



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Centro de Ciências da Educação

**CURSO DE GRADUAÇÃO EM
BIBLIOTECONOMIA**



Carlos Eduardo da Rosa da Silveira

**Proposta de automatização de unidades de informação a partir da
interconectividade da Internet das Coisas**

Florianópolis, 2015.

Carlos Eduardo da Rosa da Silveira

**Proposta de automatização de unidades de informação a partir da
interconectividade da Internet das Coisas**

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Biblioteconomia, do Centro de Ciências da Educação da Universidade Federal de Santa Catarina, requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Biblioteconomia. Orientação de: Prof. Dr. Moisés Lima Dutra.

Florianópolis, 2015

Ficha catalográfica elaborada pelo graduando de Biblioteconomia/UFSC Carlos Eduardo da Rosa da Silveira

S587p Silveira, Carlos Eduardo da Rosa da, 1991-
Proposta de automatização de unidade de informação a partir da interconectividade da Internet das Coisas / Carlos Eduardo da Rosa da Silveira. – Florianópolis, 2015.
45f. ; 30cm

Orientador: Dr. Moisés Lima Dutra.
Trabalho de conclusão de curso (graduação em Biblioteconomia) – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, 2015.

1. Internet das Coisas. 2. Realidade Virtual. 3. Biblioteconomia
I. Título

Esta obra é licenciada por uma licença Creative Commons de atribuição, de uso não comercial e de compartilhamento pela mesma licença 2.5



 **creative commons**

Você pode:

- copiar, distribuir, exibir e executar a obra;
- criar obras derivadas.

Sob as seguintes condições:

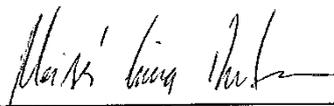
- Atribuição. Você deve dar crédito ao autor original.
- Uso não-comercial. Você não pode utilizar esta obra com finalidades comerciais.
- Compartilhamento pela mesma licença. Se você alterar, transformar ou criar outra obra com base nesta, somente poderá distribuir a obra resultante com uma licença idêntica a esta.

Acadêmico: Carlos Eduardo da Rosa da Silveira

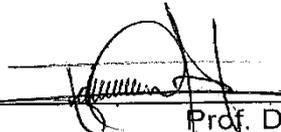
Título: Proposta de automatização de unidade de informação a partir da interconectividade da Internet das Coisas

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Biblioteconomia, do Centro de Ciências da Educação da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Biblioteconomia, aprovado com nota 7,0.

Florianópolis, 07 de Julho de 2015 .



Prof. Dr. Moisés Lima Dutra.
Universidade Federal de Santa Catarina
Orientador



Prof. Dr. Adilson Luiz Pinto
Universidade Federal de Santa Catarina
Membro da Banca Examinadora



Prof. Dr. Enrique Muriel Torrado
Universidade Federal de Santa Catarina
Membro da Banca Examinadora

RESUMO

SILVEIRA, Carlos Eduardo da Rosa da. **Proposta de automatização de unidade de informação a partir da interconectividade da Internet das Coisas**. 2015. 45f. TCC (Graduação) – Curso de Biblioteconomia, Departamento de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, 2015.

O advento das tecnologias vem revolucionando e modificando o cotidiano como não visto antes. Deste advento tecnológico surge então a Internet das Coisas – IoT, que tem como princípio a representação de qualquer coisa física no meio virtual. Tendo como tema principal o advento tecnológico na área biblioteconômica e tendo em vista o ambiente de unidades de informação. Será apresentado no estudo todo histórico do paradigma da IoT como também outras tecnologias que mostram como a mesma funciona e quais suas vantagens. Com o paradigma da Internet das Coisas juntamente com a tecnologia de Realidade Virtual – RV, a qual será explicado seus conceitos e apresentado suas noções básicas junto com suas técnicas e ferramentas associadas, o propósito do estudo é com este advento tecnológico propor um modelo de unidade de informação automatizada avaliando possíveis cenários de integração entre Realidade Virtual e Internet das Coisas em um ambiente de unidade de informação.

Palavras Chaves: Internet das Coisas, Realidade Virtual, Biblioteconomia.

Lista de Figuras

Figura 1 – Representação da Internet das Coisas.....	13
Figura 2 - Exemplo de chip que utiliza o RFID.....	14
Figura 3 - Representação de utilização de Realidade Virtual.....	18
Figura 4 - Foto promocional de um protótipo do Sensorama.....	21
Figura 5 – Representação de um holograma.....	25
Figura 6 – Google Glass.....	27
Figura 7 – Óculos de RV do Projeto Morpheus.....	27
Figura 8 – Óculos de RV do Projeto Oculus.....	28
Figura 9 – Evolução dos aparelhos de TV.....	29
Figura 10 – Papel Eletrônico Flexível.....	31
Figura 11 – Kinect.....	32
Figura 12 – Telão exibindo imagens em 3D sem a utilização de óculos.....	33

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
1.1 OBJETIVOS	9
1.1.1 Objetivo Geral	9
1.1.2 Objetivos Específicos	9
2 Revisão de Literatura	11
2.1.2 Aplicações	15
2.2 REALIDADE VIRTUAL (RV).....	17
2.2.1 Definição e Histórico.....	18
2.2.2 Técnicas de Realidade Virtual.....	22
2.2.2 Ferramentas de Realidade Virtual.....	26
2.3 TECNOLOGIAS EMERGENTES ASSOCIADAS	28
2.3.1 Televisão e Cinema Digital.....	29
2.3.2 Papel Eletrônico Flexível	30
2.3.3 Controle de softwares por voz e movimentos (<i>knectics</i>)	31
2.3.5 3D sem óculos.....	33
3 METODOLOGIA	35
4 PROPOSTA DE MODELO DE TÉCNICAS E FERRAMENTAS DE RV INTERCONECTADAS NA IOT PARA APLICAÇÃO EM UNIDADES DE INFORMAÇÃO	36
4.1 ACERVO AUTOMATIZADO.....	37
4.2 AUDITÓRIO/SALA DE CONFERENCIAS	38
4.3 SALA DE RECREAÇÃO/DESCANSO.....	38
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS FUTURAS	40
REFERENCIAS	41

1 INTRODUÇÃO

Atualmente o mundo vive uma revolução tecnológica onde tudo está em constante evolução. Neste contexto, a informação acaba tornando-se indispensável na vida das sociedades, pois acompanhou o homem durante toda sua história, alterando sua cultura e a humanidade como um todo. Em bibliotecas e arquivos essa realidade não é diferente. Segundo Jeremias (2009, p. 14), o desenvolvimento e a disseminação de tecnologias relacionadas à informação causaram imensas transformações sociais, demonstrando indubitavelmente a necessidade da organização da informação. Passou-se o tempo em que o bibliotecário tinha apenas o papel de estocar livros em uma estante, atualmente os serviços em uma unidade de informação (UI) são os mais diversos e o profissional tem que se desdobrar para dar conta de todas as suas atividades tais como serviços de referência, empréstimos, consultas etc.

Em sua grande maioria, bibliotecas e arquivos são locais que pararam no tempo. Locais onde desde sua criação na maioria das vezes possuem as mesmas ferramentas para poderem disponibilizar seus serviços. Algumas poucas apenas localizadas, normalmente em universidades ou nos grandes centros onde a demanda por melhores serviços prestados e a maior facilidade em conseguir uma evolução nas ferramentas é maior, é que dispõem de algo mais moderno para facilitar os seus serviços, porém mesmo assim dificilmente conseguimos ver algo inovador.

É sabido que o cotidiano de todos está diretamente ligado com os novos dispositivos criados: celulares, *smartphones*, *notebooks*, *tablets*. Há uma grande variedade e praticamente todos possuem algum ou vários deles, a informação é algo essencial e através das novas tecnologias, ela é possível com muito mais facilidade e agilidade.

Tendo ciência de que o avanço tecnológico constante traz um leque de possibilidades para modernização dos serviços de uma UI e vislumbrando um cenário onde cada vez mais o custo dessas tecnologias e a banalidade com que essas tecnologias se misturam com nosso dia a dia o estudo busca mostrar como seria uma UI em um cenário onde através desse advento tecnológico pudéssemos

ter a oportunidade de mudar consideravelmente para melhor os serviços oferecidos além de facilitar através deles a vida de profissionais e usuários.

O intuito do estudo é a elaboração de um modelo de uma unidade de informação onde possamos substituir os serviços convencionais feitos normalmente de forma manual e por muitas vezes ultrapassadas por uma forma diferente utilizando dos recursos tecnológicos conhecidos. Saber se isso é viável e quais seriam os desafios para a laboração de tal unidade de informação. Como fazer a interconectividade de dispositivos através da Internet das Coisas que é um paradigma que tem por objetivo a ideia de ligar acontecimentos do mundo real com suas representações no mundo digital.

