

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

A.L.Nunes* ,E.C.Lins**

* SENAI, São Paulo , Brasil

** Universidade Federal do ABC, Santo André, Brasil

e-mail: professor.nunes@uol.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 EPIs, 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: The workers, users and other people involved on the process of attendance in the health care area are exposed to several labor related risks. This work's objective is to verify the occurrence of labor accidents and, in the end, to develop a device that's able to control the use of safety glasses. Studies point out that the low adhesion of these professionals to the use of PPE (Personal Protective Equipment), required and supplied by the employers, as the current law demands. This equipment obliges and/or remember the operator of the need to use the PPE in a direct way, using luminous and sound alarms. To comply with this request, a sensorial system was used on the PPE's frame, that verifies the correct use of the PPE and transmits this information to a Central Controlling Unit via RF (Radio-frequency). This unit, on the other hand, can indicate the correct use in a informational panel, or, if installed, on devices that can prevent the operator from doing it's work without using the PPE correctly. The data were collected by researching on documentations and related works.

Key-words: Safety Glasses, Hospital Accidents, PPE Use Control

Introdução: O Dr. Samuel Dwane Thomas, residente em urologia do Hospital Episcopal na Filadélfia – EUA estava realizando uma cirurgia denominada prostatectômica transuretral usando para isso um instrumento conhecido como ressectoscópio, quando repentinamente, na metade da operação, o instrumento falhou e o Dr. Thomas sofreu uma severa queimadura de origem elétrica. Esta queimadura afetou diretamente a córnea de seu olho direito.

O acidente no ambiente hospitalar é fato, e estes envolvem como citado no exemplo acima, tanto os profissionais da área da saúde como também, pacientes, visitantes, instalações e equipamentos. Estes acidentes acarretam vários tipos de prejuízos, sendo que destes, alguns dão origem a ações legais movidas entre os envolvidos. Essa situação tem ocorrido e sido registrada, com frequência, em países desenvolvidos [1].

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 (calor, frio, ruído e radiações); os agentes químicos (detergentes, desinfetantes, medicamentos como os antibióticos de última geração); os agentes biológicos (vírus, bactérias) e as doenças do trabalho (problemas de coluna, estresse, fadiga, hipertensão, dentre outros. Tais riscos ocupacionais podem afetar entre tantos órgãos, a visão desses profissionais[3]. Pesquisa 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, impõem-se rotinas estenuantes, 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 profissi-

onais da odontologia, indicando risco entre 3 e 6 vezes maior do que na população 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].

Ainda conforme 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, que durante os procedimentos não fazem uso dos óculos de proteção, procedimentos como, restauração, profilaxia e raspagem periodontal [9].

Face ao exposto, o desenvolvimento deste protótipo teve como objetivo controlar o uso dos óculos de segurança na área da 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.

Materiais e métodos

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

Dando continuidade ao projeto verificou-se que na área da saúde existiam muitos acidentes envolvendo os olhos, com maior ênfase nas áreas de enfermagem e 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.

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 apresentado na Figura 1. Os sensores sensíveis ao toque (itens 1, 2,3 na Figura 2) devem estar embutidos na armação dos óculos juntamente com os fios que os conectam ao transmissor, que estará fixado à 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.

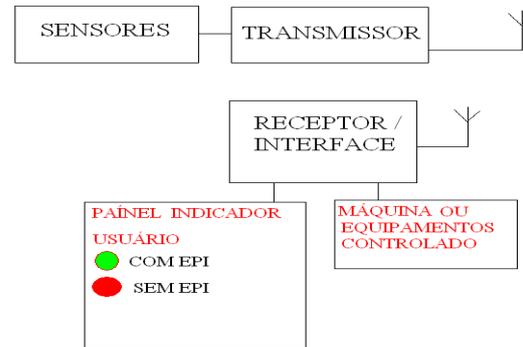


Figura 1: Esquema em Bloco do sistema completo.



Figura 2: Óculos e sensores utilizados.

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 um 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.

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, 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.

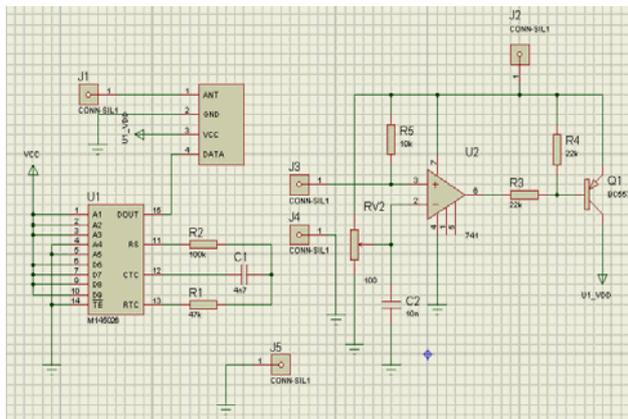


Figura 3: Circuito Transmissor

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 de um óculos 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.

