

2014

CALEIDOSCÓPIO

Revista Multidisciplinar de Iniciação Científica e Engenharia do Conhecimento dos
Seminários Eniac

Anais dos:

Seminários Multidisciplinares das Faculdades ENIAC /Guarulhos SP/Brasil

Encontro da Engenharia do Conhecimento das Faculdades ENIAC /Guarulhos SP/Brasil

Encontro de Iniciação Científica

Fábrica de Artigos



ENIAC

Educação Básica e Superior

**Anais do
VI Seminário Multidisciplinar ENIAC Pesquisa 2014
VI Encontro Da Engenharia Do Conhecimento Eniac
VI Encontro De Iniciação Científica Eniac
VI Fábrica de Artigos**

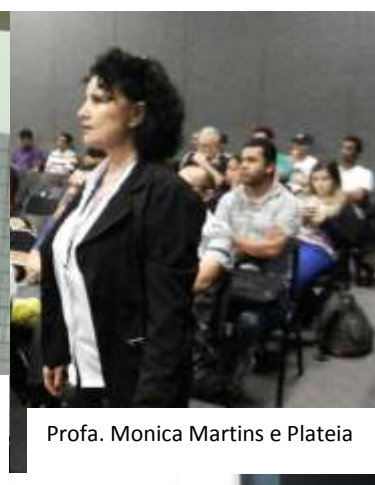
O EVENTO:



Organizadores e Comunicadores orientados pela profa. Fátima Sanches



Sanny Correa e Fernando Hiroshi orientados pela Profa. Fátima Sanches



Profa. Monica Martins e Plateia



Musicista Valeria e Rogério Nascimento



Prof. Dr. Vinicius Martins



Guilherme no apoio técnico



Prof. Mauricio Pedro Comunicador e organizador



Comunicadores e Organizadores

A Revista Caleidoscópio - Revista Acadêmica Multidisciplinar de Iniciação Científica e Engenharia do Conhecimento é uma publicação anual da Faculdade ENIAC

Tem a Missão de proporcionar reflexões acerca de temáticas acadêmicas relevantes e principalmente ser um veículo de comunicação da iniciação científica para dar publicidade às ideias e pesquisas do mundo atual; ser, de fato, um espaço para publicação de professores pesquisadores e alunos de iniciação científica divulgarem seus estudos e pesquisas.

Sem prejuízo de acolhimento e difusão de contribuições da engenharia do conhecimento, este veículo acolhe todos os campos do conhecimento acadêmico e não elege nesta Edição, uma área temática preferencial. Privilegia a multidisciplinaridade e compõe os temas em dossiês - artigos, resenhas e similares, nacionais e internacionais, contribuindo para o debate intelectual.

Dentre os objetivos da Revista Caleidoscópio - Revista Acadêmica Multidisciplinar de Iniciação Científica e Engenharia do Conhecimento se destacam: estabelecer-se e consolidar-se como uma referência dos veículos de comunicação e divulgação da Produção de Iniciação Científica da Faculdade ENIAC. Publicar os resultados dos temas previstos e debatidos nas linhas de pesquisa, divulgar informações específicas das diversas áreas da engenharia do conhecimento para alimentar corpo docente e discente da instituição e o público em geral.

A partir dos debates levantar dados estruturais do ambiente acadêmico e empresarial para os quais as pesquisas são direcionadas no processo da formação – a instituição forma para o mercado, seja acadêmico, comercial, industrial, de serviços e outros. Aplicar a teoria na prática - que é o foco do PI – Projeto Integrador da faculdade. Reunir docentes da engenharia do conhecimento, interessados nas linhas de pesquisas pré-estabelecidas em suas áreas, e em desenvolver ideias com os alunos, nas fábricas de artigos, seja presencial em sala de aula, biblioteca ou orientação virtual dos trabalhos acadêmicos. Consagrar-se como ponto de encontro para integrar as áreas da engenharia do conhecimento e evoluir como o próprio sistema ENIAC.

A VI Revista Caleidoscópio 2014

Revista Acadêmica Multidisciplinar de Iniciação Científica e Engenharia do Conhecimento dos Seminários ENIAC publica os:

Anais do

VI Seminário Multidisciplinar 2014 das Faculdades ENIAC /Guarulhos SP/Brasil

VI Encontro da Engenharia do Conhecimento das Faculdades ENIAC /Guarulhos SP/Brasil

VI Encontro de Iniciação Científica ENIAC

VI Fábrica de artigos ENIAC

EDITORA: Profa. Dra. Monica Maria Martins de Souza

COEDITOR: Prof. Dr. João Carlos Lopes Fernandes

EDITORIAL

A VI Revista Caleidoscópio 2014 - Revista Acadêmica Multidisciplinar de Iniciação Científica e Engenharia o Conhecimento dos Seminários ENIAC considera que: a principal diferença entre os trabalhos realizados pelos cientistas e pelos alunos não reside no método, mas sim nos propósitos. Os cientistas trabalham com o objetivo de promover o avanço da ciência; e os alunos trabalham para o crescimento da ciência, com consciência da necessidade desta na sua profissionalização.

Os alunos trabalham cientificamente quando realizam pesquisas dentro dos princípios estabelecidos pela metodologia científica, quando adquirem a capacidade, não só de conhecer as conclusões que lhes foram transmitidas, mas de se habilitarem a reconstituir e refazer as diversas etapas do caminho percorrido pelos cientistas. E é isso que apresentam anualmente à comunidade acadêmica.

A Revista Caleidoscópio neste VI Seminário da Faculdade da ENIAC publica com objetivo de disseminar a produção científica no âmbito dos conhecimentos adquiridos pelos alunos do Ensino médio, técnico, graduação e Pós-graduação, após a árdua avaliação realizada pelo Conselho Editorial. São considerados aprovados para publicação todos os manuscritos fruto de pesquisa científica de alunos, com o respectivo professor orientador e outros alunos e professores colaboradores do trabalho.

Trata-se de uma única publicação anual, especializada no segmento de ciência e tecnologia que tem por foco primordial a produção científica nacional, apesar de cobrir pontualmente as novidades internacionais.

Este "VI Seminário" abre a sua apresentação com um artigo que aponta a importância de se observar um crime acadêmico atual que é o plágio. Seguido de resumos de pesquisa em desenvolvimento no curso de graduação em Engenharia Mecatrônica orientados pelo Professor Mestre Galdino. Na sequência apresenta um dossiê com as pesquisas da Pós-graduação em Automação Industrial na Faculdade de Tecnologia ENIAC e um dossiê de Administração de Recursos humanos.

A Editora e Coeditor

COORDENAÇÃO:

Profa. Dra. Monica Maria Martins de Souza (PUCSP) Jornalista e Coordenadora de iniciação científica

REVISÃO, DIAGRAMAÇÃO E EDITORAÇÃO ELETRÔNICA 2014

Profa. Dra. Monica Maria Martins de Souza. Jornalista. Coordenadora. Administradora do Sistema OJS.

Prof. Dr. João Carlos Lopes Fernandes. Orientador de Iniciação Científica e Revisor Administrador do Sistema OJS.

Leonardo da Costa Simão. Diagramador

Profa. Esp. Maria de Fátima Sanches

Profa. Esp. Sanny Correia

Prof. Dr. João Carlos Lopes Fernandes. Orientador de Iniciação Científica e Revisor Administrador do Sistema OJS.

Paula Souza. Assessoria de Comunicação

Prof. Me. Claudinei Senger (UNISANTOS) Jornalista, Advogado e Revisor Avaliador.

Profa. Me Cimara Apostólico (PUC-SP) Orientadores de Iniciação Científica e Revisora

Profa. Esp. Fátima Sanches (USP) Orientadora de Iniciação Científica e Revisora de inglês

Prof. Esp. Mauricio Pedro da Silva (UNG) Coordenador Técnico. Orientador de Iniciação Científica e Revisor Administrador do Sistema OJS.

Prof. Me Ricardo Araujo Camargo (USP) Orientadores de Iniciação Científica

Profa. Dra Nanci Geroldo (USP) Revisora parecerista

Profa. Dra. Laura Cruz (USP) Revisora parecerista

Prof. Dr. Marcos Roberto Celestino (USP) parecerista

Prof. Dr. Fernando Almeida (PUCSP) parecerista

COMISSÃO DE ORGANIZADORES ADMINISTRATIVOS 2014

Prof. Dr. Antonio Carlos da Fonseca Bragança Pinheiro

Prof. Me. Jose Antonio Dias Carvalho

Prof. Me. José Antonio Siqueira Ribeiro

Profa. Me. Neide Oliveira da Silva

ORGANIZADORES PESQUISADORES DO EVENTO 2014

Profa. Dra. Ana Cristina Vigliar Bondioli. Pesquisadora da Faculdade Eniac.

Prof. Dr. Antonio Carlos da F. Bragança Pinheiro. Diretor do grupo de Pesquisa da Faculdade Eniac.

Prof. Me. Antonio Carlos Neto de Jesus. Pesquisador do Curso de Engenharia Faculdade Eniac.

Prof. Me. Antonio Jose Couto Pitta. Coordenador do Curso de Engenharia Faculdade Eniac.

Profa. Me. Cimara Apostólico. Pesquisadora e Orientadora da Faculdade Eniac e Campos Salles.

Prof. Me. Esdras Duarte dos Passos. Pesquisador do Curso de Engenharia da Faculdade Eniac.

Prof. Me. Fabio Rocha Santos. Pesquisador da Faculdade Eniac.

Prof. Dr. Fernando Almeida Santos. Pesquisador da Faculdade Eniac.
Prof. Dr. Genilson Valotto Patuzzo. Pesquisador do Curso de Engenharia da Faculdade Eniac.
Prof. Dr. João Carlos Lopes Fernandes. Pesquisador da Faculdade Eniac.
Prof. Me. Jose Antonio Siqueira Ribeiro. Diretor da Faculdade Eniac.
Prof. Me. Jose Antonio Dias Carvalho. Diretor do Curso de Engenharia da Faculdade Eniac.
Profa. Dra. Laura Camilo dos Santos Cruz. Pesquisadora da Faculdade Eniac.
Profa. Esp. Maria de Fátima Sanches. Pesquisador da Faculdade Eniac.
Prof. Dr. Marcos Roberto Celestino. Pesquisador do Curso de Engenharia da Faculdade Eniac.
Prof. Esp. Mauricio Pedro da Silva. Pesquisador do Curso de Engenharia da Faculdade Eniac.
Profa. Dra. Monica Alves Pinto. Pesquisadora da Faculdade Eniac.
Profa. Dra. Monica Maria Martins Souza. Coordenadora de Pesquisa da Faculdade Eniac.
Profa. Dra. Nanci Geroldo. Pesquisadora da Faculdade Eniac.
Profa. Me. Neide Oliveira. Assessora da mantenedora e Pesquisadora da Faculdade Eniac.
Profa. Me. Renata Augusto de Carvalho. Pesquisadora da Faculdade Eniac.
Prof. Me. Ricardo Camargo. Pesquisador do Curso de Engenharia da Faculdade Eniac.
Profa. Me. Silvia Aparecida Raimundo. Coordenadora da Pós graduação do Curso de Engenharia da Faculdade Eniac.
Profa. Dra. Valeria Brandini. Pesquisador do Curso de Comunicação da Faculdade Eniac.
Profa. Me. Tércia Pitta. Orientadora: Universidade Paulista - INIP.
Prof. Me. Gilberto Lessa. Coordenador de Comunicação e Marketing da Universidade Paulista- INIP.

ORGANIZAÇÃO GERAL DO EVENTO

Profa. Dra. Monica Maria Martins de Souza

TRABALHOS APRESENTADOS:

SUMÁRIO

PLÁGIO DISCENTE NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA. <i>Fábio Rocha Santos</i>	.....	7-26
SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE MICROESFERAS FERROMAGNÉTICAS PARA UTILIZAÇÃO EM HIPERTERMIA. <i>Esdras Duarte dos Passos.</i>	.....	27-30
O SETOR DE SERVIÇOS NO CONTEXTO IN-TERNACIONAL. <i>Genilson Valotto Patuzzo.</i>	.....	31-34
O HOMEM, A TECNOLOGIA E O MARKETING NA CONTEMPORANEIDADE – UMA ABORDAGEM ANTROPOLÓGICA. <i>Valeria Brandini.</i>	.....	35-37
AUTOMAÇÃO DE UMA FRESADORA PARA MANUFATURA DE PAINÉIS DE INTERFACE: VEÍCULOS DE JORNALISMO (UMJ/SNG) E SINAIS PARA ESTÚDIOS. <i>Alessandro Pontual de Oliveira, Carlos Cezar Rodrigues dos Santos, Douglas Luciano de Souza, Leonardo da Costa Simão</i> <i>Orientadores: Prof. Ms. Luciano Galdino e Prof. Dra. Mônica Maria Martins de Souza.</i>	.....	38-41
DISPOSITIVO DE CALIBRAÇÃO DE TRENA E RÉGUA GRADUADA. <i>Fernando Felipe Moura da Gama Santos, Kleber Luiz da Silva.</i> <i>Orientador: Prof. Ms. Luciano Galdino.</i>	.....	42-44
AUTOMATIZAÇÃO DE UMA RETIFICADORA INDUSTRIAL PARA CILINDROS DE SERIGRAFIA. <i>Wellington Silva Figueiredo, Fabio Cordeiro da Silva, Erik Círiaco dos Santos, Vinicius Martins dos Santos.</i> <i>Orientador: Prof. Ms. Luciano Galdino.</i>	.....	45-47
AUTOMAÇÃO DE UMA MÁQUINA SELADORA PARA EMBALAGENS PLÁSTICAS. <i>Marvio Sakamoto, Roberto Carlos da Silva.</i> <i>Orientador: Prof. Ms. Luciano Galdino.</i>	.....	48-49
A OTIMIZAÇÃO DE ROBÔS DE PINTURA NA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA. <i>Roberto Angelo Martello.</i> <i>Orientador: Prof. Ms. Luciano Galdino.</i>	.....	50-52
AUTOMAÇÃO NO SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO DA MÁQUINA BOW TWISTER NA INDÚSTRIA DE FIOS E CABOS ELÉTRICOS. <i>Alison Pianucci de Paula Evangelista, Nilson Junior Gonçalves.</i> <i>Orientador: Prof. Ms. Luciano Galdino.</i>	.....	53-54

ESTUDO DA INSTALAÇÃO DE TRANSMISSORES DE PRESSÃO NO ESTERILIZADOR DE UM SISTEMA UHT (TEMPERATURA ULTRARRÁPIDA). <i>Eliédina Nunes dos Santos, Leandro Ventura Fernandes.</i> <i>Orientador: Prof. Ms. Luciano Galdino.</i>	55-57
CONTROLE DE REBOBINADEIRA DE MÁQUINA FLEXOGRÁFICA POR MEIO DE INVERSOR DE FREQUÊNCIA E POTENCIÔMETRO. <i>Angelo de Souza Nicola, Flavio Perego Fagundes.</i> <i>Orientador: Prof. Ms. Luciano Galdino.</i>	58-60
IMPACTOS CULTURAIS DENTRO DE UMA EMPRESA DEVIDO À IMPLANTAÇÃO DE SOFTWARE PARA ERP. <i>Alexandre Alves Corniani.</i>	61-75
AUTOMATIZAÇÃO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO TÉRMICA PARA SALA DE SERVIDORES DE REDES UTILIZANDO ARDUINO. <i>Onildo Henrique Batista Filho, Marcus Valério Rocha Garcia.</i>	76-97
SISTEMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE MÁQUINAS ELÉTRICAS, UTILIZANDO MICROCONTROLADOR ARDUINO E SUPERVISÓRIO ELIPSE SCADA PARA DIMINUIÇÃO DE PARADA NÃO PROGRAMADAS PARA A MANUTENÇÃO. <i>Oscar Gomes Muynarsk, Marcus Valério Rocha Garcia.</i>	98-107
SISTEMA ELETRÔNICO DE CONTROLE DO USO DE ÓCULOS DE SEGURANÇA NA ÁREA DA SAÚDE. <i>Alexandre Leite Nunes, Marcus Valério Rocha Garcia.</i>	108-115
DESENVOLVIMENTO DE EQUIPAMENTO DIDÁTICO PARA APLICAÇÃO DAS TÉCNICAS DE CONTROLE DE PROCESSO. <i>Demetrius dos Santos, Marcus Valério Rocha Garcia.</i>	116-132
MODELO DIDÁTICO AUTOMATIZADO DE CONTROLE DA VAZÃO DE CHUVEIRO RESIDENCIAL NA EDUCAÇÃO DAS PESSOAS PARA O USO CORRETO DA ÁGUA DURANTE O BANHO. <i>Roberto Valério, Marcus Valério Rocha Garcia.</i>	133-147
O FUTURO DA ROBÓTICA. <i>Roberto Valério, Marcus Valério Rocha Garcia.</i>	148-156
IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA LEAN MANUFACTURING NA LINHA DE PRODUÇÃO EM MÁQUINAS DE FRaldas DESCARTÁVEIS TIPO PANT'S – CALCINHA - FRENTE DE INFRAESTRUTURA E GESTÃO. <i>Anderson Camargo, Arildo José Filho, Rogério da Silva.</i> <i>Orientadora: Prof. Dra. Mônica Maria Martins de Souza.</i>	157-191
PONTOS DE CONVERGÊNCIAS: CARACTERÍSTICAS IMPRESSIONISTAS NO PRÉ-CINEMA. LUZ NA CÂMERA E NA AÇÃO. <i>Sanny Correia Da Silva.</i>	192-197
AS PSICOPATOLOGIAS DO TRABALHO OBSERVADAS EM EMPRESAS VAREJISTAS DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO. <i>Talita Cumi Floriano Alves, Maria Helena Veloso.</i>	198-214

OS SABERES PARA A DOCÊNCIA: UM ESTUDO SOBRE A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES QUE ATUAM NOS CURSOS TECNOLÓGICOS. <i>Valéria Guedes Caruso.</i>	.....	215-234
ERGONOMIA: SURGIMENTO DE DOENÇAS NO AMBIENTE PROFISSIONAL E SOLUÇÕES PARA COMBATÊ-LAS. <i>Cleide Moreira Santos, Gres Micaeli Moreira de Carvalho.</i> <i>Orientadora: Prof. Dra. Mônica Maria Martins de Souza.</i>	.....	235-242

**Anais do
VI Seminário Multidisciplinar ENIAC Pesquisa 2014
VI Encontro Da Engenharia Do Conhecimento Eniac
VI Encontro De Iniciação Científica Eniac
VI Fábrica de Artigos**

PLÁGIO DISCENTE NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

*STUDENT PLAGIARISM IN THE CONTEXT OF THE DISTANCE
EDUCATION/LEARNING*

Fábio Rocha Santos

Fábio Rocha Santos é doutorado pela Faculdade de Educação da USP-SP. Mestre em Ciência da Computação pela Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. Especialista em Formação de Professores em Educação a Distância pela Universidade Federal do Paraná - UFPR e em Gerenciamento de Redes de Computadores pela Universidade de Uberaba - UNIUBE. Graduado em Tecnologia em Processamento de Dados pela UNIUBE. Atua como professor pesquisador na ENIAC, em Guarulhos, professor de Tecnologia da Faculdade Sumaré e no Centro Universitário Belas Artes de São Paulo, na Coordenação de Educação a Distância.

RESUMO

O plágio no meio acadêmico, no contexto da educação a distância é um problema complexo que vem se afirmando significativamente a partir do avanço das tecnologias contemporâneas de informação e de comunicação (TIC), em especial, a internet. Entretanto, o problema não está apenas no

acesso a essas tecnologias, mas, também, na forma e nas atitudes como são lidas por parte das instituições de ensino, dos alunos e, sobretudo, dos métodos de ensino dos docentes. Nesse sentido, este artigo aborda a questão do plágio discente na modalidade de educação a distância, tendo em vista ser este problema uma das principais objeções levantadas à aceitação desta modalidade de educação, colocando-a, também por este motivo, em posição de descrédito. Para tanto, fez-se uma revisão de literatura, analisando as fraudes e plágios nos ambientes virtuais de

educação, correlacionando seus índices com diferentes propostas de avaliação. Em seguida, por meio deste levantamento, buscou-se apontar meios que pudessem minimizar este problema, tendo em vista uma proposta de avaliação mais diversificada, sistematizada e elaborada, instigadora e que seja centrada no aluno, levando-o à reflexão, à conscientização e à capacitação, tornando-o mais ético e autônomo do seu próprio saber, garantindo, assim, maior credibilidade aos modelos de educação a distância e, conseqüentemente, uma aprendizagem mais significativa e melhor desempenho acadêmico.

Palavras-chave: Plágio, Ensino à Distância, Avaliação.

ABSTRACT

Plagiarism in the academic in the context of the distance education/learning environment is a complex problem that has been increasing significantly since the advance of communication and information technologies, in particular the internet. However, the problem is not only the access to these technologies, but it is also due to the way teaching institutions deal to them, as well as students' attitudes, and especially, teacher's methodology. Accordingly, this article addresses the issue of student plagiarism in education distance modality, considering that this problem is one of the main objections raised against the acceptance of this type of education, placing it also for this reason, in a discredited position. A literature revision was

done, analyzing the frauds and plagiarism in the virtual environment of education, correlating their levels with different proposals of evaluation. Therefore, a literature review was made, by analyzing fraud and plagiarism in virtual environments for education correlating its contents with different proposals for evaluation, bearing in mind a more diversified proposal of evaluation, systematically elaborated, instigating and student-centered; leading student's to reflection, to the awareness and qualification, making him to be more ethical and autonomous of his own knowledge, ensuring a bigger credibility to distance teaching models and, consequently, a more meaningful learning and better academic performance.

Keywords: Plagiarism, Distance Education, Evaluation.

INTRODUÇÃO

A avaliação está presente na vida humana e se realiza a todo o momento dentro e fora do âmbito escolar. Atualmente, muito se tem discutido sobre a avaliação da aprendizagem, partindo-se do pressuposto de que a avaliação deve nortear o processo de ensino aprendizagem, pois é por meio desta ferramenta que se permite dosar o grau de conhecimento adquirido pelos alunos, além de verificar possíveis falhas no processo pedagógico e institucional.

Entretanto, esta avaliação não deve ser encarada de forma classificatória e repreensiva. O professor deve, pois,

estabelecer com o aluno constante diálogo, procurando entender como ele pensa e porque pensa dessa forma, para assim conseguir melhor ajudá-lo na construção dos seus conhecimentos.

Este processo de interação entre professores e alunos é, sem dúvida, importante aspecto no que concerne à avaliação em cursos presenciais, porém, quando se refere a cursos a distância, este aspecto se torna ainda mais relevante, tendo em vista que alunos e professores não se encontram presentes fisicamente na mesma hora e no mesmo espaço geográfico. Dessa forma, esta lacuna deve ser preenchida por meio de métodos avaliativos ainda mais bem elaborados e sistematizados, de maneira que a aprendizagem deste aluno não fique prejudicada.

Atualmente, a EAD tem crescido muito e o número de alunos matriculados em cursos a distância vem aumentando a cada dia, pois possibilita estes alunos a ter acesso ao estudo superior, e os motivos principais de não ter acesso ao estudo presencial são como a indisponibilidade de tempo, moradia em regiões onde não se tem acesso ao ensino presencial, financeiro e dentre outros.

Todavia, muito se tem discutido sobre a qualidade destes cursos, sendo que uma das principais objeções de aceitação destes cursos se refere ao

plágio e fraudes. Muitos acreditam que, pelo fato do professor não estar presente fisicamente na sala de aula, juntamente com o aluno, o plágio se torna mais fácil. Outro aspecto que deve ser levado em conta é que, a EAD é totalmente voltada para conteúdos multimídia *online*, sendo a internet seu principal meio de comunicação, interação e troca coletiva de informações, independente do tempo e distância física.

Tendo em vista esta capacidade de disponibilizar de forma dinâmica e democrática a informação, numa proposta horizontal, a internet é tida não somente como um grande avanço da tecnologia, mas também como um dos grandes problemas da era digital, sendo o plágio considerado como um dos principais problemas no meio acadêmico desta fase moderna.

Desta forma, esta pesquisa surgiu a partir da necessidade de buscar meios que possam minimizar problemas relacionados às fraudes e aos plágios enfrentados pelos cursos a distância, tendo em vista que estes afetam não somente a EAD, mas também a educação presencial.

Assim, é de suma importância analisar as fraudes e os plágios nos ambientes virtuais de educação, identificando suas causas e possibilidades, correlacionando seus índices com diferentes propostas de avaliação e, por meio destes, buscar meios que possam minimizar este problema. Para isso, é necessária uma proposta de avaliação mais diversificada, bem elaborada, instigadora e

que se centre no aluno, levando-o à reflexão, conscientização e capacitação, tornando-o mais ético e dono de seu próprio saber. Acredita-se que assim seja possível minimizar o índice de fraudes e plágios em cursos a distância, garantindo maior credibilidade aos pesquisadores e, conseqüentemente, proporcionando uma aprendizagem mais significativa e de melhor desempenho acadêmico.

Trata-se de um artigo de revisão de literatura e de caráter qualitativo. Para fundamentação da pesquisa, utilizou-se análise minuciosa em bases de dados *online* e bibliotecas virtuais, como o Scielo, Portal de Periódicos da Capes, Domínio Público e entre outros.

1. O que se espera de uma avaliação contextualizada

Até meados da década de 1970, a avaliação no Brasil era calcada na teoria das medidas, onde se mensurava a aprendizagem, considerando apenas os resultados finais de uma etapa ou de um processo, ou seja, avaliação somática. No início da década de 1980, começaram a surgir movimentos de análise crítica, como modelo técnico e reprodutivista, porém, apenas a partir de 1990, é que se buscou uma avaliação que se relacionasse com propósitos educativos e pedagógicos, ou seja, uma avaliação formativa (OLIVEIRA et. al. 2005).

Neste modelo de avaliação formativa, o objeto deixa de ser centralizado nos resultados obtidos e se situa, prioritariamente no processo de ensino e de aprendizagem, tanto do grupo/classe como de cada um dos alunos. Por outro lado, o sujeito da avaliação não apenas se centraliza no aluno, como também na equipe que intervém no processo, proporcionando constante *feedback* entre professor e o aluno (ZABALA, 2005).

Desse modo, a avaliação tem como propósito principal recolher informações que possibilitem estabelecer uma correspondência entre os dados obtidos e os objetivos propostos, a fim de que o professor possa verificar o desenvolvimento do aluno em relação ao trabalho executado, orientando-o assim para uma tomada de decisão em relação às atividades seguintes. Os erros são aproveitados como fontes de informação visando a sanar dificuldades do aluno (SILVA, s.d).

Esse acompanhamento que o professor estabelece com o aluno, em relação às atividades propostas é imprescindível em cursos a distância, visto que professor e aluno estão separados fisicamente, o que na visão de muitos facilita a questão das fraudes e plágios. Assim, a avaliação não só na EAD, mas em todas as modalidades de ensino, deve ser muito bem elaborada e diversificada, a fim de mesclar o modelo avaliativo, tendo

em vista que alguns alunos apresentam limitações e facilidades em determinados métodos de avaliações.

Visando à importância e relevância da avaliação na EAD, observa-se que por meio de uma proposta de avaliação bem estruturada, diversificada e contínua é possível minimizar o índice de fraudes e plágios em cursos a distância, garantindo assim maior credibilidade. Dessa forma, Palloff e Pratt (2004) fundamentam muito bem esta teoria:

"A atenção destinada às fraudes e ao plágio nos momentos avaliativos de cursos a distância pode ser minimizada quando se trata de uma proposta bem construída, centrada no aluno, na comunidade e também no incentivo à capacitação e à reflexão. Além disso, incluir trabalhos que incentivem o pensamento crítico e a colaboração, em vez do individualismo e da competição, também diminui as possibilidades de "cola." Nesse contexto, é preciso que os alunos sejam levados a refletir sobre o ato da fraude, de maneira que percebam que, ao realizar essa prática, eles estão fraudando não apenas a proposta de estudo, mas, sobretudo, sua aprendizagem e o seu desempenho acadêmico".

2. Plágio: tipos e incidências

Segundo Oliveira *et al.* (2008), o plágio pode ser direto, quando a cópia é feita palavra por palavra, de uma outra fonte, sem dar crédito ao verdadeiro autor; por referência, neste caso, o plagiador realiza cópia de parte ou de todo um texto,

mudando-se algumas palavras; por último, o tipo mosaico, sendo este o mais comum e o mais difícil de se detectar. Neste caso, a cópia não é feita diretamente, uma vez que o autor utiliza vários textos diferentes, alterando algumas palavras e sentenças, recompondo-o, sem dar crédito aos autores originais.

Existe também o plágio intra-corporal. Neste caso, um sujeito copia o texto de outro, quando ambos estão realizando o mesmo texto. E o extra-corporal, quando o sujeito copia de fontes externas como livros, artigos científicos, revistas, internet e dentre outros (FRANCO, MELANEZ e SANTOS, 2008).

De acordo com Park (2003), existe o plágio intencional, quando o aluno tem a intenção de enganar, sendo este premeditado. Há também o plágio acidental ou não intencional, quando o aluno não conhece as formas adequadas de referenciar os autores. Mas independente do tipo e de como o plágio é tratado, o respeito e a ética devem sempre prevalecer.

A incidência de plágio é variável de estudo para estudo. De acordo com Karlins et al. (1988), a menor incidência relatada foi de 3%, sendo esta observada em um estudo de ensino médio e na modalidade presencial. Por outro lado, Hollinger Lanza e Kaduce (1996), observaram um índice de plágio de até 75% entre estudantes de graduação de

universidades públicas, sendo esta também na modalidade presencial. Já o estudo, realizado por Breen et al. (2005) demonstrou que 50% dos alunos universitários já plagiaram. Já Alam (s.d) apontou um índice de 81% de plágio entre os estudantes australianos.

Ferraz Silva (2008), em um outro estudo, realizado na universidade do Estado da Bahia, observou que 36,84% dos alunos já plagiaram. E que, embora 21% plagiam, não assumem claramente e 41,1% dizem não serem a favor do plágio.

De acordo com Diekhoff *et al.* (1996), o plágio prevalece em estudantes homens e em alunos mais novos, fato este que se deve ao nível de maturidade dos pesquisadores. Alguns estudos também apontam para menores índices de plágio em alunos de pós-graduação, quando comparados com os de graduação, tendo em vista que estes não realizam citações adequadamente, devido ao despreparo que carregam consigo desde o ensino fundamental.

Através dos estudos, percebe-se que o plágio não é evidente apenas na EAD, mas também no ensino presencial, problema este que vem se difundindo em uma velocidade incontrolável. Esta difusão atinge estudantes de ensino fundamental, médio, graduação e pós-graduação, instituições públicas e privadas, grandes e pequenas, instituições nacionais e internacionais, estudantes do

sexo feminino e masculino. Há variações no índice de plágio de caso para caso, mas o que não se pode deixar de observar, é que o plágio está muito presente no meio acadêmico, e achar uma solução que resolva este problema tem sido um grande desafio nos dias atuais.

Muita atenção deve ser dada não apenas ao fato do plágio intencional, mas sobretudo, ao plágio acidental ou não intencional. Neste caso, cabem as próprias instituições acadêmicas, criarem meios que possam esclarecer e orientar seus alunos quanto às corretas formas e a importância da citação.

3. Relação entre tic e plágio na EAD

Quando se pensa em plágio no meio acadêmico, muitos se perguntam: de quem é o problema? Ou melhor, com quem está o problema? A maioria já pensa na TIC, até porque, em muitos casos vividos, presencia-se situações em que professores exigem dos seus alunos a realização de atividades manuscritas e não em formato eletrônico.

Realmente não se pode negar que a disponibilidade e facilidade de plagiar, por meio do avanço da tecnologia. Muitos alunos consideram uma tentação difícil de resistir, pois basta um pequeno esforço e um conhecimento mínimo de navegação da internet para buscar tais trabalhos. Este elemento se agregam à familiaridade com que os jovens e adolescentes tratam

as atuais tecnologias. Eles nasceram em uma época em que esta realidade tecnológica domina, não sendo mais novidade, sendo chamados, inclusive, de 'nativos digitais' (ABRANCHES, 2008).

Para Park (2003), o problema do plágio tende a piorar uma vez que estes alunos nasceram na época da era digital e ingressam na faculdade em meio a tantas possibilidades de realizar cópias sem mencionar as suas fontes originais. Assim, transitar pelo emaranhado de caminhos virtuais disponíveis é uma prática assimilada não só ao cotidiano, mas ao modo de ser destes jovens. Em 1999, apenas 13% dos alunos utilizavam internet, em 2003, este índice aumentou para 41%.

De acordo com Sureda *et al.* (2009), o plágio já existe desde os tempos antigos, mas a partir dos anos 1990, este problema se tornou alarmante, devido especialmente aos meios tecnológicos disponíveis no mercado como: internet, computador e dentre outros. E ainda afirma que a internet se tornou a principal fonte de trabalhos acadêmicos de estudantes universitários e, conseqüentemente, a principal fonte de plágio.

Ferraz Silva (2008) salienta ainda que a internet é um caminho fácil e veloz, e aparentemente, todo o conteúdo *online* parece ser público, o que gera muitas dúvidas nos alunos, fazendo com que a

maioria não dê crédito ao autor original do texto. Reafirma ainda que os hipertextos digitais vêm se tornando a maior fonte de busca de informações e conhecimento entre os graduandos.

Estes hipertextos são úteis para suprir a falta de tempo para exaustivas pesquisas bibliográficas, pela variedade de opções oferecidas pelos *links*. Eles funcionam como suporte para melhoria da construção dos argumentos, embasamento teórico, esclarecimento de dúvidas em relação a determinados conteúdos, facilitar as atividades acadêmicas e para suprir a falta de livros nas bibliotecas das universidades. Dessa forma, é notório que a maioria dos alunos prefira este tipo de busca (FERRAZ, 2008).

A proliferação de opções no mundo virtual, além de gerar dispersão, dificulta o acompanhamento do que está sendo feito, favorecendo a idéia de obter algo pronto, acabado e supostamente de qualidade. Assim, a estratégia de copiar e colar se mostra como o caminho mais fácil, amparado na imensidão de opções e, com isso, os alunos tendem a não construir uma aprendizagem significativa e sólida (ABRANCHES, 2008).

Outro aspecto que deve ser considerado é que o mundo digital é mutável, manipulável, fazendo com que, um dado texto, por exemplo, seja passível de ser transformado, modificado, iludindo assim o leitor quanto à sua autoria. Esta característica retira a ideia de fixação de uma determinada obra, uma vez que ela

pode ser facilmente fragmentada e usufruída (ABRANCHES, 2008).

Atualmente, já existem no mercado vários tipos de detectores automáticos de plágios. Ao mesmo tempo em que a internet facilita e simplifica o plágio e as fraudes, também oferece meios que os detecta. O *Turnitin*, um software, é hoje o principal detector de plágio, sendo utilizado por muitas universidades, a fim de reduzir a incidência de plágio.

Ele se trata de um sistema totalmente *online* que passeia pela internet identificando *sites* e bases de documentos que contenham trechos idênticos a um trabalho submetido à avaliação de plágio e, ao final do processo de varredura, emite um relatório de originalidade desse trabalho. A instituição de ensino cria um espaço a ser usado por seus alunos e professores por meio de um cadastro. O Sistema *Turnitin* pode, inclusive, ser integrado a ambientes de EAD como o *Moodle* e o *WebCt* (OLIVEIRA, s.d). Todavia, de acordo com um estudo realizado por Crisp (2007), em uma universidade australiana, 64% dos docentes utilizam o *Turnitin* para detectar o plágio, porém, apenas uma minoria fazia uso dele de forma eficaz.

4. O papel das instituições de ensino superior e das escolas de ensino fundamental e médio em relação ao plágio

E as instituições de ensino superior, ou mesmo as escolas de ensino fundamental e médio? Onde fica sua parcela de culpa? É evidente que o plágio não é algo novo, que apesar de se tornar alarmante a partir da década de 1990, já existe há tempos, quando eram feitas cópias imensas das antigas enciclopédias juvenis. As gerações são diferentes, mas as práticas são semelhantes. A diferença está muito mais na forma e na dinâmica do que no conteúdo e na aprendizagem (ABRANCHES, 2008). **[Erro! Indicador não definido.]** Assim, como afirma Park (2003, p.473), “Plágio não é um fenômeno novo, a cópia de outros escritores é, provavelmente, tão antiga quanto à escrita em si [...]”

A escola trata a leitura e a escrita de forma não reflexiva e desconectada com a vida, que se torna distante de uma sociedade industrializada, informatizada e midiaticizada, favorecendo assim a não formação de leitores e, conseqüentemente, de autores, donos de seu próprio pensar e saber (FERRAZ, 2008), assim como afirma Chartier (1994, p.155):

"A leitura escolar é artificial, praticada por meios de texto fabricados para se fazer ler, enquanto a leitura social é autêntica, praticada em situações onde o leitor sabe por que ele precisa ler. A leitura escolar é arcaica, veículo das representações do mundo que estão ultrapassadas, enquanto a leitura social se prende à atualidade, à realidade motriz do mundo contemporâneo. A leitura escolar é uma leitura congelada, ritualizada, repetitiva, que impõe a todo mundo as mesmas maneiras de se ler [...], ao passo que a leitura praticada na sociedade é uma leitura individual, visual, rápida, onde cada qual pode ler como quiser e o que quiser em função de seus interesses próprios e do tempo de que dispõe".