Na sequência deste estudo, serão apresentados os objetivos e as bases bibliográficas que consolidaram o objeto do desenvolvimento, nas quais motivaram o autor a investir numa análise mais cuidadosa sobre a importância do acompanhamento da evolução das novas tecnologias e os benefícios que poderiam trazer para um ambiente como os das unidades de informação auxiliando na vida dos profissionais que ali trabalham e facilitando e trazendo mais comodidade aos usuários que frequentam o ambiente, desta forma, trazer respostas aos questionamentos aqui introduzidos, a fim de efetivar os objetivos propostos.

1.1 OBJETIVOS

Esta pesquisa tem os seguintes objetivos geral e específicos.

1.1.1 Objetivo Geral

O presente trabalho tem como objetivo geral propor um modelo de interconectividade de dispositivos a partir do paradigma da Internet das Coisas em uma unidade de informação.

1.1.2 Objetivos Específicos

- a) Investigar os conceitos de Internet das Coisas e Realidade Virtual, suas técnicas e ferramentas associadas;

- b) Avaliar possível cenário de integração entre Realidade Virtual e Internet das Coisas;
- c) Identificar possíveis cenários de utilização do modelo proposto.

2 Revisão de Literatura

O avanço na área biblioteconômica passa por uma grande mudança de ares, novas formas de facilitar seus serviços aos usuários surgem a cada momento com o atual advento tecnológico, segundo Cassetari (2014, p. 9),

A biblioteconomia, hoje em dia, vai muito além da visão clássica ou popular de tratar apenas de assuntos dentro de uma unidade de informação, mais especificamente a biblioteca. Hoje, abraçando a Ciência da Informação, uma série de estudos que envolvem descobertas relevantes, transformando dado em informação e informação em conhecimento, vários estudos cresceram neste meio.

Para uma melhor compreensão desse avanço tecnológico ressaltamos conceitos de tecnologia e sua importância. De acordo com Kenski (2003) tecnologia é poder, pois ela é capaz de reverter certas situações. A tecnologia é um saber adquirido pela educação teórica e prática, não podendo ser confundida com um produto que se compra e se vende (VARGAS, 2001). Ainda para Kenski (2003), a tecnologia é tão antiga quanto a espécie humana, pois foi a engenhosidade humana, que deu origem aos mais variados tipos de tecnologias. Para (SANTOS; CARVALHO, 2009), é necessário que o cidadão conectado tenha consciência do seu papel transformador, pois se ele não souber usar essas informações para aprimorar suas ideias e solucionar problemas, o uso da informação será inútil. Kenski (2003, p. 20) corrobora que:

A evolução tecnológica não se restringe apenas aos novos usos de determinados equipamentos e produtos. Ela altera comportamentos. A aplicação e a banalização do uso de determinadas tecnologias impõem-se à cultura existente e transformam não apenas o comportamento individual mas o de todo grupo social [...].

De acordo com os objetivos esquematizados, foram estipulados temas-chaves da pesquisa para uma melhor abrangência da mesma. Desta forma, serão apresentados a seguir os temas-chave deste estudo: Internet das Coisas (Internet of Things – IoT), Realidade Virtual (RV), e tecnologias associadas.

2.1 INTERNET DAS COISAS (Internet of Things – IoT)

A ITU¹ (ITU 2005) considera a IoT como sendo a revolução tecnológica que representa o futuro da computação e comunicação. A Web de Documentos, idealizada por Tim Berners-Lee et al., passou por algumas evoluções desde sua implantação até a atualidade. Na atual Web 2.0, segundo O'Reilly (2005), pode-se desfrutar de aplicações mais interativas, com diversos serviços localizados em um só lugar (E-mails, Bate-papos, Bancos, etc. tudo dentro do próprio navegador). Bressan (2007), diz que desta forma, a Web deixa de ser limitada à plataforma de computadores pessoais, podendo ser utilizada até mesmo por dispositivos móveis. Com o avanço das tecnologias nos últimos anos, a oferta de serviços através da Web tem aumentado de forma expressiva e a cada momento eles evoluem facilitando cada vez mais nosso dia-a-dia. Com esta evolução surgiu a ideia de se conectar o meio físico ao virtual, o que recebeu o nome de Internet das Coisas (Internet of Things – IoT), que segundo Valente (2011), é um paradigma que tem por objetivo criar uma ponte entre acontecimentos do mundo real e as suas representações no mundo digital, por meio da conexão de objetos físicos à Internet.

Segundo a Aliança IPSO (do inglês, *IP for Smart Objects*), em um futuro próximo um grande número de dispositivos embarcados irá suportar o protocolo IP, Hui (2008). Assim, muitos objetos do dia a dia (como geladeiras, equipamentos de ar condicionado, dentre outros) brevemente estarão conectados diretamente a internet. A conexão desses objetos do dia a dia com a internet é denominada Internet das Coisas (do inglês, *Internet of Things - IoT*), Duquennoy (2009). Espera-se que em um futuro próximo tanto computadores como objetos físicos estejam conectados a internet, Atzori et al. (2010). Essa interconexão de dispositivos na internet, chamada Internet das Coisas (IoT, do inglês *Internet of Things*), possibilitará que tais dispositivos sejam utilizados remotamente por humanos ou até mesmo por outros dispositivos, Tan e Wang (2010).

Para Atzori et. al. (2010) e Yun e Yuxin (2010),

Obviamente, a ampla difusão do paradigma IoT acarretará um forte impacto na vida cotidiana dos usuários. Isso ocorrerá porque diversas aplicações estarão a disposição desses usuários, entre elas: aplicações

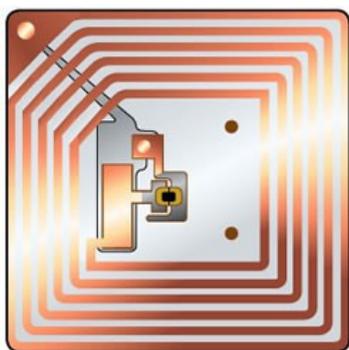
¹ International Telecommunications Union

privada, gerenciamento eficiente de cadeias de suprimento e o monitoramento do meio ambiente como completa Tasic et al. (2012).

A interatividade que nossos dispositivos atuais nos oferecem reúne as características necessárias e ainda existe a vantagem de que muitos desses dispositivos possuem tecnologias de conectividade com a Internet. Utilizando do poder tecnológico que temos hoje em dia é mais fácil visualizar a IoT como algo palpável e concreto. Como para Dourish (2006, p. 6), o mundo tecnológico não está separado do mundo físico, mas sim incrustado nele, fornecendo novos modos de compreendê-lo e se apropriar dele. Segundo Guinard et al. (2010), dessa forma, a Web das Coisas demanda uma infraestrutura capaz de gerenciar a publicação, descoberta, composição, utilização e compartilhamento desses dispositivos na Web.

Outra das ferramentas base para construção da IoT é a chamada tecnologia RFID (Identificação por Rádio Frequência) que é uma tecnologia de identificação automática tal como a de códigos de barra e leitores óticos. O RFID é um Código Eletrônico de Produtos (Electronic Product Code – EPC) que define uma arquitetura de identificação, rastreamento e localização de produtos baseada em uma tecnologia de radiofrequência. A Figura 2 mostra um exemplo de chip que utiliza a tecnologia RFID.

Figura 2: Exemplo de chip que utiliza o RFID



Fonte: Consumer Is the King with IMS's Clipper Tag.

Através da tecnologia RFID (Bernardo, 2004),

Acredita que essa etiqueta inteligente revolucionará o rastreamento e o gerenciamento de todo o processo, desde equipamento industrial a produtos farmacêuticos. Colocando-se uma etiqueta em uma peça ou uma embalagem, um objeto “passará informações” sempre que receber um sinal de rádio de um sensor de rastreio.

Para Cristoni (2004), essa tecnologia facilita o controle do fluxo de produtos por toda a cadeia de suprimentos de uma empresa, permitindo o seu rastreamento desde a sua fabricação até o ponto final da distribuição.

Através de tal tecnologia, qualquer coisa pode ser rastreada por ondas de radiofrequência utilizando uma resistência de metal ou carbono como antena.

O RFID é composto de alguns dispositivos básicos para o seu funcionamento como o RF Tag ou apenas Tag ou ainda Transponder que é um chip que funciona como uma antena capaz de guardar informações. Normalmente o leitor de RFID funciona de forma análoga ao de um leitor de código de barras. O desenvolvimento da IoT depende da dinâmica da inovação tecnológica em várias áreas importantes. Entre essas áreas, os sensores desempenham um papel de destaque, pois eles são a ponte entre o mundo físico e o mundo da informação (ITU 2005; TAN e WANG 2010).

2.1.1 Definição e Histórico

Segundo Ayres e Sales (2010), a Web das Coisas foi um paradigma de desenvolvimento de aplicações que surgiu inspirado na ideia da Internet das Coisas por volta de 1999 no MIT (Massachusetts Institute of Technology, Boston, EUA).

