

REALIDADE AUMENTADA: UMA PERSPECTIVA DE AUXÍLIO AOS MAPAS DE RISCO

Bárbara Valéria Pereira Lins, (UFCEG), bvpl_08@hotmail.com

Franciel de Carvalho Monte, (UFPE), franciel_monte@hotmail.com

Priscilla Kelly Santos de Oliveira, (UFCEG), priscilla.santos14@hotmail.com

Resumo

Este artigo apresenta discussões sobre o uso de tecnologias na segurança do trabalho, com enfoque principal em uma melhor interpretação dos mapas de risco, haja vista a complicação em assimilar as informações contidas nos mesmos, demonstrada pelos trabalhadores. Serão apresentadas implementações de aplicações baseadas em realidade aumentada, as quais propiciaram efeitos positivos, mostrando o potencial desta tecnologia.

Palavras-chave: Segurança do trabalho. Mapas de risco. Realidade aumentada

1. Introdução

Ao longo de sua existência, o ser humano vem se expressando e representando sua realidade ou suas ideias por meio de desenhos primitivos, figuras, pinturas, cinema e outras tantas expressões artísticas (TORI; KIRNER; CISCOUTO, 2006). Recentemente, as representações gráficas, sejam elas impressas, pintadas, desenhadas, reveladas, na tela do computador e em diversas outras formas de expressão, tem o intuito de informar.

O avanço da tecnologia em busca de métodos inovadores levou pesquisadores a desenvolverem e a experimentarem um novo sistema de visualização de informação. Denominado de Realidade Aumentada, este sistema é resultante da evolução da chamada Realidade Virtual (TORI; KIRNER; CISCOUTO, 2006).

O sistema de realidade aumentada combina objetos reais e virtuais em um ambiente real, no qual estes coexistem alinhados e em tempo real (AZUMA, 2001).

Este trabalho tem como objetivo auxiliar os mapas de risco utilizando da tecnologia de realidade aumentada, proporcionando uma informação clara, rápida e objetiva à cerca dos

riscos os quais os trabalhadores estão expostos, tendo em vista a dificuldade de interpretação desses mapas rotineiramente.

Este artigo está estruturado da seguinte forma: a Seção 1 contextualiza o trabalho e apresenta seus objetivos. A Seção 2 aborda uma revisão de literatura à cerca da Realidade aumentada e dos Mapas de risco. A aplicação da metodologia adotada é exposta da Seção 3. A Seção 4 apresenta os resultados obtidos com o trabalho. Por fim, as considerações finais encontram-se na Seção 5.

2. Desenvolvimento

2.1 Realidade aumentada

Esta nova tecnologia (Realidade Aumentada) esteve limitada ao ambiente acadêmico antes dos anos 90 uma vez que se trata de tecnologia bastante dispendiosa. A produção deste equipamento em concreto era limitada e apenas para centros de investigação (ITO e PASSOS; 2011).

Embora possamos localizar os primeiros indícios de RA nos anos 60, a verdade é que apenas nos anos 90 o conceito aparece diferenciado da RV. O termo Realidade Aumentada foi citado pela primeira vez num artigo de Thomas Caudell e David Mizell em 1992. (LEE; 2012)

A Realidade Aumentada é uma tecnologia que permite ao utilizador transportar o ambiente virtual para o seu espaço em tempo real, utilizando um dispositivo tecnológico, podendo usar a interface do ambiente real para manusear os objetos reais e virtuais. (SILVA; 2013)

A realidade aumentada é um método avançado de interface computacional, com ela é possível sobrepor o ambiente virtual no ambiente real, permitindo as duas realidades coexistirem. A RA (realidade aumentada) é uma versão melhorada da RV (realidade virtual) e enfatiza a visualização em conjunto com a interação, já que, fazendo o uso de capacete ou óculos de RV, podem-se visualizar objetos virtuais no mundo real, de maneira realista.

Enquanto a realidade virtual necessita de equipamentos de visualização, como capacete, projetor e monitor, que, normalmente, são utilizados em ambientes fechados, a realidade aumentada não apresenta essas limitações, podendo ser utilizada em qualquer tipo de ambiente. A RV e a RA podem ser usadas nas diversas aplicações, associadas ou de forma

individual. A RA se apresenta de forma superior a RV, pois permite o uso de ações tangíveis e multimodais como voz, tato, gestos, facilitando o trabalho do usuário.

2.2 Mapas de risco

Os mapas de risco apresentam fatores existentes no ambiente de trabalho capazes de acometer prejuízos a saúde dos trabalhadores, como acidentes e doenças do trabalho, em sua carga horária ocupacional (PACHECO, 2015). Esses fatores estão relacionados a diversos elementos que constituem o ambiente de trabalho, como máquinas e equipamentos, suprimentos, entre outros, do mesmo modo, a forma de organização do trabalho, tais como ritmo, arranjo físico, jornadas de trabalho, etc.