A escola, ao invés de formar sujeitos de pesquisa que tomam a palavra de uma posição autorizada, pode formar apenas seres apáticos, reprodutores de saberes produzidos por outrem, isto é, fracassados intelectualmente, plagiadores (FERRAZ, 2008). Diante disso, pode-se dizer que a escola tem sido conivente com essa situação.

Os alunos são acostumados nas séries iniciais a fazer cópias na íntegra de textos de livros e enciclopédias, e isso sempre foi aceitável pelos professores. Entram na universidade ainda com essa consciência reduzida, motivada pela cultura da cópia, que lhes foi pregada durante toda a vida escolar. Nesse ambiente, entram em contato com outro meio da pesquisa ainda mais dinâmico e rápido que os livros, à internet. É por meio do contato com esse novo artifício que se deslumbram com as múltiplas possibilidades e a facilidade que ele lhes

proporciona os estudantes acadêmicos fazem o uso errôneo dessa tecnologia (FERRAZ, 2008).

A escola propõe produção de textos com a finalidade de se fazer a correção para a obtenção de uma "nota", dando ênfase apenas para uma avaliação somativa, e não para socialização do conhecimento e divulgação científica, distanciando assim do objetivo de formar autores. Tanto a leitura como a escrita são tarefas obrigatórias e mecânicas, pois os alunos não refletem sobre o que leem e muito menos sobre o que escrevem (FERRAZ, 2008). O sistema de ensino 'premia' o resultado e não o processo de aprendizagem, ou seja, enfoca mais na avaliação somativa do que na formativa, fazendo com que o aluno deixe de criar, pensar, inovar, tornando-se menos dinâmico.

De acordo com Sureda *et al.* (2009), uma das importantes causas de plágio é o excesso de competitividade entre os alunos, levando-os a buscarem uma maneira de obter o melhor resultado, ou seja, a melhor pontuação. Esta necessidade faz com que tais alunos busquem trabalhos prontos na internet, por acharem que aquele trabalho tem maior valor do que um produzido por ele mesmo.

O modelo de aprendizagem deve ser modificado, possibilitando que alunos aprendam sobre a escrita acadêmica por

meio da descoberta e exploração. Dessa forma, torna-se necessário modificar a prática de produção de texto nas escolas e também nas universidades, para que a voz e a função do autor se concretizem, sendo este um desafio árduo imposto aos professores (EAST, 2006).

Há uma necessidade de se pensar em uma nova escolarização, tendo a *cibercultura* como contexto da produção de identidades coletivas, assim que se pode falar em educação *online* para aprendizagem colaborativa. Nestes novos modelos educacionais, a proposta pedagógica não torna a presença de cada aluno como exclusiva e sim como participante do processo e, portanto, constituidora da identidade que se está construindo (ABRANCHES, 2008).

Neste contexto, a autoria deve ser pensada como resultado da aprendizagem colaborativa. Tal autoria é, pois, coletiva, mesmo que não seja necessariamente conjunta. Ao dizer isto, coloca-se a questão da autoria muito mais na proposta do que propriamente no fazer, sem querer desprezar o resultado, mas o entendendo como elemento desta proposta pedagógica (ABRANCHES, 2008).

De acordo com Norris (2007), o plágio deveria ser evitado no âmbito pedagógico por meio de um diálogo consciente, em que os alunos pudessem se envolver no desenvolvimento de atividades anti-plagiaristas. As

universidades deveriam também oferecer fóruns, debates, palestras que definissem o plágio como um problema complexo, promovendo, assim, conceitos de integridade acadêmica.

Além disso, as universidades devem divulgar materiais e recursos tanto para os alunos como também para os professores, a fim de aumentar a consciência frente ao problema. Devem também envolver funcionários da biblioteca para promoverem encontros com alunos com o intuito de repassar a eles as adequações referentes às citações. Outro aspecto negativo é a falta de recursos nas universidades, como bibliotecas disponíveis para pesquisa, levando o aluno a plagiar trabalhos da internet (ALAM, s.d - NORRIS, s.d).

Outro fator definido por Sureda et al. (2009) em relação ao plágio se refere ao empobrecimento da relação professor-aluno, devido ao fato da superlotação das salas de aula e, no caso da EAD, há muitos alunos para poucos tutores, o que faz com que a maioria destes não consigam acompanhar as necessidades dos alunos.

As instituições de ensino devem repensar o problema do plágio como um problema complexo assim como cita Park (2003, p.483):

"A prática do plágio é um grande desafio para a integridade das instituições acadêmicas e uma grave ameaça à garantia da qualidade institucional, deve ser levada em conta na elaboração e execução de aprendizagem institucional, ensino e estratégias de avaliação".

Observa-se também que não se têm normas e diretrizes rigorosas coerentes e consistentes que proíbam o plágio, tornando-se difícil para o professor tomar algum tipo de decisão quando se depara com um trabalho plagiado (NORRIS, s.d).

Outro fato importante é que cada país lida com o plágio de forma diferente. Na cultura ocidental é visto com mais seriedade. Nos Estados Unidos, o autor do plágio está sujeito a punições acadêmicas. Já em países de língua inglesa, as pessoas acreditam que ideias e expressões escritas podem ser possuídas. Quando um autor escreve uma determinada sequência de palavras ou frases expressando determinado pensamento, esse autor, de fato, é dono de tais construções e ideias. Portanto, a utilização de tais palavras sem a devida atribuição ao autor se configura roubo (VASCONCELOS, 2007).

Essa questão é bem diferente, por exemplo, da visão chinesa de que palavras e ideias pertencem à cultura e à sociedade e devem ser compartilhadas entre os indivíduos. Em países como Singapura e China, a autoria e a originalidade não são valorizadas como no

ocidente (VASCONCELOS, 2007). Por isso, torna-se difícil impor políticas que tratem o plágio de maneira justa e coerente.

5. Alunos x plágio

O aluno, na maioria das vezes, carrega a culpa sozinho, quando comete um plágio, porém, nem sempre esta culpa deve ser atribuída exclusivamente a ele. Muitas vezes, o plágio é acidental ou não intencional (SUREDA, 2009). Por outro lado, muitos alunos cometem o plágio intencionalmente.

De acordo com Norris (2007), os alunos plagiam por questões de estresse, pressão por parte dos pais, medo do fracasso, muitos se acham despreparados para realizarem seus próprios trabalhos, não possuem capacidade de pensamento crítico e apresentam dificuldades ao expor suas ideias. Outro importante aspecto é a complexidade dos trabalhos exigidos pelos professores, fazendo com que muitos alunos procurem por formas mais fáceis de realizá-los, adotando, assim, a lei do menor esforço.

Outro fator é a pressão por resultados por parte dos professores, que levam os alunos a produzirem trabalhos que estão acima de suas possibilidades e aplicando trabalhos longos para serem entregues em curtos períodos de tempo.

Diante disso, a falta de tempo de alguns alunos que sempre deixam o trabalho para o último dia também é outro aspecto relevante. Não se pode esquecer o fato de alguns alunos acharem o curso ou a disciplina irrelevante, além de não se sentirem motivados para realizarem tais trabalhos (OLIVEIRA e OLIVEIRA, 2008).

Park (2003) aponta que as atitudes pessoais são causas importantes de plágio. Alguns alunos se sentem bem ao plagiar, sentem-se prazerosos ao demonstrar discordância e confrontar o sistema de ensino. Muitos consideram que as vantagens do plágio superam os riscos, além de acharem que o professor não conseguirá descobrir se o trabalho realmente foi plagiado.

No caso do plágio não-intencional, o que geralmente acontece é uma falta de compreensão das formas corretas de citar, parafrasear, referenciar, desconhecem as regras de elaboração de trabalhos acadêmicos. Muitos alunos não diferenciam o que é de conhecimento comum e o que precisa ser referenciado, acham que todo material disponível na internet é de uso público (SUREDA, 2009). Na visão de Norris (2007), a ignorância é o fator chave para a ocorrência de plágio. Os estudantes entram nas universidades despreparados para lidarem com regras de escrita acadêmica, não têm uma noção clara sobre a atividade de cópia indevida e não

se conscientizam que sua atitude é incorreta.

6. Repensando sobre o papel do docente em relação às causas de plágio discente

O discente, em muitas situações, realmente possui grande parcela de culpa em relação ao plágio, mas não pode esquecer-se do docente, a quem é atribuída, grande parcela de culpa, devido aos métodos e estratégias de ensino. O ponto principal a ser analisado neste cenário não está especialmente no trabalho que foi plagiado, mas sim, na atitude do docente, em aceitar um trabalho deste tipo e, posteriormente, em não analisar a proposta de ensino que esta sendo imposta a este aluno.

Deste modo, ao receber tal trabalho, o professor deve se perguntar sobre o que foi proposto ao aluno e o modo como isto foi feito. Sem dúvida, os motivos estarão relacionados a esta proposta, ficando evidente a raiz da questão. Se o aluno não foi convocado para ser autor-colaborador da atividade, ele não irá estabelecer nenhuma relação de identificação, pois não precisa se comprometer em produzir algo que seja dele, ou a partir dele (ABRANCHES, 2008).

É preciso então que a proposta pedagógica seja pensada em um paradigma em que aluno e professor

sejam autores e colaboradores da produção do conhecimento. A questão não pode ser resumida a uma única atividade pontual, a um único trabalho acadêmico, deve-se possibilitar que se olhe para o processo e não somente para o resultado final (ABRANCHES, 2008).

Um dos pontos importantes para a redução dos índices de plágios é manter-se boa relação de confiança entre aluno e professor. Os alunos que mais plágiam no meio acadêmico são aqueles que consideram que os professores não abordam o tema do trabalho com interesse, não leem o trabalho de forma criteriosa, que não se “importam” com o plágio e não aplicam trabalhos desafiadores. Muitos docentes fecham seus olhos para este mal que está se tornando uma epidemia mundial (PARK, 2003).

Para muitos alunos falta clareza nas instruções por parte dos professores ao se solicitar um trabalho, os trabalhos geralmente são teóricos e complicados, ocorre uma má supervisão deste trabalho solicitado, a nota do trabalho final geralmente é desestimulante para os alunos, desprezando com isso o esforço de quem realmente elaborou seu próprio texto. Alguns alunos consideram os professores ingênuos, ocorre também uma falta de integração com outros professores do curso, acarretando com isso acúmulo de atividades exigidas, tudo

isso leva o aluno a recorrer ao plágio (SUREDA, 2009).

7. O poder dos professores quanto à minimização das incidências de plágio no meio acadêmico

O professor é um dos grandes responsáveis pelo plágio no meio acadêmico, torna-se também o principal detentor do poder de minimizar este problema complexo e crítico. Cabe a cada um desenvolver práticas reflexivas que leve o aluno a tornar-se mais ético, crítico e consciente de seus atos.

É necessário que o professor, ao contrário de ignorar a apropriação, expropriação de textos, possa implementar ações que venham a convergir para um novo paradigma no aprendizado, através de um processo interativo e ético (FERRAZ, 2008).

Entende-se que cada texto que nasce mantém relação com outros textos. Um texto se liga a infinitos outros, eles se cruzam e entrecruzam no espaço e no tempo e os hipertextos abrem caminhos para a leitura e a escrita. Os textos são construídos sob a soma total de vozes anteriores, de forma que o autor original reflita e comente sobre outros trabalhos de outros autores. A isso não se dá o nome de plágio. É neste sentido que professores devem trabalhar com seus alunos para que consigam elaborar seus

próprios textos fundamentados em tantos outros (FERRAZ, 2008).

Professores devem orientar seus alunos a organizarem seu próprio tempo, encontrar referências relevantes, melhorando assim sua qualidade de escrita. Devem também criar ambientes que estimulem a aprendizagem por meio da comunicação de sentidos, onde os alunos criem o hábito de contestar e debater as ideias e palavras dos autores de livros e artigos, e não apenas copiá-las. Os textos devem ser usados para apoiar as próprias ideias do aluno e torná-las mais convincentes (NORRIS, 2007).

Para muitos autores, a questão do plágio esta intimamente ligada à falta de *feedback* apropriado e mal-entendimento dos critérios de avaliação. Um estudo realizado por Crisp (2007) demonstrou que a maioria das universidades australianas exige que professores deem avisos específicos aos alunos, em especial aos ingressantes, sobre o plágio, como seus mecanismos de detecção, prevenção, punição, suas implicações, conseqüências e dentre outros.

Esta é uma forma de se prevenir o plágio ao invés de detectá-lo e punir os alunos. Para os professores provar a existência de plágio de forma clara é uma tarefa difícil, deve-se evitar o problema por meio da orientação educacional, gerando consciência constante nos alunos (ALAM, s.d.). Para Macdonald (2006) não se deve

punir o aluno pelo plágio, mas sim “reabilitar o agressor”, fornecendo meios pelos quais ele possa evitá-lo no futuro.

Norris (2007) argumenta que o professor deva dar um *feedback* positivo ao aluno, incentivando-o, deva elogiar suas citações corretas e apontar seus erros. Estimular a análise, correlação e síntese de ideias.

Sabe-se que o plágio é um problema complexo que necessita ser trabalhado continuamente e conscientemente pelos professores, e um desses aspectos a serem trabalhados se refere à avaliação. Segundo Park (2003), determinados tipos de trabalhos são mais fáceis de plagiar, e ainda Alam (s.d, p.49), argumenta que “todas as formas de avaliação estão sujeitas ao plágio, porém, a ocorrência do mesmo varia de acordo com as diferentes formas.” Assim, cabe aos professores proporem avaliações bem elaboradas, diversificadas, instigadoras e que se centre no aluno, levando-o a reflexão, conscientização e capacitação, tornando-o mais ético e dono de seu próprio saber, minimizando assim o plágio.

Um estudo realizado por Norris (2007), na Universidade Internacional de Fukuoka no Japão, demonstrou que um professor ao se deparar com vários trabalhos plagiados de seus alunos, propôs uma reformulação das avaliações a cada ano, reduzindo assim

aproximadamente 10% do índice de plágio de um ano para outro.

Outro estudo realizado por Crisp (2007), na Universidade de Adelaide na Austrália, demonstrou que 74% dos professores utilizam tarefas avaliativas como um mecanismo pedagógico a fim de reduzir o plágio, ao passo que, apenas 64% utilizam os programas detectores de plágio.

São necessárias mudanças nas práticas avaliativas a fim de se reduzir o plágio, para isso deve-se incentivar a avaliação formativa de aprendizagem, assim como explica Macdonald (2006, p.243):

"Não se encontrará uma solução única para o plágio, mas poderia basear-se toda a discussão do setor sobre a natureza da aprendizagem e da avaliação. Muitas vezes a avaliação é vista como sendo "de aprendizagem", ou seja, a geração de marcas somativas, ao invés de ser "para a aprendizagem", fornecendo feedback e gerando significativas tarefas de aprendizagem".

Na avaliação somativa os alunos se preocupam apenas em ganhar "marcas", ou seja, nota. Ao olhar para as causas subjacentes de plágio, deve-se propor uma nova reflexão sobre a avaliação, os papéis e responsabilidades de todos os participantes do processo de aprendizagem.

Segundo Smith (s.d.), para que não ocorra plágio no meio acadêmico os professores devem reformular as atividades a cada semestre, assim como afirma Norris (2007); devem propor atividades que exija reflexão pessoal por parte dos alunos sobre um problema, tecendo críticas à literatura a partir de suas experiências de vida e eventos atuais; evitar perguntas que são genéricas e atividades descritivas.

Estudos realizados na Austrália, com base na aplicação de um questionário entre os alunos da Faculdade de Engenharia da Universidade de Canberra fornecem dados que sugerem que, quanto mais teórico e descritivo for o trabalho, mais provável será a ocorrência de plágio (ALAM, s.d).

Cabe ao professor incentivar a construção progressiva de uma boa revisão de literatura para que se obtenha, conseqüentemente, um bom trabalho final. Deve-se solicitar a apresentação oral dos trabalhos que foram redigidos e, o mais importante, avaliar não somente o trabalho final, mas todo o processo de andamento, assim como suas etapas (SMITH, s.d).

Desta forma, o professor além de promover uma avaliação formativa, cria uma relação de interação entre aluno-professor, promovendo confiança entre ambos e fazendo com que seus alunos respeitem seu trabalho. Para Alam (s.d).

p.55) “[...] os professores devem evitar atividades que incentivem a “cola”, devem criar ambientes que estimulem a aprendizagem [...]”

No caso de instituições que possuem detectores automáticos de plágio, um bom método para que os alunos não entreguem seus trabalhos plagiados, é deixar que eles lidem com estes detectores de forma que possam verificar seus trabalhos, refazê-los quantas vezes forem necessários até sua entrega final. Esta é uma forma não só de promover uma avaliação formativa, mas fazer com que os alunos se auto-avaliem, conscientizem e se tornem mais éticos, o que parece estar banido do meio acadêmico (SUREDA, 2009).

Professores devem, a cada início de semestre, falar um pouco sobre o plágio, tendo em vista que sempre terão alunos novos que talvez não estejam interados do assunto. É importante uma maior flexibilização das datas de entregas de trabalhos, assim como minimização do número e da extensão das atividades por semestre, para que os alunos não se sintam tentados a plagiar a fim de satisfazer os requisitos exigidos (ALAM, s.d).

Informações claras devem ser repassadas aos alunos quanto aos critérios de avaliação, bem como instruções a respeito da realização dos trabalhos, o docente deve deixar claro o

que se espera de um trabalho. Todo trabalho solicitado deve ser muito bem avaliado pelo professor, a fim de mostrar para o aluno seu verdadeiro interesse pelo mesmo, valorizando aquele aluno que realmente elaborou seu texto (ALAM, s.d).

8. Considerações finais

O problema do plágio no meio acadêmico, em especial na EAD, é visto hoje como um problema complexo que necessita de uma abordagem partilhada entre instituições, estudantes, funcionários, em especial, docentes, e que acima de tudo seja apoiada por agências externas de qualidade.

É necessário conhecer sobre o fenômeno em questão, para assim facilitar a implementação de estratégias de intervenção destinadas a combater este tipo de desonestidade acadêmica e, conseqüentemente, melhorar o ensino e a aprendizagem.

Apesar de o assunto ser de grande relevância do meio educacional, em especial na EAD, é escasso o número de estudos, principalmente em países da América Latina, que apontem dados quantitativos a respeito da incidência de plágio e das diferentes formas de avaliação.

E apesar de pouco estudo em relação ao plágio e das formas de

avaliação, pode-se observar que a partir de um ambiente de aprendizagem interativo e de boas propostas de avaliação, o que demanda docentes comprometidos, é possível minimizar os índices de plágios nas instituições de ensino. Tais propostas devem se centrar no aluno, levando-o a reflexão, conscientização, respeito e ética, para assim se construir uma sociedade mais crítica e justa.

Embora em alguns casos, uma boa proposta de avaliação tenha demonstrado seu efeito benéfico no que se refere à minimização da incidência de plágio, é evidente que por si só ela não extinguirá este mal. Seria ingênuo pensar em uma única solução para um problema tão complexo. Deve-se ter uma importante base teórica e prática, pois não existem soluções universais para todos os problemas.

O assunto não se esgota por aqui. Em detrimento da relevância do tema, propõem-se novos estudos, ainda mais concretos que abordem de forma mais específica este problema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRANCHES, S. P. **O que fazer quando eu recebo um trabalho ctrl c + ctrl v? Autoria, pirataria e plágio na era digital: desafios para a prática docente.** In: 2º

Anais do

VI Seminário Multidisciplinar ENIAC 2014, Vol. 1, Nº 6.

SIMPÓSIO SOBRE HIPERTEXTO E TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO. MULTIMODALIDADES E ENSINO, RECIFE, 2008. Anais eletrônicos. Disponível em:<<http://www.ufpe.br/nehete/simposio2008/anais/Sergio-Abranches.pdf>>. Acesso em: 02 jun. 2010.

ALAM, L.S. **Is plagiarism more prevalent in some form of assessment than others?**

APPOLINÁRIO, F. **As etapas do trabalho científico.** In: Metodologia da ciência: Filosofia e prática da pesquisa. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006. Cap.VI, p.73-83.

BREEN, L.; MAASSEN, M. **Reducing the incidence of plagiarism in an undergraduate course: The role of education.** Issues In Educational Research, v. 15, n. 01, p. 1-16, ago. 2005. Disponível em: <<http://www.iier.org.au/iier15/breen.html>>. Acesso em: 01 jun. 2010.

CHARTIER, A.M. **A escrita na escola e na sociedade: os efeitos paradoxais de uma distância constatada.** In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE A LEITURA E ESCRITA NA SOCIEDADE E NA ESCOLA, BRASÍLIA, 1994. Anais... Belo Horizonte: Fundação AMAE para Educação e Cultura, p. 149-162, 1994.

www.eniac.com.br
ojs.eniac.com.br

CRISP, G. **Staff attitudes to dealing with plagiarism issues: Perspectives from one Australian university.** International Journal for Educational Integrity, Austrália, v. 3, n. 1, p. 3-15, ago. 2007. Disponível em: <<http://www.ojs.unisa.edu.au/journals/index.php/IJEI>>. Acesso em: 01 jun. 2010.

DIEKHOFF, G. M. et al. **College cheating: ten years later.** Research in Higher Education, v.37, n. 4, p. 487–502, 1996. Disponível em:<<http://www.ascilite.org.au/conference/perth04/procs/alam.html>>. Acesso em: 01 jun. 2010.

EAST, J. **The problem of plagiarism in academic culture.** International Journal for Educational Integrity, Austrália, v. 2, n. 2, p.16-28, dez. 2006. Disponível em: <<http://www.ojs.unisa.edu.au/journals/index.php/IJEI/>>. Acesso em: 01 jun. 2010.

FERRAZ, S. O. S.; **Entre o plágio e a autoria: qual o papel da universidade?** Rev. Bras. Educ., Rio de Janeiro, v.13, n.38, p.357-368, maio/ago. 2008.

FRANCO, L. R. H. R.; MILANEZ, J. R. C.; SANTOS, F. A. O. **Implantação de um software detector de plágio para análise das questões dissertativas do ambiente virtual de aprendizagem TelEduc.** Revista Brasileira de aprendizagem Aberta e a Distância, v.07, 2008. Disponível em:<http://www.abed.org.br/revistacientificabrazilian/edicoes/2008/2008_Edicao_pesquisa.htm>. Acesso em: 01 jun. 2010.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HOLLINGER, R. C. & LANZA-KADUCE, L. **Academic dishonesty and the perceived effectiveness of countermeasures: an empirical survey of cheating at a major public university.** NASPA Journal, v.33 n. 4, p. 292–306, 1996.

KARLINS, M. et al. **An empirical investigation of actual cheating in a large sample of undergraduates.** Research in Higher Education, v. 29, n 4, p. 359–364, 1988.

MACDONALD, R.; CARROLL, J. **Plagiarism - a complex issue requiring a holistic institutional approach.** Assessment & Evaluation in Higher Education, Reino Unido, v. 31, n. 2, p.

233-245, abr. 2006. Disponível em: <<http://www.his.se/PageFiles/30173/Plagiarism.pdf>>. Acesso em: 01 jun. 2010.

NEVES, J. L. **Pesquisa qualitativa: usos, características e possibilidades, Caderno de pesquisa em Administração.** São Paulo, v.3, n. 3, 1996. Disponível em: <<http://www.ead.fea.usp.br/cad-pesq/arquivos/C03-art06.pdf>>. Acesso em: 26 maio 2010.

NORRIS, R. **Dealing with plagiarism at a Japanese university: a foreign teacher's perspective.** The East Asian Learner, Japão, v. 3, n. 1, maio 2007.

OLIVEIRA, E. S. G. et al, 2005. **A avaliação na educação a distância: reflexões e estratégias para o ensino universitário.** Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2005/por/pdf/207tcc3.pdf>>. Acesso em: 01 jun. 2010.

OLIVEIRA, J. P. M.; **Plágio eletrônico e ética.** Disponível em: <<http://www.palazzo.pro.br>>. Acesso em: 26 maio 2010.

OLIVEIRA, M. G.; OLIVEIRA, E. **Uma metodologia para detecção automática de plágios em ambientes de educação a distância.** Disponível em: <<http://200.169.53.89/download/CD%20congressos/2008/v%20ESUD/trab/s/t38679.pdf>>. Acesso em: 01 jun. 2010.

PAIVA, L. F. R. **Avaliação da aprendizagem: pressupostos teóricos e sua prática na educação a distância.** Uberaba: Universidade de Uberaba, 2008.

_____. **Avaliação em educação online e os programas nacionais de avaliação.** Uberaba: Universidade de Uberaba, 2008.

PALLOFF, R. M.; PRATT, K. **O aluno virtual: um guia para trabalhar com alunos on-line.** Tradução de Vinícius Figueira. Porto Alegre: Artmed Editora, 2004.

PARK, C. In Other (People's) Words: **plagiarism by university students-literature and lessons.** Assessment & Evaluation in Higher Education, Reino Unido, v. 28, n. 5, p.471-488, out. 2003.

SILVA, J. **Avaliação escolar.** Disponível em: <<http://www.gestaouniversitaria.com/edico>>

<es/20-18/75-avaliacao-escolar.html>>.

Acesso em: 26 maio 2010.

SMITH, W. S. **Plagiarism: ethical issues in the learning and teaching relationship.** Disponível em: <http://opvclt.monash.edu.au/calt/quality/SCLT/assets/docs/Academic_Integrity_Wendy_SutherlandSmith.pdf>. Acesso em: 01 jun.2010.

SUREDA, J.; COMAS, R.; MOREY, M. **Las causas del plagio académico entre el alumnado universitario según el profesorado.** Revista Iberoamericana de Educación, Espanha, n. 50, p. 197-220, 2009.

VASCONCELOS, S. M. R. **O plágio na comunidade científica: questões culturais e linguísticas.** Cienc. Cult., São Paulo, v.59, n.3, jul./set. 2007. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252007000300002&lng=pt&nrm=iso>.

Acesso em: 01 jun. 2010.

ZABALA, A. **Avaliação.** In: A prática educativa: como ensinar, 3ª Ed. Porto Alegre: Artmed, 2005, p.195-221.

**Anais do
VI Seminário Multidisciplinar ENIAC Pesquisa 2014
VI Encontro Da Engenharia Do Conhecimento Eniac
VI Encontro De Iniciação Científica Eniac
VI Fábrica de Artigos**

SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE MICROESFERAS FERROMAGNÉTICAS PARA UTILIZAÇÃO EM HIPERTERMIA.

*SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF FERROMAGNETIC
MICROSPHERES FOR USE IN HYPERTHERMIA.*

Esdras Duarte dos Passos

Esdras Duarte dos Passos é Doutorando concluinte em Materiais para Engenharia pela Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI). Mestrado em Materiais para Engenharia pela Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI (2006). Licenciatura Plena em Química pela Universidade Vale do Rio Doce de Três Corações - UNINCOR (2011). Graduação em Engenharia Química pela Escola de Engenharia de Lorena - EEL- USP (2001). Tem experiência de trabalho na área de Engenharia Química, materiais, materiais biocompatíveis, polímeros e cerâmicas. Professor e Pesquisador na FACULDADE DE TECNOLOGIA ENIAC-FAPI.

RESUMO

Uma variedade de procedimentos clínicos tem sido desenvolvido para a terapia do câncer durante o último século. O tratamento clássico do câncer inclui a retirada total do tumor e tecidos adjacentes em combinação com a quimioterapia, imunoterapia ou tratamento por radiação. O desenvolvimento da hipertermia trouxe um impulso adicional a terapia do câncer. No tratamento através da hipertermia as partículas magnéticas introduzidas nos

tumores são aquecidas por indução através de um campo magnético em temperatura moderada (41- 43 °C). As temperaturas que excedem 41 °C inativam as células cancerígenas preservando as células normais dos tecidos adjacentes. Devido as suas propriedades biocompatíveis, as microesferas poli (2-hidroxi metilmetacrilato) (PHEMA) e nanoesferas estão entre as mais promissoras transportadoras de partículas magnéticas. Uma importante área de nossa pesquisa de

laboratório está focalizada na encapsulação de partículas magnéticas de $Y_3Fe_{5-x}Al_xO_{12}$ (YFeAl) usando polímeros biocompatíveis para o tratamento da hipertermia. Quando microencapsulados os materiais magnéticos são protegidos de uma degradação enzimática extracelular e da citotoxicidade do YFeAl devido a presença do metal que pode ser evitada. As microesferas poli (2-hidroxi metilmetacrilato) contendo as partículas policristalinas de $Y_3Fe_{5-x}Al_xO_{12}$ ($0 \leq x \leq 2$) foram preparadas pela polimerização da suspensão num grupo de reator usando persulfato de amônio e etileno glicidil dimetacrilato EGDMA. As microesferas sintetizadas foram caracterizadas por difração de raios-X (XRD) e microscopia eletrônica de varredura (SEM). A temperatura Curie (T_c) foi determinada das medições de sensibilidade magnética nos limites de temperaturas de 223-573 K. A curva derivada para o tamanho da distribuição determinada pela análise de diferencial granulométrico e a micrografia SEM por microesferas PHEMA/YFeAl mostraram monodispersibilidades ($> 80\%$). A análise XRD revela que as amostras de ítrio alumínio ferro granada aparecem como uma só fase. A micrografia SEM de YFeAl revela a presença de agregados de partículas finas irregulares. A temperatura Curie (T_c) de YFeAl estimada das curvas de magnetização decresceu com o conteúdo de alumínio provavelmente devido a redução do número de interação magnética principal. Os valores da T_c para as microesferas PHEMA contendo YFeAl nos limites de composição de $1.5 \leq x \leq 1.8$ estavam próximos a temperatura ambiente, indicando que as microesferas sintetizadas são materiais promissores para o tratamento da hipertermia. A fim de avaliar a possível influência das

microesferas PHEMA/YFeAl nas células, testes de citotoxicidade foram realizados. Foi observado que a presença das microesferas não afetaram a viabilidade das células ou a taxa de crescimento da cultura. Conforme os resultados obtidos neste trabalho, as microesferas PHEMA/YFeAl sintetizadas parecem ser um material promissor para o tratamento da hipertermia. As microesferas carregadas PHEMA/YFeAl mostraram uma hiperemia não significativa, apresentando uma baixa reação inflamatória após a implantação.

Palavras chaves: Microesferas Magnéticas, Hipertermia, Câncer.

ABSTRACT

Several different sorts of clinical procedures have been developed to cancer therapy during the last century. The classical cancer treatment includes the total excision of tumor and adjacent tissues in combination with chemotherapy, immunotherapy or radiation treatment. The development of hyperthermia has brought an additional driving force to cancer therapy. In the hyperthermia treatment magnetic particles introduced in the tumors are inductively heated by a magnetic field at moderate temperatures (41- 43 °C). The temperatures that exceed 41 °C inactivate the cancer cells preserving the normal cells of the surround tissues. Due to their biocompatible properties, poly (2-hydroxy methylmethacrylate) (PHEMA) microspheres and nanospheres are among the most promising carriers for the magnetic particles. An important part of our laboratory's research is focused on the encapsulation of the $Y_3Fe_{5-x}Al_xO_{12}$ (YFeAl) magnetic particles by using

biocompatible polymers for hyperthermia treatment. When the microencapsulated magnetic materials are protected from extracellular enzymatic degradation and the cytotoxicity of the YFeAl due to metal presence may be avoided. Poly (2-hydroxy methylmethacrylate) microspheres containing the polycrystalline particles of $Y_3Fe_{5-x}Al_xO_{12}$ ($0 \leq x \leq 2$) were prepared by suspension polymerization in a batch reactor using ammonium persulfate and as initiator and the cross-linker ethylene glycidil dimethacrylate EGDMA. The synthesized microspheres were characterized by X-ray diffraction (XRD) and scanning electron microscopy (SEM). The Curie temperature (T_c) was determined from magnetic susceptibility measurements in the temperature range of 223-573 K. The derivative curve for the size of distribution determined by differential granulometric analysis and the SEM micrograph for PHEMA/YFeAl microspheres showed good monodispersities (> 80%). The XRD analysis reveals that yttrium aluminum iron garnet samples appear as a single phase. SEM micrograph of YIG reveals the presence of aggregates of irregular fine particles. The Curie temperatures (T_c) of YIG estimated from the magnetization curves decreased with the aluminum content probably due to the reduction of the number of the main magnetic interaction. The T_c values for the PHEMA microspheres containing YFeAl in the composition range of $1.5 \leq x \leq 1.8$ were near to room temperature, indicating that the synthesized microspheres are promissory materials for the hyperthermia treatment. In order to evaluate the possible influence of the PHEMA/YFeAl microspheres on cells, cytotoxicity assay was carried out. It was observed that the presence of the

microspheres did not affect the cell viability or the culture growth rate. Loaded PHEMA/YFeAl microspheres showed a non-significant hyperemia, displaying low inflammatory reaction after implantation.

Keywords: Magnetic Microspheres, Hyperthermia, Cancer.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] GRASSET F., MORNET S., DEMOURGUES A.; Synthesis, magnetic properties, surface modification and cytotoxicity evaluation of $Y_3Fe_{5-x}Al_xO_{12}$ ($0 \leq x \leq 2$) garnet submicron particles for biomedical applications, Journal of Magnetism and Magnetic Materials, 409–418(2001).
- [2] DE QUEROZ, A. A. A.; PASSOS, E. D.; SILVA, M. R; HIGA, O. Z.; BRESSIANI, A. H. A.; BRESSIANI, J. C.; Biocompatible superparamagnetic nanospheres for the cancer treatment in. iii congresso latino americano de órgãos artificiais e biomateriais 2004, Campinas, SP , III Congresso Latino Americano de Órgãos Artificiais e Biomaterias, 2004, p. 182.
- [3] AHMAD S. N., Hyperthermia treatment of cancer using magnetic nanoparticles, Physics department, FSU, Tallahassee, FL 32306.
- [4] PANKHURST Q. A.; CONNOLLY J.; JONES S. K.; DOBSON J., Applications of magnetic nanoparticles in biomedicine, Journal of Physic D: Applied Physic, 36, 167-181, 2003.

- [5] Kumar A.G.; Gupta M., Synthesis and surface engineering of iron oxide nanoparticles for biomedical applications, *Biomaterials* 26 (2005) 3995–4021.
- [6] SALGADO, P. E. T. Toxicologia dos metais. In: OGA, S. Fundamentos de toxicologia. São Paulo, 1996.
- [7] CHAN G.C.F. Update on Targeted Therapy for Cancer. *Drug Review*. 9(11):1-4, 2004.
- [8] SAMPAIO L. C., GERALDO R. C., Técnicas de Magnetometria, *Revista Brasileira de Ensino de Física*, vol. 22, no. 3, Setembro, 2000.
- [9] MICHEL PP, VYAS S, AGID Y., Toxic effects of iron for cultured mesencephalic dopaminergic neurons derived from rat embryonic brains, *J Neurochem*, 1992 Jul;59(1):118-27.
- [10] COWIE J.M.G., Chemistry & Physics of modern materials, *Polymers*, New York (USA), Blackie & Son, 1991. pp. 77-81.
- [11] PAINTER P.C., COLEMAN M.M. Fundamentals of polymer science. Lancaster-Pensylvania (USA), 1994.
- [12] KITTEL C. Introdução a Física do Estado Sólido, Rio de Janeiro, Guanabara Dios, 1978.
- [12] STEVENS A., LOWE J. Patologia. SP, Ed. Manole, 1996. p. 75
- [13] SALTHOUSE T.N.; MATLAGA B.F.; Williams D.F., Enzyme histochemistry of the cellular response to implants. In: *Fundamental Aspects of biocompatibility*, Boca Raton, FL, CRC Press, 1981. pp. 233-257.
- [14] YUEN W. F.; FUNG K.P.; C.Y. LEE C. Y.;, Y.M. CHOY Y. M., Hyperthermia and tumour necrosis factor induced apoptosis via mitochondrial damage, *Life Sciences* 67 (2000) 725-732.
- [15] LIONG E.; KONG K.S.; AU K. K.; LI J. Y.; XU G. Y., Enhanced cytotoxicity and suppression of glucose transportrate by combined treatment- of recombinant human tumour necrosis factor-a and rypertreemia on L929 cells, *Life Scieaes*, Vol. 65, NO. 8, pp. PL 81-86.1999.

Anais do

VI Seminário Multidisciplinar ENIAC Pesquisa 2014

VI Encontro Da Engenharia Do Conhecimento Eniac

VI Encontro De Iniciação Científica Eniac

VI Fábrica de Artigos

O SETOR DE SERVIÇOS NO CONTEXTO INTERNACIONAL

THE SERVICES SECTOR IN THE INTERNATIONAL CONTEXT

Genilson Valotto Patuzzo

Genilson Valotto Patuzzo é Doutor pela Universidade de Alcalá-Madri, Especialista em Elaboração e Gerenciamento de Projetos e-Learning pela Universidade Complutense de Madri, Graduado em Administração pela Universidade Estadual de Maringá e professor e pesquisador na ENIAC, FIAP e SENAC-SP.