Para Guinard (2011), a Web das Coisas será um ambiente em que objetos físicos (eletrônicos ou não) do dia-a-dia, como edifícios, automóveis, mercadorias, matérias-primas, eletrodomésticos, dentre outros, se tornarão legíveis, identificáveis, endereçáveis e, ainda, controláveis utilizando serviços através da Web.

Em um momento em que o mundo usa cada vez mais as facilidades dos computadores e da Web para a comunicação, compras e os mais diversos serviços, a IoT vem com o intuito de aplicar de forma mais visível essa ligação entre o mundo físico e o virtual.

Quanto à tecnologia RFID, esta foi desenvolvida em 1999, também no MIT.

2.1.2 Aplicações

As facilidades que a IoT pode proporcionar são diversas. Para (GARDEL, TITO et AL, 2013), a grande variedade de coisas, dispositivos do dia a dia, que

podem ser acessadas utilizando a Web das Coisas, demanda por infraestruturas capazes de gerenciar a publicação, descoberta, composição, utilização e compartilhamento desses dispositivos na Web.

Atualmente praticamente qualquer coisa pode ser conectada à IoT. Em uma casa que possua um ambiente controlado eletronicamente através da IoT, por exemplo, a temperatura, umidade e iluminação podem ser controladas através de sensores de acordo com sua programação ou verificando a melhor escolha com a ajuda da Internet, ou como podemos também chamar, um ambiente “inteligente”. Em uma cozinha, a geladeira poderia verificar sozinha o que está faltando e fazer as compras online facilitando a economizando tempo e livrando-nos de imprevistos.

Conforme (GARDEL, TITO et al, 2013),

em ambientes inteligentes, por exemplo, uma “smarthome” (casa inteligente), sensores e atuadores, que captam e controlam, dentre outras coisas, a temperatura ambiente, a luminosidade dos cômodos e o consumo de energia, podem ter suas funcionalidades (temperatura, luminosidade e energia) expostas e acessíveis por meio de serviços na Web.

Da mesma forma que computadores, os chips e sensores usados para fazer a ligação dos objetos físicos com o mundo virtual podem ser induzidos de forma indevida e causar transtornos. Vírus e até uma má configuração desses dispositivos pode ocorrer e a utilização de mecanismos de defesa deve ser sempre lembrada. A utilização de um antivírus, por exemplo, pode prevenir, detectar e eliminar possíveis ameaças ao sistema.

Com toda a facilidade de interação que a IoT nos traz é importante também destacar questões como a privacidade, pois informações pessoais poderão ficar mais vulneráveis. Todas as questões de segurança relacionadas à Internet tradicional também se aplicam à IoT.

Todo objeto na IoT recebe um endereço de IP, que identifica cada um desses dispositivos. No entanto segundo França (2011), a integração direta de dispositivos do mundo real com a IoT/Web das Coisas ainda é uma tarefa bastante complexa. Principalmente nos casos em que os dispositivos não suportam IP e/ou HTTP, como ocorre normalmente no contexto de redes de sensores sem fio (RSSF). Acrescenta-se a isso que, devido ao crescente aumento súbitos de dispositivos nos últimos anos, eles podem não ser suficientes para suprirem todo esse crescimento, por isso

a Internet se encontra em fase transição para um novo formato de IP, o IPV6 que, no entanto, encontra-se atrasada. Os endereços de IP que utilizamos são os chamados IPV4 que possuem um limite X de endereços de IP disponíveis simultaneamente, esse número pode em breve ser atingido e com isso ao risco de alguns dispositivos não conseguirem endereçamento. Com a adoção do IPV6 este número x aumenta para isso Y.

Para um futuro próximo poderemos usar roupas inteligentes que se adequam às características da temperatura do ambiente em que estaremos presente, o acesso por um sensor nos indicará quando a manutenção de um carro será preciso, poderemos utilizar óculos de sol para receber chamadas de vídeos. Médicos poderão prestar atendimento antecipadamente, dessa forma diagnosticando com muito mais velocidade.

Segundo Kash (2014), com base em um levantamento da empresa CISCO fundamentado na análise econômica de 40 agências e indústrias,

Foram consideradas diversas maneiras que sistemas interconectados poderiam melhorar a produtividade de funcionários, reduzir custos operacionais, otimizar o uso de recursos públicos e criar novos fluxos de receita para governos municipais e regionais.

As mudanças proporcionadas pela IoT também trarão novas oportunidades de negócio que, impulsionadas pelas demandas da população, contribuirão de maneira inestimável para a economia, ITU Internet Reports (2005), Tan e Wang (2010), Yongjia (2010). Na IoT qualquer objeto físico, como os objetos do cotidiano (por exemplo, embalagens de alimento, documentos e móveis), estarão conectados a internet, o que irá causar um grande impacto na vida das pessoas e na economia (NIC, 2008).

2.2 REALIDADE VIRTUAL (RV)

Tecnologia para interatividade avançada entre um usuário e um sistema de computador, a Realidade Virtual (RV), de forma simplificada, é a simulação da realidade por meio da tecnologia, uma realidade fictícia criada em ambiente virtual.

Na Figura 3 vemos a representação da RV através da utilização de alguns dispositivos tais como óculos de RV e um mouse.

Figura 3: Representação de utilização de Realidade Virtual



Fonte: TECMUNDO³

Antes da invenção do computador eletrônico, a interação do ser humano com máquinas era restrita a abastecê-las, consertá-las e a alguns apertões em botões e puxões em alavancas. Conforme completa KIRNER e SISCOOTTO (2007, p. 3), o computador eletrônico trouxe um novo processo sofisticado de interação com as aplicações, exigindo conhecimento simbólico (abstrato) e necessidade de treinamento, uma vez que o conhecimento do mundo real já não era suficiente.

2.2.1 Definição e Histórico

Diane Ackerman afirma, em seu livro *A Natural History of the Senses*, que 70% dos receptores do sentido humano encontram-se nos olhos, tornando-os os grandes “monopolistas dos sentidos”, Jacobson (1994).

Para Netto et al (2002),

a maioria das informações recebidas pelo ser humano tem a forma de imagens visuais, as quais são interpretadas por um computador extremamente eficiente, o cérebro. Os computadores digitais, por sua vez,

³ Ver: <http://www.tecmundo.com.br/realidade-virtual>. Acessado em 10 de Julho de 2015.

interpretam informações fornecidas por algum dispositivo de entrada de dados, como um teclado, por exemplo.

Atualmente, a RV permite que computadores e mente humana atuem de forma cada vez mais integrada, Machado (1995). Pesquisas como a de Myron Krueger, em meados da década de 1970, já utilizavam o termo Realidade Artificial, e William Gibson utilizou o termo *cyberspace*⁴ em 1984, no seu romance de ficção científica *Neuromancer*, Gibson (1984); Machover (1994).

Segundo Biocca (1995), Realidade Virtual foi um termo criado no final da década de 1980 por Jaron Lanier. McConnell (1996) coloca que, o desenvolvimento de sistemas de realidade virtual teve suas origens no desenvolvimento de sistemas de softwares, com metodologias tradicionais da engenharia de software. Para Kirner e Tori (2004), o artista e cientista da computação Jaron Lanier conseguiu convergir dois conceitos antagônicos em um novo e vibrante conceito, capaz de captar a essência dessa tecnologia: a busca pela fusão do real com o virtual. Suas aplicações segundo o TheFreeDictionary⁵,

A Realidade Virtual é uma área de pesquisa que se apoia em uma infinidade de outras áreas, e pode ser aplicada em outra infinidade delas, desta forma é fundamental a utilização de aplicativos de apoio à realidade virtual, bem como eletrônicos com recursos sofisticados, a fim de termos uma interação mais precisa e realista.

A RV atualmente é utilizada das mais diversas maneiras sempre com o intuito de levar cada vez mais o homem para dentro do universo virtual tais como em alguns exemplos a seguir.

Com o objetivo principal de fazer com que o usuário se sinta imerso e possa interagir com o ambiente virtual, as tecnologias de entrada e saída de dados associadas à RV apetezem estimular cada vez mais de maneira eficiente a maior quantidade de sentido tais como movimentos de mãos, cabeça e olhos de maneira que sejam capturados com a maior fidelidade possível.

⁴ Trata-se de uma metáfora relacionada a um espaço não físico onde o usuário pode realizar ações (interações com o meio) com este ambiente não real [Josefsson, 1998].

⁵Ver: <http://computing-dictionary.thefreedictionary.com/Virtualreality>. Acesso em 02 de Fevereiro de 2015

Atualmente, é possível encontrar software e hardware de baixo custo para o desenvolvimento de aplicações baseadas nesta tecnologia, que permite simular situações reais em um computador, podendo levar o usuário à sensação de “estar em outro lugar”, Machado (1995).

