



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA

Relatórios Técnicos
do Departamento de Informática Aplicada
da UNIRIO
n° 0001/2016

Cibercultura

Claudia Cappelli
Heloisa Bezerra
Alessandro Cunha Fernandes
Carolina Sacramento
Gustavo Almeida
Fabiana da Silva
Fábio Luiz Daudt Moraes
Hércules Sant'Ana da Silva José
Luiz Fernando Valente
Luiza Gonçalves de Paula
João Marcelo dos Santos Marques
Jonas da Silva
Rennata de Lima Bennata
Sheila Aparecida Barros Ribeiro
Yure Ouriques Oliveira
Wagner Silva

Departamento de Informática Aplicada

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
Av. Pasteur, 458, Urca - CEP 22290-240
RIO DE JANEIRO – BRASIL

Cibercultura

Claudia Cappelli¹

Heloisa Bezerra²

Alessandro Cunha Fernandes¹

Carolina Sacramento¹

Gustavo Almeida¹

Fabiana da Silva¹

Fábio Luiz Daudt Morais³

Hércules Sant'Ana da Silva José¹

Luiz Fernando Valente¹

Luiza Gonçalves de Paula¹

João Marcelo dos Santos Marques¹

Jonas da Silva¹

Rennata de Lima Bennatá¹

Sheila Aparecida Barros Ribeiro¹

Yure Ouriques Oliveira⁴

Wagner Silva³

¹Depto de Informática Aplicada – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)

²Depto de Ciências Sociais – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)

³FIOCRUZ – Fundação Oswaldo Cruz

³FGV – Fundação Getúlio Vargas

{claudia.cappelli, carolina.sacramento, luiza.paula, rennata.bennata,
alessandro.fernandes} @uniriotec.br
diasbezerra.h@gmail.com, sheilaboop@gmail.com, s.anaibaf@gmail.com,
luizvalente.rj@gmail.com, jonassilvajf@gmail.com, fabiodaudt@fiocruz.br,
wagner.silva@fiocruz.br, yureooliveira@gmail.com, hercules_hssj@outlook.com,
sanmarjoamarcelo@gmail.com, goalmeida@gmail.com

Abstract.

The techno-informational revolution includes many advances in interactions among individuals. Life takes new dimensions through emergence of new areas for realization of this life. This space can be called cyberspace. To account this new space many innovations have become necessary and has been modifying relations in the world. This report, comes from a discipline applied to the subject Cibercultura in PPGI UNIRIO, aims to discuss some aspects of interactions and activities that came into existence in the dimension of Cyberculture especially in Information Systems area and its ability to interact with other areas and thus create solutions to support the existence of this new space.

Keywords: Cyberculture, Cyberspace

Resumo.

A revolução tecno-informacional compreende muitos avanços nas interações entre os indivíduos. A vida ganha novas dimensões pois passam a existir novos espaços de realização dessa vida. Espaço que podemos chamar de ciberespaço. Para dar conta deste novo espaço muitas inovações se tornaram necessárias e vem modificando profundamente as relações no mundo científico e do trabalho. Este relatório, oriundo de uma disciplina aplicada ao tema Cibercultura no PPGI da UNIRIO, tem por objetivo apresentar discussões sobre alguns aspectos das interações e atividades que passaram a existir na dimensão da Cibercultura com destaque para a área de Sistemas de Informação dada sua capacidade de interagir com outras áreas e assim criar as soluções que permitam suportar a existência deste novo espaço.

Palavras-chave: Cibercultura, Ciberespaço

Sumário

1	Introdução	6
2	Cibercultura	7
2.1	Conceitos	7
2.1.1	Artigos Relacionados	11
3	Ciberdemocracia e Governo Eletrônico	14
3.1	Conceitos	14
3.2	Artigos Relacionados	16
3.3	Problemas Encontrados X Soluções Apresentadas	17
3.4	Propostas de Trabalhos futuros em SI	20
3.5	Conclusões	20
4	Transparência	21
4.1	Conceitos	21
4.2	Artigos relacionados	24
4.3	Problemas encontrados X Soluções apresentadas	25
4.4	Propostas de trabalhos futuros em SI	25
4.5	Conclusões	26
5	Interação Humano-Computador e Acessibilidade	27
5.1	Conceitos	28
5.1.1	Novos Formatos de Interação	28
5.1.2	Projeto de Interfaces	29
5.1.3	Acessibilidade e Usabilidade	29
5.1.4	Artigos Relacionados	30
5.1.5	Novos Formatos de Interação	30
5.1.5.1	Projeto de Interfaces	31
5.1.5.2	Acessibilidade e Usabilidade	31
5.1.6	Problemas Encontrados X Soluções Apresentadas	33
5.1.6.1	Novos Formatos de Interação	33
5.1.6.2	Projeto de Interfaces	34
5.1.6.3	Acessibilidade e Usabilidade	36
5.1.7	Propostas de Trabalhos futuros em SI	40
5.1.7.1	Novos Formatos de Interação	40
5.1.7.2	Projeto de Interfaces	41
5.1.7.3	Acessibilidade e Usabilidade	41
5.1.8	Conclusões	42
6	Patrimônio Digital	43
6.1	Conceitos	43
6.1.1	Patrimônio Digital	43
6.1.2	Preservação Digital	44
6.1.3	Tecnologias Envolvidas	44

6.1.4 Artigos Relacionados	46
6.1.5 Problemas Encontrados X Soluções Apresentadas	48
6.1.5.1 – Interoperabilidade de Dados	48
6.1.5.2 - Preservação Digital	48
6.1.5.3 - Memória e Patrimônio Digital	49
6.1.6 Propostas de Trabalhos futuros em SI	49
6.1.7 Conclusões	49
7 Considerações	50
Referências Bibliográficas (Cibercultura)	52
Referências Bibliográficas (Ciberdemocracia e Governo Eletrônico)	53
Referências Bibliográficas (Transparência)	55
Referências Bibliográficas (Interação Humano Computador)	56
Referências Bibliográficas (Patrimônio Digital)	58

1 Introdução

A nova revolução científica que estamos experimentando não é causa e nem consequência de algum ato perpetrado por um indivíduo ou por um grupo de indivíduos em particular; também não deve ser compreendida como algo que vem para causar impacto sobre as interações socioeconômicas, culturais, políticas. Que revolução é esta, e o que explica sua natureza tão singular? É a revolução tecno-informacional, que não pode ser analisada nem vivenciada como um agente, um evento ou um produto parcial ou integralmente exterior à sociedade. Trata-se de uma revolução que compreende avanços exemplares no campo das invenções e das interações sociais, e pode ser entendida enquanto emergência de uma “Infoesfera” interconectada e onipresente que constitui e é constituída pelas interações entre os indivíduos.

A vida vivida pela humanidade dentro dos espaços definidos como “reais”, ganharam novas dimensões, as quais, por se tratar de uma alteração inesperada para os sentidos humanos, precisaram ser construídas, identificadas, nomeadas, revelando assim novos lugares de existência e realização dessa vida sobre o planeta terra: ciberespaço, cibercultura, ciberpolítica, ciberdemocracia. Realmente, a vida real extrapolou a superfície física normalmente conhecida e adentrou esferas que, ao mesmo tempo, existem e não existem.

Estas inovações se transformaram em, e resultaram de, novas formas de interação entre o humano e a natureza, assim como modificaram profundamente as relações no mundo científico e do trabalho, com o surgimento de materiais, máquinas, profissões, e meios de sobrevivência da espécie. Olhares que antes não se faziam presentes, que não tinham lugar nas exigências do existir humano passam a condição de inevitáveis e indispensáveis, especialmente nos campos da computação, da informação, dos sistemas de organização e gerenciamento do espaço, do tempo e dos dados inerentes a toda a cadeia de interação humano-humano, humano-natureza e humano-máquina.

Este Relatório Técnico “Cibercultura” tem por objetivo apresentar alguns aspectos das interações e atividades que passaram a existir com a evolução da “Infoesfera”, particularmente a dimensão da Cibercultura, em que novas experiências sociotécnicas e profissões passaram a ser valorizadas visando ao bem-estar da humanidade. Destaque para a área de Sistemas de Informação, sua capacidade de interagir com outros saberes e assim inventar soluções que desafiam a imaginação das gerações antigas e instigam às novas.

Os capítulos sobre os temas abordados foram estruturados de forma que para cada um fossem vistos seus principais conceitos, trabalhos relacionados ao tema, problemas encontrados e soluções apresentadas, propostas de trabalhos futuros na área de SI e algumas conclusões. Além disso foi constituído um capítulo sobre cibercultura.

Todo o conteúdo aqui representado foi desenvolvido durante a disciplina de Cibercultura ministrada pelas Professoras Claudia Cappelli e Heloisa Bezerra no programa de Pós-Graduação em Informática da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO, em conjunto com os alunos da disciplina no segundo semestre de 2015. Todos os alunos participantes, assim como as professoras são autores deste trabalho.

2 Cibercultura

2.1 Conceitos

Estamos na chamada Era da Informação com uma grande convergência entre as novas mídias e tecnologias. Este novo modelo representa uma mudança na maneira de transmissão do conhecimento que anteriormente se baseava em um modelo mais unidirecional, devido às tecnologias como a televisão, rádio e jornal, para um novo modelo que é baseado no compartilhamento de informações, materializado nas tecnologias web e principalmente nas redes sociais.

