

P205 – Dispositivos Wearables para Aplicação em Manutenção e Operação no Setor de Gás Canalizado - Ciclo P&D 2015/2016

Leticia Maria Todeschini Iadocico¹, Maria Teresa Voltarelli Barbosa², Luis Eduardo Sampaio dos Santos³, Diogo Serra Baldissin⁴, Marcelo Aparecido Pelegrini⁵, Karlos Bezerra Fernandes⁶

1 COMGAS

2 COMGAS

3 COMGAS

4 Sinapsis Inovação em Energia

5 Sinapsis Inovação em Energia

6 Sinapsis Inovação em Energia

Resumo – Este trabalho desenvolveu estudos para a avaliação do emprego de dispositivos vestíveis no setor de gás canalizado. Houveram avanços tecnológicos consideráveis nos últimos anos para este tipo de tecnologia, especialmente, óculos inteligentes. Este tipo de dispositivo permite a flexibilização e o acesso a informações sem a utilização das mãos, apresentando potencial de beneficiar atividades de campo. Assim, é fundamental mapear dispositivos, usos e restrições desta tecnologia para o setor de gás canalizado. O projeto testou dispositivos e criou uma aplicação computacional para auxiliar gasistas no atendimento aos sistemas de odorização. De maneira geral, considerou-se satisfatória a utilização destes dispositivos como ferramentas ao auxílio de atividades campo. Apesar do custo ainda elevado e necessidade de adaptações ao ambiente de campo, houve receptividade dos usuários e permitiu impactos positivos em produtividade e assertividades das atividades, os quais foram identificados com base na realização de testes em campo.

Palavras-chave: dispositivos vestíveis; wearables; óculos inteligentes; smart glasses

Introdução

Este trabalho tem o objetivo de avaliação da aplicação de dispositivos vestíveis para operação e manutenção no setor de distribuição de gás natural. Isto foi realizado por meio de testes de equipamentos, desenvolvimento de uma aplicação computacional e realização de uma prova de conceito.

A tecnologia *Wearables*, doravante denominados “Dispositivos Vestíveis”, se referem a tecnologias de eletrônica ou de computação que são incorporadas ao vestuário ou a acessórios que podem ser vestidos de forma confortável. Esta incorporação de tecnologias ao vestuário tem o objetivo de adicionar ao vestuário, funções semelhantes às de Smartphones e computadores.

Neste projeto, foram estudados os dispositivos de tecnologia conhecida como *Smart Glasses*, estes Óculos Inteligentes possuem capacidade de facilitar acesso a informações por permitirem a sua busca sem o

uso das mãos e a disponibilização de informações no campo de visão dos usuários.

Estas características da tecnologia vêm chamando atenção das empresas que buscam formas de aplica-las de forma efetiva em seu negócio. Entre exemplo de aplicações estão geolocalização, instruções, colaboração remota, localização de ativos em estoque e visualização de informações de sensores.

Dentre os setores econômicos que já empregam este tipo de tecnologia, destacam-se a indústria de manufatura, aviação, automotiva, petróleo e gás.

O setor de gás natural possui uma série de atividades semelhantes ao setor estudado. Assim, este trabalho apresenta resultados da aplicação dos dispositivos vestíveis neste setor.

Desenvolvimento

A. Contexto da Aplicação dos Dispositivos Vestíveis

Inicialmente, o objetivo do projeto foi explorar três tipos de dispositivos vestíveis inteligentes: *Wristbands* (pulseiras), *Watches* (relógios) e *Glasses* (óculos). Foram mapeados tipos e fornecedores de dispositivos no mercado nacional e internacional.

De partida, o mapeamento e estudo dos relógios e pulseiras chegou à conclusão que o uso destes dispositivos no contexto do setor de distribuição de gás canalizado não apresentava benefícios consideráveis frente ao uso de aparelhos celulares. Em muitos casos, o dispositivo necessitava estar conectado aos dispositivos móveis para ter acesso a comunicação e capacidade de processamento. Considerando estas características aliadas as limitações de tamanho de tela, optou-se por descartar o uso da tecnologia no projeto.

O trabalho voltou-se então para o estudo de dispositivos do tipo óculos inteligentes.