Conforme Santaella (2008, p. 96),

Para muitos, as tecnologias das redes de informação e interação criam um espaço virtual (um ciberespaço) independente, que transcende e se sobrepõe aos espaços do mundo cotidiano. Realidade virtual, telepresença e Second Life⁶ parecem, de fato, intensificar essa impressão de mundos paralelos autônomos.

Normalmente é dada a maior importância a imagem gerada para essa simulação, todavia mesmo com o advento tecnológico nessa área, uma das maiores barreiras em RV é o processo computacional para as gerações sincronizadas e realísticas de imagens em tempo real, exigindo assim cada vez mais estudos para o desenvolvimento de sistemas de computação e processamento gráfico de alto desempenho.

Desde os anos 1950 a imersão em ambientes virtuais começou na indústria de simulação, com os simuladores de vôo que a força aérea dos Estados Unidos passou a construir logo após a Segunda Guerra Mundial, Jacobson (1994) vem instigando o homem, nos anos 1970 foi criado o primeiro capacete de realidade virtual. O assunto em questão apesar de parecer recente já tem um bom tempo de pesquisa em cima tendo já mais de 6 décadas de entusiastas e estudiosos procurando entendê-la e proporcionar-la da melhor forma.

Para Braga (2001), a RV é considerada como sendo a mais avançada até agora disponível, pois busca levar ao usuário sensações que lhe dão informações sobre o mundo virtual como se ele realmente existisse.

Cunha e Santos (2001), consideram a RV como sendo o nome genérico que representa uma tecnologia sobre a qual estão sendo agrupados meios através dos quais o usuário pode livremente visualizar, explorar / manipular e interagir com dados complexos em tempo real.

⁶O Second Life é um ambiente virtual e tridimensional que simula em alguns feitiços a vida real e social do ser humano. Foi criado em 1999 e desenvolvido em 2003 e é mantido pela empresa Linden_Lab.

A indústria de entretenimento também teve um papel importante, ao construir um simulador chamado Sensorama (Figura 4). Segundo Pimentel (1995), o Sensorama era uma espécie de cabine que combinava filmes 3D, som estéreo, vibrações mecânicas, aromas, e ar movimentado por ventiladores; tudo isso para proporcionar ao espectador uma viagem multisensorial. Patentado em 1962 por Morton Heilig, o equipamento já utilizava um dispositivo para visão estereoscópica.

Figura 4: Foto promocional de um protótipo do Sensorama.



Fonte: Pimentel (1995).

Os primeiros trabalhos científicos na área surgiram em 1958, quando a Philco desenvolveu um par de câmeras remotas e o protótipo de um capacete com monitores que permitiam ao usuário um sentimento de presença quando dentro de um ambiente, Comeau (1961). Posteriormente, esse equipamento passou a se chamar head-mounted display, ou simplesmente HMD, Ellis (1994).

Segundo Netto et. al (2002),

No final de 1986 a equipe da NASA já possuía um ambiente virtual que permitia aos usuários ordenar comandos pela voz, escutar fala sintetizada e som 3D, e manipular objetos virtuais diretamente por meio do movimento das mãos. O mais importante é que esse trabalho permitiu verificar a possibilidade de comercialização de um conjunto de novas tecnologias, tornando mais acessível o preço de aquisição e desenvolvimento. A

conscientização de que os empreendimentos da NASA poderiam gerar equipamentos comercializáveis deu início a inúmeros programas de pesquisa em RV no mundo inteiro. Desde firmas de software até grandes corporações de informática começaram a desenvolver e a vender produtos e serviços voltados para RV.

Em 1989 a AutoDesk apresentou o primeiro sistema de RV para computadores pessoais (PC), Jacobson (1994).

2.2.2 Técnicas de Realidade Virtual

Segundo Kirner e Tori (2004), um ambiente virtual imersivo é um cenário tridimensional dinâmico armazenado em computador e exibido através de técnicas de computação gráfica, em tempo real, de tal forma que faça o usuário acreditar que está imerso neste ambiente.

Através das técnicas de RV pode-se fazer com que uma Interface humano-computador simule um ambiente real permitindo ao participante interagir com o mesmo, permitindo assim, as pessoas visualizarem e manipularem reproduções extremamente complicadas. O uso de computadores e interfaces para com os usuários para criar o efeito de realidades tridimensionais que abrangem objetos interativos com uma forte sensação de presença tridimensional está também como uma técnica muito utilizada.

Com o passar dos anos e o aumento da tecnologia, a tecnologia atual de RV possui um leque de técnicas que conseguem proporcionar certa gama de experiências distintas ao usuário através da Holografia e os capacetes de RV conhecidos pelo público em geral. Público esse que anos atrás imaginava apenas que tal tecnologia só fosse possível em filmes de ficção científica.

Pimentel (1995), considera que sistemas ou estilos de RV podem ser classificados como RV de Simulação, RV de Projeção, *Augmented Reality* (Realidade Realçada ou Aumentada), Tele-presença, *Visually Coupled Displays* (“Displays Visualmente Acoplados”) e RV de Mesa.

Segundo Jacobson (1994), a RV de Simulação corresponde ao tipo mais antigo, originado com os simuladores de vôo desenvolvidos pelos militares americanos após a Segunda Guerra Mundial. Netto et. al (2002) diz que, um sistema desse tipo basicamente imita o interior de um carro, avião ou jato, colocando o

participante dentro de uma cabine com controles. Na cabine, telas de vídeo e monitores apresentam um mundo virtual que reage aos comandos do usuário.

Criada nos anos 1970 por Myron Krueger, RV de Projeção também é conhecida como Realidade Artificial. Krueger usou o termo Realidade Artificial para descrever o tipo de ambiente criado pelo seu sistema, que não exigia que o participante vestisse ou usasse dispositivos de entrada de dados, Jacobson (1994). Para Netto et. al (2002).

A Realidade Realçada ou Aumentada (Augmented Reality) utiliza dispositivos visuais transparentes presos à cabeça do usuário. Pelo fato desses displays serem transparentes, o usuário pode ver dados, diagramas, animações e gráficos 3D sem deixar de enxergar o mundo real, tendo informações geradas por computador sobrepostas ao mundo real.

A Telepresença, segundo Netto et. al (2002), utiliza câmeras de vídeo e microfones remotos para envolver e projetar o usuário profundamente no mundo virtual. Controle de robôs e exploração planetária e em aplicações médicas são exemplos de pesquisas em desenvolvimento com a tecnologia.

Sobre os Displays Visualmente Acoplados (Visually Coupled Displays), para Netto et. al (2002),

Correspondem a uma classe de sistemas na qual as imagens são exibidas diretamente ao usuário, que está olhando em um dispositivo que deve acompanhar os movimentos de sua cabeça. Esse dispositivo geralmente permite imagens e sons em estéreo, além de conter sensores especiais que detectam a movimentação da cabeça do usuário e usam essa informação para realimentação da imagem exibida.

A RV de Mesa (Desktop VR) é um subconjunto dos sistemas tradicionais de RV em que segundo Netto et. al (2002),

ao invés de *headmounted displays* (HMD) são utilizados grandes monitores ou algum sistema de projeção para apresentação do mundo virtual. Alguns sistemas permitem ao usuário ver imagens 3D no monitor com óculos obturadores, polarizadores ou filtros coloridos.

A Holografia é uma técnica para geração de imagens 3D através de registros de padrões de interferência de luz como podemos ver na Figura 5 (p, 25). Segundo o dicionário Michaelis⁷,

a denominação holografia é o processo de produzir imagens, sem o uso de lentes, mediante reconstrução do campo de ondas ópticas. O objeto é iluminado por meio de luz coerente (laser), e suas irregularidades superficiais a refletem de maneira peculiar em direção ao filme que será o holograma. Um espelho colocado atrás do filme reflete em direção a este um feixe de raios laser procedente da mesma fonte. A figura de interferência resultante no filme constitui o holograma. Iluminando-se esse filme com luz branca, o observador vê em três dimensões o objeto da holografia, em suas cores naturais, aparentemente flutuando atrás do holograma, à distância em que se achava do filme, quando este foi sensibilizado pelos dois feixes de raios laser.

Para Kac (1995), a holografia surgiu, conceitualmente, em 1948, através do Prêmio Nobel de física (1971) Dr. Dennis Gabor, e, visualmente, em 1963, quando Emmett Leith e Juris Upatnieks, três anos após a invenção do raio laser, tornaram públicas suas primeiras imagens de reconstrução laseriana. De acordo com Arnheim (2008), o interesse pelas maravilhas do mundo sensório gerou no espírito europeu o desejo de encontrar uma base objetiva para a representação dos objetos visuais, um método independente das idiosincrasias dos olhos e da mão do desenhista.