Esta mudança na maneira de comunicação e construção não ficou restrita a novas técnicas e tecnologias, mas passou a influenciar a maneira com que as pessoas vivem, os seus gostos, suas práticas e seus valores. Permitiram uma maior participação das pessoas em atividades com as quais se relacionavam pouco, e esta nova cultura representa a possibilidade de se comunicar mais facilmente desconsiderando as distâncias físicas, criando um grande número de canais de comunicação que deixaram de ser unidirecionais para se tornarem multidirecionais.

Em consequência desta expansão nas comunicações, houve um crescimento do papel da coletividade, com a criação de grupos nos quais as pessoas passam a executar tarefas ou fazer coisas que somente eram feitas de forma presencial. Hoje pessoas se conhecem, trabalham, compartilham livros, filmes, músicas, jogam de forma online, além de executarem virtualmente quase todas as suas ações corriqueiras, de forma auto-organizada, formando comunidades virtuais que passam a ter normas de conduta próprias destas comunidades.

Esta nova cultura está intimamente relacionada ao papel dos novos sistemas de informação que facilitam a comunicação e interação entre as pessoas. Estes sistemas têm evoluído rapidamente desde o advento da internet passando de um modelo de interação baseado somente em texto para modelos que utilizam uma grande quantidade de linguagens e mídias, simultaneamente.

As transformações decorrentes destas novas tecnologias trouxeram mudanças tanto dentro destas plataformas digitais conhecidas como ciberespaço como na vida cotidiana das pessoas, tornando cada vez mais difícil separar as duas “dimensões” (Levy, 2005). A maneira que as pessoas se comportam no ciberespaço se reflete na forma que as pessoas se comportam também na vida cotidiana.

Por exemplo, as conversas em uma comunidade virtual tratam de assuntos cotidianos, a discussão política não é focada em algo virtual, mas sim em questões do governo e podem ser uma forma de interação importante não só entre os participantes dos grupos, mas entre a sociedade como um todo, sendo uma forma importante de interação entre todos os envolvidos. Assim esta nova forma de agir neste contexto congrega conceitos amplos e complexos, envolvendo aspectos sociais, políticos, econômicos, históricos e filosóficos.

Por isso é importante definirmos um dos principais termos relacionados à cibercultura e que definem o termo: a cultura. Em relação à cultura, existe um grande debate sobre suas definições desde o início da Antropologia como disciplina no início do século XIX, gerando várias categorizações de cultura. Para ilustrar a variedade de definições possíveis, Alfred Kroeber e Clyde Kluckhohn publicaram um volume catalogando 164 definições de cultura em 1952, que posteriormente foi dividida em oito perspectivas diferentes por Bodley (1994), conforme pode ser visto na Tabela 1.

Tabela 1: Diferentes Perspectivas de Cultura propostas por Kroeber e Kluckhohn (Bodley, 1994)

Perspectiva	Definição
Tópica	Cultura consiste em tudo em uma lista de tópicos ou categorias, como organização social, religião ou economia.
Histórica	Cultura é uma herança social, ou tradição que é passada para futuras gerações.
Comportamental	Cultura é compartilhada, comportamento humano aprendido, uma maneira de vida.
Normativa	Cultura é composta de ideias, valores ou regras para se viver.
Funcional	Cultura é a maneira pela qual os seres humanos resolvem problemas de adaptação ao ambiente ou de convivência
Mental	Cultura é um complexo de ideias, ou hábitos aprendidos que controlam impulsos e distinguem pessoas de animais.
Estrutural	Cultura consiste de ideias, símbolos e comportamentos inter-relacionados e com padrões.
Simbólica	Cultura é baseada em significados arbitrariamente atribuídos que são compartilhados por uma sociedade.

Engelen (2010) aponta que embora não exista um consenso sobre a definição de cultura, a definição mais utilizada é a definição de Kluckhohn (1951, p.86): “cultura consiste em uma maneira padronizada de se pensar, sentir e reagir que são adquiridas principalmente por símbolos, constituindo a característica distintiva dos grupos humanos. O núcleo central da cultura consiste em ideias tradicionais e especialmente dos seus valores associados”.

Terpstra e David (1985) indicam que a cultura é como um conjunto de símbolos aprendidos, compartilhados, inter-relacionados que os significados comunicam uma série de orientações para os membros de uma sociedade.

Cultura também pode ser entendida como um conjunto de crenças ou padrões, compartilhados por um grupo de pessoas, que os ajuda a decidir o que é algo, o que pode ser, como se sentir, o que fazer e como fazer (Goodenough, 1996). Já DaMatta (1981) afirma que cultura é um sistema de identidade e regras sociais pertencentes a um grupo e age como uma espécie de lente que altera e determina a maneira pela qual vemos o mundo e as outras pessoas. A cultura expressa os valores e as crenças que os membros desse grupo partilham.

Para um melhor entendimento do surgimento e uso do termo cibercultura foram realizadas pesquisas nos principais sistemas de busca online. Esta pesquisa teve como objetivo compreender e apresentar o estado atual dos estudos relacionados à cibercultura, usando um banco de dados de citação e artigos mais conhecida: os dados da Thompson Científicas da Institute for Scientific Information (ISI). Existem periódicos em diversas áreas do conhecimento, a saber: Science Citation Index (SCI), Índice Social Science Citation (SSCI) e Arts & Humanities Citation Index (AHCI), atualmente conta com mais de 12.000 periódicos catalogados.

Foi então realizada uma consulta utilizando uma série de termos relacionados à cibercultura (incluindo diferentes grafias e sinônimos) para todos os anos disponíveis na base da ISI. Foram encontrados resultados desde o ano de 1965 até 2015, conforme gráfico disponível na Figura 1:

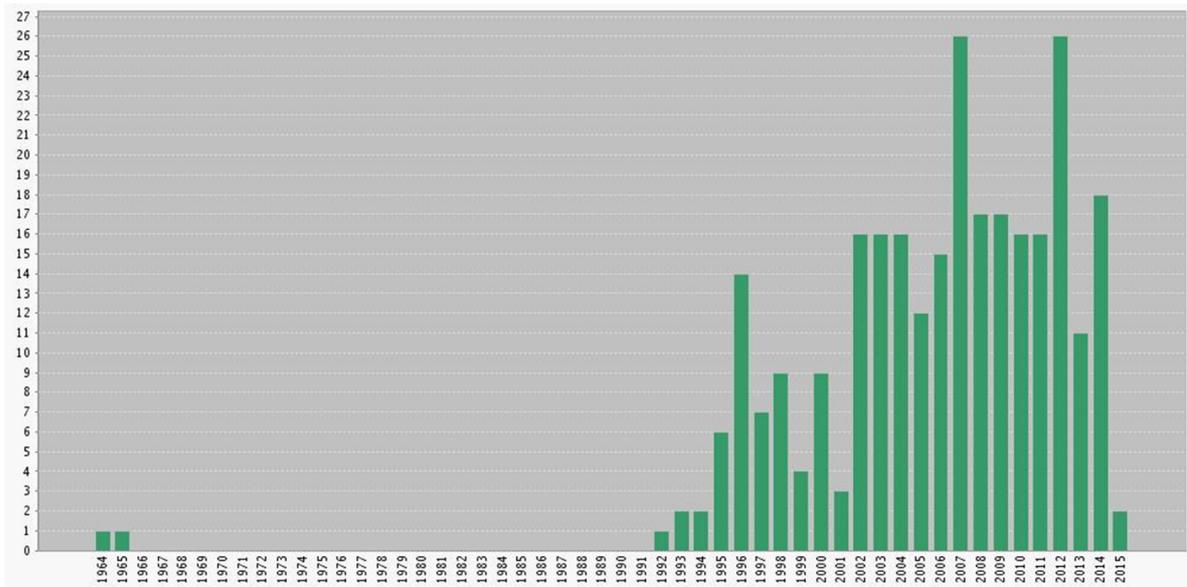


Figura 1: Artigos sobre cibercultura (Web of Science – 1965 a 2015)

Adicionalmente foi realizada uma pesquisa no repositório do Google chamado NGRAM. O Google Ngram Viewer ou Google Books Ngram Viewer é um visualizador online, inicialmente baseado no Google Books, que mostra a frequência de qualquer palavra ou frase curta usando contagem anual de n-gramas encontrados nas fontes impressas entre 1800 e 2012 em várias línguas. Os resultados representam a frequência relativa a todos os termos encontrados nos livros, ou seja, ajusta pelo crescimento na produção literária nos últimos anos. A figura 2 contém os resultados para a consulta:

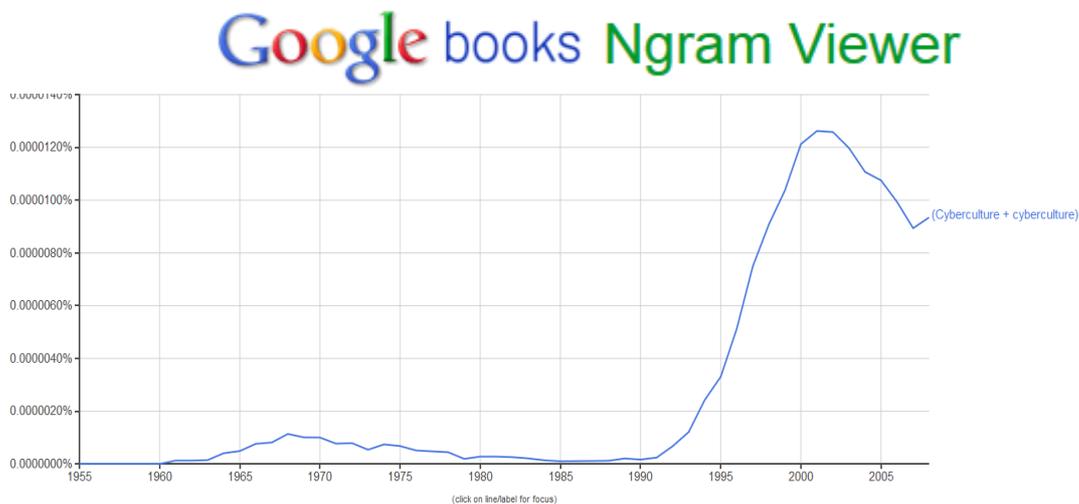


Figura 2: Menções à Cibercultura no Google NGRAM

As duas consultas apresentam resultados semelhantes, embora recorram a fontes diferentes. Podemos identificar claramente duas fases no interesse sobre cibercultura, uma inicial datando dos anos 1960, e outra mais atual surgindo com o advento da Internet a partir dos anos 1990.

Para entender melhor esta variação, Macek (2005) produz uma classificação baseada em uma abordagem histórica do conceito de cibercultura. Estes dois períodos são chamados respectivamente de *“early cyberculture”*, contando com as primeiras visões sobre cibercultura, sendo de natureza bastante utópicas e contraculturais, tratando do

impacto das novas mídias na sociedade como um todo e na chamada cibercultura contemporânea representada pela segunda fase identificada (Felinto, 2006).

Para Macek (2005) o termo cibercultura refere-se às questões culturais relacionadas com "cibertemas", como por exemplo, cibernética, informatização, revolução digital, "ciborguização" do corpo humano, etc., representando uma ligação implícita a uma antecipação do futuro. O autor ainda indica que a definição sobre o conceito de cibercultura varia enormemente e muitas vezes uma definição formal do termo não está presente.

Assim, vários fenômenos são indiscriminadamente referidos como cibercultura - o termo pode ser usado como um rótulo para subculturas dos hackers no início dos anos 1980, como uma expressão que descreve grupos de usuários de redes de computadores, ou como uma metáfora futurista para formas possíveis de sociedade transformadas pelas TIC. Ao mesmo tempo, o termo refere-se a práticas culturais de usuários de TIC (ou às vezes da Internet), entre outros usos (Macek, 2005).

Desta forma, para Macek (2005) a cibercultura é um termo confuso, obscuro e ambíguo que descreve um conjunto de questões e pode ser usado em um sentido descritivo, analítico ou ideológico, com uma multiplicidade de sentidos. O autor oferece um mapeamento da utilização dos conceitos de cibercultura em quatro diferentes sentidos: utópico, informacional, antropológico e epistemológico.

No primeiro caso, estão basicamente os autores e trabalhos que participaram da emergência do conceito, marcado pelas subculturas hacker e cyberpunk, no meio das quais se desenvolve uma visão da cibercultura como promessa de criação de uma nova sociedade futurista através do computador e das tecnologias relacionadas (Macek, 2005). Para ilustrar esta visão, destacamos dois trechos deste período:

"A grande sociedade emergente terá como característica dominante o lazer para todos, usarmos este lazer de forma inteligente, ao longo de linhas intelectuais, culturais, educacionais, espirituais e estéticas, não há literalmente nenhum limite para o que os homens podem realizar socialmente" (Tradução livre). - An ethos for the age of cyberculture. Proceeding spring joint computer conference (Hilton, 1964).

"In the era of cyberculture, all the plows pull themselves and the fried chickens fly right onto our plates". (Hilton 1963)

Durante este período a Era da Cibercultura representaria outra forma de vida, e "nesta nova configuração social, um alto padrão de vida é garantido, sem qualquer necessidade para o tipo de trabalho exaustivo." (Hilton, 1964). Assim, esta primeira dimensão pode ser considerada a mais "ficcional" da cibercultura, não por utilizar expectativas irreais (de acordo com nossa visão atual), mas por utilizar fortemente elementos da narrativa de ficção científica e da percepção de uma junção das fronteiras entre ficção e teoria (Felinto, 2006).

Para evidenciar a importância dada ao conceito e a primeira fase, vale a pena destacar que em julho de 1964 foi fundado por Alice Mary Hilton, na Universidade de Oxford, um instituto de investigação cibercultural, o qual tinha como objetivo fomentar estudo interdisciplinar e multidisciplinar dos problemas e conflitos decorrentes da aceleração da tecnologia, juntamente com as instituições contínuo e crescente defasagem na adaptação social, cultural, econômica, política, e outros e conceitos éticos para novas condições imediatas e futuras.

O segundo conceito de cibercultura apresentado por Macek (2005) traz uma noção chave para a compreensão do fenômeno cibercultural. Este segundo conceito é representado por autores como Manovich e Morse, em que a noção de informação é

central, já que a cibercultura constituiria uma interface entre cultura e tecnologia (Macek, 2005).

Macek (2005) afirma que de acordo com Morse (1998), "a informação é impessoal e imperceptível, é o conhecimento despojado de seu contexto, para ser transformado em dados digitais". Mas para conseguir interpretar esta informação digital abstrata, depende de um dos usos culturais da tecnologia e da informação digital, através de uma interface entre cultura e tecnologia, o que cria espaço para originalidade e imaginação. Esta seria a definição de Morse (1988) para a cibercultura.

O terceiro conceito de cibercultura é o que entende o termo como expressão das formas de vida, práticas e problemas antropológicos ligados às tecnologias digitais. Macek (2005) aponta os antropólogos sociais Arturo Escobar e David Hakken como autores chave que oferecem um conceito mais amplo da cibercultura sob esta perspectiva.

Escobar (1988) *apud* Macek (2005) entende a pesquisa sobre a cibercultura como um novo domínio da prática antropológica e um desafio para a antropologia, indicando que a cibercultura representa "construções culturais e reconstruções em que se baseiam as novas tecnologias e que, por outro lado, contribui para a formação" (Escobar 1996: 11). Escobar concebe cibercultura como um modo cultural que envolve

*"... A percepção de que vivemos cada vez mais em ambientes técnico-biocultural estruturados de forma indelével por novas formas de ciência e tecnologia....] Apesar desta novidade, no entanto, a cibercultura se origina em uma matriz social bem conhecida, a da modernidade, mesmo que orienta-se para a constituição de uma nova ordem - a qual não podemos conceituar ainda totalmente, mas deve tentar entender." (Escobar, 1996 *apud* Macek, 2005).*

A definição de Levy (2010) de cibercultura pode ser incluída nesta terceira perspectiva. Para o autor a cibercultura é um conjunto de práticas, atitudes, modos de pensamento e valores que se desenvolvem em um ambiente virtual viabilizado pela internet, conhecido como ciberespaço.

Podemos incluir nesta terceira perspectiva as pesquisas de cunho etnográfico, dedicadas a analisar comportamentos e interações sociais em fóruns de discussões ou *chats* na internet. Tal abordagem traz o uso de metodologias de origem antropológica (etnografias ou "netnografias") no campo dos estudos sobre os novos meios de comunicação. É essa compreensão da cibercultura que estuda a dimensão cultural dos fenômenos tecnológicos (Felinto, 2006).

Finalmente, a quarta perspectiva envolve uma dimensão de reflexividade. Em outras palavras, é aquela que entende o termo cibercultura como uma teorização a respeito das tecnologias informacionais, isto é, um novo termo para a reflexão social e antropológica sobre as novas mídias.

Essa compreensão toca num aspecto extremamente importante da experiência cibercultural. Afinal, como explica Macek (2005), "a cibercultura é profundamente auto-reflexiva, pois as teorias são parte de suas narrativas (ciberculturais) e essas narrativas por sua vez inspiram teorias emergentes". Em resumo, podemos entender que a cibercultura é um conceito extremamente amplo que estuda todos os "vários fenômenos sociais associados com a internet e outras novas formas de comunicação em rede" (Manovich, 2003).

2.1.1 Artigos Relacionados

Tendo como premissa a definição de Levy (2010) para o conceito de cibercultura, bem como as definições, proposições e problemas discutidos em sua obra, o objetivo desse

tópico é utilizar os temas explorados pelo referido autor como uma referência para a discussão de alguns dos artigos trabalhados no âmbito da disciplina de cibercultura realizada no âmbito do PPGI da UNIRIO no primeiro período do ano de 2015. Além disso, vale ressaltar que outros artigos não trabalhados em sala de aula também foram escolhidos com o objetivo de permear outros temas relevantes.