RESUMO

Os serviços no decorrer do tempo vem sofrendo modificações, ou seja, vem evoluindo e seus conceitos estão evoluindo e também seu papel nas economias dos países. Para mostrar essa evolução, partimos de uma análise crítica de alguns autores, assim como de dados estatísticos mais relevantes que nos levou a chegar as conclusões sobre a dinâmica do setor de serviços na atualidade. A

Anais do

VI Seminário Multidisciplinar ENIAC 2014, Vol. 1, Nº 6.

economia de serviços foi marginalizada por muitas décadas, no entanto, o contexto atual essa concepção tem mudado de forma drástica, pois a grande maioria dos países desenvolvidos, assim como os em desenvolvimento, suas economias estão baseadas em serviços e inclusive a brasileira. Uma das características básicas do serviços – a intangibilidade- hoje já falamos em tangibilizar os serviços. Este setor é um dos mais dinâmicos e com maior valor agregado. No entanto, o Brasil é deficitário no saldo balanço de pagamentos em serviços, sendo somente alguns setores que conseguirem dinamizar e principalmente exportar serviços.

www.eniac.com.br
ojs.eniac.com.br

E o comércio internacional de serviços tem servido para solidificar esta tendência no contexto globalizado das economias, e principalmente com a contribuição das novas tecnologias.

Palavras-chaves: Setor de serviços, Comércio internacional de serviços, globalização, PIB.

ABSTRACT

Over time the services have gone under changes, in other words, has evolved and its concepts are evolving and also its role in the economies of countries. To show this evolution, we start from a critical analysis of some authors, as well as more relevant statistics that led us to reach conclusions about the dynamics of the service sector today. The Economic Services were marginalized for many decades, however, in the current context this view has changed dramatically, because the vast majority of developed countries and developing ones, their economies are based on services and including Brazil. One of the basic characteristics of services - intangibility - today we have spoken to make tangible services. This sector is one of the most dynamic and with higher added value. However, Brazil has a deficit in the balance of payments balance in services, and only some sectors who can enhance and mainly export services. And the

international trade in services has served to solidify this trend in the global context of the economy, and especially with the contribution of new technologies.

Keywords: Service sector, International trade in services, globalization, GDP.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. C. S. y RIBEIRO, N. R. **A relevância do setor serviços: uma crítica marxiana às contas nacionais.** XIII Encontro Nacional de Economia Política, 2008.

ALMEIDA, W. J. y SILVA, M. C. **Dinâmica do setor de serviço no Brasil – emprego e produto.** Rio de Janeiro: IPEA / INPES. Coleção Relatórios de Pesquisa, nº. 18, 1973.

BHAGWATI, Jagdish. **International Trade in Services and its Relevance for Economic Development in the Emerging Service Economy.** Pergamon Press, Gêneve, 1987.

_____. **El Comercio de Servicios y las Negociaciones Comerciales Multilaterales.** In: La Liberalización del Comercio Internacional de los Servicios, Revista del Instituto de Estudios Económicos, Nº 1, Madrid, 1988.

CLARK, Colin. **The Conditions of Economic Progress**. Macmillan and Co, Londres, 1940.

CUADRADO ROURA, J. R. **Expansión y dinamismo del sector de servicios**. Información Comercial Española, nº 811, 2003.

_____. **Servicios a Empresas: Crecimiento, “geografía” inter-industrial y Concentración Territorial**. En: Maneco, F. y Pascual, H. “Innovación Tecnológica, Servicios a Empresas y Desarrollo Territorial”. Ed. U. Valladolid, Valladolid, 2005.

CUADRADO ROURA, J. R. y RUBALCABA, L.B. **Los Servicios a Empresas en la Industria Española**. Ed. Instituto de Estudios Económicos, Madrid, 2000.

DEDECCA, C. y MONTAGNER, P. **Crise econômica e desempenho do terciário**. São Paulo em Perspectiva. São Paulo, v. 6, n.3, jul/set, 1992.

EPE (Empresa de Pesquisa Energética). **Caracterização do Cenário macroeconômico para os próximos 10 anos**. Serie Estudos Econômicos, nota técnica DEA 03/14. Rio de Janeiro, fevereiro 2014. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/mercado/Documents/S%C3%A9rie%20Estudos%20de%20Energia/DEA%200314%20NT%20Ce>

nario%20macroeconomico%20(14012014).pdf>. Acesso em: 30/10/2014.

FISHER, A.G. **Production, Primary, Secondary and Tertiary**. Economic Record, nº 15, junio, p. 24-38, 1939.

FREYSSINET, Jacques. **As Transformações das Estruturas de Emprego na União Européia**. En: **O Trabalho no Setor Terciário: Emprego e Desenvolvimento Tecnológico**. DIEESE/CESIT, Campinas, São Paulo, 2005.

GONZÁLES, F. G. **Comercio Internacional de Servicios: Revisión Conceptual y Especial Referencia al Caso Español**. Editorial Universidad de Granada, Granada, 1999.

HILL, T. P. **On goods and services**. Review of Income and Wealth, nº 4, 1977.

KIERZOKOWSKI, Humbert. **Los servicios en el proceso de desarrollo de la teoría del comercio internacional**. Información Comercial Española, nº 640, 1986.

KON, Anita. **A Produção Terciária**. Editora Nobel, São Paulo, 1992.

_____. **Evolução do setor terciário brasileiro**. Coleção Relatório de

Pesquisa, nº 14, EAESP/FGV, São Paulo, 1996.

_____. **Economia de Serviços: Teoria e Evolução no Brasil**. Editora Campus, Rio de Janeiro, 2004.

_____. **Economia política dos serviços: considerações sobre a evolução das características e funções**. XIII Encontro Nacional de Economia Política, 2008.

MEIRELLES, D. S. **O Conceito de Serviços**. Revista de Economia Política, vol. 26, nº 1 (101), janeiro-março/2006, pp. 119-136, 2006.

OMC (Organização Mundial do Comércio). **La Medición del Comercio de Servicios**. 2006. Disponível em:<www.wto.org>. Acesso em: 25/10/2014.

OMC (Organização Mundial do Comércio). **Informe sobre el comercio mundial 2014**. Disponível em:<file:///C:/Users/genilson/SkyDrive/Documents/Arquivos%20GV/world_trade_report14_s.pdf>. Acesso em: 25/10/2014.

SAMPSON, G. y SNAPE, R. H. **Identificación de los problemas en el comercio de servicios**. Información Comercial Española nº 636-637, 1986.

SMITH, Adam. **La riqueza de las naciones**. Traducción Carlos Rodríguez Braun. Alianza Editorial, Madrid, 2008.

UN (Nações Unidas). **Manual de Estadísticas del Comercio Internacional de Servicios**. Ed. UN, UNCTAD, OECD, WTO, IMF, Ginebra, 2003. Disponível em:<<http://www.oecd.org/dataoecd/32/45/2404428.pdf>>. Acesso em: 10/10/2014.

PATUZZO, Genilson V. **El comercio internacional de servicios en Brasil una visión sobre la liberalización en el GATS y sus implicaciones**. Tesis Doctoral. Universidad de Alcalá, 2010a.

PATUZZO, Genilson V. **Las idiosincrasias de la evolución en la comercialización internacional de los servicios brasileños**. Observatorio de la Economía Latinoamericana, Número 140, 2010b. Disponível em:<<http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/>>. Acesso em: 09/10/2014.

Anais do
VI Seminário Multidisciplinar ENIAC Pesquisa 2014
VI Encontro Da Engenharia Do Conhecimento Eniac
VI Encontro De Iniciação Científica Eniac
VI Fábrica de Artigos

O HOMEM, A TECNOLOGIA E O MARKETING NA CONTEMPORANEIDADE – UMA ABORDAGEM ANTROPOLÓGICA

*THE MAN, THE TECHNOLOGY AND THE MARKETING IN
CONTEMPORARY SOCIETY - AN ANTHROPOLOGICAL
APPROACH*

Valeria Brandini

Valeria Brandini é Doutora e Mestre em Ciências da Comunicação pela USP. Socióloga pela UNICAMP. Mestre e Doutora em Ciências da Comunicação pela USP.

RESUMO

O presente artigo se propõe a realizar uma reflexão teórica sobre a influência das novas tecnologias de comunicação digital (internet) sobre as relações humanas e como esta relação, influenciada e reorientada pelo desenvolvimento tecnológico digital também suscita a reorientação, por sua vez, da forma

como o marketing contemporâneo percebe e age junto ao consumidor. A evolução tecnológica, que há milênios ocorre como derivante da relação do Homem com o meio ambiente, na forma de uma instrumentação organizada que determina formas desenvolvimento de competências consensualmente aceitas e tomadas como padrão, mas em constante processo de evolução, vivenciou, em cerca de cem anos, o que o período da Idade Média Europeia não vivenciou em mil anos, constituindo uma reorganização tecnocrática dos modos de vida, da apreensão da realidade, dos

processos de trabalho, de socialização e consequentemente, de relações com empresas e produtos. A forma como o marketing é afetado por este contexto, as novas formas de interagir, se comunicar e persuadir o cliente, incluindo o processo de construção de imagem de marca, hoje no mundo offline e online, são abordados neste artigo sob um ponto de vista sócio-antropológico, com ênfase na perspectiva cultural sobre o marketing digital.

Palavras chaves: Cultura Digital; Marketing Digital; Consumidor Contemporâneo, Netnografia; Evolução Tecnológica, Internet.

ABSTRACT

The present article proposes to develop a theoretical reflection about the influence of new technologies of digital communication (internet) on human relationships and how these relationships, influenced and re-oriented by digital technology development also demands the re-orientation of the way contemporary marketing perceives and acts on consumer. The technological evolution, that for millenniums occurs as a result of the relationship between Man and environment, as an organized instrumentation that establish ways of competence development widely accepted and taken as a pattern, in a constant process of evolution, experienced, in a hundred years, what the Middle Ages in Europe didn't experienced in a thousand

years, creating a technocratic reorganization of lifestyles, reality apprehension, work processes, socialization and, consequently, of relationships with companies and products. The way the marketing is affected by this context, the new ways of interact, communicate and persuade the client, including the process of brand image construction, in online and offline world, are approached in this article on an social-anthropological point of view, with emphasis on a cultural perspective of digital marketing.

Keywords: Man, Technology and Marketing on Contemporaneity – An Anthropological Approach

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DOUGLAS, Mary. O Mundo dos Bens. Para uma Antropologia do Consumo. Ed. UFRJ. 2006.

GEERTZ, Clifford. A interpretação das culturas, Rio de Janeiro, Zahar, 1978.

PEREZ, C. Semiótica Peirceana da Marca. In: Lencastre, Paulo de. (Org.). O livro da marca. Lisboa: Dom Quixote, 2007, v. 1.

BAIRON, S. A linguagem digital da propaganda: a coisa fala. In: Victor Aquino. (Org.). A USP e a Invenção da Propaganda 40

anos depois. São Paulo, FUNDAC, 2010, p. 205-213.

PERNIOLA, Mario. Il sex appeal dell'inorganico. Totino, Einaudi, 1994.

ROCHA, Everardo. Magia e capitalismo: um estudo antropológico da publicidade. São Paulo. Brasiliense. 1995.

SANTAELLA, Lucia, LEMOS, Renata. Redes Sociais Digitais - a Cognição Conectiva do Twitter. Editora Paulus. São Paulo. 2010.

SODRE, Muniz. Antropológica do espelho: uma teoria da comunicação linear e em rede. Petrópolis: Vozes, 2002.

----- Eticidade, campo comunicacional e midiatização. IN: MORAES, Denis (org.). Sociedade Midiatizada. Rio de Janeiro: Mauad, 2006, p. 19-49.

VELHO, Gilberto. Projeto e Metamorfose. Antropologia das sociedades complexas. Rio de Janeiro, Zahar, 2003.

**Anais do
VI Seminário Multidisciplinar ENIAC Pesquisa 2014
VI Encontro Da Engenharia Do Conhecimento Eniac
VI Encontro De Iniciação Científica Eniac
VI Fábrica de Artigos**

AUTOMAÇÃO DE UMA FRESADORA PARA MANUFATURA DE PAINÉIS DE INTERFACE: VEÍCULOS DE JORNALISMO (UMJ/SNG) E SINAIS PARA ESTÚDIOS.

*AUTOMATION OF A MILLING MACHINE MANUFACTURING
INTERFACE BOARDS: VEHICLES OF JOURNALISM (UMJ/SNG)
AND SIGNS FOR STUDIOS.*

**Alessandro Pontual de Oliveira
Carlos Cezar Rodrigues dos Santos
Douglas Luciano de Souza
Leonardo da Costa Simão**

Alessandro Pontual de Oliveira é Instrutor de Mecânica de Usinagem na Escola SENAI-SP nos Cursos de Aprendizagem Industrial e Técnico em Mecânica, está Graduando em Engenharia Mecatrônica na Faculdade Eniac. Email: alessandropontual@ig.com.br

Carlos Cezar Rodrigues dos Santos é Projetista de engenharia de transmissão RF/SAT na Rádio e Televisão Record em São Paulo. Tecnólogo em Mecatrônica Industrial e Graduando em Engenharia Mecatrônica pela Faculdade Eniac. E-mail: carloscezarsantos@gmail.com.

Douglas Luciano de Souza é Tecnólogo em Eletrotécnica e Graduando em Engenharia Mecatrônica pela Faculdade Eniac. Email: deltasouza@hotmail.com.

Leonardo da Costa Simão é Técnico em Administração de Empresas e Graduando em Engenharia Mecatrônica pela Faculdade Eniac. Email: lcsimao@hotmail.com.

Orientadores:

Prof^a. Mônica Ma. Martins de Souza

Mônica Ma. Martins de Souza é Psicóloga Doutora em Comunicação e Semiótica, Mestre em Adm, Especialista em RH, Docência e Tecnologia educacional. Profa de Pós-graduação do Mackenzie, UNIP, ENIAC. Coordenadora e organizadora de seminários e Editora de Anais e revista acadêmica da Campos Salles e ENIAC. Email: prmonica@gmail.com.

Prof. Luciano Galdino

Mestre em Ciências Exatas e da Terra na área de Física Nuclear pela Universidade de São Paulo (USP), especializado em Física pela Universidade de São Paulo (USP), licenciado em Matemática pela Universidade Guarulhos (UNG). Professor de Física e Elementos de Máquina na Faculdade e Colégio ENIAC. Email: lucianogaldino1@yahoo.com.br.

RESUMO

Este artigo apresenta uma proposta para automação de uma fresadora para fabricação de painéis de interface que são destinados aos veículos de jornalismo e estúdios explorando tecnologias como as propriedades de motores de passo que mesclam de placas elétricas e eletrônicas que juntas com softwares programáveis tornam a manufatura dos painéis uma tarefa que, além de trazer segurança às pessoas envolvidas, economia no processo, também acrescentam em oficinas a possibilidade da rapidez na produção de peças como as apresentadas neste artigo.

Palavras chaves: automação, UMJ, CNC, Linguagem G.

ABSTRACT

This article presents a proposal for automation of a mill for the manufacture of interface panels

that are intended for communication medias and studios exploring technologies such as stepper motors properties that mix of electric and electronic boards which together with programmable software make the manufacture of panels a task that, in addition to bringing security to the people involved, the economy in the process, also add in workshops the possibility of rapid production of parts such as those presented in this article.

Keywords: automation, UMJ, CNC, G. Language

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] GROOVER, Mikell, Automação Industrial e sistemas de manufatura, tradução Jorge Ritter, Luciana do Amaral Teixeira, Marcos Vieira ; rev. téc. José Hamilton C. G. Junior. – 3. ed. – São Paulo : Pearson Prentice Hall, 2011. Acessado em 09.03.2014

- [2] RIBEIRO, Antônio Clélio, Desenho técnico e AutoCAD/Antônio Clélio Ribeiro, Mauro Pedro Peres, Nacir Izidoro. – São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013. Acessado em 11.03.2014
- [3] SELEME, Robson - Automação da Produção: uma abordagem gerencial/Robson Selene, Roberto Bohlen. – 2. Ed. Revisada, atual e ampl. – Curitiba: Ibpex, 2011. Acessado em 12.03.2014
- [4] SILVA, Sidnei D.; CNC – Programação de Comandos Numéricos Computadorizados, 5ª ed. ; São Paulo: Érica, 2006.
- [5] YOUNG, Paul H., Técnicas de comunicação eletrônica – 5. Ed. – São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006. Acessado em 13.03.2014
- [6] Artigos de usinagem, disponível em: <<http://www.usinagembrasil.com/o-que-e-usinagem/>>. Acessado em 12.03.2014
- [7] Fresagem, disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/22404090/8/O-que-e-fresagem>>. Acessado em 15.03.2014
- [8] Fusos e guias lineares, disponível em: <<http://sferatech.com.br/site/produto/fusos-de-esferas-2/>>. Acessado em 15.03.2014
- [9] manutenção e acoplamentos, disponível em: <<http://www.manutencaoesuprimentos.com.br/sub-segmento/acoplamentos-oldham/>>. Acessado em 15.03.2014
- [10] Artigo sobre motores de Passo, disponível em: <<http://www.telecom.uff.br/pet/petws/downloads/tutoriais/stepmotor/stepmotor2k81119.pdf>>. Acessado em 16.03.2014
- [11] Motores de Passo, disponível em: <<http://msmrobotics.wordpress.com/2013/03/>>. Acessado em 16.03.2014
- [12] Características dos motores elétricos, disponível em: <<http://eduvisilva.com.sapo.pt/melectricos.htm>>. Acessado em 20.03.2014
- [13] Artigos sobre circuitos integrados, disponível em: <<http://datasheetoo.com/wp-content/uploads/2009/10/L297-and-L297-pinout-diagram-and-function.jpg>>. Acessado em 21.03.2014
- [14] Sobre circuitos integrados, disponível em: <<http://www.marcotomas.eu/electronica/motor.htm>>. Acessado em 21.03.2014.
- [15] Circuitos integrados, disponível em : <<http://eletronicaemcasa.blogspot.com.br/2013/03/ponte-h-para-motores-com-l298.html>>. Acessado em 22.03.2014.
- [16] Placa mãe disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/23530429/Projeto-CNC-3-Eixos-PUCCRS-Rodrigo-Krug>>. Acessado em 27.03.2014.
- [17] História e informações da Rede Record de Televisão, disponível em; <<http://rederecord.r7.com/historia/>>. Acessado em 31.03.2014

[18] Informações sobre portas paralelas, disponível em:

<<http://www.rogercom.com/pparalela/introducao.htm>>. Acessado em 01.04.2014

[19] Artigo sobre CNC/Automação, disponível em:

<<https://www.google.com.br/#q=eng+toni+alves+santos+-+automa%C3%A7%C3%A3o+-+cnc>>. Acessado em 01.04.2014

[20] Informações sobre Fresadoras, disponível em:

<<http://marceloandriolo.blogspot.com.br/p/oque-e-uma-fresadora-cnc.html>>. Acessado em 01.04.2014

[21] Informações sobre a história da TV Record, disponível em: Departamento de engenharia e projetos –

<www.rederecord.com.br>. Acessado em 01.04.2014

[22] Artigos e informações sobre software, disponível em: <<http://artsoft-cnc-software-inc.software.informer.com/>>. Acessado em 03.04.2014

[23] Artigos sobre softwares, disponível em: <<http://mach3.software.informer.com/download/>>. Acessado em 04.04.2014

[24] Informações sobre protótipos de fresas, disponível em: <http://www.pcbprototyping.com/udocs/e_g1.pdf>. Acessado em 04/04/2014.

[25] Guias : <http://www.sferatech.com.br/site/produto/fusos-de-esferas-2/>. Acessado em 04/04/2014.

[26] Artigos sobre máquinas ferramentas CNC, disponível em: <<http://paginas.fe.up.pt/~tavares/ensino/CFAC/Downloads/Apontamentos/CFACcncISO.pdf>>. Acessado em 10.

**Anais do
VI Seminário Multidisciplinar ENIAC Pesquisa 2014
VI Encontro Da Engenharia Do Conhecimento Eniac
VI Encontro De Iniciação Científica Eniac
VI Fábrica de Artigos**

DISPOSITIVO DE CALIBRAÇÃO DE TRENA E RÉGUA GRADUADA

CALIBRATION OF MEASURING TAPE AND GRADUATED RULER

**Fernando Felipe Moura da Gama Santos
Kleber Luiz da Silva**

Fernando Felipe Moura da Gama Santos é Graduado em Tecnologia em Mecatrônica Industrial e graduando em Engenharia Mecatrônica pela Faculdade Eniac. Email: fernandofelippemoura@hotmail.com.

Kleber Luiz da Silva é Graduado em Tecnologia em Mecatrônica Industrial e graduando em Engenharia Mecatrônica pela faculdade Eniac. Email: kleluiz@hotmail.com.

Orientação: Prof. Luciano Galdino

Professor de Física e Elementos de Máquina na Faculdade ENIAC. Orientador de iniciação científica. Mestre em Ciências Exatas e da Terra na área de Física Nuclear pela USP, especializado em Física pela USP e Licenciado em Matemática pela UNG. E-mail: lucianogaldino1@yahoo.com.br

RESUMO

A metrologia é uma ciência de medição onde é derivada de forma rigorosa por ensaios e períodos de medições. O dispositivo padrão de calibração para régua e trenas graduadas tem por objetivo realizar medições lineares. Esse artigo apresenta a automação do dispositivo de calibração para trenas e réguas graduadas, onde essa automação será realizada utilizando dispositivos mecânicos e eletrônicos, que faz com que ajude o contexto de medição, facilitando o colaborador realizar a calibração nesse sistema e trazendo a segurança e principalmente a economia de tempo e dinheiro. Todos os resultados obtidos na calibração serão anotados em documentos, e os resultados podem ser coletados através de um software, processador de texto (como o Word) ou editor de planilha (como o Excel). Este documento servirá como guia para a calibração e posterior execução do certificado final.

Palavras-chave: Metrologia, Calibração.

ABSTRACT

Metrology is the measurement science which is derived strictly for testing and measurement periods. The default device calibration for graduated ruler and tape measures aims to make linear measurements. This paper presents the automation of the calibration device for tape measures and rulers graded where this

automation will be achieved using mechanical and electronic devices, which means that helps the measuring context, facilitating the developer to perform this calibration system and providing the safety and especially the time and money. All results obtained in the calibration will be noted in documents, and the results can be collected through software, word processor (such as Word) or spreadsheet editor (such as Excel). This document will serve as a guide for calibration and subsequent implementation of the final certificate.

Keywords: Metrology, Calibration.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAPELLI, Alexandre. – **Automação Industrial**, São Paulo, 2008 – 2ª Edição - Editora Érica

FIDÉLIS, Gilberto Carlos. **Guia Prático - Incerteza de medição para iniciantes**,

Florianópolis, SC, 2010 – Editora CECT.

FIDÉLIS, Gilberto Carlos. **Guia Prático – Metrologia para Iniciantes**, Florianópolis, SC, 2012 – 2ª Edição. CECT.

INÁ. **Guia Linear de Rolo**. Disponível em: < <http://portuguese.alibaba.com/product-free/ina-rwu-series-linear-recirculating-rollerbearing-carriage-and-guideways-126904648.html> > Acesso: 02.abril. 2014

LEAKE, James; BORGERSON, Jacob. – **Manual de desenho Técnico para Engenharia**, Rio de Janeiro, SP, 2012 – Editora LTC

MELCONIAN, Sarkis. – **ELEMENTOS DE MÁQUINAS** – 9ª Edição – São Paulo – 2012 - Editora Érica LTDA.

uma cultura. 2. ed. Rio de Janeiro: Biblioteca Nacional, 2000. 77 p.

NEPOMUCENO, I.X. – **Técnicas de manutenção preditiva** – VOLUME 1 – São Paulo – 1989 – Editora BLUCHER

PUCCI, L. **Movimento e Frequência**. Disponível <educação.uol.com.br/fisica/polias-e-engrenagens.jhtm> Acesso : 02.abril. 2014

RAC. **Guias Lineares de Precisão**. Disponível em: <http://www.racml.com.br/guiaslineares.php> Acesso: Acesso: 02.abril. 2014

SEVERIANO, Antônio Joaquim. – **Metodologia do trabalho científico**, São Paulo,2007 – 23ª Edição, Editora CORTEZ

MATEUS, César Augusto. **C++ Builder 5: guia prático**. 2 ed. São Paulo: Érica, 2000. 101 p.

CAPUANO, Francisco Gabriel; IDOETA, Ivan Veleije. **Elementos de eletrônica digital**. 28 ed. São Paulo: Érica, 1998. 528 p. SANTINI, Rodrigo; SANTOS, Camilo Gomes. ; PASSOS, Rita. **Dimensões do lazer e da recreação: questões espaciais, sociais e psicológicas**. 2. ed. São Paulo: Angelotti, 1993. 101 p. (Série Recreação; n.21).

URANI, Aldo. et al. **Constituição de uma matriz de contabilidade social para o Brasil**. Brasília: IPEA, 1994. 101 p.SILVA, Antonio da (Colab.). **Métodos e técnicas de escrita**. Campinas: Papyrus,1987. 102 p.SOUZA, Hugo. (Org.). **Ciência hoje e amanhã: como seguir o futuro**. Campinas: Alínea, 1990. 68 p. (Interessante; v.5). SANTANA, Alceu. (Ed.). **A Biblioteca Nacional no Brasil: valores de**

**Anais do
VI Seminário Multidisciplinar ENIAC Pesquisa 2014
VI Encontro Da Engenharia Do Conhecimento Eniac
VI Encontro De Iniciação Científica Eniac
VI Fábrica de Artigos**

AUTOMATIZAÇÃO DE UMA RETIFICADORA INDUSTRIAL PARA CILINDROS DE SERIGRAFIA.

*AUTOMATION OF A RECTIFIER FOR INDUSTRIAL type
CYLINDERS SERIGRAPHY*

**Wellington Silva Figueiredo
Fabio Cordeiro da Silva
Erik Círiaco dos Santos
Vinicius Martins dos Santos**

Wellington Silva Figueiredo é Operador e programador de CNC na ABB. Graduando em Engenharia Mecatrônica na Faculdade Eniac. E-mail: wellintonb2012@hotmail.com

Fabio Cordeiro da Silva é Técnico em eletrônica na FANAVID. Graduando em Engenharia de Controle e Automação na Faculdade Eniac. E-mail: fabiocordeirodasilva@ig.com.br

Erik Círiaco dos Santos é Auxiliar de Operações de Cargas na GRU AirPort. Graduando em Engenharia Mecatrônica na Faculdade Eniac. E-mail: erikcit@hotmail.com

Vinicius Martins dos Santos é Assistente de BackOffice na CRM S/A. Graduando em Engenharia Mecatrônica na Faculdade Eniac. E-mail: vinimartins@outlook.com

Orientação: Prof. Luciano Galdino

Professor de Física e Elementos de Máquina na Faculdade ENIAC. Orientador de iniciação científica. Mestre em Ciências Exatas e da Terra na área de Física Nuclear pela USP, especializado em Física pela USP e Licenciado em Matemática pela UNG. E-mail: lucianogaldino1@yahoo.com.br

RESUMO

Este artigo apresenta os problemas mais comuns em um maquinário defasado, explicando o que é OEE e como o monitoramento desse índice pode mostrar os caminhos para o aumento da produtividade e também como obter a melhoria contínua da produção, produzindo sempre com mais eficiência e implementando um sistema automatizado teoricamente simples, em uma máquina retificadora de serigrafia, onde por sua vez tem a função de retificar os cilindros para o equipamento principal do processo de fabricação de para-brisas automotivos. Entretanto, para que o tempo de *setup* seja diminuído e a segurança do operador esteja aplicado de forma interdependente diante dessa oportunidade de melhoria contínua, foi acoplado a estrutura da máquina um eixo com fuso esférico e um acionamento elétrico comandado por CLP, e sensores fotoelétricos retrorefletivo, visando uma melhor produtividade e segurança para os envolvidos no processo, onde a economia de tempo de *setup* terá um resultado significativo com relação a custos de produção, e conseqüentemente diminuirá a fadiga do operador devido a eliminação da operação mecânica que era realizada no equipamento.

Palavras-chave: Automatizado, retificadora, segurança, produtividade.

ABSTRACT

This article presents the most common problems in a lagged machinery, explaining

what it is and how OEE monitoring this index can show the ways to increase productivity and also how to obtain the continuous improvement of production, always producing more efficiently and implementing a automated system theoretically simple, in a grinding machine screen printing, which in turn serves to rectify the cylinders for the main equipment of the manufacturing of automotive windshields process. However, for the setup time is reduced and the operator's safety is implemented interdependently on this opportunity for improvement remains, was coupled to the machine frame a shaft with ball spindle and an electric drive controlled by the PLC, and photoelectric and retroreflective sensors to improve productivity and safety for those involved in the process, where the setup time savings will have a significant outcome with respect to production costs, and consequently decrease operator fatigue due to elimination of mechanical operation that was performed on the equipment.

Keywords: Automated, grinding, safety, productivity.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MORAES, P. Manutenção produtiva total: estudo de caso em ma empresa automobilística. Taubaté: Universidade de Taubaté, 2004.

AMORIM, J.P. OEE – A Forma de Medir a Eficiência dos Equipamentos. www.scribd.com, 2009.

ROSÁRIO, João Mauricio. Projeto de Máquinas: Uma abordagem integrada. 2 edição. Editora Pearson de São Paulo. 2004. Pag. 6

MELCONIAN, Sarkis. Elementos de Máquinas. 9 Edição. Editora Érica de São Paulo. 2008. Pag. 321

CAPELLI, Alexandre. Automação industrial: controle do movimento e processos contínuos. 2. ed. São Paulo: Érica, 2007.

Fialho, Arivelto Bustamante – **Automação Pneumática**: Projetos, Dimensionamento e Análise de Circuitos/Arivelto Bustamante Fialho. – 7ª. ed – São Paulo: Érica, 2011.

ANTONELLI, P. L. **Introdução aos Controladores Lógicos Programáveis (CLPs)**: PROGRAMA DE QUALIFICAÇÃO E REQUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL DO MINISTÉRIO DO TRABALHO. Brasil, 1998.

NAKAYGAWA, H. R. T. **Controle de vazão de líquido utilizando software de programação de CLP**. Monografia (Trabalho de Final de Curso em Engenharia de Controle e Automação). Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais, 2009.

Irving L. **Kosow**. Percy Antônio Pinto Soares, 1982, **Máquinas Elétricas e Transformadoras**, 4ª Edição, Porto Alegre. A.E.Fitzgerald, Charles kingsley Jr., Stephen...

**Anais do
VI Seminário Multidisciplinar ENIAC Pesquisa 2014
VI Encontro Da Engenharia Do Conhecimento Eniac
VI Encontro De Iniciação Científica Eniac
VI Fábrica de Artigos**

AUTOMAÇÃO DE UMA MÁQUINA SELADORA PARA EMBALAGENS PLÁSTICAS

*AUTOMATION OF A MACHINE SEALER FOR PLASTIC
PACKAGING*

**Marvio Sakamoto
Roberto Carlos da Silva**

Marvio Sakamoto é Técnico em manutenção – Industrial Levorin S/A. Graduado em tecnólogo Industrial na Faculdade Eniac e graduando em Engenharia Mecatrônica. E-mail: marviosak@hotmail.com

Roberto Carlos da Silva é Desenhista projetista – Filtros e Maquinas Newtec. Graduado em tecnólogo industrial na Faculdade Eniac e graduando em Engenharia Mecatrônica. E-mail: rceng23972@hotmail.com

Orientação: Prof. Luciano Galdino

Professor de Física e Elementos de Máquina na Faculdade ENIAC. Orientador de iniciação científica. Mestre em Ciências Exatas e da Terra na área de Física Nuclear pela USP, especializado em Física pela USP e Licenciado em Matemática pela UNG. E-mail: lucianogaldino1@yahoo.com.br

RESUMO

Este artigo apresenta a automação de um equipamento de selar embalagens plásticas que apresentava a necessidade de trabalhar com maior eficiência, evitando atrasos em pedidos, baixo custo de manutenção e uma

melhor forma de operação evitando riscos de saúde do operador. Trata-se de uma máquina mecânica, onde sua tarefa de trabalho é fechar embalagens plásticas de forma a garantir o seu funcionamento e assim assegurar a qualidade do seu conteúdo (câmeras e bicos de ar para bicicletas). Devido

a falta de recursos tecnológicos e as frequentes manutenções do modelo, foi estudado a viabilidade e decidido o desenvolvimento de um projeto novo de uma máquina seladora, que atendesse todas as necessidades que o processo exige, entretanto este modelo não encontra-se disponível para venda no mercado, fazendo com a que fosse elaborado um projeto de automação onde teve que modificar algumas partes da máquina.

Palavras-chave: Seladora, Embalagens.

ABSTRACT

This paper presents the automation equipment to seal plastic packaging which proposed the need to work more efficiently, avoiding delays in applications, low maintenance cost and better operation in order to avoid health risks of the operator. This is a mechanical machine, where his work task is to close plastic packaging to ensure its operation and thus ensure the quality of their content (cameras and air nozzles for bicycles). Due to lack of technological resources and frequent maintenance model, we studied the feasibility and decided to develop a new design of a sealing machine, that meets all the needs that the process requires, however this model is not available for sale on the market, causing that were developed an automation project which had to modify some parts of the machine.

Keywords: Sealing, Packaging.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bonacorso, Nelso Gauze. Automação eletropneumática / Nelso Gauze Bonacorso, Valdir Noll. - - 12. ed. - - São Paulo: Érica, 2013.
- Barros, Aidil Jesus da Silveira. Fundamentos de metodologia científica / Aidil Jesus da Silveira Barros, Neide Aparecida de Souza Lehfeld. - 3. ed. - São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- GROOVER, Mikell P. Automação industrial e sistemas de manufatura. 3. ed. São Paulo: Pearson, 2011.
- Fialho, Arivelto Bustamante. Automação Pneumática: Projetos, Dimensionamento e Análise de circuitos / Arivelto Bustamante Fialho. : São Paulo: Érica, 2003.
- CERVO, Amado L.; BERVIAN, Pedro A.; DA SILVA, Roberto. Metodologia Científica. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- CAPELLI, Alexandre. Automação industrial controle do movimento e processos contínuos. 2. ed. São Paulo: Érica, 2012.
- Mascarenhas, Sidnei Augusto. Metodologia científica / Sidnei Augusto Mascarenhas. - São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.
- Magalhães, Gildo, 1948- Introdução à metodologia científica: caminhos da ciência e tecnologia / Gildo Magalhães -São Paulo: Ática, 2005.
- FILHO, César Humberto, História da Automação Industrial - São Luís - 2011.
- Senai Frederico Jacob , Apostila técnica SENAI Pneumática Industrial – 2004.

**Anais do
VI Seminário Multidisciplinar ENIAC Pesquisa 2014
VI Encontro Da Engenharia Do Conhecimento Eniac
VI Encontro De Iniciação Científica Eniac
VI Fábrica de Artigos**

A OTIMIZAÇÃO DE ROBÔS DE PINTURA NA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA

THE OPTIMIZATION OF ROBOTIC PAINTING IN AUTOMOTIVE INDUSTRY

Roberto Angelo Martello

Roberto Angelo Martello é Technical Services Representative – Axalta Coating Systems. Graduando em Tecnologia da Mecatrônica na Faculdade ENIAC. E-mail: roberto_martello@hotmail.com.br.

Orientação: Prof. Luciano Galdino

Professor de Física e Elementos de Máquina na Faculdade ENIAC. Orientador de iniciação científica. Mestre em Ciências Exatas e da Terra na área de Física Nuclear pela USP, especializado em Física pela USP e Licenciado em Matemática pela UNG. E-mail: lucianogaldino1@yahoo.com.br

RESUMO

Nos dias atuais, não só a instalação de robôs nos pátios fabris tem demandado vantagens para empresas que investe nessa tecnologia,

o principal desafio é tirar o "máximo" de aproveitamento do *Lead Time* que essas máquinas possuem, pois quanto maior a eficiência em sua utilização, mais rápido e seguro será o retorno do investimento destinado a um projeto de automação de manufatura. Este Artigo visa exatamente mostrar como se pode utilizar ferramentas administrativas para controle de eficiência,

OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) ou Eficácia Geral de Equipamentos, combiná-las aos conhecimentos técnicos e teóricos de seus sistemas de aplicação (Carga Direta e Indireta/ Corona), e ao conhecimento do comportamento físico da cobertura submetida à altas tensões de aplicação de tintas e combiná-las para que um robô de pintura possa ter um melhor aproveitamento.

Palavras-chave: Pintura, Robô, Corona, Carga Direta, Carga Indireta, OEE.