Holografia, portanto, significa “a mensagem inteira” (SILVA, 2008). De acordo com Daibert (1998), um holograma é uma imagem gravada a laser com uma infinidade de pontos de vista, permitindo que nosso cérebro reconstrua o efeito tridimensional original da mesma. Gabor conseguiu realizar seu primeiro holograma, ainda pouco elaborado e ineficiente, a partir do uso de uma luz filtrada de uma lâmpada a arco de mercúrio. Isso lhe rendeu o prêmio Nobel, 23 anos após sua invenção, Daibert (1998). A capacidade humana de enxergar em três dimensões faz com que o cérebro entenda as cenas como planos tangíveis, espaços que podem ser alcançados com a mão, mesmo sendo isso o oposto do que acontece em uma imagem impressa em uma superfície plana, Gonçalves e Braviano (2011).

⁷Ver: <http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php?lingua=portugues-portugues&palavra=holografia>. Acesso em 9 de Junho de 2015.

Figura 5: Representação de um holograma



Fonte: LookForDiagnosis.com⁸

Outro dispositivo que proporciona imersão ao mundo virtual são os chamados óculos e capacetes de Realidade Virtual, eles simulam a experiência programada em estímulos visuais de modo que o usuário sentasse imerso no ambiente virtual. Segundo Netto et. al (2002),

São os dispositivos de interface para RV mais pulares, por tratar-se do dispositivo de saída de dados que mais isola o usuário do mundo real. Ele é constituído basicamente de duas minúsculas telas de TV e um conjunto de lentes especiais. As lentes ajudam a focalizar imagens que estão a alguns milímetros dos olhos do usuário, ajudando também a ampliar o campo de visão do vídeo.

Para Gradecki (1994),

O vídeo-capacete funciona também como um dispositivo de entrada de dados, porque contém sensores de rastreamento que medem a posição e orientação da cabeça, transmitindo esses dados para o computador. Consequentemente, o computador gera uma sequência de imagens por quadro correspondente às ações e perspectivas do usuário.

Com o aumento da tecnologia, no fim do século XX vários projetos de óculos de realidade virtual foram criados com as mais diversas finalidades tais como

⁸ Ver: http://www.lookfordiagnosis.com/mesh_info.php?term=Holografia&lang=3. Acessado em 10 de Julho de 2015.

simuladores militares a jogos de vídeo game e também para facilitarem atividades do cotidiano.

2.2.2 Ferramentas de Realidade Virtual

Para Leston (1996), empresas têm utilizado a RV em campos como automação de projetos, venda e *marketing*, planejamento e manutenção, treinamento e simulação, e concepção e visualização de dados. Entretanto, Netto et. al (2002), a todo momento surgem novas aplicações nas mais variadas áreas do conhecimento e de maneira bastante diversificada, em função da demanda e da capacidade criativa das pessoas. Segundo a revista Exame (1995), um exemplo de aplicação é na elaboração e visualização de projetos arquitetônicos Informática.

Outra área a se beneficiar com a aplicação da RV é a simulação. Para Shannon (1975), o objetivo principal do estudo da simulação é melhorar a qualidade das decisões administrativas, sendo que uma característica desejável da simulação, especialmente para modelagem de processos de manufatura, é a animação gráfica, Law (1989). Para Seevers (1988), a animação oferece um excelente meio de estabelecer a credibilidade do modelo simulado. Outro autor, (JONES, 1993), expõe como a RV pode ser agregada a *software* comerciais de simulação de manufatura e conclui que a implementação de uma interface em RV é comercialmente viável, fornecendo um maior suporte para o apoio à decisão e aprofundando o entendimento do modelo de simulação.

A seguir alguns projetos de óculos que utilizam a RV:

Os óculos do Projeto Glass que é uma iniciativa da Google para a realidade aumentada, trata-se duma ideia básica de óculos com uma pequena tela que se conecta à Internet. O pequeno visor que fica acima da visão apresenta a seu utilizador mapas, opções de música, previsão do tempo, igualmente, também trata-se de um dispositivo que pode fazer chamadas de vídeo ou tirar fotos do seu campo de visão e disponibilizar na Internet. A Figura 6 (p. 27) mostra um exemplar do Google Glass. Atualmente o projeto encontra-se em hiato.

Figura 6: Google Glass



Fonte: Wikimedia Commons⁹

Segundo Tecnoblog¹⁰, o Projeto de óculos de realidade virtual (Figura7) idealizado pela Sony, temos o Projeto Morpheus. O modelo da Sony não chega a ser magnífico, o Morpheus proporciona ao usuário uma pequena tela de LCD de 5 polegadas. As imagens são em Full HD (1920 x 1080). Os óculos amplificadores possuem recursos já bastante comuns em smartphones, acelerômetro e giroscópio. O ângulo de visão alcança 90 graus e a interface oferece entrada HDMI e USB. O áudio tem o recurso surround.

Figura 7: Óculos de RV do Projeto Morpheus



Fonte: CódigoFonte¹¹

Segundo o site Tecnologia Ig¹² o Projeto Oculus ou Oculus Rift (Figura 8, p. 28) é um dispositivo de realidade virtual para jogos eletrônicos. É um projeto de

⁹ Ver: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Google_Glass_Front.jpg. Acessado em 10 de Julho de 2015.

¹⁰ Ver: <https://tecnoblog.net/153409/sony-project-morpheus-oculos-de-realidade-virtual-playstation-4/>. Acessado em 05 de Junho de 2015.

¹¹ Ver: <http://codigofonte.uol.com.br/noticias/sony-revela-projeto-morpheus-realidade-virtual-para-o-playstation-4>. Acessado em 15 de Julho de 2015.

sistema visual que está sendo desenvolvido pela Oculus VR. O Oculus possui tela de LCD que conta com um sensor de movimentos. Possuindo imagens em 3D e que se move conforme o jogador mexe sua cabeça para os lados. O dispositivo de realidade virtual pode ser usado em jogos de Android e PC. O acessório utiliza cabo USB ou HDMI fica conectado a uma fonte de alimentação e ao PC com.

Figura 8: Óculos de RV do Projeto Oculus



Fonte: IMERSIOVR¹³

Com as tecnologias em constante evolução, os desenvolvimentos de dispositivos de RV estão inclusive fazendo com que as grandes empresas invistam na área. Por fim, para Netto et. al (2002), é importante salientar que a busca por vantagens competitivas acarreta uma modernização do sistema produtivo das empresas, e o emprego cada vez mais amplo de equipamentos mais modernos e sofisticados.

2.3 TECNOLOGIAS EMERGENTES ASSOCIADAS

Tecnologias emergentes segundo Day, Schoemaker, Gunther (2010), são inovações com base científica que detém o potencial de criar um novo setor ou de transformar um já existente. Ainda segundo Day, Schoemaker, Gunther (2010),

¹² Ver: <http://tecnologia.ig.com.br/2015-01-20/com-audio-integrado-novo-prototipo-da-oculus-rift-e-a-melhor-realidade-virtual.html>

¹³ Ver: <http://www.imersiovr.com/produtos.php>. Acessado em 10 de Julho de 2015.

O tempo da era da Internet, como a passagem dos anos para os cães passa bem mais rapidamente do que o tempo comum. Enquanto a Internet se situa na ponta de liderança dessa intensificação de pressão do tempo, forças similares trabalham com outras tecnologias, refletindo o ritmo geral do progresso tecnológico e o desejo de ganhar uma vantagem de primeiro entrante.

A seguir, são apresentados exemplos de algumas tecnologias emergentes que podem ser aproveitadas no universo da IoT e da RV tais como:

- Televisão e Cinema Digitais;
- Papel Eletrônico Flexível;
- Controle de softwares por voz e movimentos (*knectics*) e
- 3D sem óculos.

2.3.1 Televisão e Cinema Digital

A TV Digital funciona usando uma modulação e compressão digital para remeter vídeos, áudios e também sinais de informações aos aparelhos compatíveis com a tecnologia, dessa maneira ajustando assim transmissão e recepção de maior abundância de conteúdo por um mesmo canal e então podendo conseguir imagem de alta qualidade. Na Figura 9 vemos de forma figurada a evolução dos aparelhos de TV.

Figura 9: Evolução dos aparelhos de TV



Fonte: MelhorAntena¹⁴

¹⁴ Ver: <http://www.melhorantena.com.br/tv-digital-sinal-digital-antena-digital-vamos-tirar-nossas-duvidas/>. Acessado em 10 de Julho de 2015.

Essa tecnologia, segundo o site DTV¹⁵, já pode ser encontrada até em dispositivos móveis tais como celulares e também é a resolução máxima que um televisor doméstico pode suportar. A atual HDTV com qual estamos acostumados tem no máximo 1920 x 1080 pixels enquanto que a tecnologia 4K criada para televisores de Ultra-alta definição possui resolução de 3840 x 2160.