Redes sociais e participação

O artigo publicado por Cardoso e Ramos (2010) propõe uma discussão sobre as novas possibilidades de vigilância que surgem em nossa sociedade, ressaltando a influência das tecnologias da informação e comunicação (TICs) na mediação das relações sociais no ciberespaço. Nesse sentido, endereça alguns problemas e desenvolve algumas reflexões no âmbito dos seguintes conceitos: Cibercultura e comunidades virtuais, Vigilância eletrônica e sociedade de controle, Visibilidade e subjetividade.

Aprendizagem aberta e à distância

Em sua publicação, Junqueira (2012) discorre sobre as influências dos paradigmas da cibercultura e da Web 2.0 nas avaliações da aprendizagem do aluno na modalidade da educação à distância (EaD). Conforme o autor, é importante compreender que a avaliação da EaD não deve estar limitada somente ao ambiente virtual de aprendizagem, é oportuno considerar também às novas práticas de interação, colaboração, coautoria e apropriação criativa vivenciadas por muitos alunos no ciberespaço. Assim sendo, novas formas de avaliação permitem atribuir valor a essas ações e elevar a qualidade dos processos de aprendizagem.

Línguas e cultura no ciberespaço

Com relação ao ciberespaço e o domínio de certas línguas e culturas em detrimento de outras, Levy (2010) questiona se a diversidade das línguas e das culturas encontra-se ameaçada pelo ciberespaço. Nesse sentido, observa-se no trabalho de Sandoval-Forero (2013) a preocupação com a existência de sociedades indígenas que se encontram excluídas do ciberespaço. Todavia, é notável a existência de outros povos e comunidades indígenas conectadas às novas tecnologias da informação e comunicação (NTIC) como meio de viver dignamente em termos econômicos, sociais, culturais e no campo político. Em seu artigo, Sandoval-Forero (2013) expõe a experiência de sociedades indígenas da América Latina e México em torno da apropriação do uso das novas tecnologias, necessárias para a inclusão dessas culturas no ciberespaço.

Ciberespaço e Cibercidades

Para Levy (2005), a internet propõe um espaço de comunicação inclusivo, transparente e universal, pois permite que qualquer usuário deixe de ser apenas receptor e passe a ser emissor, participando ativamente do processo comunicativo. O ciberespaço é considerado como um meio mais inclusivo que os demais meios de comunicação por permitir a expressão pública aos diversos grupos e indivíduos, assim como por proporcionar que qualquer pessoa tenha acesso a uma maior quantidade de informação.

Na última década, muitas mudanças ocorreram na forma como as pessoas se comunicam e se relacionam. Segundo Scroczynski e Gomes (2013), o constante avanço e utilização das tecnologias de comunicação participam de forma incisiva na constituição de novos modos de ver, estar, participar e construir espaços urbanos, constituindo-se inclusive novas configurações desses espaços, não apenas no que se refere à estrutura física e material, mas também, no olhar do sujeito que dele participa. Esse novo modelo, conhecido como cibercidade, representa uma fusão entre os espaços físicos e virtuais, possibilitada a partir da internet, do ciberespaço e das diversas ferramentas e dispositivos móveis de comunicação que permitem que se conectem a ela.

Ainda de acordo com Scroczynski e Gomes (2013), o uso dessas tecnologias móveis de comunicação está modificando o modo de viver das pessoas nas cibercidades, alterando velhos hábitos e criando novos. O teletrabalho, as videoconferências, o ensino à distância via internet, as comunidades virtuais são alguns exemplos disso. A noção de pertencimento a essa sociedade passa pela necessidade de se estar, quase a todo o momento, conectado ao mundo, emitindo e consumindo informações.

Inteligência coletiva

Segundo Levy (2010), o ciberespaço não representa mais do que o indispensável desvio técnico para atingir a inteligência coletiva. Um grupo humano só se interessa em construir-se como comunidade virtual para aproximar-se do ideal do coletivo inteligente, mais imaginativo, mais rápido, mais capaz de aprender e de inventar do que um coletivo inteligentemente gerenciado. Um dos princípios da cibercultura, a inteligência coletiva, propagada por visionários dos anos 60 e defendida por gurus atuais da cibercultura, constitui mais um campo de problemas do que uma solução. É nesse sentido que Xiberras (2010), propõe uma discussão sobre as formas de saber disponíveis no ciberespaço, qual o impacto da construção coletiva de conhecimento sobre a vida das pessoas e sobre a formação e reconhecimento dos grupos coletivos.

Xiberras (2010) ressalta que todas as formas de saber encontram espaço na rede, tanto o saber legítimo quanto o sabe informal ou não-reconhecido. A enciclopédia online wikipedia é citada como um primeiro indicador de uma inteligência coletiva em criação, pois permite ilustrar o fenômeno da produção coletiva de conteúdo, tão particular às novas tecnologias. Um grupo, com condição de ser unido em equipe, é mais produtivo no nível das ideias, do fazer, que um indivíduo isolado. “Agentes de comportamento muito simples, podem, assim, realizar tarefas aparentemente muito complexas graças a mecanismo fundamental chamado sinergia”.

Democracia na era digital

Outro tema importante que vem recebendo grande atenção nos tempos atuais é a democracia eletrônica, fenômeno presente na cibercultura, possível em função da evolução das tecnologias de informação e comunicação. Levy (2010), por exemplo, ressalta que a verdadeira democracia eletrônica consiste em encorajar a expressão e elaboração dos problemas da cidade pelos próprios cidadãos, a auto-organização das comunidades locais, a participação das deliberações por parte dos grupos diretamente afetados pelas decisões, a transparência das políticas públicas e sua avaliação pelos cidadãos.

Sales Santos (2013), considerando que a participação política em rede já seria uma prerrogativa essencial ao regime democrático, realizou uma pesquisa para identificar o

nível de informação e interatividade oferecida por websites de políticos da Bahia com o objetivo de entender como o conceito de democracia eletrônica está sendo colocado em prática. Segundo o autor, a democracia digital “representa as diversas relações estabelecidas entre o governo e os cidadãos, a partir da tecnologia da informação, com o propósito de ampliar a participação política destes indivíduos no processo decisório”. Contrariando os meios de comunicação tradicionais, a internet constitui um canal de comunicação horizontal, não controlado, que amplia as possibilidades de interação dos cidadãos com políticos.

Na pesquisa de Sales Santos (2013), foram definidos três pilares de investigação: informação, interatividade e prestação de contas. O resultado, na visão do autor, foi insatisfatório e mostra que o volume de informação oferecido ao cidadão ainda é baixo, muitas das mensagens e solicitações realizadas através das ferramentas de interatividade dos websites dos políticos não são respondidas e a grande maioria dos políticos não prestam contas de projetos e iniciativas em andamento através de meios digitais.

Os artigos analisados nesse tópico procuram retratar a aplicação de alguns conceitos ligados ao tema de cibercultura e a forma como influenciam a vida das pessoas. Há um profundo movimento de mudanças, impulsionado principalmente pela evolução das tecnologias de informação e comunicação, e que muitos pensadores consideram irreversível, ou seja, do ponto onde estamos, essa nova forma de viver, conviver, aprender, entre outras ações comuns no dia a dia das pessoas, estará cada vez mais inserida no contexto digital, muitas vezes sendo mediadas por dispositivos eletrônicos. O meio digital apresenta um ambiente de comunicação global, ubíquo e extremamente participativo, que mobiliza uma capacidade de informações e conhecimento sem precedentes. Esse cenário nos direciona a pensarmos como explorar a cibercultura e o ciberespaço a favor do desenvolvimento humano e do processo de inteligência coletiva.

Entretanto, assim como toda mudança, evolução ou revolução, é possível notar também pontos negativos, potenciais problemas e questionamentos nesse novo cenário que estamos vivenciando. Essas reflexões serão discutidas em cada um dos temas abordados neste relatório.

3 Ciberdemocracia e Governo Eletrônico

3.1 Conceitos

Bozeman e Bretschneider (1986) escreveram um artigo seminal no *Public Administration Review*, em que argumentavam que a tecnologia estava transformando os governos e que mais atenção da acadêmica deveria ser dada para esta área.

Conjuntamente com a introdução da *web*, em 1990 foi observada a incorporação de TI (tecnologia da informação) à reforma governamental no *National Performance Review Report* (NPR) em 1993, resultando no movimento de reinvenção do governo americano. Um importante resultado do NPR foi a criação de um portal eletrônico governamental com centralização de serviços chamado FirstGov. As promulgações de algumas legislações suportaram o movimento de reforma, ora encorajando investimentos em TI e compartilhamento de informações entre agências, ora estabelecendo que agências de serviços sociais do governo testassem o uso de aplicações de governo eletrônico em suas atividades. Todos estes esforços legislativos culminaram no decreto 2001 *e-Government Act*, que provia infraestrutura organizacional e financeira para disseminação de aplicações de governo eletrônico (YILDIZ, 2007).