ABSTRACT

Nowadays, not only the robot installation in factory yards defendant has advantages for companies that invest in this technology, the main challenge is to get the "maximum" use of lead time that these machines have since the greater efficiency in their use , faster and safer will be the return of the investment for a manufacturing automation project. This article aims to show how exactly you can use administrative tools to control efficiency, OEE (Overall Equipment Effectiveness) or General Equipment Effectiveness, combine them with the technical and theoretical knowledge of their application systems (Direct and Indirect Load / Corona) and knowledge of the physical behavior of coverage subject to high paint application voltages and combine them for a painting robot may have a better use.

Keywords: Painting, Robot, Corona, Direct Load, Load Indirect, OEE.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARIANI, L. – *Utilização da Tecnologia da Informação por Grupos Integrados de Manufatura para o Controle de Indicadores de Produção Enxuta* – Um Estudo de Caso. Dissertação de Mestrado – Universidade de Taubaté. 2006.

BONACORSO, Nelson Gauze; Noll, Valdir, **Automação Eletropneumática**. 11.ed. São Paulo: Érica. 2009.

CAPELLI, Alexandre, **Automação Industrial Controle de Movimento e Processos Contínuos**. 2. ed. São Paulo: Érica. 2012.

COLESTOCK, Harry, **Industrial Robotics**: Kentucky: McGraw-Hill. 2010.

CRUZ, Eduardo Cesar Alves; Choueri Jr., Salomão, **Automação Eletrônica Aplicada**. 2.ed. São Paulo: Érica. 2013.

GROOVER, Mikell P. **Automação Industrial e Sistemas de Manutenção**. 3.ed. São Paulo: Pearson. 2011.

KARDEC, Alan; NASCIF, Júlio. **Manutenção: Função Estratégica**. 2002, Qualitymark..

MORAES, Cicero Couto; Castrucci, Plínio de Lauro, **Engenharia de Automação industrial**. 2.ed. São Paulo: LTC. 201.

NAKAJIMA, S. **Introdução ao TPM – Total Productive Maintenance**. São Paulo: IMC Internacional Sistemas Educativos Ltda., 1989.

ROSÁRIO, João Mauricio, **Princípios de Mecatrônica**. São Paulo: Pearson. 2005.

SANTOS A. C. & SANTOS, M. J. **Utilização do Indicador de Eficácia Global de Equipamentos (OEE) na gestão de melhoria contínua no**

sistema de manufatura – Um Estudo de Caso:
Encontro Nacional de Engenharia de Produção
(ENEGEP) – São Carlos. 2010.

**Anais do
VI Seminário Multidisciplinar ENIAC Pesquisa 2014
VI Encontro Da Engenharia Do Conhecimento Eniac
VI Encontro De Iniciação Científica Eniac
VI Fábrica de Artigos**

AUTOMAÇÃO NO SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO DA MÁQUINA BOW TWISTER NA INDÚSTRIA DE FIOS E CABOS ELÉTRICOS

*AUTOMATION IN THE FEEDING SYSTEM OF THE MACHINE
BOW TWISTER IN INDUSTRY OF ELECTRIC WIRES AND CABLES*

**Alison Pianucci de Paula Evangelista
Nilson Junior Gonçalves**

Alison Pianucci de Paula Evangelista é Técnico em Segurança do Trabalho – Construfios. Graduando em Engenharia Mecatrônica na Faculdade ENIAC. E-mail: a_pianucci@hotmail.com.

Nilson Junior Gonçalves é Estagiário em Engenharia de Processos – U-SHIN. Graduando em Engenharia Mecatrônica na Faculdade ENIAC. E-mail: nilsongoncalves5@hotmail.com.

Orientação: Prof. Luciano Galdino

Professor de Física e Elementos de Máquina na Faculdade ENIAC. Orientador de iniciação científica. Mestre em Ciências Exatas e da Terra na área de Física Nuclear pela USP, especializado em Física pela USP e Licenciado em Matemática pela UNG. E-mail: lucianogaldino1@yahoo.com.br

RESUMO

Este artigo apresenta uma proposta de automação no sistema de alimentação da máquina Bow Twister, utilizada na indústria de fios e cabos elétricos. Esta máquina é responsável pelo processo de torção dos cabos e assim formar cabos multiplexados. A empresa faz este tipo de cabo em alumínio. O problema atual está no sistema de alimentação desta máquina, onde uma ponte rolante ergue as bobinas, com o auxílio de uma cinta de cargas, para colocá-las no interior da máquina. Este processo é arriscado e depende muito tempo. A proposta de automação é um sistema comandado por microcontrolador que diminui os problemas do atual método, aumentando a segurança e a produtividade da máquina.

Palavras-chave: Automação, Indústria, Cabos, Microcontrolador.

ABSTRACT

This article presents a proposal automation in the supply system of the machine Bow Twister, used in wires and cables industry. This machine is responsible for the cable twisting process and thus form multiplexed lines. The company makes this type of cable in aluminum. The current problem is in the power system of this machine, where a crane lifts the coils, with the aid of a brace loads, to put them inside the machine. This process is risky and spends a lot of time. The proposal automation is a system controlled by microcontroller which

reduces the problems of the current method, increasing safety and machine productivity.

Keywords: Automation, Industry, Cables, Microcontroller.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DATASHEET PIC16F946 <

<http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/41265A.pdf>>, 2005. acesso em 20 de abril de 2014.

FGV, 2012 – **Custo de trabalhador é de até 183% do salário.**

<<http://epocanegocios.globo.com/Informacao/Resultados/noticia/2012/05/custo-de-trabalhador-e-de-ate-183-do-salario-diz-fgv.html>> acesso em 20 de abril de 2014.

Matic, Nebojsa; Andric, Dragan, 2000,

“Microcontroladores PIC – Para iniciantes também!”. Traduzido por Alberto Jerônimo.

Melconian, Sarkis. **Elementos de Máquinas**. 9ª Edição, São Paulo. Editora Érica, 2008. Melconian,

Sarkis. **Mecânica técnica e resistência dos materiais**. 19ª Edição, São Paulo. Editora Érica, 2012.

Thomazini, Daniel; Albuquerque, Pedro Urbano Braga de. **Sensores Industriais – Fundamentos e Aplicações**. 4ª Edição, São Paulo. Editora Érica, 2008

**Anais do
VI Seminário Multidisciplinar ENIAC Pesquisa 2014
VI Encontro Da Engenharia Do Conhecimento Eniac
VI Encontro De Iniciação Científica Eniac
VI Fábrica de Artigos**

ESTUDO DA INSTALAÇÃO DE TRANSMISSORES DE PRESSÃO NO ESTERILIZADOR DE UM SISTEMA UHT (TEMPERATURA ULTRARRÁPIDA)

*STUDY THE INSTALLATION OF PRESSURE TRANSMITTERS IN
THE STERILISER FOR A UHT SYSTEM (ultrafast TEMPERATURE)*

**Eliédina Nunes dos Santos
Leandro Ventura Fernandes**

Eliédina Nunes dos Santos é Graduanda em Engenharia Mecatrônica na faculdade Eniac. E-mail: edinhanunes@yahoo.com.br.

Leandro Ventura Fernandes é Graduando em Engenharia Mecatrônica na faculdade Eniac. E-mail: leandroventura000@gmail.com

Orientação: Prof. Luciano Galdino

Professor de Física e Elementos de Máquina na Faculdade ENIAC. Orientador de iniciação científica. Mestre em Ciências Exatas e da Terra na área de Física Nuclear pela USP, especializado em Física pela USP e Licenciado em Matemática pela UNG. E-mail: lucianogaldino1@yahoo.com.br

RESUMO

O artigo em questão apresenta um estudo realizado sobre a instalação de transmissores de pressão e análise de todos os componentes que compõe o equipamento de esterilização do sistema UHT (Temperatura Ultrarrápida), bem como suas respectivas explicações e funções. A princípio, foi exposto o estudo da instalação dos transmissores de pressão dentro desse processo industrial que atua diretamente no combate a microrganismos que não fazem bem a vida humana, exercendo um trabalho eficaz e de extrema importância. Posteriormente, foi identificado o ponto de instalação adequado e a funcionalidade desse tipo de aplicação ressaltando os focos principais de todos os equipamentos e serviços vinculados ao processo. Falando-se de maneira mais simplificada, o resultado do trabalho consiste em fazer uma monitoração em tempo real através de sensores e transmissores que funcionam como nossos olhos e o CLP que funciona como nosso cérebro.

Palavras chaves: Transmissores, sensores, UHT, CLP.

ABSTRACT

The article in question presents a study on the installation of pressure transmitters and analysis of all the components that make up the system UHT sterilization equipment (ultrafast temperature) and their respective

explanations and functions. At first, the study of the installation of pressure transmitters has been exposed in this manufacturing process that acts directly in combating microorganisms that do not do well human life, exercising an effective and extremely important work. Subsequently, the proper installation point and the functionality of such application has been identified highlighting the main focus of all equipment and services related to the process. Speaking in a more simplified way, the result of the work is to make a real-time monitoring through sensors and transmitters that act as our eyes and the PLC which functions as our brain.

Keywords: Transmitters, sensors, UHT, PLC

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, Aidil Jesus da Silveira. **Fundamentos de metodologia científica.** 3ª ed. Pearson Prentice Hall, São Paulo, 2007.

BEGA, Egídio Alberto. **Instrumentação Industrial.** 3ª ed. Interciência, Rio de Janeiro, 2011.

COSTA, Cesar da. Elementos de Lógica Programável com VHDL e DSP: Teoria e Prática. 1ª ed. Érica São Paulo, 2011.

FELLOWS, P. J. Tecnologia do processamento de Alimentos: Princípios e Prática. 2ª ed. Artmed Porto Alegre, 2006

FIALHO, Arivelto Bustamante. Instrumentação Industrial: Conceitos, Aplicações e Análises. 7ª ed. Érica, São Paulo, 2010.

GROOVER, Mikel. Automação Industrial e Sistemas de Manufatura/ Mikel Groover; tradução Jorge Ritter, Luciana do Amaral Teixeira, Marcos Vieira; revisão técnica José Hamilton Chaves Gorgulho Júnior. – 3ª Ed – São Paulo : Pearson Prentice Hall, 2011.

MORAES, Cicero Couto de. Engenharia de Automação Industrial. 2ª ed. LTC Rio de Janeiro, 2012.

ORDÓÑEZ, Juan A. Tecnologia de Alimentos. 1ª ed. Artmed, Madrid, Espanha, 2005.

MORAN, Michael J. Introdução à engenharia de sistemas térmicos: termodinâmica, mecânica dos fluidos e transferência de calor; tradução Carlos alberto Biolchini da Silva. – Rio de Janeiro: LTC, 2005.

**Anais do
VI Seminário Multidisciplinar ENIAC Pesquisa 2014
VI Encontro Da Engenharia Do Conhecimento Eniac
VI Encontro De Iniciação Científica Eniac
VI Fábrica de Artigos**

CONTROLE DE REBOBINADEIRA DE MÁQUINA FLEXOGRÁFICA POR MEIO DE INVERSOR DE FREQUÊNCIA E POTENCIÔMETRO.

*CONTROL OF REWINDER MACHINE FLEXOGRAPHIC
PRINTING THROUGH INVERTER FREQUENCY AND
POTENTIOMETER.*

**Angelo de Souza Nicola
Flavio Perego Fagundes**

Angelo de Souza Nicola é Tecnólogo em Mecatrônica Industrial e graduando em Engenharia Mecatrônica pela Faculdade ENIAC. E-mail: angelo.nicola@hotmail.com.

Flavio Perego Fagundes é Operador CNC – Cummins. Tecnólogo em Mecatrônica Industrial pela Faculdade ENIAC. Graduando Engenharia Mecatrônica na Faculdade ENIAC. E-mail: f.perego.f@gmail.com.

Orientação: Prof. Luciano Galdino

Professor de Física e Elementos de Máquina na Faculdade ENIAC. Orientador de iniciação científica. Mestre em Ciências Exatas e da Terra na área de Física Nuclear pela USP, especializado em Física pela USP e Licenciado em Matemática pela UNG. E-mail: lucianogaldino1@yahoo.com.br

RESUMO

A rebobinadeira é uma máquina que tem como função rebobinar etiquetas e rótulos, e esse presente artigo aborda alguns tópicos importantes, principalmente no que diz respeito à melhoria deste tipo de máquina. Devido a alguns problemas detectados como, falha na metragem no rebobinamento de etiquetas ou rótulos, constante manutenção no sistema de transmissão, dificuldade do operador no setup correto e, principalmente, dificuldade no sistema de controle da rebobinadeira, houve a necessidade de redimensionar alguns dispositivos e implantar outros novos, tanto elementos mecânicos (polia e correia) como eletroeletrônicos (inversor de frequência, contador digital, sensor e potenciômetro). No intuito de aumentar a qualidade e a produtividade da rebobinadeira, estudos aprofundados são necessários e o respectivo artigo apresenta as ferramentas adequadas no desenvolvimento do mesmo, assim como as equações e cálculos essenciais para o desenvolvimento projeto.

Palavras chaves: Rebobinadeira, Transmissão, Controle.

ABSTRACT

The winder is a machine whose function rewind labels and tags, and that this article discusses some important topics, especially with regard to improving this type of machine. Due to some problems detected as failed film

rewinding of labels or tags, constant maintenance in the transmission system, difficulty of the operator in the correct setup and especially difficult in the winder control system, it was necessary to resize some devices and deploy new ones, both mechanical elements (pulley and belt) and electronics (frequency inverter, digital counter, sensor and potentiometer). In order to increase the quality and productivity of the winder, in-depth studies are needed and the respective article presents the right tools in the development of the same, as well as the equations and calculations essential for the project development.

Keywords: Rewinder, Transmission, Control.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BUDYNAS, Richard G; NISBETT J. Keith. **Elementos de Máquinas de Shigley:** projeto de engenharia mecânica, 8^o Ed. Porto Alegre: AMGH, 2011, 1084 p.

CAPELLI, Alexandre. **Automação Industrial:** Controle do Movimento e Processos Contínuos. 2^a Edição, São Paulo: Érica, 2012.

CARVALHO, Geraldo. **Máquinas Elétricas.** 2^a Edição rev., São Paulo: Érica, 2007.

CUNHA, Lamartine Bezerra da. **Elementos de Máquinas.** Rio de Janeiro: LTC, 2005.

FRANCHI, Claiton Moro. **Inversores de Frequência:** Teoria e Aplicações. 1^a Edição, São Paulo: Érica, 2008.

GROOVER, Mikell P. **Automação Industrial e Sistemas de Manufatura**. 3ª Edição, São Paulo: Pearson, 2011.

GUSSOW, Milton. **Eletricidade Básica**. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 571 p.

GUSSOW, Milton. **Eletricidade Básica**. 2ª ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 1997. 639p.

IDOETA, Ivan Veleije; CAPUANO, Francisco Gabriel. **Elementos de eletrônica digital**. 40ª ed. São Paulo: Érica, 2009. 524 p.

PLAZA & JANÉS. **Help Sistema de consulta interativa**: ciência e tecnologia. São Paulo: Klick, 1995, 212p.

SENAI/SP. **Tecnologia Mecânica**. São Paulo, 2009. TELECURSO 2000. **Curso Profissionalizante**: Elementos de Máquina-volume 2. São Paulo: Globo. 2000, 256p.

TOMAZINI, Daniel; ALBUQUERQUE, Pedro Urbano Braga de. **Sensores Industriais**: Fundamentos e Aplicações. 5ª Edição revisada. São Paulo: Érica, 2008. Disponível em: <http://www.goodyear.com.br>.

MANUAL GOODYEAR – **Correias de Transmissão de Potencia**: Guia de Instalação, Manutenção e Solução de Problemas

**Anais do
VI Seminário Multidisciplinar ENIAC Pesquisa 2014
VI Encontro Da Engenharia Do Conhecimento Eniac
VI Encontro De Iniciação Científica Eniac
VI Fábrica de Artigos**

IMPACTOS CULTURAIS DENTRO DE UMA EMPRESA DEVIDO À IMPLANTAÇÃO DE SOFTWARE PARA ERP.

*CULTURE IMPACTS WITHIN A COMPANY DUE TO THE
DEPLOYMENT OF SOFTWARE FOR ERP*

Alexandre Alves Corniani

Alexandre Alves Corniani é Pós graduado, MBA em Desenvolvimento empresarial e negócios da Faculdade Eniac, Graduado na Faculdade de Tecnologia de São Paulo (FATEC) como Tecnólogo em Mecânica com ênfase em processos de produção e graduado na Faculdade Eniac como Tecnólogo em Gestão da qualidade, Tecnólogo em Gestão da produção industrial e Engenheiro de produção. Atua em empresa do segmento de Implementos rodoviários na área de Engenharia exercendo a função de Analista de Engenharia de processo.

RESUMO

Será feita uma abordagem apontando pontos positivos e negativos durante as fases de implantação de um software focado em ERP (Enterprise Resource Planning ou Planejamento de Recursos Empresariais), esta que é uma metodologia importante para as

empresas que pretendem organizar seus Recursos Humanos, Físicos e Financeiros, e encontram a solução em softwares ERP que armazenam, processam e organizam os dados. Porém, a implantação de algo novo, em qualquer empresa, gera problemas e neste serão verificados pontos interessantes, no processo de implantação do software R/3 da empresa SAP onde o maior foco será dado a Cadeia de Suprimentos.

Palavras chaves: R/3 / SAP / ERP / Enterprise Resource Planning.

ABSTRACT

An approach will be identifying positive and negative points during the implementation phases of software focused on ERP (Enterprise Resource Planning or Enterprise Resource Planning), this is an important method for companies seeking to organize its human, physical and financial resources, and find the solution in ERP software that store, process and organize data. However, the implementation of something new in any business, and this creates problems interesting points shall be verified in the implementation of the R / 3 SAP software company where greater focus will be given to Supply Chain process.

Keywords: R/3 / SAP / ERP / Enterprise Resource Planning.

INTRODUÇÃO

O objetivo do presente artigo científico é expor fases relevantes da implantação de uma nova filosofia de trabalho devido aquisição de um moderno software de ERP, apresentar a estrutura macro do planejamento e problemas de aceitação dentro de uma organização de grande porte com um grande mix de produtos e componentes. Neste momento é importante citar que falaremos do software R/3 da empresa Alemã SAP, que popularmente é conhecido nas organizações e no mercado em geral como o Sistema SAP.

A justificativa para elaborar este artigo é compartilhar através da vivência com profissionais das áreas de Compras, Programação, Almoxarifado, Engenharia, Qualidade, Produção, Controladoria, Fiscal e Recursos Humanos os impactos como a quebra de paradigma cultural quanto à nova tecnologia, a padronização de um novo método de trabalho além das dificuldades enfrentadas principalmente nas áreas operacionais, onde se notou resistência à aceitação das novas rotinas e novos procedimentos de trabalho.

A metodologia utilizada neste foi à pesquisa acadêmica através da busca de informações verídicas em bibliografias específicas e especializadas. E também compartilhar o que foi verificado dentro da empresa através da vivência e experiência que o autor esteve envolvido durante etapas como o processo de migração de dados, sistemas de escolha de treinamentos, divulgação dos cronogramas de mudanças, dificuldades operacionais entre outros processos.

A hipótese levantada neste é de que investimentos no treinamento e na gestão da mudança são vitais desde que corretamente direcionados, ou seja, a forma de comunicar a mudança e preparar os colaboradores é tão importante quanto investimentos em infraestrutura e novas tecnologias, pois, mudanças deste porte necessitam de comprometimento, envolvimento e aceitação dos colaboradores para garantir o sucesso do projeto.

A base pesquisada para o embasamento teórico e direcionamento dos estudos foram autores envolvidos nos diversos temas e áreas que possuem interferências diretas ou indiretas como Logística, Qualidade,

Produção, Compras, Gestão de estoques e Cadeia de fornecedores onde podemos destacar os autores BALLOU (1993) *Logística Empresarial*, BURGO (2005) *Supply Chain Management*, CAMPOS (1992) *Controle de Qualidade Total*, CHRISTOPHER (2007) *Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos*, COLANGELO FILHO (2001) *Implantação de sistemas ERP: um enfoque de longo prazo*, DAVENPORT (1998) *Tecnologia da informação*, DAVENPORT (2004) *Dominando a gestão da informação*, HAY (1992) *Just in time*, KELLER, G e TEUFEL (1998) *Implementação Orientada do Processo*, LAUDON e LAUDON (2001) *Gerenciamento de sistemas de informação*, MARTINS (2005) *Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais*, PIRES (2009) *Gestão da Cadeia de Suprimentos*, PIRES (2004) *Gestão da cadeia de suprimentos: Conceitos, estratégias, práticas e casos*, RUSSOMANO (2000) *Planejamento e Controle da Produção*, SHINGO (1996) *Sistemas de produção com estoque zero*, SOUZA (2008) *Sistemas ERP no Brasil*, SOUZA (2008) *Sistemas ERP no Brasil - Teoria e Casos*, WANKE (2011) *Gestão de estoques na Cadeia de Suprimentos*.

A necessidade de controlar os processos e estoques vem dos tempos das guerras, onde a falta ou sobra de um material era fator decisivo no resultado da batalha, com a Revolução Industrial tais ideias continuaram a crescer e atualmente com a Globalização pensar em softwares de ERP é obrigatório, uma vez que a velocidade e veracidade das informações dos principais processos se tornaram fundamental para o sucesso de qualquer negócio. Com a demanda crescente a velocidade da produção foi aumentando e a

estratégia de vários países industrializados de gerenciar corretamente a movimentação de cada tipo de componente necessário foi se tornando fator fundamental para se tornar competitivo.

A abordagem foca aspectos significantes do processo de mudanças nos sistemas de informação da Logística e Cadeia de Suprimentos, no processo de compra, no processo de programação e controle dos estoques. Os impactos e mudanças aqui descritos e abordados, devido alteração do método e sistema de trabalho, ficou facilitada pela vivência de 01 ano no processo de mudança, dentro de uma organização de 60 anos de existência, cerca de 12 mil colaboradores distribuídos em 09 empresas do mesmo grupo, porém, segmentos diferentes.

1. Fundamentação teórica

Conforme Ballou (1993), uma definição simples para Logística seria que é disponibilizar o produto/serviço certo, na hora certa, no local certo e com o menor custo possível. Aparece ser um conceito genérico, porém, de forma simples resume os objetivos e abrangência da Cadeia de Suprimentos, o que nos levará a entender a importância dos sistemas ERP para o gerenciamento preciso de todos os dados e informações movimentadas na empresa. ERP é uma sigla proveniente do idioma Inglês e o significado da mesma como já dito é “Enterprise Resource Planning” que traduzindo para o português seria “Planejamento de Recursos Empresariais”, ou seja, neste artigo abordaremos as fases e os processos empresariais fundamentais e a importância dos softwares de ERP como estratégia.

Segundo Davenport (1998), acredita-se que o sistema ERP evoluiu dos sistemas MRP (Material Requirement Planning – Planejamento das Necessidades de Materiais) e da preocupação constante da correta coleta de dados. Com a evolução dos programas as interações das informações e os registros foram distribuídos para diversos processos das empresas e para gerenciar estes dados foi necessária a evolução de softwares de ERP que atualmente são bem sucedidos nas mais diversas áreas como Engenharia, Fiscal, Financeira, Recursos humanos, Gestão de pessoas, Etc. A cada ano softwares ERP se solidificam e se firmam como a melhor solução totalmente integrada no âmbito empresarial, porém, os investimentos são relativamente altos, pois, além da aquisição dos softwares, que possuem alto custo, existe o investimento em treinamento e a retenção dos recursos humanos além da parcela impactante de investimentos em recursos físicos referentes à infraestrutura de TI.

É válido ressaltar que softwares de ERP são sistemas de informações que possuem como principal função armazenar, processar e organizar os dados e todas as informações geradas nos processos organizacionais, agregando e estabelecendo relações de informação entre todas as áreas no menor tempo possível. Podemos explicar que o software R/3 da SAP é um sistema informação integrado, dividido em módulos que "trocam informações" entre si, usualmente no Sistema SAP usa-se o termo "conversam" uns com os outros. Podemos citar como exemplo uma movimentação da área de Programação de materiais que ao baixar o estoque o sistema SAP envia

automaticamente uma necessidade ao Fornecedor através de um Portal de pedidos.

Assim como Danveport (1998), para Colangelo Filho (2001), o sistema ERP também surgiu da evolução dos sistemas MRP e firma a teoria de que tais sistemas de planejamento foram fortalecidos pela necessidade de melhorar o controle dos materiais a partir da década de 70 com o objetivo de auxiliar a produção e a compra apenas do material necessário e suficiente para determinado momento o que reduzia os estoques. Na atualidade as organizações que visam, com o menor custo possível, melhorar a velocidade de troca de informações e a comunicação para manterem a boa rentabilidade e satisfazer plenamente o cliente acabam adotando sistemas ERP informatizados. E o Sistema R/3 da SAP, apesar de mais caro, aparece no mercado como uma das melhores soluções para atingir estes objetivos.

Segundo Laudon e Laudon (2001), seria impossível falar de sistemas complexos como os sistemas de MRP I e II e ERP I e II sem falar também de toda infra-estrutura tecnológica que possibilitou o surgimento. É inegável que os sistemas ERP, baseados em softwares, são exemplos concretos de que não se pode separar a tecnologia de informação da maneira moderna ou atual de se fazer negócios. A tecnologia de informação vem evoluindo a cada dia e as reduções constantes do preço dos programas de informática permitem que pequenas e médias empresas tenham acesso a esses tipos de sistemas ERP. Em qualquer processo é possível identificar dificuldades e na gestão dos dados não é diferente, porém, com o atual mundo globalizado e a concorrência crescente acaba

por obrigar as organizações a se adaptarem rapidamente as novas tecnologias buscando a perpetuação do negócio através de crescimento organizado ou mesmo somente para garantir a continuidade do negócio.

Conforme site da empresa SAP, SAP é o nome da principal empresa de software ERP no mundo, esta é uma empresa alemã que iniciou as operações com a Bosch nos meados da década de 70, muitos confundem o nome SAP com o seu próprio software que se chama na verdade R/3. Traduzindo do original “Systemanalyse und Programmentwicklung” que provém do alemão seria algo como “Análise de Sistemas e Desenvolvimentos de Programas” é no segmento de softwares ERP é a empresa mais reconhecida, tanto que seu software R/2 entre outras versões é o mais conhecido. É um sistema informatizado utilizado nas empresas para o registro de dados e informações, e que consiste em oferecer um conjunto de módulos com aplicações de negócio onde cada módulo é integrado e contém a maior parte das funcionalidades necessárias às grandes corporações, incluindo manufatura, finanças, vendas e distribuição e recursos humanos. Cada módulo é responsável por diversos processos de negócio, e cada um deles se baseia em práticas consagradas no mundo dos negócios. O R/3 oferece o processamento de informações em tempo real. Alguns pontos devem ser levados em consideração com relação à implantação e utilização do sistema, dentre eles, a necessidade de padronização dos processos para levar a visibilidade das informações em tempo real.

Segundo, Souza e Saccol (2008), é possível identificar questões problemáticas, porém vamos destacar pontos delicados com

as quais as empresas se defrontam freqüentemente, ou seja, que durante o processo de implementação dos softwares ERP focados na gestão empresarial informatizada tendem a enfrentar. Destaca-se a rapidez que sistemas ERP evoluem e necessitam de atualizações, as dificuldades geradas pelas coletas de informações com veracidade nas áreas de materiais, a série de barreiras e indefinições quanto à distribuição desses dados nos processos. Dessa maneira, a implantação de software ERP trata-se de uma tentativa de suportar a necessidade de integração de todas as informações, e estes conceitos voltados aos processos cada vez mais são aproveitados e introduzidos pelos fabricantes de hardware e software, no desenvolvimento dos sistemas altamente informatizados, onde a princípio baseavam-se no MRP e na seqüência evoluíram naturalmente para o ERP.

Para Pires (2009), precisamos entender a importância da gestão da cadeia de suprimentos e principalmente a gestão do fluxo de informações em todos os processos fundamentais. Essa velocidade das informações e a veracidade das mesmas permitem aos executivos analisar o todo e desta forma identificar os pontos negativos e os pontos positivos da sua Cadeia de Suprimentos, portanto, fica evidente o auxílio, a rapidez e a precisão que as tomadas de decisões começam acontecer. E que desta acertividade e velocidade resultam inúmeros ganhos reais, sejam eles de tempo e dinheiro, no aumento e garantia da qualidade, na redução significativa de custos, no controle de gastos, na prevenção de desperdícios, entre outros.

As organizações tendem e se tornar globalizadas, e a concorrência cada dia mais acirrada, com a constante busca por preços competitivos buscam o uso de tecnologias ERP para se manter no mercado. O auxílio de softwares ERP torna a empresa próxima dos seus principais fornecedores que tendem a se tornar parceiros e muitas vezes extensão da organização em busca de resultados significativos quanto à entrada e saída de mercadorias.

Para Wanke (2011), eliminar os desperdícios nos processos e sistemas produtivos também envolve o trabalho de produzir sem estoque, de maneira que se estabeleça o melhor fluxo para o material de forma que atenda a manufatura, e todo sistema crie um fluxo contínuo que seja constante, fortalecendo e disseminando a idéia de evolução constante com foco na solução dos problemas e na melhoria contínua.

A Gestão da cadeia de suprimentos consiste em aprimorar e desenvolver as atividades relacionadas com o fluxo e transformação de produtos e/ou serviços associados, pensando no todo, planejamento de forma geral, da obtenção da matéria-prima até a chegada do produto ao consumidor final. É vital para o sucesso de uma organização a correta Gestão da cadeia completa do suprimento de matérias-primas, manufatura, montagem e distribuição ao consumidor final para maximizar o lucro.

Para Burgo (2005), as empresas são constantemente estimuladas a empregar mecanismos mais apurados para a quantificação e para a gestão dos riscos. Essa tendência motiva-se pelos resultados negativos (prejuízos) que algumas organizações sofrem há décadas com a má

utilização dos recursos e por imposições de órgãos regulamentadores (Governo). Portanto, nota-se que o gerenciamento com o uso do Sistema SAP é uma forma eficaz de gerir os fluxos de informações e materiais entre a fonte e os usuários, com a ligação completa e controlada dos processos que de forma integrada tende a gerar os resultados positivos com o menor esforço e consumo de recurso, e certamente com o maior nível possível de assertividade.

Segundo Christopher (2007), logística trata-se de um processo onde o grande diferencial é Gerenciar estrategicamente todo fluxo de aquisição, movimentação e armazenagem de matéria-prima e também de produtos acabados. Não menos importante é atentar ao fluxo de informação e dados que através de uma Cadeia de Suprimentos bem gerenciada, muitas vezes com uso de softwares do tipo SAP podem maximizar a lucratividade através do atendimento dos pedidos a um custo e tempo menor. Dentre os problemas analisados e identificados com maior frequência, destacam-se a falta de capacidade de atender plenamente a demanda o que conseqüentemente leva a um aumento nos estoques, outra bem significativa são os problemas de qualidade insatisfatórios devido às falhas no correto Desenvolvimento dos fornecedores, o que gera altos custos de operação e movimentações, por sua vez prejudicando o fluxo normal do processo e ocasionando erros de previsão e/ou estimativa de Compras inclusive tornando o ciclo vicioso devido erros que são incorporados à cultura e metodologia de trabalho.

Ainda para Christopher (2007), organizando corretamente a Cadeia de Suprimentos tende há reduzir o tempo e tornar

a informação precisa, dessa forma o tempo de reação é menor e traz inúmeros benefícios, dentre os quais podemos citar como importantes o uso ideal e bem aplicado do capital disponível, os tempos de resposta menores aumentam o nível e desempenho dos serviços, redução da vulnerabilidade as instabilidades do mercado além de mais flexibilidade para atender com precisão e assertividade as exigências do mercado. O ERP não é apenas para efetuar a integração dos departamentos e processos da organização estes sistemas possuem características fundamentais que fornecem suporte ao negócio. As interfaces do processo, na medida em que os produtos, componentes e/ou materiais se deslocam em direção ao cliente final é baseada na otimização dos processos através do uso da informática e assim consegue-se obter a maximização do serviço e aproveitamento dos recursos gerando atendimento pleno ao cliente seja ele interno ou externo.

Segundo, Souza e Saccol (2008) vários pontos são considerados importantes, porém, os principais elementos do processo logístico de abastecimento de materiais devem conter:

- Lotes de fornecimento na melhor medida, ou seja, o mínimo possível;
- Recebimentos com maior frequência e cada vez mais confiáveis;
- Lead times de fornecimento extremamente curtos e assertivos;
- Altos níveis de qualidade e/ou Qualidade assegurada.

Para o sucesso de um Sistema SAP alguns pontos devem ser considerados e coordenados entre fornecedores e cliente de forma que possam agregar valor e reduzir os desperdícios. Estamos detalhando softwares ERP utilizados em diversos segmentos e nas mais variadas empresas, onde geralmente são comprados em módulos standard e de acordo com a necessidade da empresa e o quanto se deseja investir na customização mais adequado o sistema pode ficar. As customizações em um software R/3 são complexas, até mesmo de efetuar uma explicação ou exemplificar, porém, podemos resumir que as fabricantes dos softwares possuem padrões e/ou modelos standard, ou seja, com as principais funcionalidades, mas caso a empresa precise de alguma comunicação entre os módulos que não exista no standard deverá pagar por uma customização, ou seja, deverá pagar pela modificação no software R/3 para atender sua necessidade. Exemplo: A empresa precisa que o sistema envie automaticamente um pedido para um Portal virtual, porém, isso não faz parte do modelo standard, logo, para o R/3 fazer isso à empresa pagará para customizar o software e fazê-lo se comunicar com este Portal virtual. O sistema SAP é aparentemente simples, mas ao deparar-se com a quantidade de interações nota-se que não é bem assim, pois, através do mesmo a empresa poderá ter o controle de todas as operações e todas as áreas chaves do negócio como: Vendas, Compras, RH, Financeiro, Suprimentos, Produção, etc. e tudo isso dentro de um só sistema, em tempo real, e gerando dados importantes utilizados na tomada de decisões estratégicas da empresa.

Para Colangelo Filho (2001), como características o ERP baseado em softwares ERP suportam o planejamento de capacidade e de custos. É importante salientar a importância da migração dos dados que podem não se integrar com os outros aplicativos utilizados na organização e isso gerar dificuldades e atrasos no processo de implantação. O software R/3 permite o gerenciamento dos departamentos em tempo integral, mas a mudança de cultura dependerá do treinamento aos usuários e habilidade que desenvolverão para organizar, controlar, gerenciar, comprar, vender, gerar indicadores, tomar de decisões, definição de investimentos, controles financeiros, etc. tudo dependendo da necessidade do momento.

Segundo Martins (2005), o número de empresas que buscam produtos com maior valor agregado aumenta a cada dia, ou seja, focar o negócio em produtos que tragam maior retorno de capital. Dessa forma, as atividades logísticas afetam diretamente a competitividade, pois, com as novas demandas e o aumento da movimentação de componentes acaba adicionando custos com o tempo onde qualquer movimentação desnecessária da matéria-prima, ou do produto final, não agrega nenhum valor e acabam impactando negativamente nos tempos de saída, podendo impactar nos prazos de entrega ou mesmo na qualidade de acordo com as condições em que o produto é entregue para o cliente devido à urgência.

Os softwares de ERPs mais conhecidos são:

- R/3 da SAP;
- Protheus da Microsiga;
- EMS da Datasul;

- Aptus ERP da Aptus Tecnologia;
- Prilp 6.20 da Primaveraabss;
- Multix da Multicomput Informática;
- Mult-Gestor da Multilogica Sistemas;
- PeopleSoft da Oracle;
- ERP Varejo da B2ML Sistemas;
- Hime da Hime sistemas;
- Factory da Núcleo Sistemas;
- Corpore RM da RM Sistemas entre outros.

2. Cadeia de Suprimentos, Planejamento e Divulgação da implantação do SAP

Para Wanke (2011), podemos validar definições de Cadeia de Suprimentos como processos integrados, em que a matéria-prima deverá ser transformada em produto final que é então entregue aos clientes finais pelas vias mais comuns que são a da distribuição, varejo ou ambos. Neste momento o software R/3 se torna uma maneira eficaz de integrar os processos com o objetivo de reduzir custos e aumentar a velocidade da troca de dados, assim como a comunicação e informações para atender plenamente o cliente, estes sistemas informatizados ajudam a atingir os objetivos, onde podemos destacar o Sistema R/3 da SAP como o mais conceituado no mundo dos negócios, e por isso o mais caro, dentre os sistemas existentes.

Para Hay (1992), é possível chegar a uma definição simples do que seria considerado um desperdício, ou seja, seria qualquer quantidade maior do que o mínimo

necessário de recursos como equipamentos, materiais, componentes, pessoas e tempo de trabalho essencial à produção. Na atual conjuntura de mercado é ponto vital para o sucesso de uma organização o correto gerenciamento dos recursos e de qualquer tipo de desperdício, lembrando que a gestão da Cadeia de Suprimentos envolve as matérias-primas, a manufatura, a montagem e a distribuição ao consumidor final visando sempre à maximização da margem de lucro.