O Cinema Digital segundo o Digital Cinema Conversion Nears End Game¹⁶ funciona diferentemente da tradicional película fotográfica, o filme digital é todo transformado em código binário e fica gravado em um disco. O disco então, por sua vez, é lido por um computador e decodificado para imagens de alta definição.

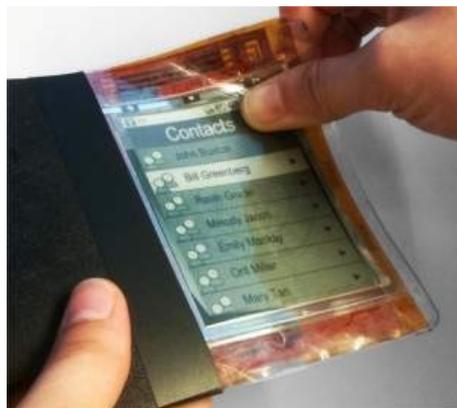
2.3.2 Papel Eletrônico Flexível

Para podermos obter um melhor entendimento do que é papel eletrônico flexível temos que entender os conceitos de eletrônica flexível para que possamos assim aplicar essa tecnologia em um dispositivo móvel como um *tablet*, pois o princípio do papel eletrônico flexível é um dispositivo com as mesmas funções que um *tablet* porém que seja flexível. Partindo deste princípio, para D. Shavit (2007), eletrônica flexível é uma tecnologia usada na fabricação de circuitos eletrônicos através da montagem de dispositivos eletrônicos em revestimentos plásticos flexíveis, como o poliimida, o PEEK ou filme de poliéster condutivo transparente. Na Figura 10 (p. 31), vemos um exemplo de dispositivo que mostra a tecnologia do papel eletrônico flexível.

¹⁵ Ver: <http://dtv.org.br/>

¹⁶ Ver: <http://variety.com/2013/film/news/digital-cinema-conversion-nears-end-game-1200500975/>.

Figura 10: Papel Eletrônico Flexível



Fonte: InovaçãoTecnológica¹⁷

Estudos recentes segundo o GGN¹⁸ têm apresentado protótipos desta tecnologia, como o de cientistas chineses da Universidade de Guangzhou, que criaram uma película de papel transparente e flexível fabricados a partir de nanofios de silício em uma base parecida com papel. O resultado do estudo, que pode abrir caminho para o desenvolvimento de novos equipamentos eletrônicos, foi publicado em edição recente da revista científica *Nano Letters*.

A LG conforme o blog Webdig¹⁹ foi uma das empresas que anunciou o tipo de tecnologia, chamado de *Electronic Paper Display*, ou simplesmente de EPD, é uma tela de 0,7 milímetros de espessura, com seis polegadas e resolução de 1024×768. O Aparelho pesa 14 gramas e é resistente a arranhões e quedas de até 1,5m de altura. A LG informa ainda que na Europa os primeiros dispositivos devem ser postos a venda já em abril de 2015.

2.3.3 Controle de softwares por voz e movimentos (*knectics*)

Dispositivos que através de softwares que são acionados por comando de voz. O acesso a dispositivos a partir de comandos por voz e movimento hoje torna se uma realidade cada vez mais comum em dispositivos como TVs, smartphones e laptops. Grande maioria dos celulares já vem com softwares que efetuam as tarefas a partir do comando por voz. Softwares controlados por voz também são utilizados

¹⁷ Ver: <http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=papel-eletronico-futuro-computadores-flexiveis>. Acessado em 10 Julho de 2015.

¹⁸ Ver: <http://jornalggn.com.br/noticia/pesquisadores-chineses-criam-papel-eletronico-flexivel>.

¹⁹ Ver: <http://webdig.com.br/page/112/?pr=8694&site=http%253A%252F%252Fwww.webdig.com.br>.

em ambientes inteligentes. Softwares de controle por voz e movimento são utilizados também em ambientes inteligentes como, por exemplo, em um sensor de movimento para ligar e desligar a luz ou para desligar um eletrodoméstico ou um eletrônico como nos já citados aparelhos de TV e Laptops.

Outra tecnologia acionada por movimentos é o Kinect (Figura 11).

O Kinect é um sensor de movimentos projetado para para vídeo games tais como o Xbox 360 e Xbox One, junto com a empresa Prime Sense. O Kinect cunhou uma nova tecnologia capaz de permitir aos jogadores interatuar com os jogos eletrônicos sem que haja a necessidade de ter em mãos o tradicional controle, desta forma inovando no campo da jogabilidade. Comparado com a realidade dos vídeos games das décadas passadas o kinect trouxe uma nova de possibilidades de interação com os jogos.

Figura 11: Kinect



Fonte: Clubic.com²⁰

Atualmente o Kinect encontrasse numa segunda geração onde contou com atualizações onde segundo Tach (2013), os usuários ainda podem fazer as funções do Kinect igual como fazia no seu antecessor, porém, pode-se controla-lo apenas com a voz.

²⁰ Ver: <http://pro.clubic.com/creation-de-site-web/langage-programmation/actualite-592642-microsoft-projet-open-source-kinect.html>. Acessado em 10 de Julho de 2015.

2.3.5 3D sem óculos

O projeto segundo blog os curiosos²¹ tem como base trixel, um dispositivo milimétrico que funciona através de lasers e um microespelho móvel para assim projetar imagens diferentes diretamente no olho do observador, desta forma, fazendo com que se crie uma ilusão de tridimensionalidade sem a necessidade de óculos. O trixel alcança a geração diversas imagens ao mesmo tempo, que modificam-se conforme o ângulo em que são observadas. Há perspectiva que em 2016 isto já esteja a disposição do consumidor.

Apesar de termos a tecnologia 3D como novidade, aparelhos com a mesma tecnologia existiam já nos anos 1920 e quase 100 anos depois apesar do avanço tecnológico quando pensamos em 3D, pensamos nos óculos que temos que utilizar para ser possível a visualização da imagem tridimensional. Porém, como tudo no meio tecnológico vive em constante evolução e aperfeiçoamento, existem vários estudos na área para que a utilização do óculos para podermos ver em 3D não seja mais necessário. Na figura 12 vemos um exemplo de projeção de imagens 3D sem a utilização de óculos.

Figura12: Telão exibindo imagens em 3D sem a utilização de óculos



Fonte: Techtudo²²

²¹ Ver: <http://oscuriosossempre.blogspot.com.br/p/tecnologia.html>.

²² Ver: <http://www.techtudo.com.br/artigos/noticia/2011/02/telao-de-200-polegadas-exibe-imagens-3d-sem-precisar-de-oculos.html>. Acessado em 10 de Julho de 2015.

Segundo estudos realizados na Universidade Tecnológica de Viena, na Áustria, por um grupo de pesquisadores baseando-se na tecnologia de uma empresa de monitores trabalham numa ideia de criar uma tela que projeta luz direto para os olhos de cada espectador. Segundo os pesquisadores, imagens 3D com alta definição poderão ser assistidas por centenas de pessoas, ao mesmo tempo, sem a necessidade dos já tradicionais óculos 3D com o qual estamos tão acostumados.

3 METODOLOGIA

O estudo caracterizasse como bibliográfico, pois conforme (Gil, 1991), é quando a pesquisa é elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de livros, artigos de periódicos e atualmente com material disponibilizado na Internet. Segundo (Gil, 1991), este tipo de pesquisa visa proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito ou a construir hipóteses.

O que distingue o estudo já que será elaborado através de consultas aos mais diferentes tipos de fontes tais como artigos, blogs, TCCs, Dissertações, Teses entre outros.

Na primeira parte, o estudo mostrou os conceitos, como funcionam e quais as vantagens das tecnologias apresentadas tais como os da IoT e da RV assim como também apresenta de forma simples algumas tecnologias emergentes. Na parte final o estudo propõe um modelo de unidade informação automatizada avaliando alguns possíveis cenários de integração entre Realidade Virtual e Internet das Coisas em um ambiente de unidade de informação.

4 PROPOSTA DE MODELO DE TÉCNICAS E FERRAMENTAS DE RV INTERCONECTADAS NA IOT PARA APLICAÇÃO EM UNIDADES DE INFORMAÇÃO

Este trabalho propõe, utilizando das tecnologias, técnicas e ferramentas apresentadas anteriormente no estudo, como a Internet das Coisas (IoT), a Realidade Virtual (RV) e a tecnologia RFID, iremos propor uma unidade de informação (UI) diferenciada, onde o acervo, o ambiente e os serviços prestados por ela sejam totalmente automatizados. Uma UI onde a equipe de profissionais tenham que focar apenas na sua administração, mas de uma forma diferente, utilizando das tecnologias disponíveis atualmente para facilitar seu trabalho e também o do usuário.