B. Estudo e Teste de Dispositivos Vestíveis

Primeiramente, foram mapeados ao menos 21 dispositivos comerciais, todos fabricados e fornecidos por 11 empresas estrangeiras. A Figura 1 apresenta alguns dos principais dispositivos identificados.



Figura 1 – Smart Glasses

Do ponto de vista tecnológico, há duas abordagens para tecnologias de óculos inteligentes: monoculares e binoculares.

Um dispositivo monocular apresenta um “display” (tela) semelhante ao de celulares e tablets, mas de forma miniaturizada e apoiada em um suporte de óculos que permite à esta tela estar sempre dentro do campo de visão do usuário. Enquanto, um dispositivo binocular funciona com base na projeção de informações em uma tela transparente que permite ao usuário enxergar ao mesmo tempo o mundo real e o virtual. A Tabela 1 apresenta os dispositivos identificados no projeto por tipo de estratégia de projeção.

Tabela 1 – Lista de Óculos Inteligentes Comerciais

Tipo	Fabricante	Modelo
Monocular	Sony	SmartEyeglass
	Vuzix	M100
		M300
	Intel - ReconJet	ReconJet Smart Eyewear
	Realwear	HMT-1
		HMT-Z1
Google	Glass	
Six15	DARWIN	
Binocular	Epson Moverio	BT-200
		BT-300
		BT-350
		BT-2000
		BT-2200
	ODG	R-7
		R-7 HL
		R-8
		R-9
	DAQRI	Daqri Smart Glasses
		Daqri Smart Helmet
	META	META 2
Microsoft	Hololens	

Os custos dos dispositivos listados pode variar entre USD 700,00 e USD 5.000,00, dependendo das suas características técnicas.

Visando a realização de estudos do projeto foram selecionados quatro dispositivos diferentes com base nas características técnicas e na capacidade de fornecimento das empresas, sendo dois monoculares e dois binoculares. As Figuras 2 e 3 apresentam os dispositivos testados.



Figura 2 – Dispositivos binoculares. Epson Bt-300 e ODG R-7 HL.



Figura 3 – Dispositivos monoculares. Vuzix M300 e Realwear HMT-1

Inicialmente, os dispositivos foram testados em ambiente interno por dois usuários com níveis opostos de experiência com tecnologia. Neste contexto, foi possível concluir que o usuário possui capacidade de se adaptar os dispositivos, tanto monoculares, quanto binoculares.

A Tabela 2 apresenta avaliação dos dispositivos, conforme os seguintes critérios

qualitativos: atende integralmente (A), atende parcialmente (P) e não atende (N) aos requisitos exigidos.

Tabela 2 – Avaliação dos Dispositivos Vestíveis

	EPSON BT-300	Vuzix M300	ODG R-7 HL	Realwear HMT-1
Conforto	A	A	N	A
Segurança	P	A	A	A
Robustez	P	N	A	A
Comandos com as Mãos	A	P	P	-
Uso sem as mãos	A	A	A	A
Visibilidade	A	P	P	P
Áudio	P	A	A	A
Bateria	P	P	P	P
Temperatura	A	A	P	A

Apesar das diferentes abordagens dos dispositivos não houve preferência direta sobre um tipo de dispositivo, mas foi possível verificar que a capacidade ótica do usuário impacta fortemente a sua experiência com os óculos inteligentes. Cabe destacar também quanto a usabilidade que não foram relatadas pelos usuários nenhuma forma desconforto pelo uso de dispositivos, ao menos para períodos de testes de cerca de 4 horas. Foi possível observar também a necessidade de adaptação de algumas soluções para uso em campo em conformidade com o uso de EPIs.

C. Processo de Atendimento ao Sistema de Odorização

Os dispositivos vestíveis do projeto também foram testados em campo. Para isso, foi selecionado um projeto da Comgas para que fosse desenvolvida uma aplicação específica que permitisse a avaliação do uso dos dispositivos em atividades do setor de distribuição de gás canalizado. Para isso, foram entrevistadas 5 áreas da empresa e mapeados 11 processos.

O processo de “Primeiro Atendimento em Sistemas de Odorização nos City Gates” foi selecionado. Este procedimento encerra a manipulação do sistema de odorização para a tentativa de retorná-lo a um estado normal, a partir da configuração de controlador lógico programável (CLP) e ajustes de pressão a partir de válvulas de controle. A Figura 4 apresenta o painel do sistema de Odorização.