Este artigo orienta como é importante garantir que todos os colaboradores tenham em mente o entendimento do motivo da implantação do Sistema SAP. Deve-se deixar claro que o sistema será uma forma de gestão dos fluxos de informações entre a fonte e os usuários de forma completa, controlada e integrada, obtendo resultados com o menor consumo de esforço, tempo e recursos. Dessa forma, além de toda estruturação de recursos físicos e humanos, é importante uma perfeita análise do perfil da empresa e dos colaboradores para entender também como extrair os dados do antigo sistema e imputar no Sistema SAP de forma que a organização continue em operação e tenha uma rampa de aceleração do uso das novas rotinas e procedimentos de trabalho obrigatórios.

3. Benefícios e a busca pelo treinamento ideal para cada área e colaborador

Segundo Russomano (2000), os benefícios trazidos por sistemas ERP são essencialmente a redução significativa dos custos de estoque, a melhoria da eficiência e consistência na emissão e na programação dos processos, a redução dos custos

operacionais e como resultado obtêm-se também o aumento significativo da eficiência dos processos e como consequência de toda empresa. Desta forma torna-se obrigatório planejar corretamente todo treinamento, sendo este o ponto inicial de toda implantação. A forma de trabalhar esta etapa foi à definição dos “Key user”, ou seja, especialistas de determinada área que conheçam a interação do SAP, e este Key user foi treinado e capacitado, dentro de cada área determinou-se um Key user e este entendeu como funcionaria a migração de informações do sistema antigo para o Sistema SAP, interações, regras adotadas, rotinas a cumprir, movimentações e consultas possíveis e dessa forma foram o suporte técnico para qualquer usuário de suas áreas.

Para Campos (1992), uma empresa não poder ser competitiva de forma isolada, pois, ela faz parte de uma cadeia de compradores e fornecedores que objetivam satisfazer as necessidades do consumidor. É necessário que a cadeia de empresas busque a máxima taxa de valor agregado, repassando os ganhos de custo e qualidade tornando-se competitiva. Esta etapa do processo pode durar de 1 a 5 anos dependendo do grau de maturidade da empresa e do investimento pretendido, no case, que estamos acompanhando foram investidos 25 milhões de reais e do planejamento ao início de funcionamento do sistema foram 2 anos. Os usuários passaram por um treinamento de 06 meses durante sua jornada de trabalho, onde o Key user, estabeleceu quem deveria participar do treinamento e o que deveria ser abordado no mesmo. Para facilitar o entendimento o usuário só recebeu treinamento das atividades pertinentes a sua

área de atuação, com limitações de acesso que obriga a seguir as regras do Sistema SAP.

4. Cautela no início das operações visando minimizar os problemas

Foi necessário migrar as informações do software antigo, conhecido como BAAN, para o SAP, neste momento feitos os devidos acertos e testes em ambientes de simulação dentro do próprio SAP e dado treinamento aos usuários que fariam o sistema funcionar. O período de acompanhamento foi de uma semana e se chamou “Go live”, que nada mais foi que a primeira semana de funcionamento do SAP. Durante há primeira semana os processos entraram, propositalmente, em ritmo lento e estavam programados aumentos de atividade através de uma rampa de aceleração, onde o Key user serviria de apoio para dúvidas e levaria ao funcionamento pleno do novo sistema.

Para Shingo (1996), uma ferramenta importante é o sistema JIT (Just-in-time), que significa “no momento certo”, ou seja, produtos entregues ao cliente no momento certo, na quantidade certa, no local certo e com a qualidade solicitada e sem a geração de estoques ou desperdícios. No caso da organização em questão são 09 empresas no grupo, distribuídas pelo Brasil, e um dos objetivos da implantação do SAP foi buscar a interação das informações das várias empresas disponibilizando estas de forma homogênea, facilitando o gerenciamento dos processos e as práticas operacionais, as movimentações ocorreram no conceito do JIT, ou seja, cada atividade no momento certo. Percebeu-se que o comprometimento da Alta Gestão estimulou as mudanças,

acompanhando os resultados no dia a dia, incentivando o uso do novo Sistema SAP, esta postura foi fundamental para o processo de operação ser um sucesso, e os problemas de aceitação serem resolvidos de forma natural, gerando a rápida integração dos processos e áreas envolvidas.

5. Dificuldades encontradas no processo de implantação

Este artigo pretende dar aos leitores a idéia da demanda de planejamento, investimentos e estruturação, dentro da organização, para a implantação do software R3/3 da SAP, de forma que evite a rejeição e possíveis prejuízos provenientes do mau uso ou mesmo do não uso.

Segundo, Souza e Saccol (2008), os estudos acadêmicos demonstram que é vital para a Cadeia de Suprimentos manter o fluxo de produtos conforme a necessidade da demanda para agregar valor ao produto final e para tal a correta escolha do R/3 foi importante para o sucesso do projeto. Dentre as situações críticas para o não sucesso do novo sistema pode-se observar:

- Processos de implantação do Sistema SAP exigem investimentos iniciais e de manutenção, sendo, necessário o estudo da viabilidade de recursos a serem dedicados.
- Falhas no treinamento geram a falta de conhecimento do usuário a respeito das oportunidades, benefícios e funções do novo Sistema SAP.
- Atenção nas prioridades de alocação de recursos focando em

pessoas e não somente em estrutura física, pois, é necessário aguardar que as pessoas tenham uma curva de aprendizado visando buscar o resultado a longo prazo, que pode ser obtido após 1 ano conforme exemplo que estamos explorando.

- Elaborar estratégias que levem em consideração prazos e investimentos para desenvolver e/ou adaptar o Sistema SAP a realidade da empresa, neste caso abordar questões voltadas à customização, pois, o mesmo é um modelo standard.
- Após o treinamento é necessário ter uma estrutura para reter as pessoas aptas e competentes nas operações do Sistema SAP, pois, todo investimento já foi efetuado.

Atualmente o mercado exige profissionais com conhecimento em software ERP o que torna o bom profissional procurado pelo mercado.

6. Quebra de paradigmas e choque cultural

Para Keller e Teufel (1998), a versão do ERP R/3 da empresa SAP se constitui por um composto de módulos, e estes que podem ser utilizados de maneira individual ou mesmo de maneira integrada, desde que configurados para tais aplicações. Podemos destacar os processos de vendas, compras, distribuição, materiais, produção, contabilidade financeira, controladoria, gerenciamento de ativos, controle de qualidade, manutenção, recursos humanos, projetos, etc. Outros benefícios da

implantação é a adoção das melhores práticas de negócio utilizadas no mercado, suportadas pelas funcionalidades dos sistemas ERP e já inclusas no Software R/3, e que estes resultam em inúmeros ganhos permitindo a Alta Direção realizar o gerenciamento dos processos em tempo real, desta forma enxergando potenciais de ganhos assim como áreas críticas com perdas acentuadas, obrigando dessa forma os gestores das áreas a olharem seus resultados e cobrarem retornos de sua equipe que deveria através do sistema enxergar um potencial de oportunidades. O SAP oferece o processamento de informações em verdadeiro tempo real e alguns benefícios não são citados e devem ser levados em consideração, dentre eles, a padronização dos processos e a visibilidade das informações em tempo real. Para tal ocorrem modificações que impactam em mudança radical na forma de trabalhar, no caso:

- Processar as transações¹ de forma rápida, precisa e assertiva;
- Armazenar dados em formatos que permitam a atualização e acesso extremamente rápidos e confiáveis para tomada de decisões estratégicas;
- Definir, selecionar e organizar as informações relevantes que darão suporte a tomada de decisão e ao gerenciamento da empresa como um todo;
- Integrar o Sistema SAP como um todo, internamente e externamente. Será importante

² Segundo SOUZA e SACCOL (2008), a definição de transações pode ser resumida como eventos ocorridos durante os processos desde o controle de estoques, os pedidos de venda, a emissão das notas fiscais, movimentações bancárias, etc. Onde cada transação gera informações/dados que devem ser coletados e processados.

para a empresa, principalmente quando for parte da Estratégia para a Cadeia de suprimentos, redução de estoques, redução de custos e alta produtividade.

Segundo Shingo (1996), com a produção de lotes menores e mais controlados se obtêm uma redução do ciclo de produção e desta forma programa-se o que realmente foi planejado para ser executado evitando desperdícios. Dentro deste sistema de Gestão com uso de softwares R/3 pode-se produzir conforme a demanda real e permitiu, com maior agilidade, responder às flutuações da demanda de mercado, facilitando o planejamento e a programação da produção. Mudar o método de trabalho para um sistema totalmente informatizado não foi simples, pois, mesmo que o sistema registre e centralize os dados e informações, consista em oferecer um conjunto de módulos com diversas aplicações de negócio, onde cada módulo integrado contém as funcionalidades necessárias para Manufatura, Fiscal, Comercial, Logística, Programação, PCP, Compras, Recursos Humanos, Etc., e que cada um deles se baseiem em práticas consagradas no mundo dos negócios, sem o apoio das pessoas nada será feito e o projeto poderá ter atrasos, ou pior, poderá não ter sucesso.

Para Christopher (2007), a vantagem competitiva é exaltada quando a empresa desenvolve a capacidade de diferenciar-se da concorrência através de uma correta gestão dos estoques e conseqüentemente de toda a Cadeia de Suprimentos, dessa forma acaba atendendo, até mesmo superando, as expectativas do cliente, pois, acaba reduzindo custos e aumentando a capacidade de operar

a um custo competitivo. Mesmo com a certeza de sucesso do projeto os problemas de aceitação surgiram, por não adaptação ao novo sistema devido à cultura enraizada, ou seja, trabalhar sem adoção das rotinas e adeptos a controles paralelos. Previu-se a redução no quadro de colaboradores devido às automatizações do Sistema SAP, ou seja, através de etapas do processo que são realizadas pelo próprio Sistema SAP sem a intervenção de pessoas. Os problemas surgem e podem ser minimizados, porém, jamais descartados, pois, os seres humanos naturalmente possuem bloqueios para novas experiências e medo da mudança. Portanto, com base na experiência do acompanhamento de 02 anos após a implantação do Sistema SAP compartilha-se que os devidos acertos foram necessários e foram identificados colaboradores, que apesar da estrutura e possibilidades inegáveis de ganhos, não se adaptaram ao uso do Sistema SAP e acabaram sendo desligados por não apresentarem resultados.

7. Considerações finais

Com base em análises e avaliações dos case de mercado fica evidente que existem vantagens e desvantagens quanto a estabelecer controles informatizados, porém, com um mercado altamente competitivo como o atual, com o cenário da globalização e a necessidade de velocidade para tomada de decisões fica evidente a necessidade do uso de softwares ERP, mas a modificação deve ser planejada e estudada com cautela para evitar problemas de choque cultural. No caso da implantação do software R/3 não foi diferente uma vez que provocou mudanças

nos processos e no dia a dia dos usuários, sendo necessário um redesenho dos processos, alto investimento em equipamentos, softwares e treinamentos com o intuito de minimizar retrabalhos, duplicidade de atividades e erros no fluxo de informação. Para a implantação ocorrer de uma forma controlada e bem administrada, uma análise constante do sistema deve ser realizada para melhorar a eficiência operacional, o que contribuirá para a conquista de novos mercados e clientes, além do desenvolvimento de novos produtos/serviços, resultando em aumento significativo de faturamento e satisfação dos envolvidos. A ineficiência pode atingir diretamente a competitividade da empresa e resultar em desperdício de tempo, dinheiro e trabalho, mas com uma boa gestão de recursos é possível reduzir os desperdícios, reduzir custos, aumentar a produtividade e, conseqüentemente, aumentar o lucro.

O objetivo deste foi atingido gerando a percepção quanto à importância das atividades da Cadeia de Suprimentos nos mais variados fluxos, identificando o resultado positivo em obter os bens e serviços certos no lugar certo e no momento certo. De resolver problemas completos com o auxílio de tecnologias de informação, as quais representam importante vantagem competitiva ao estabelecerem parcerias de fornecimento, otimização do processo produtivo, agilidade nos processos de decisão e redução de custos operacionais.

Conclui-se, no entanto que, apesar das dificuldades geradas pela burocratização dos sistemas e processos da Cadeia de suprimentos as melhorias identificadas de forma clara e as novas ferramentas do Software R/3 resultaram em inúmeros

benefícios, tornando a empresa altamente competitiva e ágil dentro dos segmentos de atuação. As áreas envolvidas no processo começaram a notar uma redução do volume de atividades, nos tempos de execução das tarefas e os custos envolvidos nos processos, acabaram passando para um nível mais estratégico com a análise crítica de executivos com ajuda dos usuários, pois, as facilidades do R/3 geraram melhor Gestão interna e externa com atuação focada nos resultados, onde fornecedores foram adequados ao novo software R/3 para terem maior, melhor e mais correto alinhamento das atividades com as métricas, missões, visões e expectativas da empresa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALLOU, Ronald H. **Logística Empresarial: Transporte, Administração de Materiais e Distribuição Física**. São Paulo: Atlas, 1993.

BURGO R. N. S. et al. **Supply Chain Management: Uma Introdução a um Modelo de Gestão da Cadeia de Suprimentos para Obtenção de Diferencial Competitivo**. Revista Científica Eletrônica de Administração, v. 5, n.9, 2005.

CAMPOS, V.F., **Controle de Qualidade Total (No estilo Japonês)**, Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 2 ed., 1992, 220p.

CHRISTOPHER, Martin. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Thomson, 2007.

COLANGELO FILHO, Lucio. **Implantação de sistemas ERP: um enfoque de longo prazo.** São Paulo: Atlas, 2001.

DAVENPORT, Thomas E. **Tecnologia da informação: por que só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação.** 3. ed. São Paulo: Futura, 1998.

DAVENPORT, Thomas H.; MARCHAND, Donald A .; DICKSON, Tim. **Dominando a gestão da informação.** Porto Alegre; Bookman, 2004.

HAY, Edward J. **Just in time: um exame dos novos conceitos de produção.** São Paulo: Maltese, 1992.

KELLER, G e TEUFEL, T. **SAP R/3. Implementação Orientada do Processo.** Harlow:Addison-Wesley, 1998.

LAUDON, Kenneth C. e LAUDON, Jane P. **Gerenciamento de sistemas de informação.** 3.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

MARTINS, Petrônio Garcia, ATL, Paulo Renato Campos. **Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais.** São Paulo: Saraiva, 2005.

PIRES, Silvio R. I. **Gestão da Cadeia de Suprimentos (Supply Chain Management).** 2 Edição. São Paulo: Atlas, 2009.

PIRES, S. R. **Gestão da cadeia de suprimentos (Supply Chain Management): Conceitos, estratégias, práticas e casos.** São Paulo: Atlas, 2004.

RUSSOMANO, V.H., PCP: **Planejamento e Controle da Produção.** São Paulo: Pioneira 6.ed. ref. 2000.

SHINGO, Shigeo. **Sistemas de produção com estoque zero: o sistema shingo para melhorias contínuas.** Rio Grande do Sul: Bookman, 1996.

SOUZA, Cesar Alexandre. **Sistemas ERP no Brasil (Enterprise Resource Planning).** 1 Edição. São Paulo. Editora: Atlas, 2008.

SOUZA, Cesar Alexandre; SACCOL, Amarolinda Zanela. (Organizadores); **Sistemas ERP no Brasil (Enterprise Resource Planning) – Teoria e Casos.** 1 Edição. São Paulo. Editora: Atlas, 2008.

WANKE, Peter. **Gestão de estoques na Cadeia de Suprimentos.** 3 Edição. São Paulo. Editora: Atlas, 2011

SAP. **Randon se prepara para internacionalização de seus negócios com SAP.** Disponível em http://www.sap.com/brazil/press/releases/press_epx?pressid=12921>. Acesso em 10 de abr. 2013.

Site oficial da empresa alemã SAP. **Produtos e serviços oferecidos.** Disponível em <<http://www.sap.com/brazil/index.epx>>. Acesso em 04 de mar. 2013.

Site oficial da empresa alemã SAP. **Otimize sua cadeia de suprimentos e apóie iniciativas de crescimento.** Disponível em <<http://www.sap.com/brazil/sme/whysap/roles/>>

[supplychain/index.epx](#)> Acesso em 06 de mar.
2013.

**Anais do
VI Seminário Multidisciplinar ENIAC Pesquisa 2014
VI Encontro Da Engenharia Do Conhecimento Eniac
VI Encontro De Iniciação Científica Eniac
VI Fábrica de Artigos**

AUTOMATIZAÇÃO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO TÉRMICA PARA SALA DE SERVIDORES DE REDES UTILIZANDO ARDUINO

AUTOMATION OF SYSTEM THERMAL PROTECTION FOR SERVER ROOM OF NETWORKS USING ARDUINO

**Onildo Henrique Batista Filho
Marcus Valério Rocha Garcia**

Onildo Henrique Batista Filho possui graduação em Ciência da Computação pela Universidade Guarulhos. Possui cursos complementares de eletrônica, hardware e Linux. Atuou 7 anos como docente no ensino infantil, fundamental e profissionalizante. Atua como técnico de hardware na UnG com atuação nas áreas de infraestrutura, suporte a usuários, redes e sistemas computacionais. onildo.henrique@gmail.com.

Marcus Valério Rocha Garcia é mestre em Engenharia Mecânica - Automação Industrial e Robótica pela UNITAU (2008), é graduado em Engenharia Elétrica pela UNIVAP (1995), atualmente é coordenador de Projetos da ETEP Faculdades e coordenador de Pós Graduação da Faculdade de Tecnologia Eniac - FAPI. E-mail: marcus.valerio@eniac.com.br

RESUMO

A necessidade da criação cada vez maior de sistemas informatizados faz com que aumente a necessidade de supervisão e controle sobre as redes de alimentação destes sistemas. A

obrigatoriedade de funcionamento contínuo nos leva a empregar um maior número de equipamentos dedicados a este fim. Esta característica proporciona desafios em se manter as salas de servidores continuamente ligadas visto que estes por abrigarem equipamentos de alto desempenho em um pequeno espaço gera muito calor que precisa ser controlado para evitar problemas com a

durabilidade dos equipamentos e com o desempenho das aplicações. No entanto as soluções encontradas para controlar o calor das salas de servidores por vezes podem falhar o que fatalmente culmina num superaquecimento e prováveis danos aos equipamentos e uma perda inestimável caso dados sejam perdidos, por esta razão o objetivo deste projeto é criar uma solução automatizada com o uso de um microcontrolador para a proteção térmica no caso de falha dos sistemas de refrigeração mantendo assim a integridade dos equipamentos em caso de pane dos sistemas de refrigeração da sala de servidores.

Palavras-chave: calor, infraestrutura, térmica, proteção, servidor.

ABSTRACT

The need to create more and more computerized systems makes with that increase the need for oversight and control over the supply networks of these systems. The requirement for continuous operation leads us to employ a greater number of equipment dedicated to this purpose. This characteristic provides challenges to maintain the server rooms continuously connected since they get shelter equipment of high performance in a small space generates a lot of heat that needs to be controlled to avoid problems with the durability of the equipment and with the performance of applications. However the solutions found to control the heat of server rooms can sometimes fail what

fatally culminates in a overheating and likely damage to equipment and a priceless loss if data is lost, for this reason the objective of this project is to create an automated solution with the use of a microcontroller for thermal protection in case of failure of the refrigeration systems, thus maintaining the integrity of the equipment in case of malfunction of the refrigeration systems the server room.

Keywords: heat, infrastructure , thermal, protection, , server.

1. INTRODUÇÃO

O objetivo deste projeto de pesquisa é criar uma solução automatizada com o uso de um microcontrolador para a proteção térmica no caso de falha dos sistemas de refrigeração mantendo assim a integridade dos equipamentos em caso de pane dos sistemas de refrigeração da sala de servidores.

No mundo moderno, com o crescimento exponencial da computação nos últimos anos, a tecnologia está presente em praticamente todas as vertentes, com isso, aumentou a importância e a necessidade de se criar e desenvolver sistemas informatizados aplicáveis que solucionem problemas e armazenem dados do sistema. A metodologia utilizada para esta análise é observação *in loco*, amparada pela pesquisa bibliográfica para a aplicação e intervenção no sistema de uma empresa real.

A computação em nuvem e os sistemas conectados criaram uma infraestrutura que possibilita o funcionamento

destes sistemas e a condição de trabalharem de forma ininterrupta. Todos estes sistemas são centralizados em grandes salas repletas de computadores de grande porte chamados servidores. Estes têm por função processar e armazenar continuamente todos os dados e informações necessárias ao funcionamento de tais sistemas. Os aparelhos são responsáveis em proporcionar a comunicação entre estes servidores e o mundo externo, os switches e roteadores. Como todos trabalham juntos no mesmo ambiente, a justificativa desse projeto é descobrir como aplicar um sistema que promova a dissipação térmica de forma contínua e controlada em um espaço que gera alta temperatura.

Para que a temperatura seja mantida baixa, é necessário o controle por meio de sistemas de ar-condicionado que, assim como os próprios servidores precisam funcionar continuamente. Nesta condição este ambiente fica mais suscetível a problemas de superaquecimento, pela grande quantidade de componentes móveis e mecânicos.

A hipótese é que seja possível desenvolver um projeto, com um protótipo de um sistema de proteção dos equipamentos e principalmente de armazenamento de dados por estes, para que seja possível fazer uma análise e controle permanente.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Automação

A automação é o processo pelo qual as tarefas antes realizadas de forma manual ou de maneira pouco eficiente seja ela

mecânica, elétrica ou eletrônica passam a ser realizadas de forma automatizada, autônoma na maioria dos casos sem a intervenção humana. Um sistema automatizado permite que um equipamento ou sistema funcione de maneira independente. Segundo Grover (2011) os sistemas automatizados são aqueles nos quais um processo é executado por uma máquina sem a participação direta de um trabalhador humano. A automação é implementada por meio de um programa de instruções combinado a um programa de controle que executa as instruções.

Após o início da revolução industrial no final do século XIX cada vez mais as empresas se esforçavam para aumentar suas produções, visando sempre produzir mais produtos com menos recursos e de forma mais rápida maximizando assim seus lucros. Com os avanços da elétrica e eletrônica durante o início do século XX sistemas automáticos de produção se popularizaram e substituíram grande parte de mão de obra humana antes utilizada na produção das indústrias. A segunda guerra mundial apesar de não ser um motivo nobre proporcionou grandes avanços na criação de dispositivos automáticos utilizados para fins militares.

Goeking (2010) diz sobre o tema: “A Segunda Guerra Mundial (1939-1945) também contribuiu para a história do controle automático – ainda que com objetivos menos nobres – com o desenvolvimento de sistemas para aplicação no lançamento de mísseis”.

Inicialmente as industriais petroquímicas e automobilísticas foram as precursoras da automação em suas linhas de produção, sendo posteriormente seguidas por todas as demais áreas da indústria. Goeking

(2010) enfatiza: “A automação foi aplicada, a princípio, em indústrias automobilísticas e petroquímicas. De lá para cá a tecnologia se disseminou para outras áreas, como indústrias alimentícia, química, petroquímica, siderúrgica, automotivas e associadas (pneus, borracha, entre outros)”.

Automatizar sistemas então deixou de ser uma opção passando a ser obrigatório para que empresas pudessem competir no mercado cada vez mais competitivo, passando a disputa ser a de qual maneira de se produzir é mais vantajosa e como otimizar a manufatura poderia maximizar produções e consequentemente os lucros. Isso provocou a forte evolução na automação partir da segunda metade do século XX.

2.1.1 Evolução

Com o domínio da geração e controle da eletricidade a automação começou a ser possível inicialmente sistemas controlados eletricamente por relés assumiam o controle nos primeiros equipamentos automatizados, basicamente sensores quando ativados ligavam ou desligavam relés que por sua vez poderiam ser configurados para controlar o funcionamento de máquinas e sistemas de produção, no entanto possuíam problemas no que tange o seu funcionando. Goeking (2010) comenta que de acordo com o professor de automação industrial e gestão de projetos da Fundação Municipal de Ensino de Piracicaba (Fumep), Marcelo Eurípedes da Silva, a desvantagem do relé na época era a necessidade de fixá-los em algum ponto e sua transição para outros locais demandava muito

trabalho, além da manutenção constante dos equipamentos.

Com o advento do transistor em 1946, as possibilidades para o uso da automação aumentaram muito, visto ser um dispositivo semicondutor e que não possui partes móveis, pequeno e com baixa dissipação térmica em relação aos componentes então utilizados. Para Santos (2014)

“O transistor é um componente de circuito elétrico, cujo nome vem do termo transfer resistor, ou seja, resistor de transferência, que se tornou popular nos anos de 1950, sendo ele o grande responsável pela revolução da eletrônica. Uma de suas principais funções é a de aumentar e chavear os sinais elétricos” (SANTOS, 2010).

Conseguindo por meio do transistor e de outros componentes controlar a passagem de corrente elétrica em circuitos sendo então uma alternativa ao uso de relés, os sistemas automatizados evoluíram de esteiras automáticas e motores com acionamento automáticos para linhas de produção automatizadas e robôs. Agora não somente aparelhos e ferramentas eram automatizadas, como toda a cadeia, deixando o ser humano somente como expectador do que acontecia na produção – um apêndice da máquina. O conceito de robô tomou um novo rumo, o que culminou na quase onipresença nas linhas de produção mais avançadas. O conceito de robô pode ser definido de acordo com Braga (2014) Por outro lado, um robô é um dispositivo autônomo ou semiautônomo fabricado para funcionar de modo semelhante a uma entidade viva. Esse dispositivo inclui partes mecânicas, eletrônicas, programas, e tudo mais necessário para que ele alcance sua

finalidade. Neste caso, podemos ter os robôs humanoides, que imitam na aparência os seres humanos, e os não humanoides, com formatos que se adaptam às suas finalidades” (Braga, 2014.)

Pode se dizer que robôs são ferramentas ou equipamentos que podem e tem a capacidade de trabalharem de forma autônoma sem a interferência humana, inicialmente passam por uma programação e a partir desse ponto podem executar a tarefas ou as tarefas sem a necessidade de um ser humano intervir, como não possui as limitações físicas de um ser humano podem trabalhar 24 horas por dia de forma ininterrupta e com baixa possibilidade de erro. Para Braga (2014) os termos Robótica, Mecatrônica, Biônica e Inteligência Artificial se tornaram muito populares nos últimos anos, apesar das definições serem ainda controvertidas. A ideia das máquinas poderem trabalhar para os humanos, livrando-os de trabalhos desagradáveis ou perigosos é muito agradável aos empregadores. Os escravos ou empregados eletrônicos não fazem greves nem pedem aumento de salário tem sido explorada em filmes e livros de ficção científica.

Apesar de muitos se remeterem a imagem da ficção científica com respeito a robôs, estes na maioria das vezes pouco se assemelham a serem humanos no seu formato, no entanto o trabalho por eles realizados hoje impede que muitos humanos tenham que trabalhar em locais de risco ou em situações de grande perigo.

2.2 Sensores

A automação só pode existir por conta da comunicação do mundo externo ao interno dos equipamentos a serem automatizados, essa comunicação por exemplo do controlador de uma caldeira para controlar sua temperatura com o conteúdo dessa se chama sensor. Este normalmente transforma ou altera uma grandeza física em outra que possa ser medida pelo dispositivo de controle.

Segundo Braga (2014) os robôs e outros dispositivos mecatrônicos percebem por meio de sensores o que ocorre no mundo exterior através. Os sensores interceptam, percebem, decodificam informações e as transmitem. Informam as posições e componentes outros robôs ou dispositivo, tamanho e forma de objetos que esteja sendo manipulados. Na presença de um obstáculo - se for um robô móvel-, as informações vão depender dependem da finalidade do projeto do Robô leitor. Os sensores são transdutores, que convertem um tipo de sinal de uma forma física para outra forma física. Conforme Brusamarello apud VIM (2008) um elemento de um sistema de medição é diretamente afetado por um fenômeno. O corpo ou substância que contém a grandeza a ser medida pode ser um elemento de platina de um termômetro do tipo RTD, o rotor de um a turbina para medir vazão, tubo de Bourbon de um manômetro, boia de um instrumento de medição de nível, fotocélula de um espectrofotômetro, entre outros.

Os sensores e o estudo de suas capacidades possuem tamanha importância a automação tanto quanto a própria rotina de

automatização de um processo. A cada aplicação se utiliza um sensor de acordo com o resultado esperado. Conforme exemplificado na figura 1:

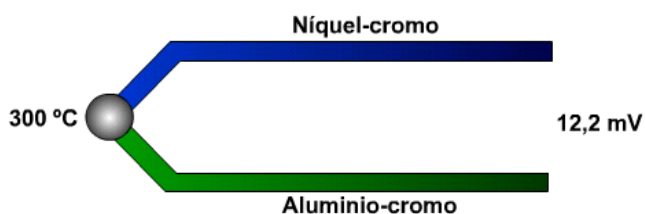
FIGURA 1: Estrutura de funcionamento transdutor



Fonte: (BATISTA, 2014)

Os sensores podem ser definidos por dois tipos, sendo passivos ou ativos. Os sensores passivos são aqueles que produzem um sinal elétrico quando recebem um estímulo e não retiram energia do processo, um exemplo é o termopar, que consistem basicamente em uma junção de dois metais diferentes que produzem uma tensão elétrica proporcional com a variação de temperatura. Um exemplo é o termopar exemplificado na figura 2.

Figura 2: estrutura de funcionamento termopar



Fonte: wikimedia (2014).

Os sensores ativos necessitam serem ativados por uma fonte de energia externa para funcionarem, energia externa é modificada pelo sensor de acordo com o

estímulo ao qual está submetido. Conforme vemos representação na figura 3:

Figura 3: Estrutura de funcionamento sensor ativo

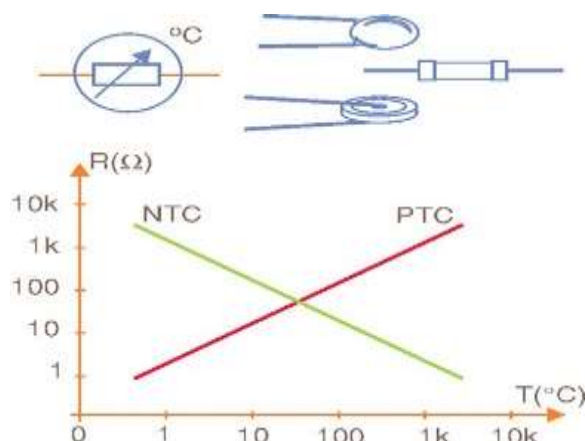


Fonte: Batista (2014)

2.2.1 Sensor Ntc

O NTC (*negative temperature coeficiente*) é um tipo de resistor cuja sua resistência diminui conforme o seu aumento de temperatura. A figura mostra a relação entre resistência e temperatura comparando o NTC com o PTC. Trabalha de forma estável e com curva linear de -40 a 125 graus Celsius.

Figura 4: comparação ptc e ntc



Fonte: saber eletrônica (2010)

2.3 Atuadores

Atuadores são os dispositivos responsáveis pelo acionamento elétrico, mecânico ou sonoro dos dispositivos automatizados. Ele converte um parâmetro físico, normalmente recebendo um estímulo numa grandeza e respondendo com um estímulo em outra grandeza. Os atuadores podem ser divididos em três categorias, sendo elétricos, hidráulicos e pneumáticos. Sendo os elétricos os mais comuns. O que incluem motores elétricos, de passo e solenoides. Os atuadores hidráulicos são utilizados quando se necessita de grande força de acionamento, os pneumáticos utilizam ar comprimido como energia propulsora são utilizados quando não se necessita de grande força devido a problemas com a pressão do ar.

Goeking (2010) diz que nos sistemas de controle industrial, um atuador é um dispositivo de hardware que converte um sinal de comando do controlador em uma mudança em um parâmetro físico.

2.4 Componentes Eletrônicos

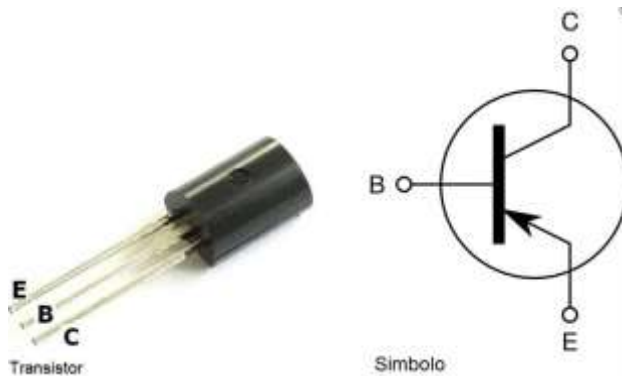
Quando se faz referência a componentes eletrônicos significa que este tem como princípio básico o controle de alguma forma da passagem de corrente, princípio este inaugurado com o diodo que devido a sua composição permite que a corrente passe somente em um sentido. Destes componentes podemos citar os diodos, leds e transistores. Como mencionado o diodo é um componente que permite a passagem de corrente somente em um sentido, muito

utilizado como retificador de tensão. Para Batista (2012) entre os materiais que são bons condutores de corrente elétrica e os isolantes existem materiais que são um meio termo, os semicondutores. Este tipo de material possui diversas aplicações dentre elas a que é utilizada pelo diodo. Diodo é um componente elétrico que tem por função permitir a passagem de corrente somente numa direção, impedindo no sentido contrário.

Os leds são tipos de diodos, construídos com arseneto de gálio o que permite que quando polarizado emita luz, muito utilizado para a indicação de funcionamento e painéis eletrônicos. Batista (2012) define: “Dentre os diodos existe um tipo especial conhecido como LED ou diodo emissor de luz. É feito de arseneto de gálio e tem como característica emitir luz quando transpassado por uma corrente elétrica.

O componente mais importante e seu desenvolvimento foi o que desencadeou a eletrônica moderna substituindo as antigas válvulas foi o transistor. Ele é um componente que trabalha como uma chave eletrônica, por meio de uma excitação elétrica permite ou não a passagem de corrente por seus terminais. Batista (2012) diz que é a principal componente da eletrônica, um substituto das válvulas termiônicas. Sua invenção bem como o aperfeiçoamento de suas técnicas de produção foi o que possibilitou o avanço e o desenvolvimento de toda a tecnologia existente na atualidade. A figura 5 mostra o transistor.

Figura 5: transistor e seu símbolo CE acordo com Batista (2012).



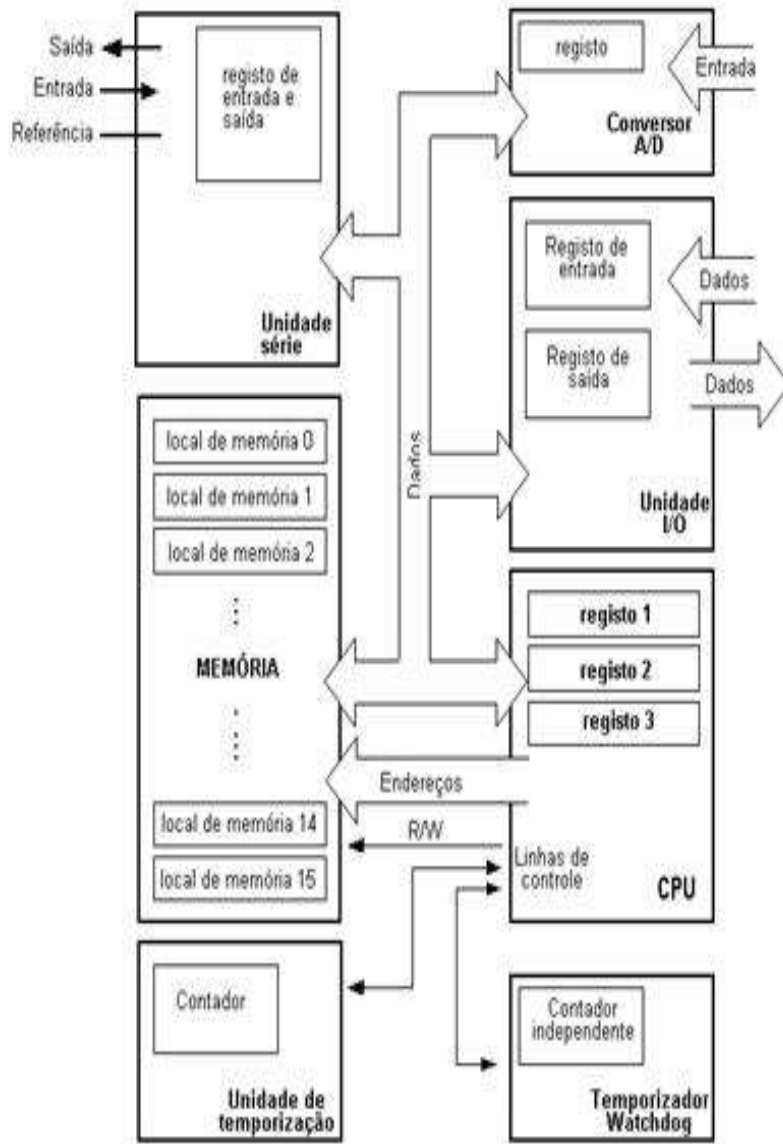
2.5 Microcontroladores

Micro controladores são sistemas computacionais completos de tamanho reduzido dentro de uma única pastilha de

silício. Isto inclui uma unidade lógica e aritmética, unidade de I/O, memória RAM, memória de armazenamento permanente (rom) segundo Tanenbaum e Austin (2013). Os computadores embutidos, às vezes denominados como micro controladores gerenciam os dispositivos e manipulam a interface de usuário. São encontrados em grande variedade de aparelhos diferentes. Apesar de possuir um tamanho físico diminuto em relação aos computadores convencionais, neste dispositivo existe tudo que é necessário para que um programa seja executado, segundo Gimenez (2005). O micro controlador nada mais é que um microcomputador implementado em um único circuito integrado, no qual estão integradas todas as unidades básicas de um computador

Conforme mostra a figura 6, os blocos que representam um micro controlador.