Atualmente já contamos nas UI com certa gama de serviços automatizados. Na rede de bibliotecas da UFSC, por exemplo, através do portal da BU²³ pode-se realizar algo como consulta ao acervo, reserva, empréstimo, renovação dentre outros, o que de certa forma é um grande avanço quando em um passado não tão distante não era possível a execução desses serviços em ambiente digital.

Este estudo propõe sobre como uma UI que pudesse ter seu ambiente inteligente, contando com sistemas de condicionamento que conectados a Web ou pré-programados pudessem através de sensores verificar a umidade, temperatura entre outros e deixar o ambiente climatizado de maneira adequada ao acervo e confortável ao usuário.

O estudo tem o intuito de propor ambiente e facilidades que através das tecnologias apresentadas seriam totalmente possíveis. Em seguida propostas para os seguintes cenários: acervo automatizado através da tecnologia RFID; auditório/sala de vídeo conferência para reuniões e para possíveis debates e troca de informações entre estudantes de locais diferentes utilizando de TV's com qualidade 4K além de controle de voz; sala de recreação para crianças e também para os demais usuários conforme classificação etária de jogos e filmes através TV's, da realidade virtual (RV) e kinéctis e uma sala de descanso onde o usuário possa fazer uma pausa e possa simplesmente navegar na internet obter informações da UI através da tecnologia do papel flexível.

²³ Ver: <http://portal.bu.ufsc.br/>.

4.1 ACERVO AUTOMATIZADO

Sendo a proposta do estudo a automatização de uma unidade de informação (UI), fuja-mos do convencional onde enquanto caminhamos pelas estantes de uma biblioteca, a única informação que podemos obter sem abrir um livro é saber seu título e seu autor ou no máximo o assunto do que se trata a obra através de uma placa na estante. A proposta através da tecnologia RFID em junção com a Internet das coisas é a de um acervo automatizado. Um acervo onde livros, estantes e até mesmo mesas possam auxiliar os usuários com seus objetivos quanto as informações procuradas na biblioteca.

Um acervo automatizado onde cada item existente, partindo do princípio da IoT, através da tecnologia de radiofrequência, possuísse um chip que funcionasse como uma antena emitindo um sinal para que através de um sensor fosse localizado através de dispositivos de rastreamento e que permitisse acesso a informações de processo técnico, tais como dados de catalogação, classificação e indexação.

Desta forma o usuário ou o profissional poderia facilmente localizar o item ele estando na estante no seu lugar correto ou mesmo ele tendo sido colocado em algum outro lugar inapropriado.

Discorramos sobre o usuário que depois de efetuar a busca pelo item desejado neste acervo automatizado tenha que encontrar o item na estante. Um possível aplicativo que possa ser instalado em dispositivos móveis, tais como *smartphones* ou *tablets*, que funcione com a permissão da UI, indique o local do item através do rastreamento desse chip ou que o usuário caminhe pelas estantes e queira saber algo sobre um item aleatório e através deste aplicativo e assim o chip possa passar as informações básicas sobre ele. Que esse aplicativo possa informar se o item está reservado ou que ele não pode ser emprestado por ser volume único e esteja apenas disponível para consulta local.

Através das informações encontradas no livro através do chip com a tecnologia RFID o aplicativo conseguisse informações básicas sobre o exemplar. Nesse aplicativo o usuário encontraria não só informações técnicas sobre o livro como também através dele o usuário conseguiria informações sobre a obra na Internet, tais como resenhas já publicadas sobre o exemplar e também sobre o assunto em questão e até mesmo sugestões de outras obras sobre o mesmo tema.

Com a criação de tal aplicativo que seria totalmente possível com a ajuda das tecnologias já apresentadas, o bibliotecário contaria com uma grande ferramenta de ajuda para com os usuários, facilitando assim a vida do usuário em relação há dúvidas sobre o que procura quanto também as tarefas do bibliotecário que poderia se concentrar em outras ações ou em usuários com maiores dificuldades. Um aplicativo como esse agilizaria tanto para usuários como profissionais e tornaria a unidade de informação muito mais dinâmica.

4.2 AUDITÓRIO/SALA DE CONFERENCIAS

Sendo que habitualmente o que encontramos na maioria das vezes em bibliotecas são salas improvisadas para ser uma sala de reuniões ou auditório ou no máximo os já convencionais monitores de TV ou projetores, uma UI totalmente automatizada contaria com um auditório com a mais alta tecnologia disponível em termos de salas de videoconferência e para estudos com uma resolução 4K. Grandes monitores de TV de alta qualidade e a maior resolução possível acessíveis através do comando de voz e com projeções em 3D sem o uso de óculos e acesso à Internet. Para tal ambiente interativo pode-se incluir também hologramas para promover o aprendizado com o que há de melhor e mais novo.

Em uma atividade de contações de história, por exemplo, poderia usar-se também recursos diferenciados tais como holografia ou capacetes de realidade virtual que fariam com a atividade transportasse o ouvinte para dentro do conto de forma mais realística. Recursos de realidade aumentada e hologramas poderiam ser utilizados também em eventos da instituição como, por exemplo, o lançamento de livros ou palestras, seminários e possíveis cursos feitos em outro lugar.

4.3 SALA DE RECREAÇÃO/DESCANSO

Em uma UI com a proposta de ser automatizada contara com um espaço para que o usuário e colaboradores pudessem em seus momentos de lazer contar com a tecnologia para sua recreação. Através de aparelhos de TV de alta resolução para a reprodução de filmes ou documentários. Utilizando de capacetes de RV e do Kinect poderia se ter uma série de jogos para que se possa jogar algum jogo educativo que

ensino como a biblioteca funciona e mostrando as curiosidades de uma biblioteca ou simplesmente por diversão.

Uma sala de descanso onde o usuário possa fazer uma pausa e possa simplesmente navegar na Internet por diversão ou para obter informações da UI através da tecnologia do papel flexível.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS FUTURAS

Com base nos objetivos traçados no trabalho, observa-se que eles foram atingidos, após a análise das tecnologias apresentadas e o que elas podem proporcionar, a proposta de automatização buscou mostrar que uma UI pode ganhar adotando essas tecnologias em seus benefícios utilizando-as em seu favor.

A interconectividade entre dispositivos a partir do paradigma da Internet das Coisas em uma Unidade de Informação é possível, facilitaria a vida de usuário e profissional e ainda traria uma grande quantidade de facilidades e benefícios. Através das ferramentas e técnicas apresentadas, uma UI poderia modernizar e tornar o ambiente mais agradável e moderno através das tecnologias apresentadas.

A integração tecnológica é possível em uma unidade de informação, agilizaria grande parte dos serviços e facilitaria o cotidiano do profissional.

O estudo mostrou que a tecnologia avança a uma velocidade muito grande e que instituições como UIs só tem a se beneficiar utilizando seus serviços em seus benefícios, Deve-se levar em consideração a necessidade da leitura e entendimento do texto e o que ele procura passar que é a proposta de automação.

Como o estudo tem como base o uso de tecnologias e as mesmas estão em constante evolução, pode se afirmar que novos estudos sobre o tema são de suma importância para a área. A Internet das Coisas é algo novo porém que parece ser o futuro. Conseguir conciliar isto dentro da biblioteconomia, a favor das unidades de informação, irá fazer com evoluamos com a tecnologia, irá fazer com que os serviços prestados fiquem cada vez mais eficazes e com menos dificuldade em executá-los. O uso de recursos tecnológicos beneficia a edificação do conhecimento.

REFERENCIAS

ATZORI, L.; LERA, A.; MORABITO, G. **The Internet of Things: A survey**, 2010. *Computer Networks* 54, p. 2787–2805, 2010.

AYRES, M.; SALES, H. **Internet das Coisas e Mobile Marketing: limites e possibilidades**. *Publicidade Digital: formatos e tendências da nova fronteira publicitária*, Bahia, n.1, 2010.

BECKEL, C., et al. **Improving Device-level Electricity Consumption Breakdowns in Private Households Using ON/OFF Events**, Proceedings of the 3rd Workshop on Networks of Cooperating Objects (CONET) in conjunction with CPS Week, Beijing, China, April 2012.

BERNARDO, Cláudio Gonçalves. A tecnologia RFID e os benefícios da etiqueta inteligente para os negócios. **Revista Eletrônica Unibero de Iniciação Científica, São Paulo**, 2004.

BERNERS-LEE, T.; HENDLER, J.; LASSILA, O. **The Semantic Web**. *Scientific American*, Feature Article, v.1, n.1, 2001.

BIOCCA, F.; LEVY, M.R. **Communication in the Age of Virtual Reality**. Lawrence E. Associates. Hillsdale, NJ. 1995.

BRAGA, Mariluci. Realidade virtual e educação. **Revista de biologia e ciências da terra**, v. 1, n. 1, p. 1-13, 2001.

DAIBERT, Lindsley. **Holografia Histórico**. www.eba.ufmg.br, acesso em 23 de Abril de 2015.