Segundo Halchin (2004), não há uma definição universalmente aceita para o conceito de governo eletrônico. Muitos foram os autores que definiram o termo *e-Government* (FOUNTAIN, 2001; UN & ASPA, 2002; JAEGER, 2003; MEANS & SCHNEIDER, 2000; HERNON, 1998). Para Brown e Brudney (2001), governo eletrônico consiste no uso de tecnologias de informação e comunicação (TICs) para prover eficientemente serviços e informações governamentais para qualquer parte interessada, enquanto outros autores (CHAHIN et al., 2004; GRÖNLUND, 2010) argumentam que governo não é apenas a soma de seus serviços prestados, mas também inclui outros aspectos de relacionamento com os cidadãos, como *accountability*, confiança, equidade, entre outros, aspectos que não pertencem apenas a questão da entrega do serviço, mas também a questões relacionadas a especificação dos serviços, direitos legais, responsabilidades e várias outras.

No Brasil, o conceito de governo eletrônico aparece em abril de 2000, quando por intermédio de decreto presidencial criou-se um Grupo de Trabalho Interministerial, com a finalidade de examinar e propor políticas, diretrizes e normas relacionadas com as novas formas eletrônicas de interação. Como resultado do grupo de trabalho, em setembro de 2000 o governo brasileiro lançou documento intitulado “Proposta de Política de Governo Eletrônico para o Poder Executivo Federal”, no qual há um detalhamento de macro-objetivos prioritários e metas para o período 2000-2003. Os principais objetivos referiam-se ao estabelecimento de “um novo paradigma cultural de inclusão digital, focado no cidadão/cliente, com a redução de custos unitários, a melhoria na gestão e qualidade dos serviços públicos, a transparência e a simplificação de processos” (MEDEIROS, 2004).

Enquanto o governo brasileiro (BRASIL, 2000) define que o foco de governo eletrônico estaria na eficiência e efetividade das funções governamentais, Chahin et al. (2004) concluem que governo eletrônico é algo muito mais abrangente, com a utilização de TICs para ampliar a cidadania e a transparência no setor público.

Sendo assim, no contexto deste trabalho utilizaremos uma definição mais abrangente de governo eletrônico, definida por Leite e (2015):

Governo eletrônico abrange a melhoria na gestão interna, transparência e accountability, a disponibilização dos serviços públicos por meios eletrônicos diversos e a promoção da aproximação e participação dos cidadãos nos processos decisórios, e ainda as TICs que o setor público pode disponibilizar ou fomentar para melhoria da qualidade de vida dos cidadãos.”

Conforme as tecnologias *web* evoluem e a sociedade se transforma, novos conceitos aparecem para acompanhar tal evolução. Eggers (2005) define o termo *governo 2.0* como o uso de tecnologias emergentes da *web 2.0* como redes sociais, blogs, wikis, compartilhamentos multimídia para engajar cidadãos. Já Howard (2014), apresenta o conceito de governo digital que seria o governo desenhado e operacionalizado para obter vantagens de dados digitais na otimização, transformação e criação de serviços governamentais. Tal fase de evolução de governo digital se constrói nos investimentos feito em TI nas fases evolucionárias prévias de governo eletrônico, aplicando princípios já desenvolvidos nestas fases, de forma a influenciar novos modelos de negócios e parcerias público-privadas com serviços centrados em dados e informações.

Já em 2003, Lévy suscita que o ciberespaço seria um novo espaço público que redefiniria radicalmente as condições de governo e que, provavelmente, geraria novas formas políticas, ainda dificilmente previsíveis. O ciberespaço, ao permitir o aumento da liberdade de expressão e comunicação à escala planetária também resulta em uma evolução profunda na natureza da cidadania democrática, promovendo a organização das cidades e regiões digitais em cidades inteligentes, ágoras virtuais, governos eletrônicos mais transparentes ao serviço dos cidadãos e o voto eletrônico.

Ainda segundo Lévy (2003), a democracia eletrônica seria uma espécie de aprofundamento e de generalização das receitas de inteligência coletiva, de uma diversidade livre em espaços abertos de comunicação e cooperação.

Para Araujo et al. (2011), a democracia eletrônica (e-democracia) é definida como o uso de tecnologia da informação e comunicação para mediar relações políticas, promovendo maior interação entre os representantes (políticos) e os representados (população), possibilitando a construção colaborativa de políticas públicas e maior controle do ciclo destas políticas (elaboração, discussão, execução e controle) pelo cidadão. O modelo Níveis de Participação Democrática proposto por Gomes (2004, apud ARAUJO et al., 2011) apresenta os níveis de participação na democracia eletrônica, sugerindo os seguintes níveis: (1º Nível) Prestação de Serviços; (2º Nível) Coleta de Opinião Pública; (3º Nível) Prestação de Contas; (4º Nível) Democracia Deliberativa; (5º Nível) Democracia Direta.

Na noção de democracia, há, simultaneamente, a ideia dos direitos e das liberdades, que implicam a eminente dignidade do cidadão (versão política da pessoa), e a da deliberação, do debate e da busca comum das melhores leis e, portanto, da inteligência coletiva no que tem de mais nobre: a procura de uma regra justa, imparcial e universal.

Powell (2005) define responsividade como o que ocorre quando o processo democrático induz o governo a formular e aplicar as políticas que os cidadãos desejam. Ainda segundo o autor, podem existir distorções que beneficiam certos interesses em detrimento de outros nessa relação governo-cidadão, acarretando falhas no processo de responsividade do governo.

Com o objetivo de exercer controle político quanto a possíveis distorções na responsividade do governo, aparece o conceito de *accountability* vertical, também conhecida como *accountability* política ou *accountability* democrática. Campos, já em 1990 discutia o termo *accountability*, definindo como a responsabilidade, a obrigação e a responsabilização de quem ocupa um cargo em prestar contas segundo os parâmetros da lei, estando envolvida a possibilidade de ônus, o que seria a pena para o não cumprimento dessa diretiva. Ainda segundo a autora a necessidade de debater, negociar, prestar contas e a existência de canais de informação e diálogo diversos melhora a qualidade do debate, das decisões e das políticas, inclusive eleitorais, levando a uma aprendizagem democrática, com poder menos concentrado e melhora na qualidade da democracia e da economia.

Neste sentido, na Seção 3.2.2 de artigos relacionados iremos apresentar artigos encontrados na literatura sobre ciberdemocracia. Soluções que foram encontradas para resolver questões relacionadas a processos decisórios, *accountability* política e controles democráticos verticais são discutidos na Seção 3.2.3. Propostas de trabalhos futuros em Sistemas de Informação são apresentadas na Seção 3.2.4 e, na Seção 3.2.5 - Conclusões, serão analisadas até que ponto as soluções encontradas contribuem com processos decisórios governamentais de fato inclusivos, onde seriam favorecidas não apenas a agregação de preferências individuais, como também as trocas de razões públicas.

3.2 Artigos Relacionados

A utilização de algumas ferramentas da tecnologia da informação e comunicação na gestão atual do governo federal para possibilitar uma maior interação entre a sociedade e o governo foi discutida por Campos et al. (2014). Ao aumentar a oferta de serviços públicos ao cidadão de forma eletrônica, entende-se que pode haver um aumento na responsividade do governo, uma vez que passa a atender melhor os interesses do cidadão.

Controles democráticos verticais aparece como tema importante para Kassen (2013), quando o autor faz um estudo sobre o potencial fornecido pelos dados abertos na cidade de Chicago, no que diz respeito a transparência, colaboração e auditabilidade que possam proporcionar aos cidadãos, bem como em Dossin et al. (2014) que realizaram uma análise do website “De olho na obra” e a oportunidade de controle social proporcionada ao cidadão da cidade de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

Em número maior, aparecem artigos relacionados a processos decisórios participativos. Olaniyan e Faniran (2011) propõem a construção de uma arquitetura para os Centro de Informação Comunitária que consiste em uma rede de máquinas independentes conectadas em um servidor central, localizado na sede do governo local com o intuito de promover e reforçar a participação dos cidadãos no contexto sociopolítico da cidade de Egbedore ,na região sudeste da Nigéria.

O processo de construção colaborativo *on-line* do Projeto de Lei do Marco Civil da Internet foi estudado por Nichel (2014), que observou se tal iniciativa pode ser considerada com um meio de valorização da cidadania ativa e apta a minorar a crise democrática do sistema representativo.

Outro forma de processo decisório participativo encontrado foi a participação social através da criação e assinatura de petições eletrônicas (*We the People*) para o governo norte americano (DUMAS et al., 2015), onde as petições que recebem ao menos 100 mil assinaturas em 30 dias se tornam candidatas a receber uma resposta de algum membro da Administração do Governo Obama, constituindo uma participação agregativa em petições, e não deliberacionista.

Slaviero et al. (2012) identifica as características que, se não observadas, podem prejudicar a efetividade do processo de participação eletrônica (e-participação), podendo auxiliar o projetista de *software* a selecionar os melhores componentes de tecnologias da informação e comunicação (TICs) a serem incorporados ao ambiente de e-participação a ser construído. Dependendo dos tipos de colaboração esperado (discussões, votações, entre outros), haveria componentes distintos para finalidades distintas.

3.3 Problemas Encontrados X Soluções Apresentadas

Os problemas encontrados e soluções apresentadas, descritos a seguir, foram discriminados sob o ponto de vista de duas abordagens: Ciberdemocracia e Governo Eletrônico.

Ciberdemocracia

Nos últimos anos, com a inserção cada vez maior do Estado e das práticas governamentais no âmbito virtual, tem-se buscado orientar o uso da Internet no processo político e na prática democrática (NICHEL, 2014).