Figura 6: blocos de um microcontrolador



Fonte: jIn, agosto (2010).

2.5.1 Arquitetura Harvard E Von Neumann

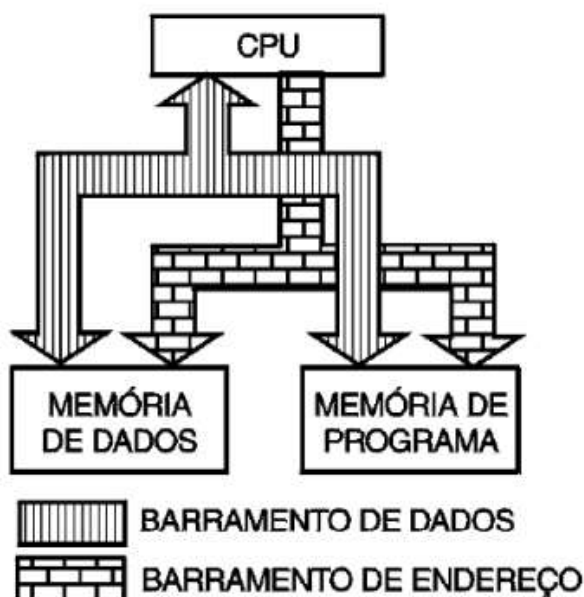
A arquitetura Von Neumann é a mais amplamente utilizada nos computadores

atuais, pois devido suas características permite que os processadores trabalhem em elevadas frequências e processem em muitas threads simultaneamente, no entanto sacrificam parte do desempenho pelo fato de não ser possível acessar a memória de dados

enquanto se acessa a memória de programa.
Segundo Cavalcante (2014):

“Na arquitetura Von-Neumann, os barramentos de dados e endereços são compartilhados entre memórias de programas e memórias de dados na comunicação com a CPU. Nesse tipo de arquitetura, quando a CPU está acessando a memória de programa não pode acessar a memória de dados, porque usa os mesmos barramentos para as duas memórias” (CAVALCANTE, 2014).

A figura 7 exemplifica a arquitetura Von Neumann:



Fonte: Cavalcante (2014).

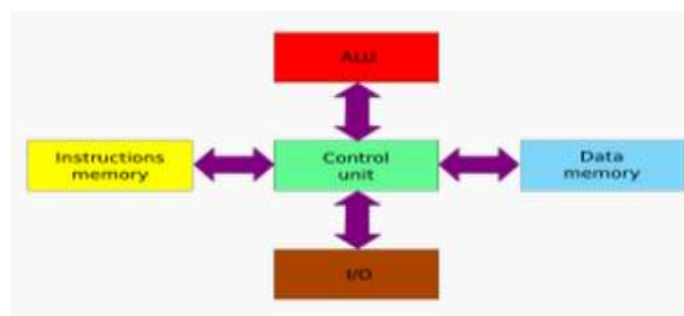
2.5.3 Arquitetura Harvard

A Arquitetura Harvard se distingue da Von Neumann pelo fato de poder acessar a memória de dados e a de programa

simultaneamente agilizando o processamento. Na opinião de Cavalcante (2014). Na arquitetura Von-Neumann, os barramentos de dados e endereços são compartilhados entre memórias de programas e memórias de dados na comunicação com a CPU. Nesse tipo de arquitetura, quando a CPU está acessando a memória de programa não pode acessar a memória de dados, porque usa os mesmos barramentos para as duas memórias de acordo com Cavalcante, (2014).

Seu uso em micro controladores é importante devido a necessidade de se ganhar desempenho com baixo clock, devido a suas características um micro controlador pode ser construído de forma mais econômica e com desempenho satisfatório para dispositivos embarcados. A figura 8 exemplifica a estrutura da arquitetura Harvard.

Figura 7: representação da arquitetura harvard



Fonte: Cavalcante (2014, pag).

2.5.4 Microcontrolador

Atmega328

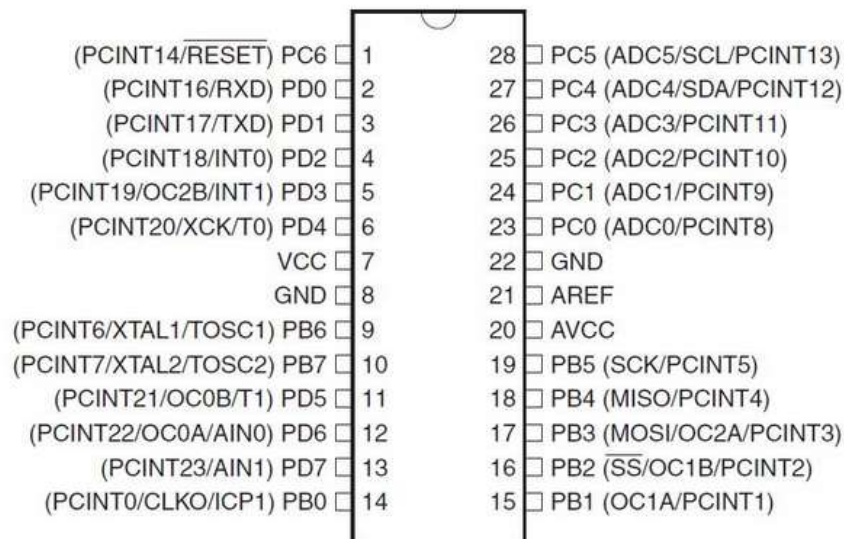
O micro controlador ATMEGA é micro controlador desenvolvido pela empresa Atmel. Ele utiliza a arquitetura Harvard e instruções RISC, ou seja, possui um set de instruções

reduzido podendo realizar uma instrução por ciclo de clock. Devido sua arquitetura cada ciclo de instrução é correspondente a um ciclo de máquina proporcionando uma simetria entre ciclo de clock e instrução.

Possui como características além das já citadas 32KB de memória flash para armazenamento de programa, 2KB de sram e processamento em 8 bit.

Figura 8: pinagem microcontrolador atmega328

PINAGEM:



Fonte: Souza (2013).

2.5.5 Arduino

O projeto Arduino foi desenvolvido em 2005 por uma equipe da Interaction Design Institute em Ivrea na Itália. Na ocasião o professor Massimo Banzi estava a procura de uma forma barata para os seus estudantes

de design trabalharem com tecnologia. Após a discussão com alguns membros de sua equipe perceberam que no mercado os dispositivos que existiam com esse fim eram caros e complexos. Foi então que se deu o desenvolvimento de uma plataforma que fosse barata de produzir e simples de utilizar. A placa

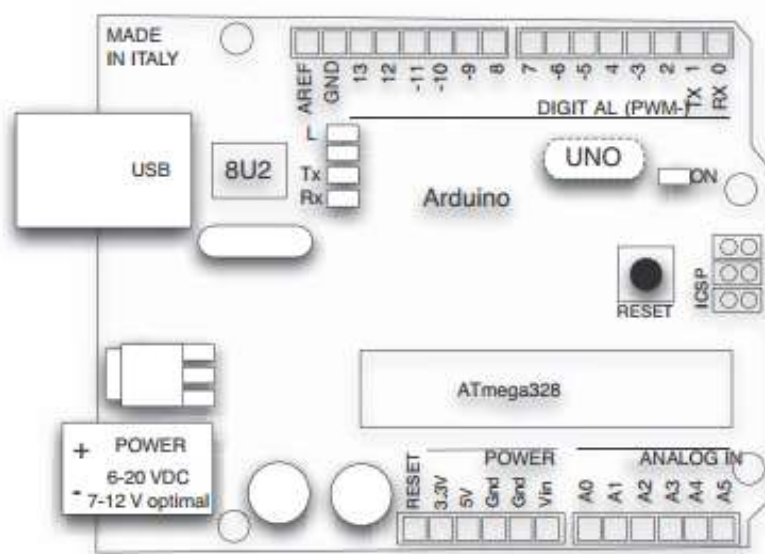
fruto deste projeto foi chamada de Arduíno nome de um bar ao qual professores e alunos do instituto costumavam frequentar.

Existem diversas versões do Arduíno com capacidades e custos distintos. Todos baseados nos microcontroladores da ATMEL.

2.5.6 Arduíno Uno

Atualmente o Arduíno Uno é a versão mais simples disponível, possui um microcontrolador ATMEGA328. Possui 14 pinos digitais e 6 analógicos. Segundo Evans et. al. (2013) “ O Arduíno Uno é uma boa opção multiuso e é sua melhor aposta para uma placa de partida com fonte de alimentação auto chaveada...” Na figura 10 podemos ver a representação da placa do Arduíno Uno.

Figura 9: Arduíno Uno



Fonte: Evans Et. Al. (2013).

2.6 Linguagem C/C++

A linguagem C foi desenvolvida na década de 70 por Dennis Ritchie da AT&T Bell laboratories foi inscrita inicialmente para desenvolver manter o sistema UNIX, naquela época este sistema era escrito na linguagem assembly que devido sua característica de proporcionalidade com a linguagem de máquina tornava muito morosa e complexa a programação de sistemas. A linguagem C mescla características da linguagem assembly de baixo nível com linguagens como o Basic de alto nível sendo desta forma considerada informalmente uma linguagem de médio nível apesar de oficialmente ser uma linguagem de alto nível.

SAVITCH (2004) diz sobre a linguagem: “A linguagem C é peculiar porque é uma linguagem de alto nível com muitos recursos de linguagem de baixo nível. C está entre os dois extremos...”. É uma linguagem para uso geral, podendo ser utilizada tanto no desenvolvimento de aplicativos como de sistemas operacionais inteiros. A linguagem C pode manipular diretamente a memória do computador no entanto ainda possui as facilidades de uma linguagem de alto nível promovendo maior velocidade no desenvolvimento e suporte as aplicações.

É uma linguagem muito utilizada para a programação de sistemas embarcados seus compiladores produzem um código em linguagem de máquina o mais próximo possível do assembly mas sem as dificuldades de programação da mesma.

2.6.1 C++

A diferença entre a linguagem C e a C++ está na capacidade desta segunda em trabalhar com a orientação a objeto, é inclusive chama de C com classes devido esta característica. SAVITCH (2004) diz sobre o assunto: “ a maior parte da linguagem C é um subconjunto da C++, e, assim, muitos programas em C também são programas em C++...” No entanto o inverso não é verdadeiro programas em C++ não são programas em C.

É uma linguagem quase onipresente no desenvolvimento de sistemas operacionais e softwares de uso geral pois sua extensa base instalada e maturidade dos compiladores a fazem uma linguagem com maior mão de obra capacitada e maior conhecimento disseminado sobre seus recursos. Na figura 11 podemos ver um exemplo de código em C/C++.

Figura 10: Exemplo de código em C/C++

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;

3 int main( )
4 {
5     int numberOfLanguages;

6     cout << "Olá, leitor.\n"
7         << "Bem-vindo ao C++.\n";

8     cout << "Quantas linguagens de programação você já usou? ";
9     cin >> numberOfLanguages;

10    if (numberOfLanguages < 1)
11        cout << "Leia o Prefácio. Talvez você prefira\n"
12            << "um livro mais básico do mesmo autor.\n";
13    else
14        cout << "Divirta-se!\n";