BRESSAN, R. T. **Dilemas da rede: Web 2.0, conceitos, tecnologias e modificações**. XXX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, Santos, n.1, p.1-13, 2007.

CASSETTARI, Rafael. **Lei de Zipf em discursos orais: uma comparação entre trabalhos acadêmicos escritos e suas apresentações**. 2014. 38f. TCC (Graduação) – Curso de Biblioteconomia, Departamento de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, 2014.

COMEAU, C. P.; BRYAN, J. S. **Headsight television system provides remote surveillance**, *Electronics*, p. 86-90, 1961.

CRISTONI, Inaldo. **Ferramenta sofisticada para otimizar toda a cadeia de suprimentos**. *Revista Valor On-Line*. www.valoronline.com.br, acesso em 23 de Abril de 2015.

CUNHA, G.G.; SANTOS, C.L. **Texto elaborado a partir da disciplina Introdução em Realidade Virtual**, Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil (COPPE/UFRJ), área interdisciplinar - Computação de Alto-Desempenho,

Laboratório de Métodos dos Computacionais em Engenharia. Publicado em site institucional da Fundação Oswaldo Cruz, RJ; 2001.

SHAVIT, D. **The developments of LEDs and SMD Electronics on transparent conductive Polyester film**, Vacuum International, S. 35 ff, 2007.

DAY, George S.; SCHOEMAKER, Paul JH; GUNTHER, Robert E. **Gestão de Tecnologias Emergentes: A visão de Wharton School**. Bookman, 2010.

DOURISH, Paul. **Re-space-ing place**: 'place' and 'space' tem years on. Disponível em <<http://www.ics.uci.edu/~jpd/publications/2006/cscw2006-space.pdf>>, 2006. Acesso em 28/02/2015.

DUQUENNOY, S.; GRIMAUD, G.; VANDEWALLE, J. **The Web of Things**: interconnecting devices with high usability and performance, 2009. In International Conferences on Embedded Software and Systems.

ELLIS, S. R. **What are virtual environments?**, IEEE Computer Graphics and Application, 31 pp. 17-22, January, 1994.

FRANÇA, Tiago Cruz de. **Infraestrutura de Software Baseada na Web das Coisas para Integração de Redes de Sensores Sem Fio à Web**. Rio de Janeiro, 2011.

GARDEL, Tito et al. **Autenticação e Autorização para Acesso a aplicações em um Barramento de Serviços para a Web das Coisas**, 2013.

GIBSON, W. **Neuromancer**. New York, ACE Books, 1984.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

GONÇALVES, Marília Matos; BRAVIANO, Gilson. **A ILUSÃO TRIDIMENSIONAL SOBRE A SUPERFÍCIE PLANA: DA PERSPECTIVA AO HOLOGRAMA**. XX Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico. IX International Conference on Graphics Engineering for Arts and Design, 2011.

GRADECKI, J. **The virtual reality construction kit**, John Wiley & Sons, 340 p., 1995.

GUINARD, D. **A Web of Things Application Architecture - Integrating the Real-World into the Web**. 2011. 245f. Tese (Doutorado em Computer Science) - University of Fribourg, ETH Zurich, 2011.

GUINARD, D. **Towards Opportunistic Applications in a Web of Things**. In IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops, 2010.

GUINARD, D.; TRIFA, V.; WILDE, E., **"A resource oriented architecture for the Web of Things,"** Internet of Things (IoT), 2010 , vol., no., pp.1,8, Nov. 29 2010-Dec. 1 2010.

HUI, J. W. CULLER D. E. “**Extending IP to Low-Power**, Wireless Personal Area Networks.” *Internet Computing*, IEEE 12, no. 4 (2008), p. 37-45.

Exame. ***A vez da realidade virtual***, p. 14, ano 10, n. 110, Maio, 1995.

ITU “**Internet Reports**”. **ITU Internet Reports 2005**: The Internet of Things. Em International Telecommunications Union.

JACOBSON, L. **Realidade virtual em casa**. Rio de Janeiro, Berkeley, 1994

JEREMIAS, Joatan. **Organização da informação**: revelações da produção científica, 74 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biblioteconomia) – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

JONES, K; CYGNUS, M. W. **Virtual reality for manufacturing simulation**, ***Proceedings of the Winter Simulation Conference***, IEEE Computer Society Press, pp. 882-887, New York, 1993.

JOSEFSSON, D. **An interview with William Gibson**, 1998.

KAC, Eduardo. Poesia Holográfica: a ruptura fotônica. **HOLOPOETRY**, p. 3, 1995.

KASH, Wyatt. **InformationWeek EUA**. 2014. Disponível em: <http://itforum365.com.br/noticias/detalhe/111436/8-aplicacoes-de-internet-das-coisas-que-poderiam-reduzir-custos-governamentais>

KIRNER, Claudio; SISCOOTTO, Robson. Realidade virtual e aumentada: conceitos, projeto e aplicações. In: **IX Symposium on Virtual and Augmented Reality, Petrópolis (RJ), Porto Alegre: SBC**. 2007.

KIRNER, Claudio; TORI, Romero. **Realidade virtual**: conceito e tendências. - São Paulo : Editora Mania de Livro, 2004.

KENSKI, Vani M. **Educação E Tecnologias**: o novo ritmo da informação. São Paulo: Papyrus, 2003.

LAW, A. M. & HIDER, S. W. **Selecting simulation software for manufacturing applications**: *practical guidelines & software survey*, *Industrial Engineering*, p. 33-46, May, 1989.

LESTON, J. **Virtual reality**: the it perspective, *Computer Bulletin*, p. 12-13, June, 1996.

MACHADO, L. S. **Conceitos básicos da realidade virtual**, Monografia, INPE-5975-PUD/025, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos/SP, novembro. Disponível on-line em: <http://www.lsi.usp.br/~liliane/conceitosrv.html>, 1995.

MACHOVER, C., S. E. **Virtual reality**, *IEEE Computer Graphics and Application*, p. 15-16, January, 1994.

NETTO, Antonio Valerio; MACHADO, Liliâne dos Santos; OLIVEIRA, Maria Cristina Ferreira de. Realidade virtual-definições, dispositivos e aplicações. **Revista Eletrônica de Iniciação Científica-REIC. Ano II**, v. 2, 2002.

NIC (2008) "**National Intelligence Council, Disruptive Civil Technologies** – Six Technologies with Potential Impacts on US Interests, Conference Report CR. http://www.dni.gov/nic/NIC_home.html. Acessado em Abril de 2015.

SANTAELLA, Lúcia. Mídias locativas: a internet móvel de lugares e coisas. **Revista FAMECOS: mídia, cultura e tecnologia**, v. 1, n. 35, 2008.

SANTOS, Plácida Leopoldina Ventura Amorim da Costa; CARVALHO, Ângela Maria Grossi de. Sociedade da informação: avanços e retrocessos no acesso e no uso da informação. **Inf. & Soc.:** João Pessoa, v. 19, n. 1, p. 45-55, jan./abr. 2009.

SEEVERS, C. **Simulation before automation**, *Proceedings of the 4th International Conference on Simulation in Manufacturing*, pp. 217-244, November, 1988.

SHANNON, R. E. **System simulation: the art and the science**, Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice-Hall, 1975.

SILVA, Cláudio. **Produção Gráfica: Novas Tecnologias**. 1ª Ed. São Paulo: Editora Pancrom, 2008.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. **UFSC, Florianópolis, 4a. edição**, 2005.

TACH, Dave. **Kinect is always listening on Xbox One, but privacy is a 'top priority' for Microsoft**, Polygon, 2013.

TAN, L.; WANG, N. **Future Internet: The Internet of Things**, em *Advanced Computer Theory and Engineering (ICACTE)*, 2010 3rd International Conference, vol. 5, p. 376-380.

TASIC, V., et al. **Self-powered Water Meter for Direct Feedback, Internet of Things 2012** – Third International Conference on the Internet of Things (IoT 2012), Wuxi, P.R. China, October 2012.

VALENTE, Bruno Alexandre Loureiro. **Um middleware para a Internet das coisas**. 2011.

VARGAS, M. Prefácio. In: GRINSPUN, M. P. S. Z. (Org.). **Educação Tecnológica: desafios e perspectivas**. São Paulo: Cortez. 2001. p. 7-23.

WEISS, M., STAAKE, T., MATTERN, F., **Leveraging smart meter data to recognize home appliances**, *IEEE Pervasive Computing and Communication (PerCom)*, Lugano, Switzerland, March 2012.

YONGIA, H. **The Plan of Elderly Smart Community**: Based on the Concept of Internet of Things, 2010. Em Management and Service Science (MASS), 2010 International Conference, p. 1-4.

YUN, M.; YUXIN, B. **Research on the architecture and key technology of Internet of Things (IoT) applied on smart grid, em Advances in Energy Engineering (ICAEE)**, 2010 International Conference, p. 69-72.