Figura 4 – Painel do Sistema de Odorização

A solução para o problema apresentado pela atividade foi a criação de uma aplicação computacional, o aplicativo Operação Virtual, embarcado nos Óculos Inteligentes para instrução passo-a-passo do gasista na resolução do problema.

Ao todo foram mapeados 16 alarmes, transformados em fluxos de trabalho para resolução do problema via aplicativo.

D. Operação Virtual

O software Operação Virtual, desenvolvido no projeto, possui a função de apresentar instruções no campo de visão dos técnicos de campo por meio de dispositivos vestíveis do tipo Óculos Inteligentes. A Figura 5 apresenta um exemplo de tela da aplicação.



Figura 5 – Tela Aplicativo Computacional Operação Virtual

As principais funcionalidades do aplicativo são:

- Leitura de QR Code;

- Fluxo de Trabalho com múltiplos caminhos;
- Instrução em Texto, Imagem e Vídeo;
- Checklist;
- Comandos por Movimento da Cabeça;
- Comandos por Voz.

Resultados

A aplicação computacional desenvolvida no projeto foi testada em cada um dos dispositivos vestíveis estudados no projeto.

O teste consistiu em avaliar o desempenho de dois gasistas, com níveis diferentes de experiência, no atendimento a dois tipos de alarmes do sistema, utilizando dispositivos vestíveis para acesso as instruções das atividades. A Figura 6 apresenta os gasistas utilizando os dispositivos em campo.



Figura 6 – Teste de Campo

Como resultado dos testes, foram obtidas avaliações sobre o impacto dos dispositivos na produtividade e precisão na atividade realizada.

Em todos os testes realizados, o gasista teve a capacidade de concluir a atividade de forma correta, demonstrando a capacidade do produto em contribuir com a assertividade de processos. Houve também uma duração média de 15 a 20 minutos de duração para a resolução do alarme de maior complexidade e 6 a 9 minutos para resolução do alarme de menor complexidade.

Apesar de não haver uma linha de base definida para comparação, pode-se considerar um sucesso o uso da aplicação em termos de produtividade e assertividade, tendo em vista que em muitos casos o problema não era

resolvido sem a assistência de outros profissionais.

Conclusões e Contribuições

O uso de dispositivos vestíveis apresenta potencial de impacto positivo nas operações de empresas do setor de gás canalizado. A sua capacidade de facilitar acesso as informações pode gerar ganhos de produtividade e assertividade.

Os dispositivos do tipo óculos inteligentes disponíveis no mercado atendem parcialmente as necessidades do segmento de distribuição de gás, necessitando de algumas adaptações para compatibilidade com normas de segurança. Quanto aos custos, estes ainda são incompatíveis com o orçamento das empresas, mas deverão evoluir nos próximos 3 anos.

A recepção dos usuários foi positiva e tanto os hardwares, quanto o software demonstraram-se ferramentas úteis para a realização das atividades de campo.

Por fim, quanto a adoção da tecnologia, há a necessidade de avaliação caso a caso, pois a viabilidade possui elevada dependência do custo de cada atividade.

Principais Referências

HAYWARD, J., CHANSIN, G., ZERVOS, H. **Wearable Technology 2016-2026**, 2016, IDTechEx.

AUGMENTED REALITY.ORG. **Smart Glasses Market 2015: Towards 1 billion Shipments**, 2015.

EPSON MOVERIO. **Moverio BT-300 Specs**. <<https://www.epson.pt/products/see-through-mobile-viewer/moverio-bt-300#details>>. Acesso em: 11 de dezembro de 2018.

OUSTERHOUT GROUP. **ODG R-7 HL Specs**. <<https://www.osterhoutgroup.com/r-7-smartglasses>>. Acesso em: 11 de dezembro de 2018.

VUZIX. **Vuzix M300 Specs**. <<https://www.vuzix.com/products/m300-smart-glasses>>. Acesso em: 11 de dezembro de 2018.

REAL WEAR. **Real Wear HMT-1 Specs**. <<https://www.realwear.com/products/hmt-1>>. Acesso em: 11 de dezembro de 2018.