15    return 0;
16 }
```

Fonte: Savitch (2004).

3. ESCOPO DO DESENVOLVIMENTO DO PROJETO AUTOMATIZADO COM ARDUÍNO DE PROTEÇÃO TÉRMICA PARA SALAS DE SERVIDORES DE REDES

Projeto contendo as especificações para o desenvolvimento do sistema de proteção térmica, incluindo o esquema elétrico, fluxograma, e mensagens que serão exibidas pelo sistema. Não incluindo códigos e estruturas lógicas de funcionamento somente a representação da estrutura funcional do software.

3.1 Objetivo

Criar o projeto de um sistema para proteger de superaquecimento em caso de falha do sistema de condicionamento de ar de salas de servidores de rede. Exibir mensagens para acompanhamento do status de operação e alertar quando existir problemas térmicos com o ambiente. E desligar o sistema elétrico da sala em caso de temperatura fora do programado seja persistente.

3.1.1 Premissas

Faz-se necessário a correta compreensão de todas as partes que compõem o projeto. Atender ao grau de complexidade estabelecido.

Ser possível com base neste iniciar o desenvolvimento do protótipo com todas as características abordadas.

3.1.2 Restrições

O projeto deverá conter todos os pontos necessários para o desenvolvimento do software. Entre estes devem ser citados:

- Esquema elétrico
- Esquema de conexão à rede elétrica
- Fluxogramas

- Mensagens do display

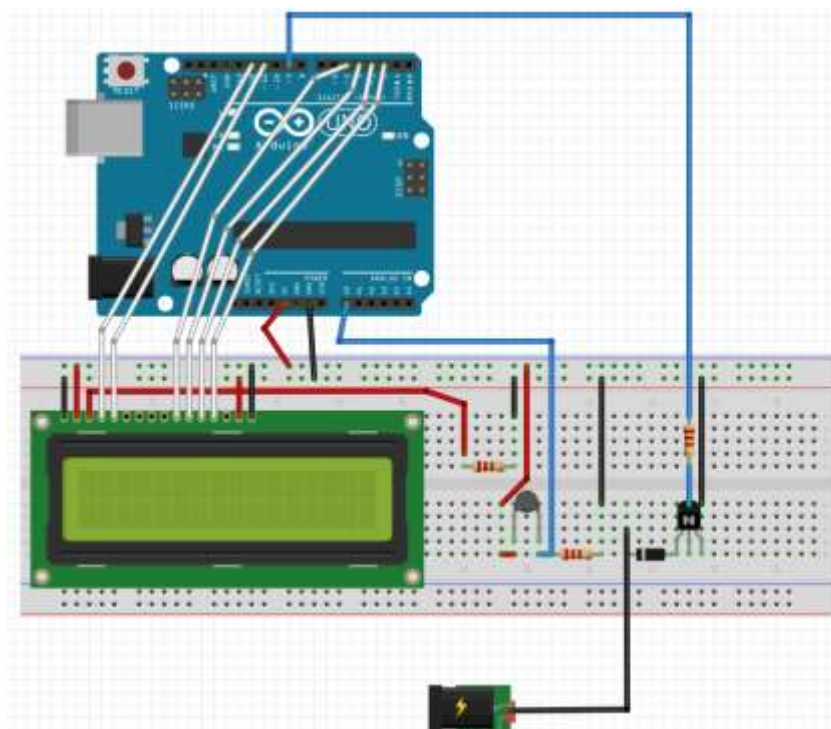
3.1.3 Extração De Requisitos / Requisitos Funcionais

- Recursos que deverão ser providos pelo protótipo: Monitoramento constante da temperatura e exibição dos dados no display gráfico.
- Locais atendidos pelo sistema: Salas de servidores de redes diversas.
- Hardware a ser utilizado para uso do software: Microcontrolador ATMEGA328 utilizado no Arduíno.

3.2.2 Esquema Elétrico

A seguir na figura 12 do esquema elétrico básico do sistema.

Figura 11: esquema elétrico básico projeto.

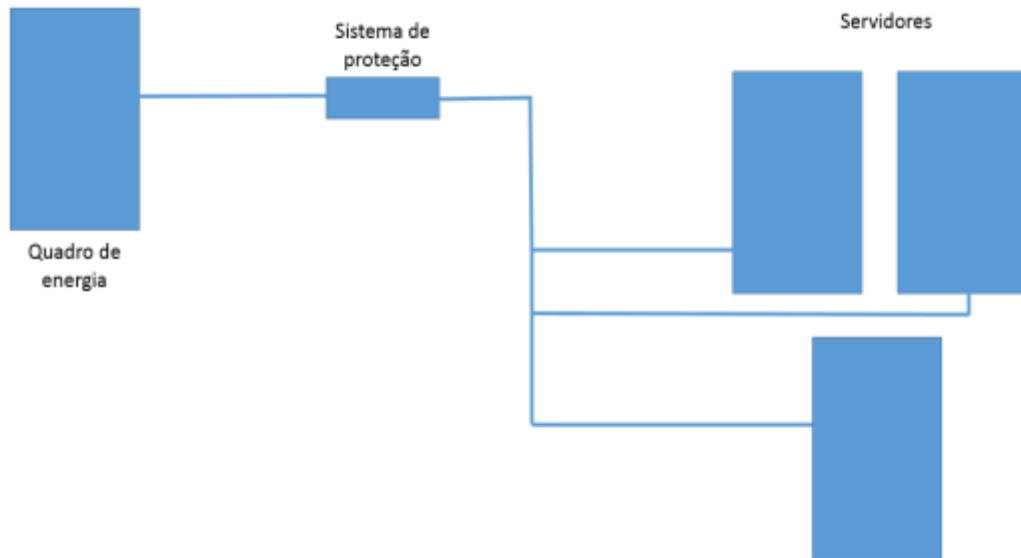


Fonte: Batista (2014).

3.2.3 Esquema de conexão à rede elétrica

Na figura 13 a representação da ligação elétrica do sistema a rede.

Figura 13: esquema de ligação elétrica

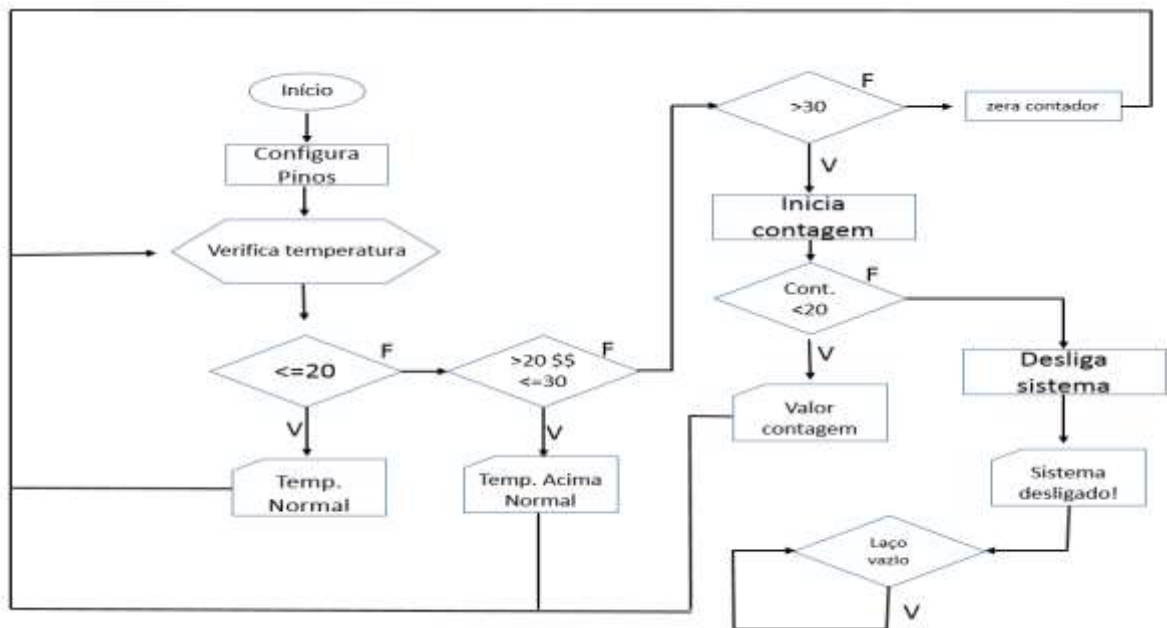


Fonte: Batista (2014)

3.2.4 Fluxograma Geral

Na figura 14, fluxograma geral do projeto.

Figura 14: fluxograma projeto



Fonte: Batista (2014).

3.2.5 Requisitos Não Funcionais

- Linguagem de programação a ser utilizada: C++
- Interface gráfica: Display LCD 16X2 retro iluminado.
- Meta de utilização: O sistema deverá ter uma interface amigável e funcional. Com todos os recursos disponíveis no software sendo de fácil acesso ao usuário, usuário

somente visualiza a situação analisada, sem interferência no sistema. Somente é possível reiniciar o sistema por meio do botão reset.

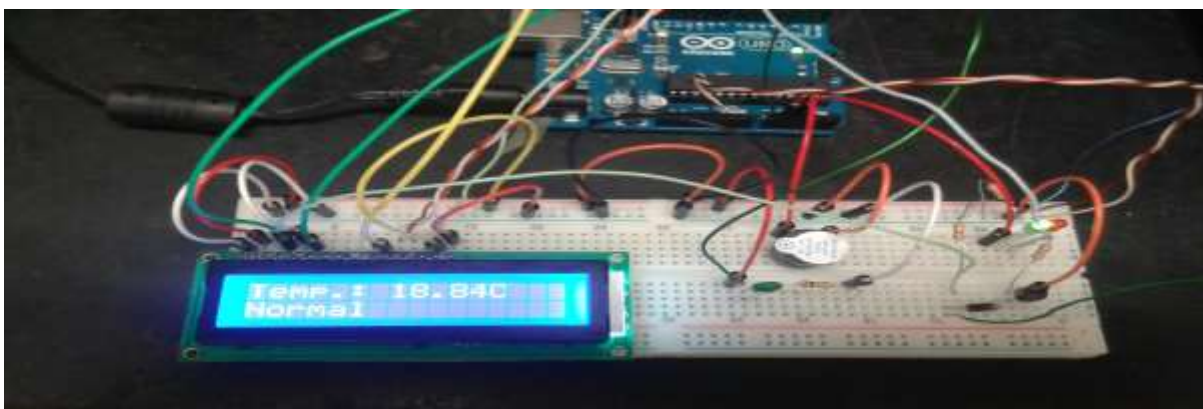
3.2 Prototipagem

Criado protótipo para o projeto de acordo com esquema elétrico e fluxograma anteriormente citado para testes práticos.

O protótipo foi submetido a testes extremos para averiguação do desempenho e reações aos comandos programados. Tendo realizado todos os eventos de acordo com o

esperado. As figuras a seguir exibem as mensagens programadas em cada situação apresentada.

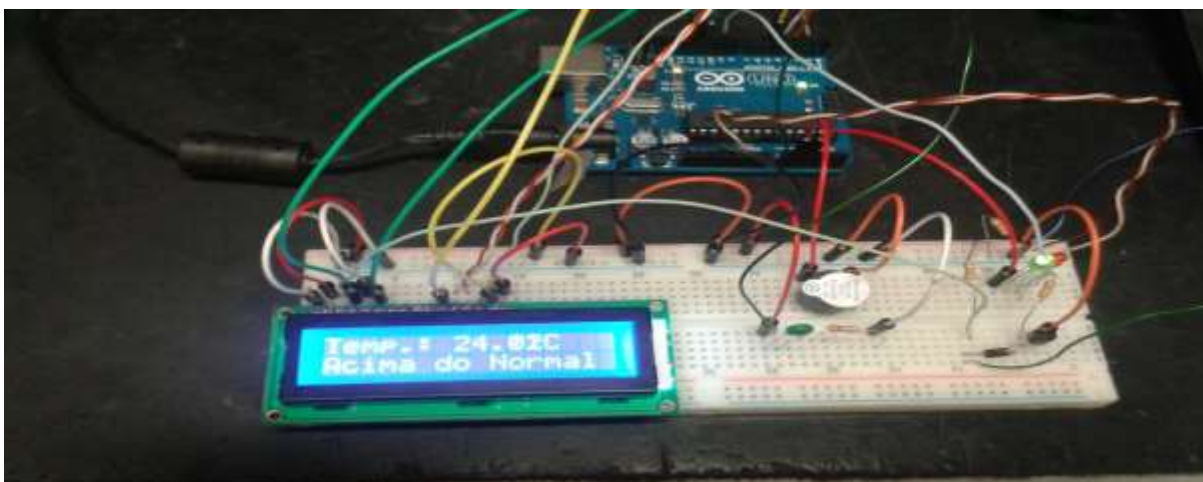
Figura 15, protótipo do projeto exibindo mensagem em condições normais de temperatura.



Fonte: batista (2014).

Na figura 16, protótipo exibe mensagem em caso de temperatura acima do normal programado.

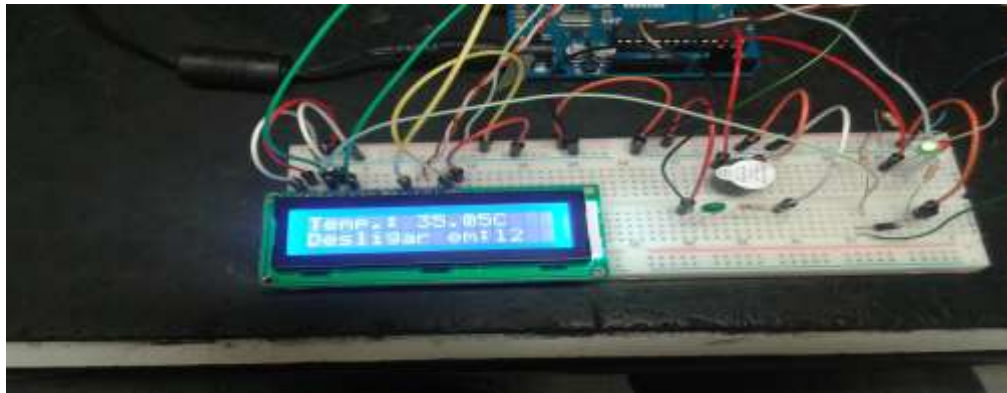
Figura 16: protótipo exibindo mensagem em temperatura acima do NORMAL



Fonte: Batista (2014)

Na figura 17, o protótipo inicia contagem de 20s para desligar o sistema devido a temperatura estar acima do limite programado.

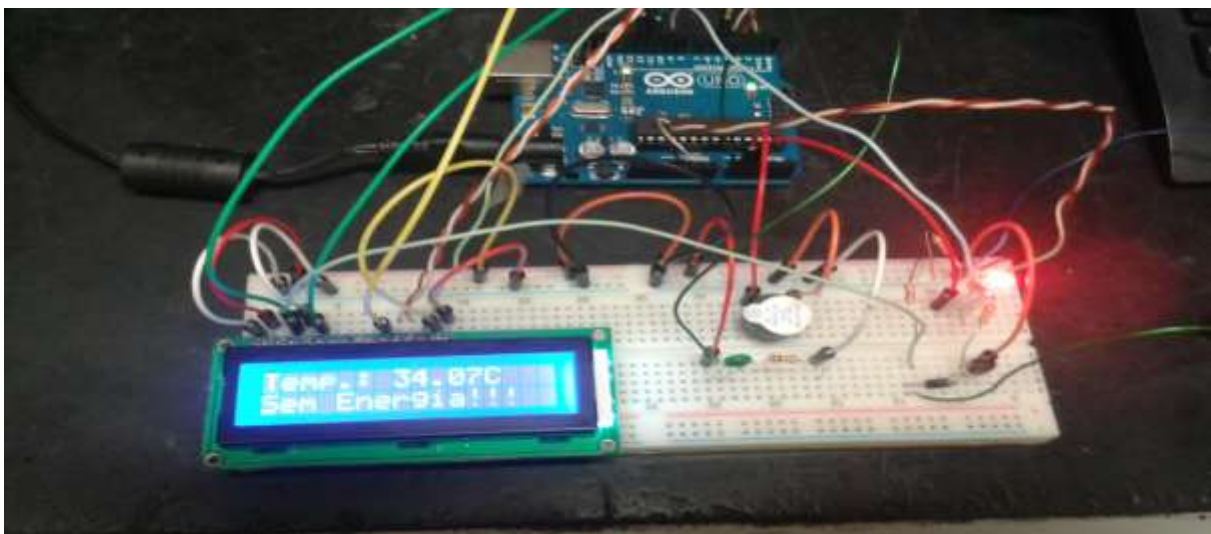
Figura 17: protótipo exibindo contagem para desligar sistema



Fonte: Batista (2014)

Na figura 18, o protótipo exibe a mensagem “Desligado” e acende de led de aviso indicando que desarmou sistema elétrico para a proteção térmica da sala de servidores.

Figura 18: protótipo exibindo mensagem de sistema desligado e led indicador aceso



Fonte: Batista (2014)

4. RESULTADOS

Em testes práticos o protótipo desenvolvido se comportou como o esperado exibindo as mensagens no display e agindo como o programado no microcontrolador. A

sua ação pode ser programa de acordo com a necessidade seja o desligamento da alimentação elétrica da sala ou o acionamento de um sistema de condicionamento de ar de contingência.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto foi desenvolvido de acordo com as necessidades encontradas para a proteção térmica de salas de servidores de redes, sendo que um protótipo foi criado para a realização de testes práticos. Foi observado que o sensor de temperatura do tipo NTC utilizado realizou uma medida correta, dentro do esperado para a situação apresentada. A placa Arduino utilizada serviu bem aos propósitos permitindo a programação e a criação da interface de usuário executando o algoritmo proposto da forma que foi planejada sem problemas de desempenho ou travamentos.

O projeto ainda possui possibilidades de expansão como a introdução de um módulo ethernet para o monitoramento via rede. No entanto em um primeiro momento a solução criada está de acordo com o objetivo traçado, caso a temperatura chegue e permaneça em um patamar acima do programado o sistema entra em ação executando a proteção pré-programada seja o desligamento ou o acionamento da contingência térmica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Batista, Onildo Henrique, Filho. **Componentes Eletrônicos E Unidades De Medida, Conceitos Básicos**. 2012. Disponível Em <<http://www.hardware.com.br/tutoriais/componentes-eletronicos-unidades-medida-conceitos-basicos/>> - Acesso Em 12 De Jun. De 2014.
- Braga, Newton. **Fundamentos De Robótica E Mecatrônica**. 2014. Disponível Em <<http://www.newtoncbraga.com.br/index.php/robotica/777-fundamentos-de-robotica-e-mecatronica-mec001.html>> - Acesso Em 12 De Jun. De 2014.
- Brusamarello, Valner. **Introdução De Transdutores**. 2014. Disponível Em <<http://www.chasqueweb.ufrgs.br/~valner.brusamarello/eleinst/ufrgs6.pdf>> - Acesso Em 12 De Jun. De 2014.
- Cavalcante, Samuel. **Microcontroladores E Microprocessadores**. 2014. Disponível Em <<http://blog.samuelcavalcante.com/wp-content/uploads/2012/03/aula-3-arquiteturas-microcontroladores-e-microprocessadores.pdf>> - Acesso Em 12 De Jun. De 2014.
- Evans, Martin, Noble, Joshua, Hochenbaun. **Arduino Em Ação** 1º Edição São Paulo: Novatec, 2013.
- Gimenez, Salvador P. **Microcontroladores 8051**. 1º Edição São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2002.
- Goeking, Weruska. **Da Máquina A Vapor Aos Softwares De Automação**. 2010. Disponível Em <<http://www.osetoreletrico.com.br/web/component/content/article/57-artigos-e-materias/343-xxxx.html>>. Acesso Em 12 De Jun. De 2014.

Groover, Mikell. **Automação Industrial E Sistemas De Manufatura**. 3º Edição São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

Santos, Marco Aurélio Da Silva. **Transistor**. 2014. Disponível Em <<http://www.mundoeducacao.com/fisica/transistor.htm>> - Acesso Em 12 De Jun. De 2014.

Savitch, Walter J. **C++ Absoluto**. 1º Edição São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.

Tanenbaum, Andrew S., Austin, Todd. **Organização Estruturada De Computadores**. 6º Edição São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2013.

**Anais do
VI Seminário Multidisciplinar ENIAC Pesquisa 2014
VI Encontro Da Engenharia Do Conhecimento Eniac
VI Encontro De Iniciação Científica Eniac
VI Fábrica de Artigos**

SISTEMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE MÁQUINAS ELÉTRICAS, UTILIZANDO MICROCONTROLADOR ARDUINO E SUPERVISÓRIO ELIPSE SCADA PARA DIMINUIÇÃO DE PARADA NÃO PROGRAMADAS PARA A MANUTENÇÃO

SYSTEM FOR MONITORING AND CONTROL OF ELECTRICAL MACHINES, USING MICROCONTROLLER ARDUINO AND SUPERVISORY SCADA ELLIPSE TO DECREASE DOWNTIME NOT SCHEDULED FOR THE MAINTENANCE

**Oscar Gomes Muynarsk
Marcus Valério Rocha Garcia**

Oscar Gomes Muynarsk é Pós Graduação da Faculdade de Tecnologia Eniac – FAPI. Graduado em Engenharia Mecatrônica pela Faculdade Eniac, Técnico em Eletroeletrônica pelo Senai, possui 15 anos de experiência em manutenção e atualmente é Líder de suporte elétrico/eletrônico na ABB. Email: oscarmuynarsk.si@gmail.com,

Marcus Valério Rocha Garcia é mestre em Engenharia Mecânica - Automação Industrial e Robótica pela UNITAU (2008), é graduado em Engenharia Elétrica pela UNIVAP (1995), atualmente é coordenador de Projetos da ETEP Faculdades e coordenador de Pós Graduação da Faculdade de Tecnologia Eniac – FAPI. E-mail: marcus.valerio@eniac.com.br

RESUMO

Este artigo apresenta um projeto que efetua o controle de sistema de máquinas elétricas utilizando um microcontrolador Arduino e o supervisório Elipse SCADA. A estrutura de monitoramento será responsável para mostrar ao operador dados como: corrente de consumo nas fases dos motores, apontar alguma anomalia no sistema e enviar informações ao microcontrolador e ao supervisório Elipse, o qual realiza o monitoramento e ajustes dos parâmetros de controles desejados. O objetivo deste projeto é utilizar a plataforma de microcontrolador Arduino em sistemas de controle e monitoramento industriais a fim de viabilizar redução de custos para manutenção com paradas não programadas e para ilustrações em ambiente de ensino e treinamento.

Palavras-chave: Microcontrolador Arduino. Supervisório ELIPSE SCADA. Manutenção Programada. Máquinas Elétricas.

ABSTRACT

This article presents a project that makes the control system of electric machines using an Arduino microcontroller and the supervisory Ellipse SCADA. The monitoring framework will be responsible to display the data as an operator: current consumption of the motor phases, pointing an anomaly in the

system and send information to the microcontroller and the supervisory Ellipse, which performs monitoring and parameter setting of desired controls. The objective of this project is to use the Arduino microcontroller platform for industrial control and monitoring systems to enable cost reduction for maintenance and unscheduled downtime for illustrations in teaching and training environment.

Keywords: Arduino Microcontroller. ELIPSE supervisory SCADA. Scheduled Maintenance. Electrical Machines

1. INTRODUÇÃO

Os motores têm uma grande aplicação na área industrial para mover diversos produtos e segmentos, o qual cada aplicação tem sua particularidade, cada processo deve ser mantido de forma que seja garantida a devida execução. A necessidade de garantir um bom desempenho dos motores elétricos há necessidade de que sejam monitorados por um operador ou técnico, o qual levará analisará vários aspectos operacionais a fim de determinar a necessidade de efetuar a parada do motor, e uma vez que esta parada não seja planejada, dependendo do processo, a empresa pode ter prejuízo.

Com vista a minimizar paradas não planejadas e, portando, minimizar prejuízos; este projeto tem como objetivo propor utilização da plataforma do Arduino e Elipse em monitoramento de motores, aprendizagem acadêmica e aplicação em fábricas. Dessa forma foi criado um supervisório permitindo monitorar, por meio do microcontrolador

Arduino e Supervisório Elipse SCADA, motores dentro de uma planta fabril, facilitando a operação da manutenção e reduzindo os custos gerados por uma manutenção não planejada; há viabilidade de aplicação desse sistema em outros segmentos de monitoramento.

Este artigo trata de um estudo de caso em uma empresa de papel e celulose, denominada X; durante a análise inicial do processo de manutenção notamos que os motores elétricos poderiam se tornar gargalos nos processos. Foi realizado o levantamento dos custos e traçadas possíveis soluções para minimizar perdas geradas por falta de monitoramento nos motores.

2. MICROCONTROLADOR ARDUINO

Na Itália o microcontrolador Arduino surgiu em 2005. Massimo Banzi era um professor que tinha objetivo de ensinar eletrônica e programação de computadores para alunos de design, os quais iriam utilizar esses conhecimentos em projetos de arte, interatividade e robótica. Diante da dificuldade de ensinar programação para pessoas que não são da área, Massimo e David Cuartielles decidiram projetar uma placa e, com auxílio de seus alunos, criaram uma linguagem de programação para um projeto denominado Arduino.

Com esta nova tecnologia desenvolvida pelos alunos da universidade, os mesmos começaram a criar projetos primeiramente voltados para design.

Segundo McRoberts (2011) o microcontrolador Arduino teve seu início no Interaction Design

Institute na cidade de Ivrea, na Itália. O professor Massimo Banzi procurava um meio barato de tornar mais fácil para estudantes de design trabalhar com Tecnologia. Ele discutiu seu problema com David Cuartielles, um pesquisador visitante da Universidade de Malmö, na Suécia, que estava procurando soluções semelhantes, e o Arduino nasceu. A nova placa foi denominada Arduino em referência a um bar local frequentado por membros do corpo docente e alunos do instituto.

O microcontrolador Arduino torna-se uma ferramenta possibilita a criação de projetos eletrônicos de forma simples. O principal objetivo foi facilitar a vida de quem busca uma maneira descomplicada de montar pequenos projetos.

2.1 Hardware do Microcontrolador Arduino

O microcontrolador Arduino consiste em uma placa de controle com entradas e saídas, com um cristal oscilador de 16 MHz, um regulador de tensão, plugue de alimentação, pinos conectores, LEDs para indicar modo de funcionamento de gravação, regulador de tensão de 05 V e uma porta USB. As informações podem ser transmitidas de um computador para a placa por meio de Bluetooth, Wireless, USB ou infravermelho. Essas informações são programadas em seu software em linguagem C/C++.

Dependendo das necessidades o microcontrolador Arduino pode ter uma

variação em sua estrutura física, permitindo melhor compactação para o projeto.

Para Monk (Ano Desconhecido), o microcontrolador Arduino é uma pequena placa de microcontrolador contendo um plugue de conexão USB (universal serial bus) que permite a ligação com um computador. Além disso, contém diversos outros terminais que permitem a conexão com dispositivos externos, como motores, relés, sensores, diodos a laser, alto-falantes e demais dispositivos. Eles podem ser controlados diretamente pelo computador ou então podem ser somente programados, em seguida, desconectados, permitindo assim que trabalhem independentes.

3. SUPERVISÓRIO ELIPSE SCADA

Os *Supervisory Control and Acquisition Data System*, também denominado SCADA, permite monitorar, ajustar parâmetros e rastrear informações de um processo qualquer, as informações podem ser visualizadas por intermédio representações gráficas, sinóticos animados com indicações instantâneas das variáveis que existem no processo (vazão, temperatura, pressão, volume, velocidade, corrente, tensão) entre outras variáveis que possa existir dentro de um processo produtivo.

O principal objetivo do sistema SCADA é monitorar o 'chão de fábrica', por meio de uma comunicação em tempo real, ou seja, a função principal do SCADA é mostrar o que está ocorrendo no 'chão de fábrica' naquele exato momento.

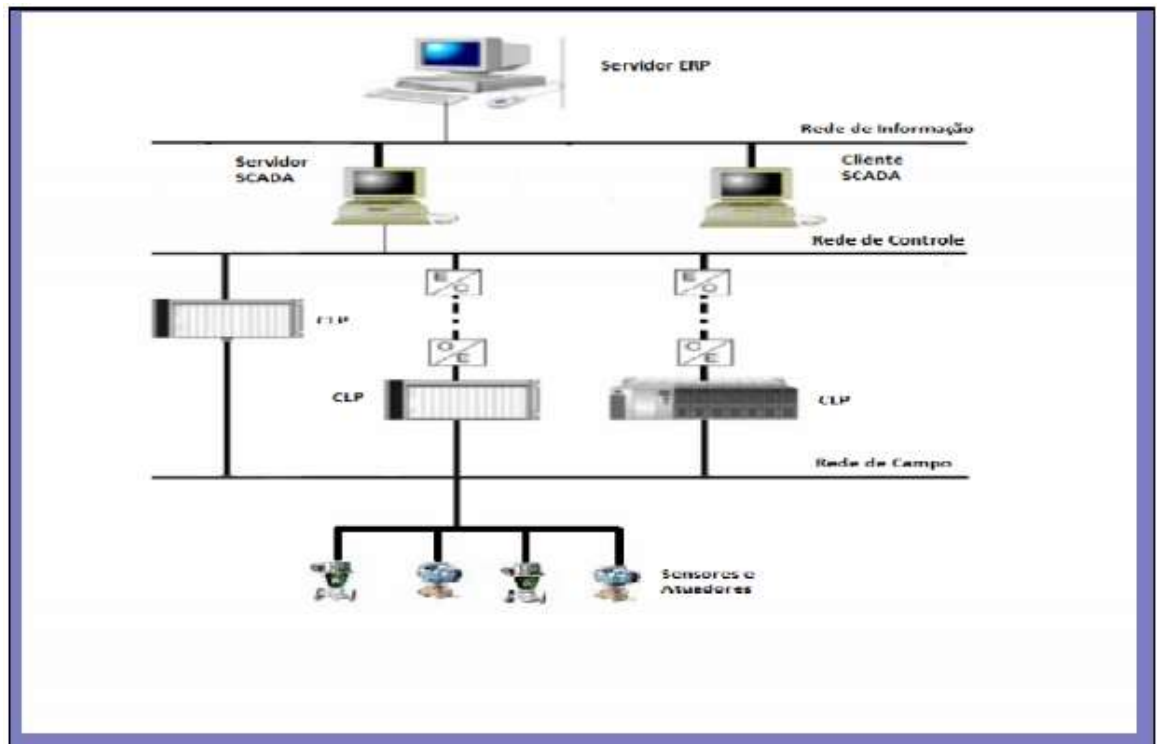
Com o sistema SCADA podemos criar uma arquitetura aberta, ligada em rede, permitindo que o fluxo de informações do processo ultrapasse os limites físicos de uma empresa e possa fornecer informações no mundo inteiro por meio dos meios de comunicação.

Segundo Rocha (2011), em indústrias e laboratórios de todas as áreas encontramos máquinas e equipamentos para medir e controlar os mais diferentes tipos de processos físicos, incluindo movimentação de máquinas, variação de temperatura, pressão, nível, vazão, Ph, geração ou consumo de energia. Entre os equipamentos usados, existem (literalmente) milhares de modelos de sensores, controladores programáveis e atuadores que possuem alguma Interface Digital para conexão com computador, como uma porta serial ou ethernet.

No sistema SCADA pode-se registrar valores continuamente, verificar alarmes em máquinas, criar gráficos e relatórios (gerando históricos); viabiliza o envio de informações para softwares, o que permite a criação de um banco de dados. O sistema tem uma grande aplicação em operação e controle de usinas elétricas, sistema de transporte como ferrovias e rodovias.

Existem aplicações em metalúrgica, cerâmica, óleo & gás, refinarias e plataformas de petróleo, utilidades públicas em iluminação e saneamento.

Figura 1 - Representação da estrutura SCADA



FONTE: Filho (2011, p.2 – Adaptado)

Martins e Bremer (2002) os sistemas SCADA, oferecem funções importantes no monitoramento de problemas, como parada de máquinas por problemas mecânicos ou falta de matéria prima, usualmente chamada de motivos de parada da produção. Sendo assim, a produção pode apresentar gargalos influenciados por um processo comumente lento ou por máquinas que sempre estão com algum problema.

3.1 Aquisição de Dados

A aquisição de dados em sistema de automação se dá quando existe a transformação de fenômenos físicos em sinais elétricos que podem ser medidos e, então, convertidos em sinais digitais, os quais podem ser analisados ou manipulados. Valendo-se do que descrevemos anteriormente, neste projeto utilizamos interfaces gráficas para representar os motores; a grandeza física analisada foi a corrente elétrica nas três fases do motor.

Atualmente existem diversas aplicações em indústrias de diversos segmentos para os sistemas de aquisição de dados. As aplicações da tecnologia SCADA preenchem quase todas as necessidades para monitoramento nas quais podem ser criadas infinitas aplicações de monitoramento em comunicando com diversos dispositivos, o que escolhemos e utilizamos foi o Arduino.

4. ESTUDO DE CASO

A empresa X com um alto nível de requisição na produção teve um aumento considerável de sua hora máquina, fato que demandou novas soluções para fornecer confiabilidade ao sistema produtivo e, por conseguinte, diminuir as paradas não desejadas. A fim de propiciar um aumento de sua produtividade foi exigido melhorias em seus processos, exigindo uma manutenção que adote uma nova técnica em manutenção, uma vez que dependendo do processo e setor, a parada de motores pode interromper toda uma linha de produção.

A seguir, com base em artigo escrito por Araújo e Câmara (2010, p.52) destacamos algumas causas e falhas mais freqüentes em motores elétricos. Em nosso projeto inicial levaremos em consideração apenas a sobrecarga, acionamento e sobreaquecimento; podendo futuramente controlar outros aspectos.

- Motor não consegue partir
- Baixo torque de partida
- Conjugado máximo baixo
- Corrente alta a vazio

- Corrente alta em carga
- Resistência de isolamento baixa
- Aquecimento dos mancais/Sobreaquecimento do motor
 - Excessivo esforço axial ou radial da correia;
 - Eixo torto;
 - Tampas frouxas ou descentralizadas;
 - Falta ou excesso de graxa;
 - Matéria estranha na graxa;
 - Ventilação obstruída;
 - Ventilador menor;
 - Tensão ou frequência fora do especificado;
 - Rotor arrastando ou falhado;
 - Estator sem impregnação;
 - Sobrecarga;
 - Rolamento com defeito;
 - Partidas consecutivas;
 - Entreferro abaixo do especificado;
 - Capacitor permanente inadequado;
 - Ligações erradas.
- Alto nível de ruído
- Vibração excessiva

O problema é que uma parada de máquina gera custos que podem ser prejudiciais tanto à contratante quanto à contratada, que traz como conseqüências multas e até mesmo rescisão contratual, além de perda da prestação de serviço, resultando em marketing negativo.

Com o gráfico abaixo foram levantados quatro anos de avaliação de custo gerado com manutenção de motores, este gráfico revela que os custos nos anos apontados foram altos e a empresa estuda

formas de diminuir os gastos e aumentar sua produtividade.

Gráfico 1 - Custos com Motores na Empresa X



Fonte: Dados elaborado dos autores (2014).

Na tabela abaixo mostraremos a quantidade de motores que está instalada em uma planta de Papel e celulose da empresa X vendo assim a importância de um monitoramento.

Tabela 1. Relação entre potência instalada e quantidade de motores elétricos (C.A e C.C).

Potência dos Motores (kw)	Quantidade	Potência Total Instalada (kw)
<30	1808	18508,64
>30<100	650	41375,50
>100	248	57991,00
MT	94	49891,00
CC	112	15576,41
Totais	2912	183342,55

Fonte: Dados dos autores (2014)

Para o ano seguinte observamos um considerável aumento nas vendas de produtos, cuja gama de funcionamento de máquinas poderá ter aumento satisfatório, por esse motivo foi proposto aplicar a ferramenta de monitoramento e controle utilizando Arduino e Elipse SCADA.

É sabido que o comprometimento da manutenção se torna um desafio. Após um ano, no qual o índice de quebras de

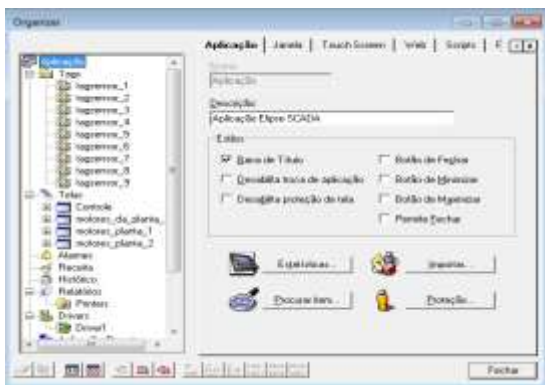
equipamentos foi elevado, no ano seguinte diminui a confiabilidade da máquina. A planta deve trabalhar sem paradas pelo tempo determinado para cada processo, se caso a linha vir a parar pode-se perder o planejamento da produção, gerando atraso e multas para empresa.

A solução encontrada para acompanhar o suposto aumento do mercado, foi a implementação da sistema supervisorio utilizando Arduino e ELIPSE SCADA para monitoramento de motores, podendo ser expandidos para outras máquinas elétricas, visando garantir uma maior confiabilidade. Este procedimento geralmente é implantado para clientes com alta produção que necessitam de equipamentos e máquinas de grande porte com poucas paradas ou somente paradas planejadas, em prazo que não seja prejudicial ao cliente garantindo assim seu desempenho através da função manutenção.

5. Projeto de Monitoramento

Na parte inicial do projeto utilizamos o supervisorio ELIPSE SCADA, para sua criação do supervisorios da planta na empresa X utilizamos o Organizer do ELIPSE (figura 2). Primeiramente criamos as telas de monitoramento, sendo que cada tela tem um sistema de motores elétricos para monitorar, as telas foram chamada de: controle, motores planta 1, motores planta 2, motores planta 3; neste caso estas três telas monitoram motores e lugares diferente dentro da fabrica.

Figura 2 – Organizer (tela do ELIPSE SCADA)



Fonte: Dados dos autores (2014)

Após serem criadas as telas iniciou-se a criação do layout, com um motor para tela de controle; *Display* em cada tela com erros e botões para acionar as três plantas distintas. Nas telas de plantas colocamos três motores em cada. Estes motores criados monitoram a corrente R, S, e T; Tensão; Potência e Temperatura. Também é possível, caso haja alguma alteração no sistema que está sendo monitorado, visualizar a informação de falha no campo motor 1, motor 2 ou motor 3.

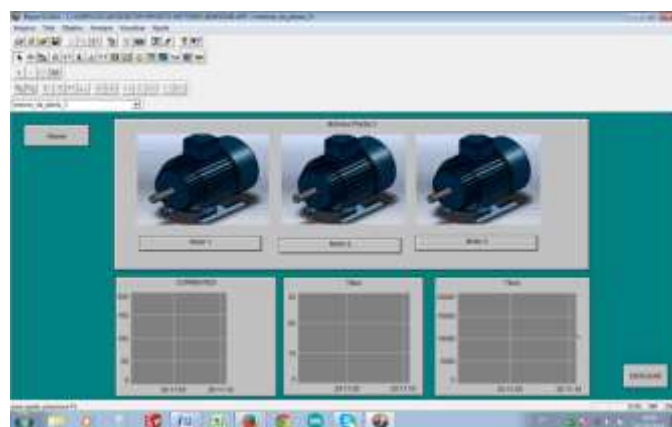
Figura 3 - Representação do Supervisório Elipse SCADA



Fonte: Dados dos autores (2014)

Em cada motor foi utilizado três Transdutor de corrente (Tc), um Transdutor de Tensão (TP), um Transdutor de Potência; esses transdutores fornecem informações para o Arduino e as enviam para o supervisor e, só então, após a conversão em *tags* são apresentadas nos locais estabelecidos em Tela, a fim de viabilizar o controle.

Figura 4 - Representação da Tela de Gráficos



Fonte: Dados dos autores (2014)

Em umas das telas podemos verificar as informações por meio de gráficos plotados, podendo configurar os horários de monitoramento para verificar futuramente os históricos que possam ser necessários para verificar o comportamento dos motores, viabilizando uma melhor análise das informações coletadas .

Figura 5 - Tela de configuração para Alarmes



Fonte: Dados dos autores (2014)

No Campo de alarmes especificamos os alarmes de corrente que aparecem no caso do programa detectar os valores lidos para *(lolo)* e *(HHi)*. Para os parâmetros de tensão e Potência devem ser criadas novos alarmes não desenvolvidos nesta etapa do projeto. Em qualquer uma das plantas, no momento em que algum motor elétrico não estiver em conformidade o operador de monitoramento poderá inicialmente visualizar estas informações na tela Inicial.

Figura 6 - Tela de Alarmes das Plantas



Fonte: Dados dos autores (2014)

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foram alcançados resultados satisfatórios com a utilização do microcontrolador Arduino e ELIPSE SCADA para monitoramento de motores elétricos na empresa X. Foi criada uma plataforma com os motores de uma das plantas, permitindo monitorar (primeiramente) a corrente destes motores, programando o Arduino como responsável para fazer a leitura das grandezas físicas e enviar ao supervisor ELIPSE SCADA.

Nos teste práticos verificou-se o comportamento e o funcionamento dos motores mostrando que se torna eficiente a metodologia aplicada para monitoramento dos mesmos. Os operadores podem verificar constantemente os motores, evitando danos previamente, verificar qual motor e qual área esta com problemas, minimizando o tempo de atendimento da manutenção.

Com esta solução podemos aumentar o tempo de produção, evitando paradas indesejadas, existem oportunidades em outros tipos de monitoramento serem expandidos para outras máquinas elétricas, visando garantir maior confiabilidade, garantindo assim seu desempenho através da função manutenção por monitoramento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, Igor Mateus de; CÂMARA, João Maria - Manutenção em motores elétricos e defeitos mais freqüentes – In: Revista – O Setor elétrico – 57ª edição , capítulo VIII, pp.50 – 53 - agosto/2010. Disponível em <http://www.osetoreletrico.com.br/web/documentos/fasciculos/Ed55_fasc_manutencao_capVIII.pdf> Acesso em 25/11/2014.

FILHO, Constantino Seixas – Arquitetura de uma Rede Industrial – Disponível em <<http://www.cpdee.ufmg.br/~seixas/Paginas/Download/DownloadFiles/Arquitetura.PDF>>. Acesso em 25/11/2014.

MARTINS, Vinícius; BREMER, Carlos Frederico - Proposta de uma Ferramenta de Integração entre Sistema ERP-SCADA: Caso Prático - XXII Encontro Nacional de Engenharia de produção. Curitiba-PR, 23 a 25 de outubro de 2002. Disponível em <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2002_tr12_0107.pdf> Acessado em 25/11/2014

McROBERTS, Michael – Arduino Básico – Editora Novatec, 2011

ROCHA, Victor - Automação e Sensoamento Remoto utilizando Software Livre “SCADA”- In: Viva o Linux: porque nós amamos a liberdade (site); 2011. Disponível em: <<http://www.vivaolinux.com.br/artigo/Automação-e-Sensoamento-Remoto-utilizando-Software-Livre-SCADA?pagina=3>> Acesso em: 14 mai. 2012.

**Anais do
VI Seminário Multidisciplinar ENIAC Pesquisa 2014
VI Encontro Da Engenharia Do Conhecimento Eniac
VI Encontro De Iniciação Científica Eniac
VI Fábrica de Artigos**

SISTEMA ELETRÔNICO DE CONTROLE DO USO DE ÓCULOS DE SEGURANÇA NA ÁREA DA SAÚDE

*ELECTRONIC CONTROL SYSTEM THE USE OF SAFETY GLASSES
IN THE AREA OF HEALTH*

**Alexandre Leite Nunes
Marcus Valério Rocha Garcia**

Alexandre Leite Nunes é Pós graduado Graduado em Automação Industrial na Faculdade de Tecnologia ENIAC. Tecnologia da Informação pela UNIP, Técnico em Eletrônica pela Nove de Julho; Reparador de Equipamentos eletrônicos pelo SENAI. Mestrando em Engenharia Biomédica pela Universidade Federal do ABC; Tem 8 anos de experiência na área industrial, há 20 anos atua como instrutor do curso de aprendizagem e cursos técnicos de eletrônica do SENAI Guarulhos. E-mail:professor.nunes@uol.com.br

Marcus Valério Rocha Garcia é mestre em Engenharia Mecânica - Automação Industrial e Robótica pela UNITAU (2008), é graduado em Engenharia Elétrica pela UNIVAP (1995), atualmente é coordenador de Projetos da ETEP Faculdades e coordenador de Pós Graduação da Faculdade de Tecnologia Eniac - FAPI, Eniac marcus.valerio@eniac.com.br

RESUMO

Os profissionais, usuários e demais envolvidos no atendimento na área da saúde estão expostos a diversos riscos ocupacionais. Este trabalho teve como objetivo averiguar a ocorrência de acidentes e por fim desenvolver

um equipamento de controle do uso dos óculos de segurança. Estudos apontam baixa aderência destes profissionais ao uso dos EPI'S, fornecidos e exigidos, conforme lei vigente. O equipamento de forma direta obriga seu uso ou lembra o profissional da necessidade deste, através de sinais sonoros, luminosos e impeditivos. Para atender esta demanda utilizou-se um sistema de sensoriamento na armação do EPI, que

verifica o correto uso e envia por meio de rádio frequência (RF) um sinal ao controle central. Controle que por sua vez pode indicar em um painel o correto uso, ou se instalado em equipamentos pode impedir o seu funcionamento, caso o profissional não esteja usando o devido EPI. Os dados foram coletados por meio de levantamentos de dados em documentações e pesquisas relevantes sobre o tema.

Palavras-chave: Óculos de segurança, Acidentes em Hospitais, Controle de uso do EPI.

ABSTRACT

Professionals, users, and others involved in the care in health care are exposed to various occupational hazards. This study aimed to investigate the occurrence of accidents and ultimately develop a device to control the use of safety glasses. Studies show poor adherence to the use of these professionals EPI'S supplied and demanded, according to current law. The equipment directly compels its use or need professional remembers this through sound, light and prohibitive signs. To meet this demand we used a sensing system in the frame of the EPI, which verifies the correct use and output via radio frequency (RF) signal to the central control. Control which in turn can indicate the correct use of a panel, or installed in equipment can prevent operation if the trader is not using the proper PPE. Data were collected through survey data and documentation relevant research on the topic.

Keywords: Safety glasses, Accidents in Hospitals, control equipment use the EPI

1. INTRODUÇÃO

O objetivo deste estudo é averiguar a ocorrência de acidentes e por fim desenvolver um equipamento de controle do uso dos óculos de segurança. O Dr. Samuel Dwane Thomas, medico residente em urologia do Hospital Episcopal na Filadélfia – EUA estava realizando uma cirurgia de “prostatectômica transuretral” usando um instrumento conhecido como ressectoscópio, quando repentinamente o instrumento falhou e ocasionou severas queimaduras de origem na córnea de seu olho direito. Os acidentes em ambientes hospitalares não são muito comuns, e estes envolvem como citado no exemplo acima, o profissional da área da saúde, como também pacientes, visitantes, instalações e equipamentos. Muitos acidentes podem acarretar vários tipos de prejuízos, sendo que, alguns deles podem dar origem a ações legais. Essa situação tem ocorrido e sido registrada, com frequência, em países desenvolvidos [1].

A metodologia utilizada foi pesquisa bibliográficos e pesquisa de campo com observação *in loco*.

O acidente de trabalho caracteriza-se por uma interação direta, repentina e involuntária entre a pessoa e o agente agressor em curto espaço de tempo. Esse tipo de acidente está relacionado aos riscos ocupacionais, ou seja, aos elementos presentes no ambiente de trabalho que podem causar danos ao corpo do trabalhador, ocasionando doenças ocupacionais adquiridas em longo prazo [2]. No caso dos trabalhadores hospitalares, entre os riscos a que estão expostos sobressaem: os agentes físicos ambientais; os agentes químicos; os agentes

biológicos e as doenças do trabalho problemas de coluna, estresse, fadiga, hipertensão, dentre outros. Tais riscos ocupacionais podem afetar a visão desses profissionais [3]. As pesquisas apontam que à área de enfermagem, por exemplo, constitui a maior representatividade de pessoal dentro do hospital e sua primordial atividade caracteriza-se na promoção da saúde a um número elevado de pessoas.

No desempenho dessas atividades, entretanto, impõe-se rotinas, elevada carga horária de trabalho e procedimentos executados com reduzido quadro de profissionais para cumprir essas funções [4].

Existe ainda um grande número de acidentes envolvendo profissionais da área de odontologia, O *Centers of Disease Control* [5] alerta sobre o aumento da incidência do vírus da hepatite B entre os profissionais da odontologia, indicando um risco que varia de 3 a 6 vezes maior do que na população em geral. Algumas doenças são evitáveis quando implementadas barreiras de proteção (individuais e isolamento das superfícies), entretanto, estas ainda não são práticas rotineiras na odontologia [6].

Conforme ainda os estudos, a baixa adesão aos óculos de proteção corrobora os resultados obtidos segundo Silva et al. (2002) [7]. Mas, seria importante aumentar a sua adesão para proteger os olhos de traumas mecânicos, de substâncias químicas e de contaminação microbiana, como as infecções herpéticas oculares [8]. São frequentes os respingos nos olhos dos cirurgiões dentistas e auxiliares odontológicos, sem uso de óculos de proteção, tendo como circunstâncias os procedimentos de restauração, profilaxia e raspagem periodontal [9].

Decorrente do exposto, o desenvolvimento deste protótipo teve como objetivo controlar o uso dos óculos de segurança na área de saúde em geral, principalmente visando os agentes que trabalham no SUS (sistema único de Saúde), visto que as campanhas de conscientização não produzem o efeito desejado, o controle direto e a impossibilidade de se operar os equipamentos sem o devido EPI, nos faz acreditar que o resultado será positivo.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Trata-se de um estudo sobre o desenvolvimento de sistema eletrônico de controle do uso dos óculos de segurança no âmbito da saúde, visando à diminuição dos casos de acidentes, devido à baixa aderência deste EPI.

Inicialmente, a ideia da criação do protótipo dos óculos de segurança com este dispositivo surgiu da observação do comportamento de alunos dentro de uma oficina mecânica, observou-se que mesmo acompanhados de perto por um instrutor e diante de um maquinário altamente perigoso, os alunos não tinham grande aderência ao uso do citado EPI, pois relatavam que o mesmo "atrapalha a visão". A partir destes fatos surgiu a ideia da criação de um sistema que fizesse a monitoração do uso do EPI (óculos) a longa distância, e que de forma automática não permitisse que a máquina fosse ligada caso o operador não estivesse fazendo uso do EPI ou que em caso de retirada do mesmo durante a operação a máquina desligasse. Fizeram parte do desenvolvimento do projeto inicialmente o

Professor Sergio Tosin e o Aluno Rui Cezar Sansigolo Rizzi.

Com a evolução do projeto verificou-se que na área de saúde existiam muitos acidentes envolvendo os olhos, com maior ênfase nas áreas de enfermagem como odontológica, os dados utilizados para embasar teoricamente esta pesquisa foram retirados de revisões bibliográficas, incluindo artigos e livros [10] [11], relacionados a área de segurança na área de saúde .

A baixa aderência e a dificuldade de se controlar o uso do EPI nesta área foram os fatores motivadores da continuidade desta pesquisa.

2.1 Projeto

