

**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.

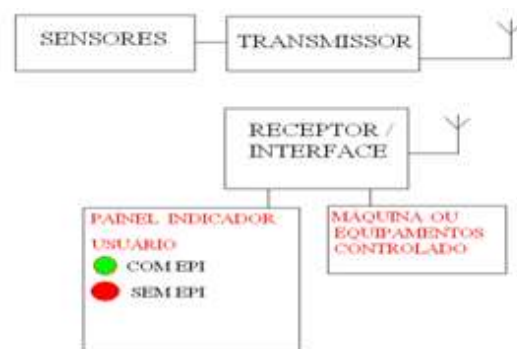


Figura 1: Esquema em Bloco do sistema completo.



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.

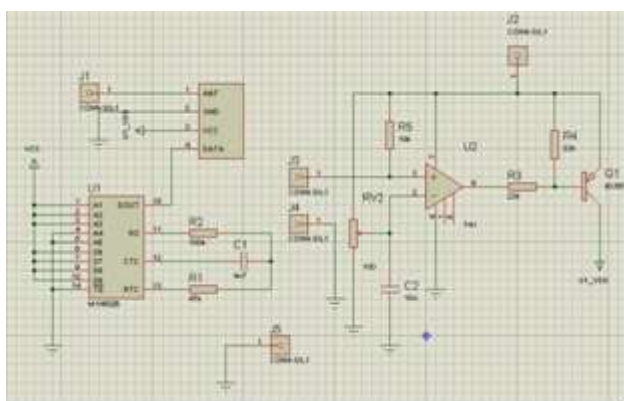


Figura 3: Circuito Transmissor

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.

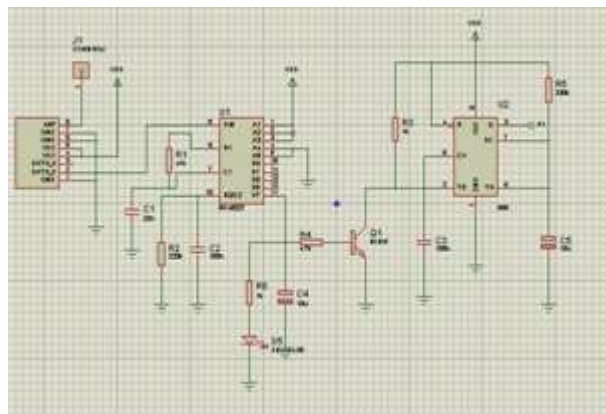


Figura 4: Circuito receptor.

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 andamentos 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 vista 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/servicosaude/manuais/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 to invasive procedures. *Morbid 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. Biociênc., 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.