Os mesmos servem para, conscientizar e informar os trabalhadores por meio da disposição dos riscos, reunirem as informações necessárias para estabelecer o diagnóstico da situação de segurança e saúde no trabalho na empresa e, também, possibilita, durante a sua elaboração, a barganha de informações entre os trabalhadores, assim como, estimular a sua participação no programa de conscientização e nas atividades de prevenção. “Assim sendo, o Mapeamento de Riscos não é meramente um cartaz para ser afixado na parede, mas uma ferramenta importante para o plano de trabalho da CIPA” (CAMPOS, 2011).

Os riscos apresentados nesses mapas são classificados como físicos, químicos, biológicos, mecânicos e ergonômicos, recebendo cores para sua identificação. Os riscos físicos (verde) são aquelas geradas por máquinas e condições físicas características do local de trabalho, como ruídos, vibrações, calor, radiações ionizantes e não ionizantes, umidade, frio e pressões normais. (SENAI, 1995).

Os químicos (vermelho) são substâncias químicas no estado sólido, líquido ou gasoso, que entram em contato com o corpo humano através das vias respiratória, cutânea e digestiva e quando absorvidos pelo organismo, podem produzir reações tóxicas, são eles poeiras minerais, poeiras vegetais, entre outros. Os biológicos (marrom) são aqueles causados por microrganismos, são capazes de desencadear doenças devido a contaminação e pela própria natureza do trabalho, como bactérias, fungos, parasitas, protozoário e outros. Os riscos de acidentes ou mecânicos (azul) ocorrem em função das condições físicas e de tecnologias impróprias, as quais podem colocar em perigo a integridade física do trabalhador. (SENAI, 1995).

Por fim, os riscos ergonômicos (amarelo) são aqueles contrários as técnicas ergonômicas, as quais exigem que o posto de trabalho esteja adequado e adaptado ao trabalhador, portanto prejudicam a saúde física e mental do mesmo. Além de serem classificados de acordo com as suas características, esses riscos também são classificados de acordo com a sua gravidade, através da tabela de gravidade. Os riscos de proporção 1 são classificados como pequenos, os que são de proporção 2 são considerados médios e os de proporção 4 são de tidos como grandes. (SENAI, 1995).

Figura 1: Simbologia de cores dos riscos

Simbologia das cores		Risco químico leve		Risco físico leve	
		Risco químico médio		Risco físico médio	
		Risco químico elevado		Risco físico elevado	
	Risco biológico leve		Risco mecânico leve		Risco ergonômico leve
	Risco biológico médio		Risco mecânico médio		Risco ergonômico médio
	Risco biológico elevado		Risco mecânico elevado		Risco ergonômico elevado

Fonte: Autoria Própria (2018)

Figura 2: Tabela de gravidade dos riscos

Símbolo	Proporção	Tipos de riscos
	4	Grande
	2	Médio
	1	Pequeno

Fonte: Autoria Própria (2018)

A elaboração desse mapeamento é feita através de etapas. Na primeira etapa é feito o reconhecimento do processo de trabalho considerando quatro elementos fundamentais, os elementos humano, trabalho, material e meio ambiente (ambiente de trabalho). Em seguida, na segunda etapa, visa-se identificar os riscos ambientais existentes dentro da organização. A

terceira etapa consiste em reconhecer as medidas de controle presentes. (MONTAÑO; NOGUEIRA, 2016).

Existem quatro tipos de medidas preventivas principais, são elas: de proteção coletiva, de organização do trabalho, de proteção individual e de higiene e conforto. Já na quarta etapa, é feita a diferenciação dos indicadores de saúde, ou seja, a verificação das alterações no desenvolvimento do trabalho, do compromisso da empresa na realização dos exames médicos, assim como, a verificação das queixas mais frequentes, dos acidentes de trabalho ocorridos, das doenças ocupacionais diagnosticadas e dos casos de absenteísmo. A quinta etapa serve para conhecer os levantamentos ambientais, o que equivale à medição dos riscos ambientais identificados. Por fim, é realizada a elaboração do Mapeamento de Riscos Ambientais considerando todas as etapas anteriores. (MONTAÑO; NOGUEIRA, 2016).

3. Metodologia

O estudo do trabalho foi realizado na marcenaria e nos laboratórios de automação e engenharia do trabalho, no período de outubro a novembro de 2018. Optou-se pela aplicação de um roteiro de abordagem (questionário), visando à identificação dos principais riscos aos quais os trabalhadores se expõem, e também solicitando sugestões para melhoria do ambiente de trabalho. A análise dos dados foi feita de forma manual pelos autores do trabalho.