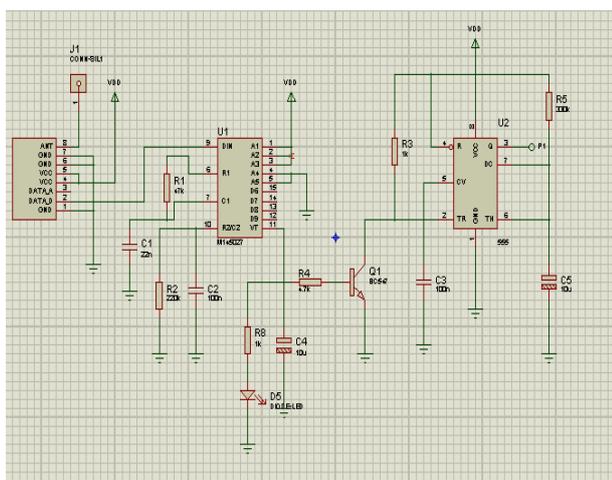


Figura 4: Circuito receptor.

Foram realizados testes de ergonomia para verificar a acomodação dos óculos à face do usuário, para tanto foram selecionados 64 profissionais da área da saúde (compartilhando 16 protótipos dos óculos), fazendo uso

do EPI por 30 dias. Para garantir a imunidade do equipamento a interferências eletromagnéticas existentes nos ambientes, como máquinas de Raios-X e tomógrafos, utilizou-se um gerador de funções conectado a um transmissor de Rádio Frequências, para que fosse possível verificar quais eram os possíveis valores de frequência que poderiam interferir no equipamento.

No intuito de testar a interferência de um equipamento, no sistema do outro, agrupamos os 16 protótipos em um mesmo ambiente, todos ligados e testamos o funcionamento isolado de cada um. Para verificar a possibilidade de burlar o sistema dos equipamentos, pedimos aos usuários que fizessem tentativas diversas, e os resultados anotados em relatório específico.

Resultados

Os testes deste protótipo no que tange ao aspecto ergonômico, 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.

O acompanhamento do uso em campo mostrou também que o sistema é confiável quanto a interferências eletromagnéticas, respondeu negativamente quando muito próximo a tomógrafos, no teste de interferência entre equipamentos de mesmo tipo, quando colocados 16 protótipos ligados ao mesmo tempo, notou-se alguns disparos involuntários do sistema de aviso, o problema foi corrigido com a blindagem do circuito transmissor.

As tentativas de burlar o sistema por parte dos usuários e mesmo em simulações apresentaram resultado positivo, o sistema só foi burlado utilizando-se recursos mecânicos, quando colocado um condutor interligando os terminais dos sensores ou quando colocado o óculos em um protótipo de crânio ou então sobre um capacete, de forma que os sensores sensíveis ao toque fossem acionados.

Discussão

Os testes do sistema eletrônico de controle do uso de óculos de segurança na área da saúde mostraram que existe sim uma possibilidade de se controlar o uso do EPI em questão, garantindo sobre tudo a qualidade da saúde do trabalhador e preservando o empregador de futuros problemas trabalhistas, o teste de utilização realizados por 64 trabalhadores mostraram sobre tudo o quanto a aderência ao uso do EPI é complexa, a quantidade de reclamações que recebemos durante os testes mostraram o quanto também é importante um trabalho de conscientização dos envolvidos, os testes de interferência deixaram claro o quanto ainda deve-se pesquisar para que o sistema seja totalmente confiável, Quanto aos malefícios à saúde provocados pelo transmissor próximo a cabeça, não se chegou a um

veredito, pois existem muitas pesquisas em andamento, mas ainda não foram comprovados tais malefícios.

Nos casos em que o sistema está 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, considerando-se os valores gastos com indenizações, processos trabalhista, e sobre tudo os irreparáveis prejuízos a saúde dos profissionais envolvidos.

Conclusão

Os riscos analisados para a adaptação deste protótipo para a área de saúde foram feitos por meio de pesquisas e observações em loco, desta maneira acredita-se que será de grande valia para o controle e diminuição dos acidentes de trabalho envolvendo os profissionais desta área. Os testes mostraram que o sistema eletrônico de controle do uso de óculos de segurança na área da saúde, atende o objetivo proposto, cabendo haver melhorias de isolamento eletromagnética devido aos problemas com relação a interferências. Mostrou-se que mesmo com este sistema, os usuários ainda são ponto chave do problema, pois se mostraram em alguns momentos incomodados, com o fato de serem controlados a distância por seus devidos supervisores, ou ainda impedidos de operar certos equipamentos por falta do EPI. Tem-se em mente que diversas ações podem ser tomadas utilizando-se técnicas para que este protótipo atinja seu potencial máximo, todavia deve-se salientar que um trabalho na área humana, voltado à conscientização dos trabalhadores vira a contribuir com os resultados.

Agradecimentos

Agradeço ao SENAI São Paulo, Professor Sergio Tosin, professor Vinicius Francisco Santos da Silva e ao aluno Rui Cezar Sansigolo Rizzipelo apoio no desenvolvimento inicial do projeto.

Agradeço especialmente a Sirlei Nunes, esposa e referência,

Referências

- [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 em 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 invasive procedures. Mor Mortal. Wkly Rep., 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.