O modelo político da democracia representativa apresenta uma série de dilemas de representação “Inerentes à representação política moderna, cujas potencialidades máximas aparecem particularmente cristalizadas nos limites estruturais do mecanismo eleitoral para garantir a representatividade das instituições da democracia” (LAVALLE, HOUTZAGER e CASTELLO, 2006b, p.52).

A representação política baseada no modelo agregativo de votos e de preferências, e que privilegia o processo decisório top-down tem contribuído para aumentar o fosso entre representantes e representados, entre governo e sociedade, se afastando da idéia central que é “do povo pelo povo”. Dentro do processo democrático representativo

contemporâneo, vem crescendo as manifestações populares que funcionam como um grito de liberdade de expressão e comunicação devido as demandas não atendidas.

Para Nichel (2014), no sistema representativo o que se mostraria relevante não é o conteúdo das decisões adotadas no campo político e sua adequação com os rumos almejados pela sociedade, mas sim o procedimento que leva até a decisão, qualquer que ela seja. Por sua vez, na democracia direta a responsabilidade e legitimidade para decisões recaem sobre o cidadão, e pode minimizar a intermediação vislumbrada no sistema representativo.

De acordo com Slaviero et al. (2012), um dos desafios da transformação da participação utilizando meios eletrônicos para promover discussões está em selecionar as ferramentas adequadas, para que uma iniciativa de participação atinja os objetivos estabelecidos, e também para que este processo inspire confiança ao cidadão. Cada método utilizado para implantar um processo participativo, como um referendo ou um comitê consultivo público, possui peculiaridades que podem dificultar a correta seleção das ferramentas por parte do projetista, resultando em baixa efetividade destes ambientes. A seleção inadequada das ferramentas pode anular o êxito esperado para a participação, reduzindo a eficiência do processo e prejudicando a confiança do cidadão na sua própria participação.

Motivar o cidadão para participar de debates, discussões, enquetes, fóruns de assuntos de grande relevância para a sociedade, são exemplos de outros problemas que devem ser solucionados pelos governantes.

Para resolver os problemas associados à democracia digital, executivo e legislativo do Brasil e de outros países vêm desenvolvendo ambientes virtuais de participação eletrônica (e-participação), tais como:

- E-democracia: portal de iniciativa da Câmara dos Deputados do governo brasileiro que promove debates relacionados à tomada de decisão sobre temas associados a políticas públicas. Este espaço democrático se divide de duas formas: “Comunidades Legislativas” que apresentam temas pré-definidos permitindo que o cidadão possa opinar e “Espaço Livre” que permite o cidadão propor um tema e alavancar discussões a respeito do tema proposto (CAMPOS et al., 2014);
- Marco Civil da Internet: possibilidade de construção colaborativa de projeto de lei através da Internet como uma forma inédita de proporcionar um espaço de fala, argumentação e construção ao internauta. Para que se alcançasse um vasto debate sobre o Marco Civil da Internet e que pudessem ser ouvidas as vozes daqueles que fazem uso das ferramentas virtuais, as propostas acerca da regulamentação da Internet foi colocada em debate público através de ferramentas desenvolvidas pelo governo brasileiro (NICHEL, 2014);
- Gabinete Digital do Estado do Rio Grande do Sul: portal da democracia em rede que apresenta diversas ferramentas como: Governo Lança (neste tipo de ferramenta o governo lança um tema para a sociedade e espera que surjam opiniões sobre o tema; Governo Escuta (ferramenta que o governo recebe um *feedback* da sociedade, para implementações de políticas públicas e melhoria na prestação de serviços públicos; e De olho na obra (ferramenta colaborativa que o governo interage com o cidadão, a respeito do acompanhamento de obras públicas) (DOSSIN, 2014);
- *We the People*: portal de peticionamento eletrônico, como ação política e coletiva, visando avaliar o comportamento social dos cidadãos sobre temas

relacionados à gestão do governo estadunidense. A partir da criação ou abertura de uma petição o cidadão pode opinar e debater questões de melhoria na prestação de serviços públicos, aplicações de recursos orçamentários, prestação de contas e outras questões envolvendo dinheiro público e questões de natureza sociopolítica (DUMAS et al., 2015).

Nem sempre essas experiências perduram, há casos de sucesso e perenidade, e outros que funcionam durante um tempo e depois são abandonadas.

Governo Eletrônico

A busca pela informação em relação à prestação de serviços públicos é um dos principais problemas presentes em Governo Eletrônico. A lei nº 12.527/2011 conhecida como LAI (Lei de Acesso a Informação), dispõe sobre os procedimentos a serem observados pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios, com o fim de garantir o acesso a informações. Esta disponibilização deve ser de fácil acesso, uso, visando um melhor entendimento pelo cidadão.

O anseio pela transparência das informações na prestação de contas, nos dados sobre as atividades e gastos governamentais, e na adequação dos meios eletrônicos para disponibilizar as informações com transparência, pode ser visto como outro problema que os governos estão enfrentando para atender as demandas da sociedade civil.

Para tentar minimizar os problemas com a transparência dos dados da administração pública, observa-se que muitos governos caminham na direção de disponibilizar os seus dados no formato aberto (KASSEN, 2013). Entretanto, muitos cidadãos desconhecem o conceito de dados abertos e não sabem como manuseá-los. Por outro lado, o governo não oferece meios para que o cidadão possa extrair dados brutos a partir de arquivos em outros formatos (PDF ou imagens digitais).

Diante deste contexto foram encontradas como soluções para possibilitar a melhoria na prestação de serviços:

1. Portal Brasil: ferramenta de disseminação de informações do governo que engloba diversos temas sobre políticas públicas (CAMPOS et al., 2014);
2. Centro de Informação Comunitária na Nigéria (CIC): serve como facilitador de conhecimento, disponibilizando informações sobre as condições do tempo, centros de saúde e situação do tráfego nas principais vias e rodovias locais. Existem projetos que definem que estes centros possam ser utilizados para votação eletrônica, bem como, projetos de criação de canais alternativos a fim de permitir que a população possa enviar opiniões, pedidos, reclamações, comentários dos governos locais. Baseados nestes canais interativos, os governos locais poderão tomar decisões para a melhoria na aplicação de políticas públicas (OLANIYAN e FANIRAN, 2011);
3. Portal de dados aberto da cidade de Chicago: é considerado uma das mais importantes iniciativas do governo da cidade de Chicago. Este portal engloba as questões de transparência, participação e colaboração. Em relação à transparência podemos mencionar que o portal fornece mais de 800 conjuntos de dados de vários formatos e recursos de navegação (KASSEN, 2013)
4. Portal da Transparência: iniciativa do governo brasileiro encampado pela CGU (Controladoria Geral da União), tendo como meta divulgar a execução orçamentária e financeira do governo federal, além das receitas e despesas dos órgãos governamentais, convênios de empresas com o governo e sanções de

organizações que impliquem na restrição ao direito de participar em licitações ou de celebrar contratos com a Administração Pública, nos três Poderes e em todas esferas federativas (CAMPOS et al., 2014);

3.4 Propostas de Trabalhos futuros em SI

As pesquisas em sistemas de informações (SI) podem contribuir muito para o aperfeiçoamento da ciberdemocracia e governo eletrônico. Diversos grupos de pesquisa têm feito investigações científicas sobre estas áreas, como o Núcleo de Pesquisa em Ciberdemocracia (CiberDem) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) que desenvolve pesquisas relacionadas a democracia eletrônica, participação eletrônica, dados abertos, transparência organizacional, entre outros temas.

A padronização, integração e melhoria da qualidade dos serviços de governo eletrônico que são ofertados a população é uma necessidade eminente, conforme pesquisa realizada por Cruz et al. (2012), cujo objetivo foi verificar o nível de transparência das informações públicas divulgadas em portais eletrônicos de 96 municípios brasileiros. Em relação ao Índice de Transparência da Gestão Pública Municipal (ITGPM), foi constatado que o nível de transparência das informações disponibilizadas pela administração pública nos municípios é baixo. Esta pesquisa suscita a necessidade de se criar padrões, modelos, metodologias, métodos ou *frameworks* para orientar o desenvolvimento de *softwares* para governo eletrônico e consequentemente disponibilizar sistemas de informação com maior qualidade para os cidadãos, que atendam a critérios de transparência, usabilidade e acessibilidade.

O desenvolvimento de ambientes virtuais de participação social ou plataformas de participação eletrônica com maior flexibilidade podem ser utilizadas em vários projetos, o uso de *design* responsivo e aplicações escaláveis que consigam atender a demanda crescente de usuários de acordo com a iniciativa e que possuam funcionalidades adequadas aos diversos níveis de participação, podem permitir, por exemplo, a construção colaborativa de políticas públicas. A automatização da classificação e compilação de propostas, extração do conhecimento para tornar o Estado mais responsivo, entre outras demandas, também é uma proposta de trabalho futuro em sistemas de informação, para isso são demandadas pesquisas em diversas áreas e temas, tais como, engenharia de *software*, banco de dados, ontologia, *web* semântica, algoritmos, arquitetura orientada a serviço, ciência política, administração pública, sociologia, antropologia e outros.