Figura 3 – Questionário

ROTEIRO DE ABORDAGEM PARA LEVANTAMENTO DO MAPEAMENTO DE RISCOS	
Unidade:	Data:
Setor:	Elaborado por:
Nome (entrevistado):	Função (entrevistado):
Jornada de trabalho: horas semanais	Turnos: () fixo () alternado
Jornada diária: () administrativo	Intervalos para descanso:
() dois turnos	Refeição: horas lanche: minutos
() três turnos	Por necessidade da ocupação:
Número de funcionários do setor:	Idade:
(total)	Entre 18 e 30 anos = trabalhadores

Homens = Mulheres =			Entre 31 e 40 anos = trabalhadores Acima de 40 anos= trabalhadores		
Função	Treinamentos profissionais	Treinamentos de segurança	Instrumentos e materiais	Atividades exercidas	Características do ambiente
Função	Riscos físicos/ Graduação dos riscos (P, M, G)	Riscos químicos/ Graduação dos riscos (P, M, G)	Riscos biológicos/ Graduação dos riscos (P, M, G)	Riscos de acidentes/ Graduação dos riscos (P, M, G)	Riscos ergonômicos/ Graduação dos riscos (P, M, G)
Fonte		Medida de controle coletivo encontrada			
Função		Equipamento de proteção individual fornecido			
Medidas de organização do trabalho					
Medidas de higiene e lazer					
Refeitório: () Ótimo () Bom () Regular () Ruim () Não tem					
Banheiros: () Bem limpos () Limpos () Razoavelmente limpos () Sujos					
Lavatórios: () Ótimos () Bons () Regulares () Ruins () Não tem					
Vestiários: () Ótimos () Bons () Regulares () Ruins () Não tem					
Armários: () Ótimos () Bons () Regulares () Ruins () Não tem					
Bebedouros: () Há no setor () Não há no setor					
Área de lazer: () Há na empresa () Não há na empresa					

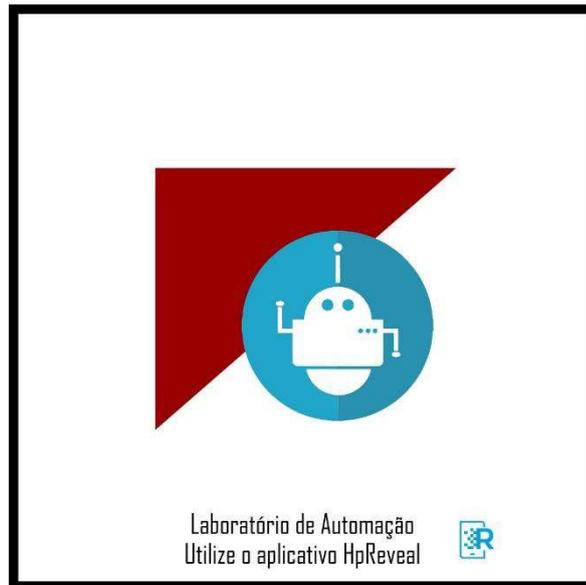
<p>Indicadores de saúde</p> <p>Funcionários têm feito exames médicos periódicos: () Sim () Não</p> <p>Frequência: ____ meses //</p>				
Função	Queixas mais frequentes	Acidentes de trabalho	Doenças profissionais	Causas da ausência ao trabalho

Fonte: Autoria própria (2018)

A partir da aplicação do questionário foi possível informar-se de forma clara a respeito de todos esses riscos, conhecendo sua classificação, proporção e se há necessidade do uso de equipamento de proteção individual (EPI's) para minimizar os seus efeitos.

Embora exista certa limitação em relação a softwares voltado para realidade aumentada, a utilização do aplicativo de celular HP Reveal supriu a necessidade momentânea do trabalho, as Auras para identificação foram criadas no CorelDraw e os vídeos informativos foram desenvolvidos no site LUMEN 5. Após o cadastro das Auras, foram efetuados diversos testes objetivando a correção de possíveis bugs, os quais poderiam impossibilitar o alcance dos resultados esperados.

Figura 4: Aura de identificação para o laboratório de automação



Fonte: Autoria própria (2018)

Figura 5: Aura de identificação para o laboratório de engenharia do trabalho



Fonte: Autoria própria (2018)

4. Resultados

Os riscos identificados com a aplicação do roteiro de abordagem na marcenaria foram: físicos, relacionados aos ruídos e a alta temperatura do ambiente, químicos, ligados a poeira e ao pó de madeira, e mecânicos pela presença de máquinas e equipamentos sem proteção e partículas de madeira. No laboratório de Engenharia do Trabalho identificou-se riscos físicos,

associados a radiação emitida pela central de distribuição de internet, químicos, pertinentes a poeira, mecânicos, relativos as quinás vivas, e ergonômicos, relacionados as cadeiras inadequadas. Por fim, no laboratório de Automação, constataram-se riscos químicos, também ligados a poeira, mecânicos, inter-relacionados a quinás vivas e choque elétrico nas máquinas presente no mesmo, e ergonômico, associados a cadeiras inadequadas.