Os óculos com sistema eletrônico de controle do uso (Figura 2) na área da saúde foi dividido em 3 partes , estando duas partes acopladas aos óculos e uma no receptor que pode estar na máquina ou painel indicador de uso conforme esquema em bloco (Figura 1). Os sensores (itens 1,2,3 na Figura 2) devem estar embutidos na armação do óculos juntamente com os fios que os conectam ao transmissor, que estará fixado a fita de segurança (item 4 na Figura 2) , além de proteger o EPI contra quedas acidentais serve como suporte do circuito transmissor produzido em PCI flexível.

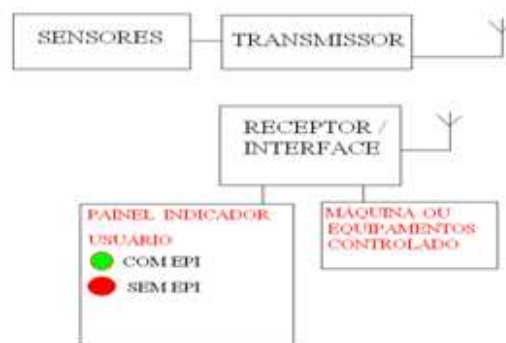


Figura 1: Esquema em Bloco do sistema completo.



Figura 2: Óculos.

2.2 Sensores

Os sensores foram instalados na frente e nas laterais dos óculos, conforme Figura 2, para o sensoriamento foi utilizado o AT42QT1011 [12] que se trata de um sensor de toque miniatura medindo 1,5 x 2,8mm, estes estão ligados a circuito “combinacional” e, por conseguinte ao transmissor, para que o sistema receptor entenda que os óculos estão na posição correta de uso, todos os sensores devem estar em contato com a face do usuário.

2.3 Transmissor

Sistema do transmissor foi baseado em um circuito integrado MC145026 que tem por função codificar o sinal recebido dos sensores, para que não existam sinais de mesmo tipo transmitidos ao mesmo tempo e que possam interferir um no outro, desta forma podemos ter mais de um óculos com o sistema acoplado no mesmo ambiente, o transmissor utilizado foi o RT4 que trabalha na frequência de 433,92MHz com potência de 10 dBm. Na Figura 3 temos o circuito eletrônico que fica instalado na fita de segurança dos óculos.

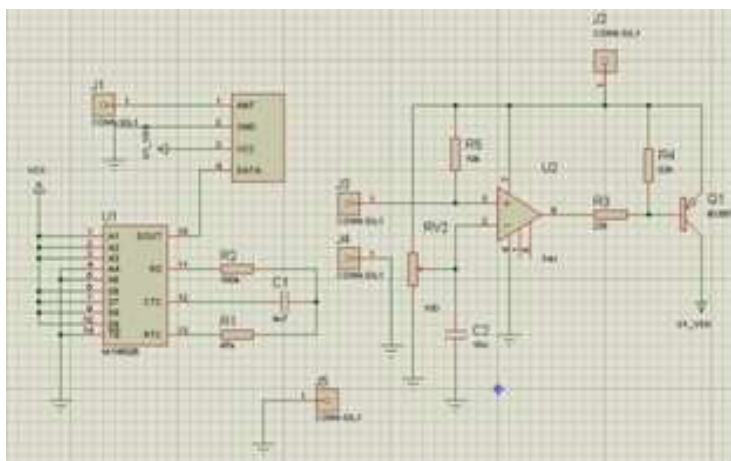


Figura 3: Circuito Transmissor

2.4 Receptor/ Interface

Sistema do Receptor foi baseado em um circuito integrado MC145027 que tem por função decodificar o sinal recebido do transmissor, evitando que existam interferências cruzadas, desta forma podemos ter mais do que um óculo com o sistema

acoplado no mesmo ambiente, o Receptor utilizado foi o RR3 que trabalha na frequência de 433,92MHz. Na Figura 4 temos o circuito eletrônico que fica instalado em um equipamento que se deseja controlar. Por exemplo, se o circuito Receptor estiver instalado em uma máquina de ultravioleta em um consultório dentário, onde existe a obrigatoriedade do uso de um óculos de proteção, caso o dentista não estiver utilizando o óculos o equipamento não entra em funcionamento, ou em um painel indicativo (Figura:1) que pode ser colocado na sala da chefia de enfermagem de um hospital e indicar em tempo real qual profissional está utilizando o EPI.

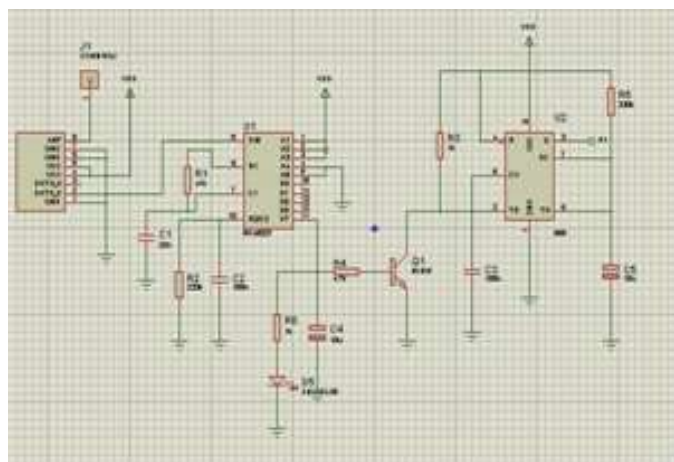


Figura 4: Circuito receptor.

3. RESULTADOS

Foram feitos testes deste protótipo no que tange ao aspecto ergonômico, testes do equipamento mostraram ainda que a possibilidade de burlar o sistema é bastante remota, O acompanhamento do uso em campo mostrou também que o sistema é imune a interferências.

4. DISCUÇÃO

Os testes deste protótipo foram realizados com 64 alunos, visando o aspecto ergonômico, visto que algumas mudanças em sua estrutura foram feitas, mostraram que 82% dos usuários não notaram diferenças ou empecilhos no uso do EPI e 18% acharam o EPI mais pesado ou se sentiram incomodados com medo de danificar o equipamento durante o uso. Os testes do equipamento mostraram que a possibilidade de burlar o sistema é bastante remota, pois existem três pontos a serem tocados ao mesmo tempo para que este indique o uso correto, ainda estão em andamento outros testes, com materiais diferentes e tentativas de burlar o protótipo.

O acompanhamento do uso em campo mostrou também que o sistema é imune a interferências eletromagnéticas pois, trabalha em uma faixa bastante alta de frequência, e as interferências entre dois equipamentos iguais, devido ao fato de serem codificados,.

Quanto aos malefícios a saúde provocado pelo transmissor próximo a cabeça, não se chegou a um veredito, pois existem muitas pesquisas em andamento mas ainda não foram comprovados tais malefícios.

Quando usado o sistema acoplado a uma máquina ou equipamento, notou-se uma dificuldade, pois quando o usuário se afasta do equipamento e continua utilizando os óculos a máquina continua ligada, para isso estamos verificando a possibilidade de se limitar o alcance do transmissor e caso o operador se afaste da máquina por mais de 1,5m o equipamento deverá desligar.

O valor deste protótipo não se mostrou um empecilho para sua implantação em grande escala visto os valores gastos com indenizações e processo trabalhista, sem contar com os irreparáveis prejuízos a saúde dos profissionais envolvidos.

5. CONCLUSÕES

Os riscos analisados para a adaptação deste protótipo para a área de saúde foram feitos através de pesquisas e não em loco, mas de qualquer maneira acreditamos que será de grande valia para o controle e diminuição dos acidentes de trabalho envolvendo os profissionais desta área. Temos em mente que muito ainda pode ser feito para que este protótipo atinja seu potencial máximo. Diante dos resultados encontrados, é interessante enfatizar que os trabalhadores hospitalares estão sujeitos aos acidentes de trabalho, pelo fato de o ambiente hospitalar oferecer riscos biológicos, químicos e físicos entre outros. Para serem minimizados esses tipos de acidentes, propôs-se a adoção, por parte dos trabalhadores, das Medidas de Precauções Padrão mediante o uso de EPI, nesse caso, os óculos protetores. Os EPIs têm a finalidade de reduzir a exposição dos funcionários aos materiais biológicos, às secreções dos pacientes e aos produtos químicos hospitalares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] http://www.anvisa.gov.br/servicos/seguranca_hosp.pdf em 28/07/2014 as 16:44.
- [2] Miranda CR. Introdução à saúde no trabalho. São Paulo(SP): Atheneu; 1998.
- [3] Mendes R. Medicina do trabalho e doenças ocupacionais. São Paulo (SP): Sarvier; 1980.
- [4] Barboza DB, Soler ZASG. Afastamentos do trabalho na enfermagem: ocorrências com trabalhadores de um hospital de ensino. Rev Latino-am Enfermagem 2003 março/abril;11(2):177-83.
- [5] CDC-Centers of Disease Control. Recommendations for preventing transmission of human immunodeficiency virus and hepatitis B virus to patients during exposure-prone or exposure-susceptible procedures. Morbidity and Mortality Weekly Report, Atlanta, v. 40, n. RR8, p. 1-9, 1991a.
- [6] TOLEDO JUNIOR, A.C.C. et al. Conhecimento, atitudes e comportamentos frente ao risco ocupacional de exposição ao HIV entre estudantes de Medicina da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais. Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo, São Paulo, v. 32, n. 5, p. 509-515, 1999.
- [7] SILVA, P.E.B. et al. Avaliação da conduta de biossegurança em clínicas odontológicas de graduação. Rev. Biocienc., Taubaté, v. 8, n. 1, p. 1-8, 2002.
- [8] MOURA, R.S. et al. Barreiras de proteção contra infecção cruzada usadas pela equipe odontológica (CD/ACD) em Centro de Saúde no Município de Salvador. Rev. Aboprev, Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, p. 47-55, 2002.
- [9] GARCIA, L.P.; BLANK, V.P.G. Prevalência de exposições ocupacionais de cirurgiões-dentistas e auxiliares de consultório dentário a material biológico. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 22, n. 1, p. 97-108, 2006.
- [10] Murofuse, NT. et al. Acidentes de trabalho envolvendo os olhos: avaliação de riscos ocupacionais com trabalhadores de enfermagem. Almeida CB, Pagliuca LMF, Leite ALAS. Acidentes de trabalho envolvendo os olhos: avaliação de riscos ocupacionais com trabalhadores de enfermagem. Rev Latino-am Enfermagem 2005 setembro-outubro; 13(5):708-16.
- [11] Murofuse, NT. et al. Comportamento dos acadêmicos, docentes e técnicos administrativos da clínica odontológica da Unioeste: riscos ocupacionais e atividades desenvolvidas. Colegiado de Enfermagem, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade

Estadual do Oeste do Paraná, Rua
Universitária, 2069, 85814-110,
Cascavel, Paraná, Brasil.

- [12] http://www.atmel.com/Images/Atmel-9542-AT42-QTouch-BSW-AT42QT1011_Datasheet.pdf em
17/07/2014 as 16:45.

**Anais do
VI Seminário Multidisciplinar ENIAC Pesquisa 2014
VI Encontro Da Engenharia Do Conhecimento Eniac
VI Encontro De Iniciação Científica Eniac
VI Fábrica de Artigos**

DESENVOLVIMENTO DE EQUIPAMENTO DIDÁTICO PARA APLICAÇÃO DAS TÉCNICAS DE CONTROLE DE PROCESSO.

DEVELOPMENT OF DIDACTIC EQUIPMENT FOR APPLICATION OF THE TECHNIQUES OF PROCESS CONTROL.

**Demetrius dos Santos
Marcus Valério Rocha Garcia**

Demetrius dos Santos – sdemetryus@gmail.com

Marcus Valério Rocha Garcia é mestre em Engenharia Mecânica - Automação Industrial e Robótica pela UNITAU (2008), é graduado em Engenharia Elétrica pela UNIVAP (1995), atualmente é coordenador de Projetos da ETEP Faculdades e coordenador de Pós Graduação da Faculdade de Tecnologia Eniac - FAPI, Eniac mvrgarcia70@gmail.com

RESUMO

As exigências do mercado de trabalho na busca por profissionais com capacitação na solução de problemas, multifuncionais e com competência no uso da tecnologia e desenvolvimento de atividades em grupo, são

elementos fundamentais para o sucesso profissional e social nos dias atuais. Neste contexto a automação de processos de manufatura contribui de forma eficaz no desenvolvimento destas competências nas diversas instituições de ensino. A automação deve ser apresentada aos aprendizes como ferramenta no processo ensino aprendizagem. Entretanto é preciso que existam equipamentos didáticos de fácil integração e utilização, na intenção de proporcionar ao

estudante à realidade da indústria. Este projeto propõe o desenvolvimento de um equipamento didático de simulação para alunos do Curso Técnico na intenção de estimular o jovem na busca pela solução de problemas, característica que o mercado de trabalho busca num bom profissional, aliado à sua capacidade de realizar trabalhos em grupo e autonomia nas tomadas de decisão. A proposta é um equipamento didático de simulação com hardware e software flexíveis e adaptáveis às necessidades dos estudantes no cumprimento do Plano de Curso e ao ambiente de ensino. Para tanto foram utilizadas diferentes tecnologias para aplicação no processo ensino aprendizagem, visando à total interligação das disciplinas e na integração dos conhecimentos adquiridos durante toda sua fase escolar.

Palavras-chave: Equipamento didático, automação, processo ensino aprendizagem.

ABSTRACT

The demands of the labor market in search for professionals with training in solution of problems, multifunctional and competence in the use of technology and development of group activities are fundamental to the social and professional success today. In this context automation of manufacturing processes contribute effectively in the development of these skills in various educational institutions. The automation should be presented to learners as a tool in teaching learning process. However there have to be didactic equipment for easy integration and use, with the intention of providing the student with the reality of the industry. This project proposes the

development of educational simulation equipment for students of the Technical College with the intention of stimulating the young in quest for troubleshooting, feature that the job market seeking a good professional, coupled with its ability to conduct group work and autonomy in decision making. The proposal is didactic simulation equipment with hardware and software flexible and adaptable to students' preferences ne-compliance in the Course Plan and the learning environment. For both different technologies for application in the teaching learning process, aiming at full interconnection of disciplines and integration of knowledge acquired throughout his school years were used.

Keywords: Keywords: educational equipment, automation, teaching learning process.

1.INTRODUÇÃO

1.1 Conceitos Iniciais

O projeto trata-se de uma “termo encolhedora” de PVC do tipo shrink , que foi elaborado de forma didática para ser utilizada pelos alunos do Curso Técnico em Eletroeletrônica do Senai-SP “Hermenegildo Campos de Almeida” na unidade curricular de Controle e Automação Industrial.

O equipamento desenvolvido possuem recursos didáticos que trazem para dentro da oficina parte da realidade da indústria, aquilo que efetivamente o estudante irá encontrar na sua vida profissional. Proporcionar esta experiência ao aluno é extremamente importante, pois além de agregador no que se refere à capacidade de solucionar problemas,

o prepara de forma autônoma nas tomadas de decisão.

Sua criação respeitou o Plano pedagógico do Curso do Curso Técnico em Eletroeletrônica da rede SENAI-SP, verificou-se a necessidade da criação de um equipamento didático que atendesse as exigências da disciplina de Controle e Automação industrial, de fácil manuseio, adaptado ao ambiente de ensino e que permita ao aprendiz solucionar problemas, atuando de forma direta no processo ensino aprendizagem.

Porém, só o conhecimento e adquirir habilidades do saber fazer não são suficientes. Tão importante quanto eles, outros atributos, tais como maior capacidade de adaptação, flexibilidade e versatilidade, compreensão mais ampla do processo produtivo, condições de lidar com situações não rotineiras, tomar decisões, solucionar problemas, criar, trabalhar em equipe, avaliar resultados e operar com critérios de qualidade e indicadores de desempenho, tornam-se, cada vez mais, essenciais.

Neste aspecto, o desenvolvimento de equipamentos didáticos que ilustram as reais aplicações das mais variadas tecnologias presentes na indústria traz para dentro do ambiente de ensino, além da integração da manufatura com a automação de processos, uma forma menos abstrata de mediar com o educando uma situação de aprendizagem, mas também apresentar-lhe as situações que só a indústria na sua mais aplicada necessidade lhe proporcionaria com tal aprendizado.

Sendo assim, a necessidade de ilustração e melhoria do aprendizado devido às

mudanças na sistemática do ensino aprendido nos Cursos Técnicos da rede Senai-SP, onde no ano de 2014, cerca de 60% dos alunos matriculados no Curso Técnico em Eletroeletrônica vem do sistema articulado SESI-SENAI, e sem nenhum conhecimento da rotina e dinâmica da indústria, faz-se necessário que equipamentos didáticos sejam desenvolvidos na busca do cumprimento e atendimento ao perfil de saída desejado nos Planos de Curso.

1.2 Objetivos

O principal objetivo deste trabalho foi desenvolver um equipamento didático para simular uma termoencolhedora tipo shrink, a ser utilizado nas aulas de Controle e Automação Industrial do Curso Técnico em Eletroeletrônica, para aplicar Técnicas de Controle de Processos Industriais.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A pesquisa utilizou os conceito de diversos autores dentre eles, Maletzke (2004) do qual se utilizou A Importância da Embalagem no Ramo Moveleiro. De OGATA, K. Engenharia de Controle Moderno. e Pomilio, José Antenor. Circuitos com TRIAC: controle por ciclos inteiros para acionamento de carga resistiva em controle de temperatura. O Sistema de Gestão dos Serviços Educacionais e Tecnológicos – SGSET

2.1 Termoencolhedora Tipo Shrink

Por definição, o processo de termoencolhimento consiste em encolher um material, por exemplo, plástico, por meio do calor. Existem vários tipos de materiais utilizados no processo de termoencolhimento, um deles é o conhecido PVC.

O Filme de PVC termo encolhível mais conhecido como PVC (Cloro de polivinila ou cloro de vinil) é um tipo de plástico derivado do petróleo e que pode ser utilizado em varias aplicações. Sendo assim, a alternativa encontrada pela indústria para o sistema de embalagem de produtos é a utilização de máquinas termoencolhedoras do tipo shrink, como mostra a figura 1.

Fig. 1: Termoencolhedora para pacotes tipo shrink (MKM/2014)



A figura 1 apresenta as inúmeras vantagens do uso de uma termoencolhedora na indústria como produtividade, rapidez de embalagem, diminuição de mão de obra envolvida, uma embalagem de qualidade protegendo o produto contra danos, umidade, poeira, entre outros.

2.2 Construção Do Equipamento Didático.

Através da pesquisa realizada com o auxílio da internet, foi possível constatar que não há uma norma específica para desenvolvimento e construção de equipamentos didáticos, da mesma maneira que nenhuma normalização ativa está catalogada na lista da ABNT para fabricação de máquinas termo encolhedoras tipo shrink. Foi feito contato telefônico com a empresa MKM máquinas e filmes para embalagens no intuito de confirmar tal informação e a empresa informou que realmente não se tem uma norma para a fabricação da máquina, que o projeto é desenvolvido conforme as necessidades e solicitações do cliente. Quanto ao controle de temperatura utilizado no equipamento, a única norma que consta ativa no catálogo é a ABNT NBR 7735:1996 Aeronave – Controle de temperatura e classificação de equipamentos para tratamento térmico,

que não se aplica ao projeto em desenvolvimento.

A construção do equipamento didático pode ser visto conforme a figura 2. A mesa será utilizada para montagem do equipamento, funcionando como suporte. O túnel de encolhimento será construído de maneira totalmente artesanal. Será utilizada uma caixa de madeira que será fechada com pedaços de madeira aglomerada contendo um rasgo, suficiente para a passagem das peças de simulação. O aquecimento será produzido por meio de 4 lâmpadas, totalizando uma potência elétrica de 400W e um ventilador tipo collar, que fará a ventilação e uniformização do calor dentro do túnel de encolhimento. A parte interna do túnel de encolhimento será revestida com papel alumínio, a fim de melhorar a concentração de calor, funcionando como uma garrafa térmica. Já externamente, foi revestido com uma camada de pintura com tinta cinza. O ventilador é instalado na parte superior do túnel de encolhimento, a fim de ventilar o calor concentrado na parte superior interna, empurrando o calor para baixo, além de uniformizar todo o interior.

Nos dois rasgos que serão feitos nas placas será necessário colocar uma cortina com material vulcanizado, para evitar a perda de calor no interior do túnel de encolhimento.

O material da esteira é vulcanizado, devido à necessidade de ser um material resistente a temperaturas elevadas. A esteira possui um motor de corrente contínua cuja tensão de alimentação é de 24 Vcc, devido à necessidade de adequação com o Controlador Lógico Programável.

Fig. 2: Resultado final do desenvolvimento do equipamento.



Na figura 2 anterior tem o equipamento didático concluído. Por se tratar de um equipamento didático, será necessária a criação de um painel de interligação com outros equipamentos, como por exemplo, o CLP, que está alocado na bancada. Este painel é uma caixa plástica, com bornes de 4 mm devidamente encaixados.

O borne na cor vermelha e preto que representam a alimentação 24VCC, sendo o borne vermelho o positivo e o borne preto o negativo referente a ligação junto a fonte de tensão alocada na bancada. Já

os dois bornes na cor azul representam a alimentação do motor da esteira e o outro é o ventilador. No painel se encontram também 3 bornes amarelos, referente aos sinais analógicos a serem utilizados. Esses bornes ficaram disponíveis para integração com os controladores, ou seja, o equipamento fica preparado com diferentes tipos de sinais, como tensão e corrente elétrica analógicos, para fácil integração com controladores como o CLP, e microcontroladores como Arduino, PIC e 8051.

Do outro lado da caixa existem 2 bornes superiores nas cores azul e marrom, que serão utilizados para alimentar o conversor de potência tiristorizado monofásico. No centro da caixa existem outros 2 bornes na cor marrom, que serão ligados na saída do conversor de potência tiristorizado monofásico, a fim de alimentar o grupo de lâmpadas responsáveis pelo aquecimento da túnel de encolhimento, e na parte inferior, um plugue 2p+T do tipo embutir

foi instalado para alimentar o equipamento com 127Vca.

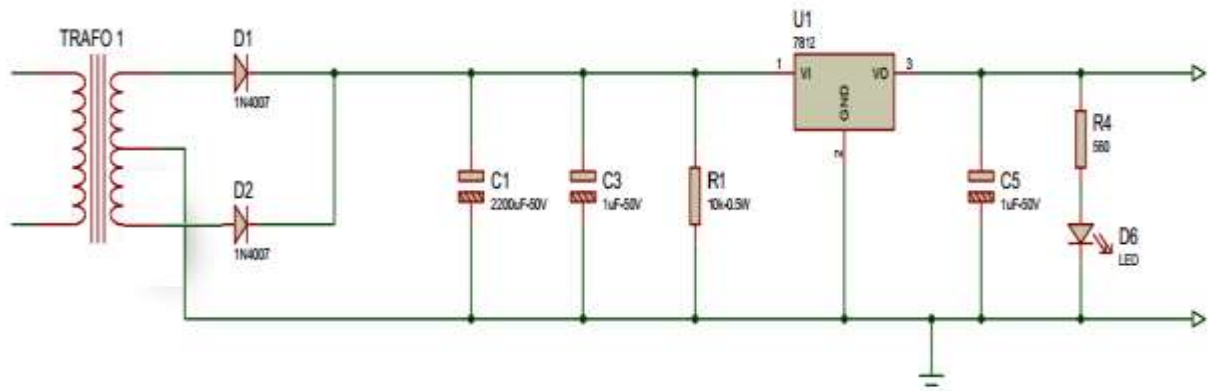
2.3 circuitos eletrônicos

A estrutura eletrônica do projeto é composta por fonte fixa 12VCC, fonte regulável 1,25 a 24Vcc, circuito amplificador, além das interfaces com controlador de potência tiristorizado monofásico com relé modular de interface eletromecânico 24Vcc.

O circuito da fonte fixa 12 Vcc foi desenvolvido para alimentar o circuito de amplificação, responsável por transformar o sinal do sensor de temperatura num sinal analógico de 0 a 10V, sinal que será utilizado na integração com o CLP.

O principal componente utilizado na fonte é o regulador de tensão 7812, cuja finalidade é regular a tensão em 12Vcc fixa. A figura 3 a seguir mostra o esquema do circuito eletrônico da fonte fixa 12VCC.

Fig. 3: Esquema do circuito eletrônico fonte fixa 12Vcc

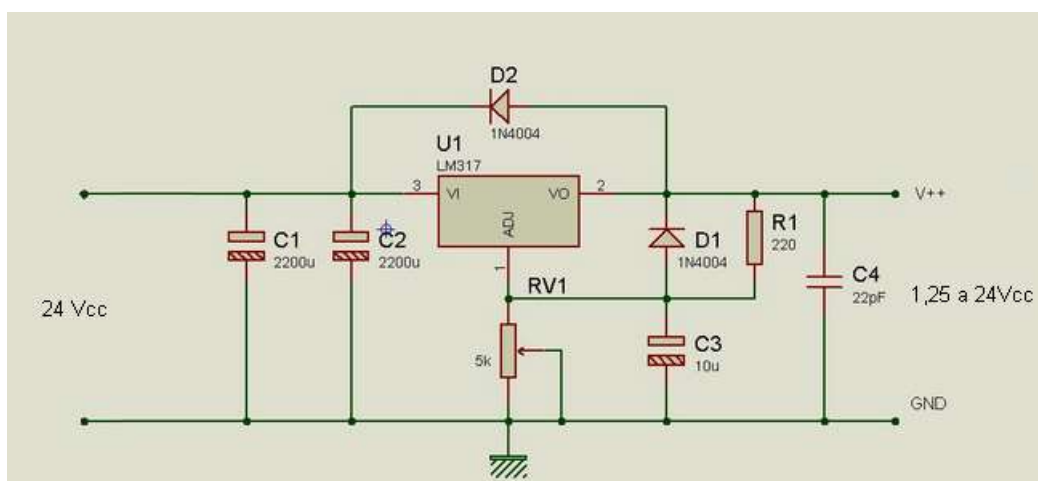


A fonte regulável 1,25 a 24Vcc foi desenvolvida para alimentar o motor da esteira transportadora, onde também se faz necessário controlar sua velocidade.

Para isto, foi utilizado o regular de tensão LM 317, cuja finalidade é regular a tensão entre 1,25 e 24VCC, proporcionando assim um controle na

tensão elétrica aplicada nos terminais do motor CC da esteira transportadora, controlando sua velocidade. A figura 04 mostra o esquema do circuito eletrônico da fonte regulável 0 a 24 Vcc. A regulagem da tensão elétrica na saída é feita pelo potenciômetro que deve ser de 5KΩ.

Fig. 04: Esquema do circuito eletrônico fonte regulável 1,25 a 24VCC



O circuito amplificador é referente a figura 04 e foi desenvolvido para captar o sinal do sensor de temperatura instalado na túnel de encolhimento do equipamento. O sensor utilizado se trata do LM 35. Este componente tem a função de transformar energia térmica num sinal elétrico, quando aplicado nos terminais de alimentação uma tensão de 4 a 20VCC. O LM35 é um sensor de precisão, fabricado pela National Semiconductor. A tensão de saída será linear e relativa à temperatura em que se encontra no momento em que for alimentado por uma tensão de 4-20VCC e GND. O valor da tensão de saída será de 10mV para cada Grau Celsius de temperatura, sendo assim, apresenta uma boa vantagem com relação aos demais sensores de temperatura calibrados em Kelvin. Esse, não necessita de subtração de variáveis para obter uma escala de temperatura em graus Celsius. Igualmente, não necessita de calibração externa ou trimming para fornecer com exatidão, valores de temperatura com variações de $\frac{1}{4}^{\circ}\text{C}$ ou até mesmo $\frac{3}{4}^{\circ}\text{C}$ dentro da faixa de temperatura de -55°C à 150°C . Apresenta na saída baixa impedância, tensão linear e calibração inerente precisa, fazendo com que a interface para a leitura seja especificamente simples, desta forma o sistema apresenta um menor custo. A alimentação do sensor poderá ser simples ou simétrica, dependendo do que se

deseja como sinal de saída. Porém, independentemente disso, a saída continuará sendo de $10\text{mV}/^{\circ}\text{C}$. Ele drena apenas $60\mu\text{A}$ para a alimentação, sendo assim, seu auto aquecimento é de aproximadamente 0.1°C ao ar livre.

O encapsulamento mais comum do LM 35 é o TO-92. Portanto, possui aparência de um transistor. A relação custo benefício é bastante vantajosa. É o mais barato dos modelos com a mesma precisão. Existem vários encapsulamento deste sensor, para que possa ser útil a muitas aplicações.

O sensor LM35 pode ser facilmente utilizado, da mesma forma que qualquer outro sensor de temperatura. Colando-o sobre a superfície que se deseja medir a temperatura e sua temperatura estará em torno de 0.01°C abaixo da temperatura da superfície que se encontra fixado. Para isto, Pressupõe que a temperatura da superfície seja a mesma que a temperatura do ar que se encontra ao redor desde ambiente. Se a temperatura do ar fosse muito mais elevada ou mais baixa do que a temperatura da superfície, a temperatura real do LM35 estaria em uma temperatura intermediária entre a temperatura de superfície e a temperatura do ar. Essa regra se aplica especialmente para o encapsulamento plástico do tipo TO-92, o qual as ligações de cobre são o trajeto térmico principal

Em função da necessidade de interface entre circuito de controle (saída analógica do CLP) com o circuito de potência (grupo de lâmpadas), foi instalado no equipamento um conversor de potência tiristorizado monofásico. Sua função é controlar a potência do grupo de lâmpadas, controlando a tensão elétrica por meio do ângulo de disparo com tiristores, num gradiente de 0 a 100%, proporcional ao sinal aplicado, a partir de um sinal analógico de 0 a 10V fornecido pela saída analógica do CLP. A figura 06 a seguir mostra o modelo de conversor utilizado no desenvolvimento do equipamento.

Fig. 06: Modelo de conversor de potência tiristorizado monofásico



A figura 06 mostra o conversor de potência utilizado no desenvolvimento do equipamento. O conversor é fabricado pela empresa LOTI Tecnologia Industrial e o modelo utilizado que se adapta ao projeto são o BC 126QF10-AF. Entre suas principais características está a forma de controle com sinal analógico de 0 a 10V,

devido a necessidade de se adequar ao sinal de saída analógico do CLP. Outra característica observada é com relação às dimensões, que se adaptam perfeitamente ao espaço disponível da mesa.

Como se trata de um equipamento didático, assim como no painel elétrico, é necessário criar um painel de ligação do conversor de potência, para ligações de interface tanto com o CLP, como o painel elétrico do equipamento. Uma placa de acrílico foi utilizada para fazer o painel de interligação, sendo necessário utilizar bornes para melhor interligação por se tratar de um equipamento didático, além da instalação de um relé modular de interface eletromecânico 24VCC, cuja função é habilitar ou desabilitar o conversor de potência no modo de controle ON-OFF.

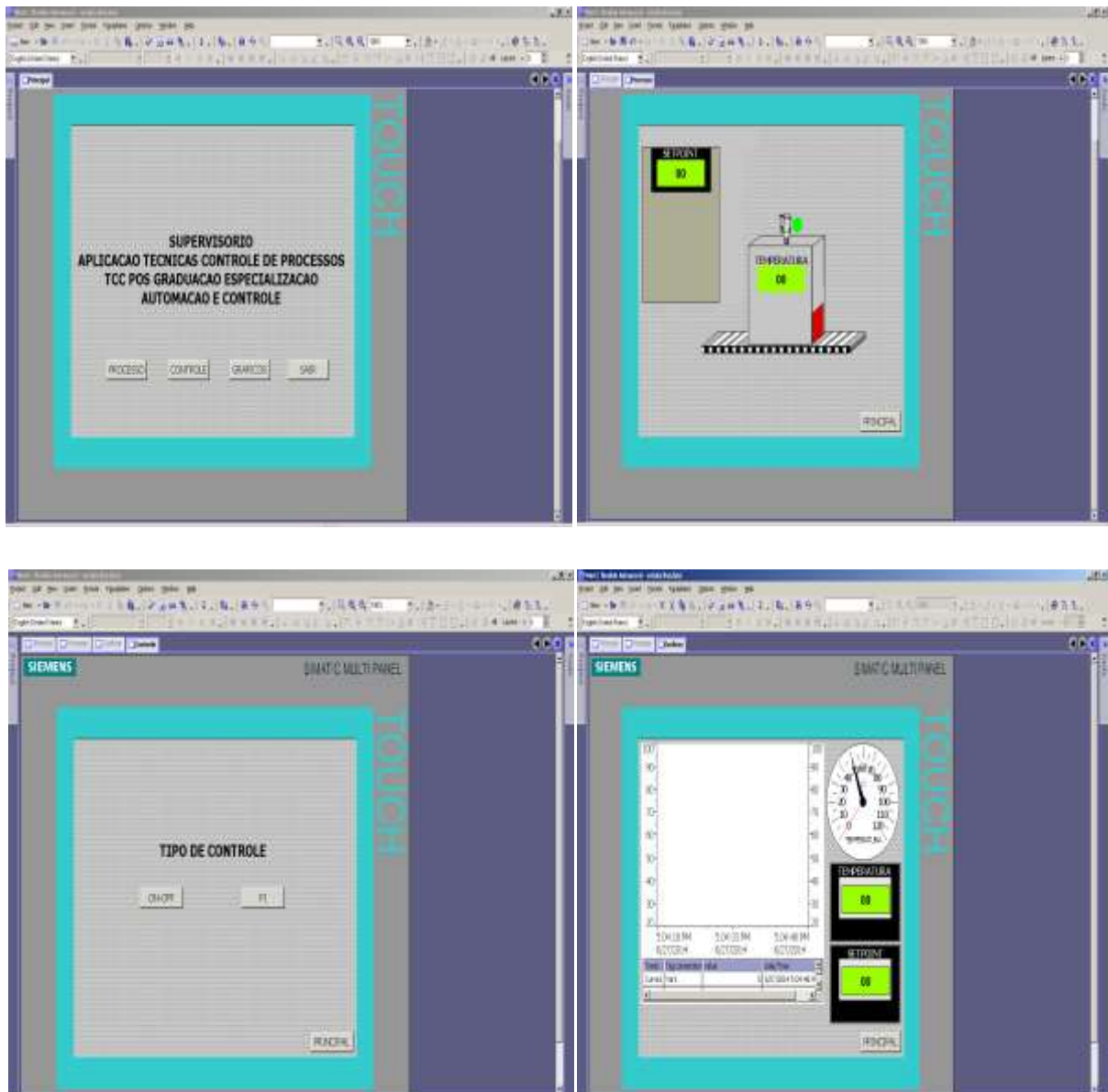
3. DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA SUPERVISÓRIO

Para tornar o sistema mais didático, foi utilizada uma ferramenta computacional (WinCC Flexible) para criar uma interface de supervisão, Figura 07, onde o aluno pode monitorar e modificar dados do sistema em tempo real. Valores de controle e temperatura de referência são exemplos de variáveis que podem ser modificadas em tempo de funcionamento. Utilizando um driver para comunicação via MPI, o CLP se comunica com o computador que utiliza o software WinCC

Flexível. Na tela do supervisor, um LED indica quando a esteira esta operante, os campos de mudança de parâmetros estão

disponíveis e um gráfico de tendências mostra a temperatura do sistema em tempo real.

Fig. 07 : O Sistema Supervisor.



A figura 07 apresenta as quatro telas criadas que compõem o sistema

supervisor para simulação, comando e aquisição de dados do processo.

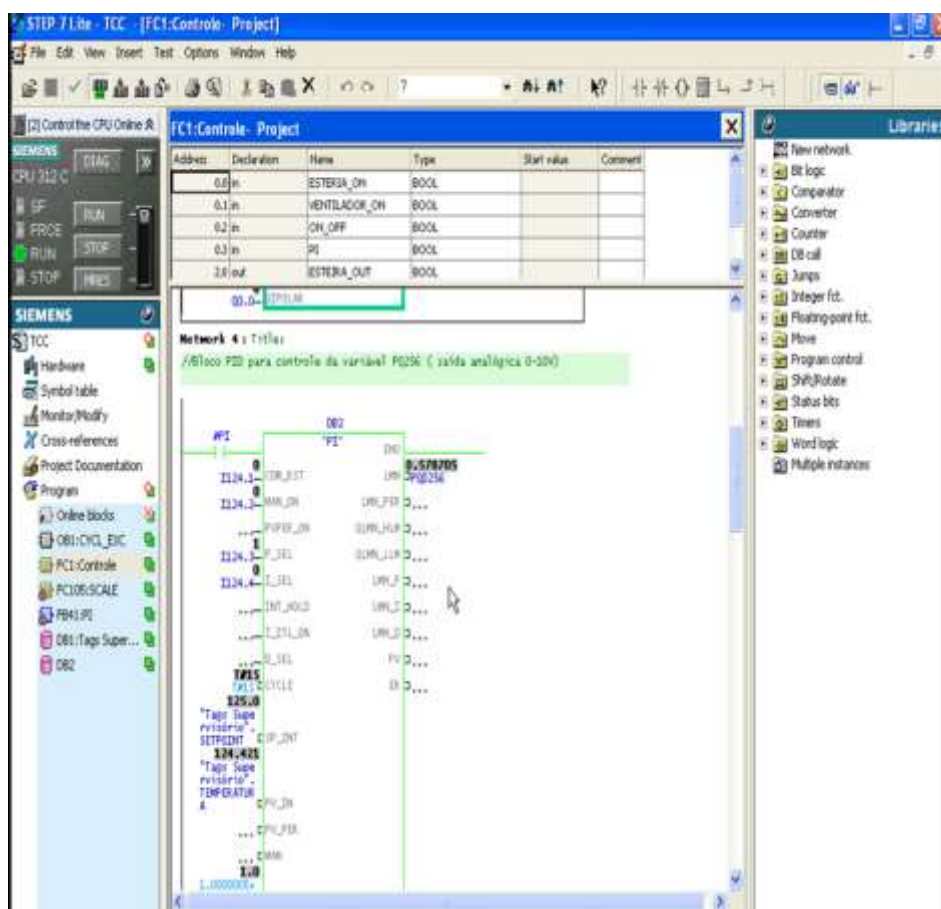
4. DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA NO CLP.

Para desenvolver o programa no CLP, foi necessário utilizar o software SIMATIC STEP 7 Lite, do fabricante Siemens. Este software permite elaborar as programações necessárias para atender os passos a serem executados a fim de desenvolver o ensaio.

A fim de elaborar uma programação mais otimizada, no que diz respeito ao desempenho do controlador, se optou em desenvolver uma programação estruturada em linguagem LADDER e a criação de uma Função denominada Controle. Neste tipo de programação as funções reutilizáveis são carregadas dentro de blocos individuais. O bloco OB 1 (ou outros blocos) chamam estes blocos e transferem parâmetros. Este bloco contém a programação que irá realizar o tipo de controle. Uma vez que o programa está em execução, o bloco OB1 executa à

função FC1, que é um bloco parametrizável, ou seja, informações são declaradas e de acordo com a seleção no supervisório pode se executar ou a programação para o controle ON-OFF ou o tipo PI. Como se trata de uma programação estruturada, saídas booleanas são acionadas no bloco OB1 a partir do programa executado dentro do bloco FC1 e uma vez atualizada a tabela de imagem de saída, acionadas fisicamente via módulo digital de saída. Para trabalhar com as informações recebidas do supervisório e da realimentação do sistema de controle em malha fechada do sensor de temperatura foi necessário realizar uma linearização, utilizando a função SCALE, disponível na biblioteca do software. Para o controle ON-OFF, foi necessário utilizar um comparador associado com um temporizador. A programação ainda contém uma função chamada FB41 CONT_C (continuous controller), figura 08, responsável por executar o controle PI quando selecionado pelo supervisório.

Fig. 08 : O Controlador CLP.



A partir da figura 08 podemos observar o funcionamento do programa no software do controlador lógico programável, onde as informações referentes ao processo podem ser analisadas a partir do modo de monitoramento do software. A partir do bloco de função PID do software do controlador foi possível controlar a variável temperatura num sistema de malha fechada, por meio do sinal do sensor de temperatura LM 35, devidamente amplificado e condicionado

para ser interligado com o controlador lógico programável por meio de uma das entradas analógicas.

5. RESULTADOS E CONCLUSÕES

5.1 O Equipamento Didático Concluído.

A partir da confecção de todas as partes que compõem o equipamento, foi concluída a montagem com êxito, porém foram necessários alguns ajustes e

detalhes para melhor adaptação a bancada. Foram instalados quatro pés de borracha na parte de baixo da madeira utilizada como mesa, a fim de melhor fixação sobre a bancada. Foram instaladas etiquetas para identificar os bornes de ligação e os dispositivos do equipamento, além de um adesivo na placa de ligação do controlador de potência tiristorizado monofásico. Para facilitar o sistema de controle da velocidade da esteira de transporte, o potenciômetro de ajuste foi instalado na tampa do painel elétrico, junto com um Knob. Nas aberturas feitas nas tampas da túnel de encolhimento, foram instaladas duas cortinas de material vulcanizado, a fim de melhorar a concentração do calor no interior da túnel de encolhimento. Também foram instaladas duas alças, para melhorar a forma de manipular o equipamento. A Figura 09 apresenta o protótipo do equipamento finalizado e em funcionamento.

Fig. 09: Equipamento finalizado e em funcionamento.



A figura 09 mostra o equipamento didático em funcionamento, interligado com o módulo de potência e o controlador lógico programável. A peça no centro da esteira é o produto que se aplicou o processo shrink com laque termoencolhível.

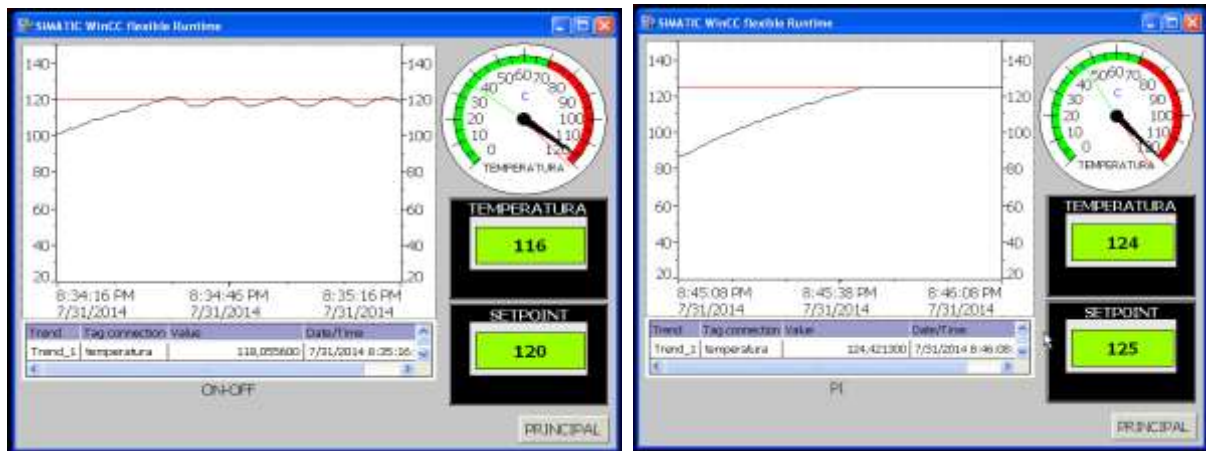
5.2 Resultados Da Simulação A Partir Do Gráfico De Tendências No Supervisório.

A partir da execução das ligações e programação verificou-se que o equipamento funcionou de acordo com as expectativas, obtendo-se com êxito os resultados esperados na intenção de se comprovar os tipos de controle sugeridos neste trabalho.

Foi possível a partir dos gráficos de tendência disponível no supervisório observar o comportamento do funcionamento do túnel de encolhimento do equipamento nos dois tipos de controle.

A figura 10 mostra o resultado da variável TEMPERATURA entorno do SETPOINT no gráfico de tendências do supervisório no controle tipo ON-OFF e PI.

Fig. 10: Resultado no gráfico de tendências nos controles ON-OFF e PI.



A partir dos resultados, conforme a figura 10 foi possível verificar que todos os comandos funcionaram e que o supervisor se mostrou capaz que enviar e colher informações do CLP. Foi possível a partir de a figura observar o comportamento da temperatura no controle ON-OFF, atingindo em aproximadamente 1min e 05seg, a partir da temperatura ambiente, o valor do SETPOINT. Foi possível também observar que os limites superior e inferior foram atingidos em aproximadamente 2% no limite superior e de 3% no limite inferior. Outro fator a ser observado é que o conversor de potência tiristorizado monofásico respondeu de maneira satisfatória com atuador na condição de interface entre o controlador e o circuito de potência. Também foi possível observar o comportamento da temperatura no modo PI, que aplicando o

controle proporcional, estabilizou a temperatura entorno do SETPOINT, eliminando os limites superior e inferior do controle ON-OFF.

Outro aspecto a se verificar é que no controle tipo PI não foi necessário a utilização do integrador, uma vez que o erro em regime proporcional foi irrelevante.

Por se tratar de um sistema lento, optou-se por classificá-lo como didático, pois o mesmo se comporta muito lentamente para atingir o que se é pedido. A medida tomada de utilizar lâmpadas de 100W ao invés de uma termo-resistência foi crucial para tal denominação, forçando o sistema a atingir a sua meta em menos tempo, porém gastando mais energia se utilizada outra lâmpada de menor potência.

Obeve-se êxito ao concluir o projeto, os resultados foram satisfatórios, alcançando os objetivos de controlar a temperatura. Devido ao fato de ser um sistema lento, não é adequado para comercialização, somente para fins didáticos. Este projeto propiciou um ótimo aprendizado em todas as áreas estudadas, uma vez estabelecida a integração e comunicação entre CLP e supervisor, técnicas para automatizar o equipamento, além da aplicação das técnicas de controle para garantir a temperatura desejada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS/ABNT Catálogo. Disponível em: www.abntcatalogo.com.br Acesso em Abr. 2014

Datasheet LM 317. Disponível em: <http://www.ti.com/lit/ds/symlink/lm117.pdf>
Acesso em Abr. 2014

Datasheet LM 35. Disponível em: <http://www.ti.com/lit/ds/symlink/lm35.pdf>
Acesso em Abr. 2014

Datasheet LM 358. Disponível em: <http://www.ti.com/lit/ds/symlink/lm158-n.pdf>
Acesso em abr. 2014

Datasheet LM 78XX. Disponível em: <http://www.ti.com/lit/ds/symlink/lm7805c.pdf>
Acesso em Abr. 2014

DITEC 001 - Proposta Educacional Senai-SP V2, São Paulo, 2011. 4p.

Freitas, Olga. Equipamentos e materiais didáticos. / Olga Freitas. – Brasília Universidade de Brasília, 2007. Disponível em: portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/profunc/equip_mat_dit.pdf> Acesso em Maio. 2014

MKM, Disponível em: <http://www.stm.com.br/>
Acesso em: Abr. 2014.

Junior, Carlos Roberto da Silveira. Robótica como Instrumento de Capacitação dos Institutos Federais de Ciências, Educação e Tecnologia. / Junior, Carlos Roberto da Silveira – Goiás s.d. Disponível em: <http://www.ceped.ueg.br/anais/vedipefinal/pdf/gt09/co%20grafica/Carlos%20Roberto%20da%20Silveira%20Junior.pdf>> Acesso em jun.2014.

Maletzke, Ricardo Cipriani: A Importância da Embalagem no Ramo Moveleiro (Pós Graduação em Logística Empresarial) - Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2004.

OGATA, K. Engenharia de Controle Moderno, Prentice Hall, 4a. Edição, 2003.

Pomilio, José Antenor. Circuitos com TRIAC: controle por ciclos inteiros para acionamento de carga resistiva em controle de temperatura. São Paulo: UNICAMP, Outubro de 2007, 11p. Apostila.

Sistema de Gestão dos Serviços Educacionais e Tecnológicos – SGSET

Disponível em: sgset.sp.senai.br / Acesso em
Jul. 2014