A criação de tecnologias para engajar, fidelizar e motivar a população a contribuir no processo de elaboração de políticas públicas e utilizar sistemas de informação governamentais, é, também, uma contribuição importante, pois, em muitos casos, os serviços são subutilizados, com isso não são aperfeiçoados e ampliados.

3.5 Conclusões

Os conceitos de ciberdemocracia e governo eletrônico ganham novos contornos conforme a sociedade vai avançando e transformando a sua forma de utilização da Internet, ainda que as mudanças não ocorram na mesma velocidade com que são demandadas. Enquanto a sociedade já está na fronteira da utilização dos conceitos da *web 2.0*, observamos que as iniciativas de governo eletrônico do governo brasileiro como o Portal de Democracia Digital da Câmara dos Deputados do Brasil e o Portal Brasil, ainda estão estruturando formas de incluir a participação do cidadão, engatinhando na utilização de redes sociais como forma de aproximação e debate com

o cidadão. O cenário do governo eletrônico brasileiro pode ser reflexo do início tardio da entrada do Brasil nesta nova fase de administração pública, se comparado com outras democracias.

A maior parte da literatura sobre a temática aborda o problema dos processos decisórios participativos. Encontramos iniciativas como o We the People e o Vote na Web que, embora promovam a participação dos cidadãos, permitem apenas a agregação de opiniões do tipo contra ou a favor, sim ou não. Portanto, não incentivam a troca de razões públicas entre os cidadãos e uma construção colaborativa e deliberacionista dos temas de interesse da sociedade.

Numa outra perspectiva, encontramos iniciativas como o processo de construção do projeto de lei brasileiro do Marco Civil da Internet, onde foram disponibilizadas fases distintas de participação, como construção e debate de ideias, agregação de opiniões, até se chegar ao texto final da proposta.

Dentro de controles democráticos verticais, encontramos iniciativas como o De Olho Na Obra, do governo do Rio Grande do Sul, onde a população pode exercer controle sobre o andamento das obras, podendo interagir através de recursos como textos, fotos para cobrar resultados e explicações do ente público. Observamos ainda, como controle democrático vertical, a iniciativa de fornecimento de dados abertos feita pela cidade de Chicago, onde há colaboração entre o poder público e entidades sem fins lucrativos para visualização de informações sobre empresas e corporações de *lobby*, quantias pagas, consultas *on-line* sobre a agenda de prestação de serviços, entre outros serviços, sendo possível realizar discussões sobre os assuntos apresentados no portal.

Visualizamos como trabalhos futuros o desenvolvimento de componentes voltados à participação do cidadão, seja na seleção dos participantes, seja na moderação das discussões, seja no engajamento dos cidadãos.

A descrição do processo de identificação dos requisitos, bem como o modelo de construção das ferramentas para este contexto, constituem contribuições importantes para o domínio da engenharia de software. Como os requisitos para este contexto se modificam conforme a evolução do processo de participação, a ferramenta pode necessitar evoluir durante a utilização, sendo um desafio a construção de uma ferramenta de forma colaborativa com os usuários.

Poucas soluções foram identificadas para *accountability* vertical, sendo o desenvolvimento de mecanismos para esta finalidade uma necessidade que amplia o nível de participação democrática e de transparência. Apesar da existência de iniciativas de dados abertos, muito ainda precisa ser feito no sentido do entendimento do cidadão quanto à destinação e resultado da aplicação dos recursos. Só através do entendimento haverá o empoderamento do cidadão.

4 Transparência

4.1 Conceitos

O conceito de transparência, aplicado à política, à gestão governamental, está intimamente relacionado ao significado de público, isto é, da própria constituição da esfera pública. Segundo Thompson e Brandão (1998) “público” significa “aberto” ou “acessível”, aquilo que é visível ou observável, realizado na frente de espectadores e está aberto para todos.

Com o desenvolvimento da imprensa, entramos na era da “publicidade mediada”, em que fenômenos podem se tornar públicos para indivíduos que não estão fisicamente presentes. No que concerne a visibilidade do poder, os efeitos da publicidade mediada vão intensificar-se com meios de comunicação eletrônicos no século XX, na medida em que os representantes do governo são diretamente ouvidos e vistos por milhões de pessoas (Thompson e Brandão, 1998).

Os efeitos do rádio e principalmente da televisão sobre a visibilidade do poder vão reconfigurar completamente as ações dos governantes, moldando as práticas políticas de massa no século XX. Os regimes democráticos caminharam no sentido de abertura da informação pública, não tendo, seus políticos, possibilidade de prescindir à exposição aos meios de comunicação para disputar os votos. A visibilidade tem a conotação de transparência pública, dentro da concepção de público, enquanto algo que deve ser aberto, acessível, permitindo o monitoramento e o controle por aqueles a quem o assunto diz respeito (Tavares e Pereira, 2011).

A ascensão da tecnologia digital instaura uma mudança na estrutura dos meios de comunicação ao alterar a posição e a identidade dos sujeitos interagentes. A comunicação digital apresenta-se como um processo em rede de fluxos multidirecionais e interativos, onde os papéis de emissor e receptor se fundem e o conteúdo comunicado é construído de forma colaborativa.

Este potencial de comunicação em rede da tecnologia digital não se realizou imediatamente ao seu surgimento, mas somente com o advento da internet e, sobretudo, com a arquitetura aberta da *World Wide Web*. Projetada por Tim Berners-Lee aproximadamente em 1990, a *Web* apresenta uma estrutura simples pensada “para que qualquer pessoa pudesse compartilhar informações com qualquer outra pessoa, em qualquer lugar” (Berners-Lee, 2010). Funcionando desde o início com padrões abertos e livres de licenças, ela permite que seus usuários criem aplicativos sem necessidade de permissão ou sem ter que pagar, assim ela vem expandindo até hoje suas capacidades a partir do trabalho coletivo de milhares de pessoas ao redor do mundo. No entanto, poucos notaram nos anos iniciais de sua existência que o seu grande potencial residia justamente nestes padrões abertos e na sua arquitetura participativa.

Este novo cenário colaborativo da *Web* foi denominado de *Web 2.0*, conceito este que surgiu em 2004. De fato, não se tratava de uma nova *Web*, esta continuava a seguir seus mesmos padrões e protocolos, o que mudava mesmo era a compreensão do mercado sobre esta ferramenta. O conceito da *Web 2.0* foi baseado no sucesso de novos sites (Google, Wikipédia, Youtube, Facebook, Twitter), além da arquitetura participativa que permitia e incentivava o engajamento dos usuários na produção de conteúdos e autosserviços, a utilização de licenças não-proprietárias ou flexíveis que favorecem a “hackeabilidade” e “remixabilidade” dos conteúdos e a possibilidade de funcionar em diversos dispositivos de acesso à Internet, não somente o PC (O’Reilly, 2005). E conseqüente ao grande acesso às tecnologias computacionais ocorrido nos últimos anos, observamos um volume considerável na produção de informações e dados no ciberespaço, assim como o aperfeiçoamento das capacidades de processamento, armazenamento e qualidade de dados, que estão sendo disponibilizados na *Web*, proporcionando a formação da “Era do Big Data” (LIMA JUNIOR 2011). Este fenômeno é caracterizado pela presença de quatro aspectos informacionais que contribuem para a construção de memórias e rastros coletivos no ambiente digital:

- *Volume*: que se refere a quantidade exponencial de dados criados;
- *Velocidade*: que diz respeito a velocidade de captura e processamento de dados;
- *Variedade*: refere-se a diversas fontes onde a informação pode ser encontrada; e

- *Veracidade*: caracterizada pela incerteza do local onde deve se observar as informações, de forma que as mesmas possam gerar informações úteis e oportunas.

Estas lições tiradas para novas plataformas, orientadas para a participação e o trabalho colaborativo dos usuários começam a formar também uma mutação no conceito de transparência pública, uma vez que tornar a informação visível já não satisfaz as demandas de participação, sendo preciso que ela seja também manipulável. Quando se considera que o envolvimento da inteligência distribuída em rede é o principal fator da geração de inovação e valor, modifica-se as premissas relativas ao acesso às fontes de informação, surgindo assim diversos modelos de fazer negócio e política.

No âmbito da política, estas práticas colaborativas definem novas relações entre governos e cidadãos e implicam certas exigências nos padrões de transparência pública, como demonstra o princípio de Dados Governamentais Abertos. Este princípio está baseado nas lições tiradas da *Web 2.0*. Trata-se de uma filosofia e de uma prática que consiste na abertura dos dados produzidos pelos governos de forma que os cidadãos possam não apenas acessá-los, mas manipulá-los afim de produzir informações e conhecimentos capazes de gerar serviços mais eficientes. Nasce no contexto tecnológico digital como replicação de modelos representados pelo software livre (*open source*), da *World Wide Web* e todo o desenvolvimento da tecnologia de compartilhamento de arquivos e produção colaborativa aplicado à gestão pública governamental. Implica numa nova técnica de governo, também chamada de Governo 2.0, que o entende como uma plataforma aberta a inteligência distribuída em rede para o trabalho colaborativo como um novo sentido da participação cidadã.