A necessidade de equipamentos de proteção individual foi constatada para a marcenaria, sendo eles: óculos de proteção, protetores auditivos, luvas antiderrapantes, máscaras descartáveis e botas bico de aço. Assim como, para o laboratório de Automação, possuindo a necessidade de uso de luvas isolantes. Para o laboratório de Engenharia do Trabalho não se verificou a precisão do uso de EPI's.

Por meio da tecnologia que foi utilizada, foi possível analisar a melhoria da compreensão desses riscos iminentes. Com os vídeos instrutivos, que são exibidos no celular quando o aplicativo reconhece as Auras e sobrepõe à realidade virtual no ambiente real, os trabalhadores puderam entender o que lhes traziam riscos e quais as fontes dos mesmos, de forma rápida e didática, conhecendo os equipamentos de proteção individual necessários para cada ambiente, assimilando a necessidade de utilizá-los.

A tecnologia promete avanços, principalmente em relação aos softwares, onde permitirão adequar-se melhor as necessidades da pesquisa em questão. Além destes, os equipamentos utilizados garante barateamento, o que viabiliza a aquisição propiciando melhor desempenho da pesquisa em chão de fábrica, garantindo conforto, segurança e informação.

5. Conclusão

Diante da percepção da complexidade de interpretação dos mapas de risco por parte dos trabalhadores, principalmente em relação à fonte e o dano dos riscos, viu-se uma oportunidade de unir a realidade aumentada à segurança do trabalho, com enfoque nesses mapas. Utilizando o aplicativo, os operários poderão tomar conhecimento, de forma sucinta, dos riscos aos quais estão expostos, suas fontes e também, quais EPI's são indispensáveis para cada ambiente.

Foi possível observar neste trabalho o quanto a tecnologia pode auxiliar a atividade dos colaboradores em uma organização, possibilitando o funcionamento adequado da mesma. O processo de aplicação da Realidade Aumentada para visualização de informações permitiu uma melhor compreensão dos mapas de risco, auxiliando-os e tornando-os mais acessíveis.

A análise dos resultados gerados pela aplicação do questionário e execução do ensaio de interação revelou que a hipótese principal deste trabalho é válida, ou seja, a associação das técnicas de Realidade Aumentada às técnicas de adaptabilidade e visualização de informações contribui com o processo de entendimento das informações necessárias.

REFERÊNCIAS

ALDO PACHECO FERREIRA. Departamento de Direitos Humanos, Saúde e Diversidade Cultural, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca – Rio de Janeiro (RJ), Brasil

AZUMA, R. T. A. Survey of augmented reality. Teleoperators and virtual environments, v. 6, n. 4, p. 355-385, 1997.

BRENDA SANT'ANA, 2014. Disponível em: <<http://sobreqsms.blogspot.com/2014/06/mapa-de-riscos.html>> Acesso em: 25 novembro de 2018.

COMISSÃO DE SAÚDE DO TRABALHADOR (COMSAT) mapa de riscos. Disponível em: <<http://www.saudeetrabalho.com.br/download/mapa-comsat.pdf>> Acesso em: 25 novembro de 2018.

CAMPOS, Arnaldo, 2011, 17ª edição (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes, Uma nova abordagem).

ITO, Elica e AFFINI, Letícia Passos (2011). Realidade Aumentada para Dispositivos Móveis e Portáteis. XVI Congresso de Ciências da Comunicação na Região Sudeste, São Paulo.

LEE, Kangdon (2012). Augmented Reality in Education and Training. TechTrends, Volume 56, Nº 2.].

Montaño, Juliano e Nogueira, Danilo. Meio ambiente e Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional (SST), 2016.

MAPA DE RISCO. Disponível em:

<http://www1.pucminas.br/imagedb/documento/DOC_DSC_NOME_ARQUI20081104143622.pdf> Acesso em 01 de dezembro de 2018.

REVISTA LATINO-AMERICANA DE INOVAÇÃO E ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, v. 4. n. 6. p. 78-91, 2016. Disponível em: <file:///D:/documentos/Downloads/37745-192157-1-PB.pdf> Acesso em: 29 de novembro de 2018.

SENAI, Guia Prático: Mapa de Riscos de Acidentes de Trabalho. Rondonópolis-MT: Gráfica União, 1995.

SILVA, Adriana Simões de Sales Dias (2013). Uso de Recurso Educacional com Mídias Interativas e Integradas On-Line em Ensino e Aprendizagem. UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

TORI, R.; KIRNER, C.; CISCOUTO, R. A. Fundamentos e tecnologia de realidade virtual e aumentada. Porto Alegre: SBC, 2006.