O grande marco das diretrizes de Dados Governamentais Abertos foi desenvolvido em dezembro de 2007, em Sebastopol, Califórnia, onde se reuniram presencial ou virtualmente ativistas convidados por Tim O'Reilly (O'Reilly Media) e Carl Malamud (PublicResource.org), entre eles Lawrence Lessig, o fundador do Creative Commons. Este grupo de especialistas foi denominado OpenGovData. O objetivo, como definido por eles, foi: "desenvolver um entendimento mais robusto de porquê dados governamentais abertos são essenciais para a democracia" (OpenGovData, 2007). O encontro resultou na formulação de 8 princípios aos quais devem seguir a publicação de dados governamentais para serem considerados abertos:

Completo - Todos os dados públicos são disponíveis. Dado público são dados que não se submetem a limitações válidas de privacidade, de segurança ou de privilégios de acesso.

Primários - Os dados são como os coletados na sua fonte, com o maior nível possível de granularidade, não estando em formas agregadas ou modificadas.

Atualizados - Os dados são disponibilizados tão rápido quanto necessário para preservar seu valor.

Acessíveis - Os dados são disponíveis para o maior escopo possível de usuários e para o maior escopo possível de finalidades.

Legíveis por máquinas - Os dados são razoavelmente estruturados para permitir processamento automatizado.

Não-discriminatórios - Os dados são disponíveis para todos, sem necessidade de registros para acessá-los.

Não-proprietários - Os dados são disponibilizados num formato sobre o qual nenhuma entidade tem controle exclusivo.

Livres de licenças - Os dados não estão sujeitos a nenhuma regulação de direitos autorais, patentes, propriedade intelectual ou segredo industrial. Restrições razoáveis de privacidade, segurança e privilégios podem ser permitidos.

Esta filosofia foi impulsionada mundialmente com a adoção pela Casa Branca, em 2009, de diretrizes de governo aberto, como parte do programa de modernização trazido pela eleição do presidente Barack Obama. O documento que institui discorre da seguinte maneira:

“Os três princípios de transparência, participação e colaboração formam a base de um governo aberto. A transparência promove a responsabilização pela prestação de informações ao público sobre o que o Governo está fazendo. A participação permite aos membros públicos contribuir com ideias e conhecimentos para que seu governo possa fazer política com o benefício da informação que está dispersa na sociedade. A colaboração melhora a eficácia do Governo, incentivando parcerias e cooperação no âmbito do Governo Federal, através dos níveis de governo, e entre o governo e instituições privadas.” (Open Government Directive, 2009).

4.2 Artigos relacionados

No Brasil, desde que a Lei de Acesso à Informação - LAI (Lei nº 12.527) foi sancionada, o país vem observando iniciativas de diversos órgãos das esferas municipal, estadual e federal, de disponibilizar suas informações para o cidadão. Estas iniciativas são objetos de estudo sobre transparência dos dados governamentais em virtude das dificuldades de manter estes dados de forma legível, acessível, compreensível e claro para o cidadão.

O trabalho de Vaz, Ribeiro e Matheus (2011) verificou a relação entre transparência e dados governamentais abertos. Os autores discutem sobre o conceito de Dados Governamentais Abertos (DGA), passando para uma reflexão sobre a relação deste conceito com o conceito de transparência, onde se mostra que a emergência dos DGA traz novos campos para a disputa em torno do conceito de transparência. Os autores também abordaram a transparência em quatro visões, como sinônimo de: publicidade; *accountability*; *openness* e de dados governamentais abertos. O trabalho identificou ainda algumas experiências nacionais e internacionais e as utilizou para fazer uma reflexão exploratória sobre os limites e possibilidades dos DGA contribuírem nas disputas sociais em torno das práticas de transparência.

O trabalho de Pedroso, Tanaka e Cappelli (2013) apresentou perspectivas de pesquisa no âmbito da Lei de Acesso à Informação e dados abertos governamentais, discutindo os desafios tecnológicos encontrados pelas instituições para se adequarem à LAI. No trabalho, é ressaltado que a maioria das instituições públicas não se adequou de forma ideal, a fim de cumprir estritamente as orientações da CGU. Em virtude disso, ficam evidentes problemas tais como: inadequações de formatos dificultando a interoperabilidade entre sistemas; dados incompletos, desatualizados e incompreensíveis entre máquinas; dados dependentes de licenças proprietárias, etc., além da questão cultural relacionada à “propriedade” das informações que refletem a imaturidade das instituições públicas, as quais se consideram proprietárias das informações.

Já o trabalho de Nazário, Silva e Rover (2012) elaborou uma análise da qualidade da informação do Portal da Transparência, lançado em 2004 pelo Governo Federal, utilizando dezesseis critérios elaborados por Eppler (2006) em seu framework. Os autores verificaram que o número de acessos ao portal vem crescendo ao longo dos anos, demonstrando boa aplicabilidade; as consultas e gráficos disponíveis são bastante interativos, além de ser percebida fácil acessibilidade do portal. Eles observam

ainda que, considerando como público alvo a população em geral, é preciso ter certo conhecimento sobre as informações que são disponibilizadas para utilizá-las. Os autores concluem que o Portal da Transparência atende às exigências constante na Lei Complementar 131 de 27 de maio de 2009 (Lei de Responsabilidade Fiscal). Com relação à qualidade das informações que são disponibilizadas, a grande maioria dos critérios analisados é atendida, havendo uma dificuldade inicial para o público leigo em assuntos da administração pública. No entanto, para empresas ou profissionais especialistas, considera-se que o portal atende o seu objetivo de aumentar a transparência da gestão pública.

4.3 Problemas encontrados X Soluções apresentadas

Antes da Lei de Acesso à Informação, pôde-se observar movimentos oriundos da sociedade civil que aproveitavam as possibilidades técnicas oferecidas pelos meios de comunicação digital para ajudar na divulgação das informações governamentais visando o combate a corrupção. Uma dessas iniciativas foi a ONG Transparência Brasil, fundada em 2000, que, seguindo os moldes de iniciativa global *Transparency International*, publicaram na Web informações sobre a biografia de políticos e eventuais processos em que estivessem envolvidos, financiamentos eleitorais, processos de licitação, votação de leis, entre outros.

Outra iniciativa mais alinhada com os objetivos dos dados governamentais abertos foi a rede formada por ciberativistas chamada Transparência Hacker, surgida em 2009. Suas ações focaram principalmente na abertura e na disposição de dados das administrações públicas ou de instituições financiadas com dinheiro público de forma a permitir novos tratamentos por parte dos próprios cidadãos.

Nos últimos anos, seguindo o movimento de controle social e transparência pública que cresce em todo o mundo, o Brasil tem investido em políticas de acesso à informação. Não é por acaso que o país integra a Parceria para Governo Aberto, firmado entre governos que se comprometem a manter uma agenda em questões como disponibilidade de informações, participação do cidadão, integridade profissional na administração e acesso a novas tecnologias para abertura e responsabilidade final, a qual implicou na criação da Infraestrutura Nacional de Dados Abertos (INDA). Foi nesse contexto que a Lei de Acesso à Informação (LAI), sancionada em 18/11/2011, entrou em vigor em 16/05/2012. Com a LAI, o Brasil deu mais um passo na direção da transparência pública e da consolidação da democracia, além de iniciativas anteriores de controle, como o Portal da Transparência do Governo Federal.

O Guia para Criação da Seção de Acesso à Informação nos Sítios Eletrônicos dos Órgãos e Entidades Federais (CGU, 2012) define o termo “formato aberto” como sendo uma “especificação publicada para armazenar dados digitais, livre de limitações legais de uso”, ou seja, restringindo-se os aspectos não proprietário do formato e suas implicações legais. O Guia recomenda que as informações estejam disponíveis em formato modificável e que o acesso a elas não dependa da aquisição de um software proprietário; como exemplo, recomenda a preferência à publicação de dados nos formatos CSV, XML e JSON. Entretanto, o Guia aponta para aspectos mais amplos sobre formatos abertos, ao mencionar o Manual de Dados Abertos (W3C, 2011) e o e-PING - Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico (e-PING, 2015).

4.4 Propostas de trabalhos futuros em SI

Tendo em vista que diversas organizações tem um nível de maturidade tecnológica diferente, a adoção de um modelo de maturidade de transparência organizacional

(CiberDem, 2013) e de dados abertos (Berners-Lee, 2009) pode auxiliar uma organização a medir o nível em que ela se encontra e quais os próximos passos que devem ser seguidos em prol do amadurecimento de sua transparência organizacional.

Frente ao contexto do Big Data, para a promoção da fluidez do manejo da informação, existe uma necessidade emergente de associar novas tecnologias ao contexto atual, onde a pesquisa interdisciplinar às áreas de sistemas de informação é capaz de resolver inquietações acerca de organização de dados, face ao grande volume dos mesmos que são gerados.

A fim de tratar os problemas relacionados à interpretação e completude dos dados sugere-se uma sensibilização e capacitação do pessoal, gestores e funcionários, para trabalhar com as informações nas instituições. Cada órgão pode ter o seu jargão específico da sua área de atuação, portanto a criação de ontologias poderia minimizar esse problema, ou até unificar o uso desses termos em toda a administração pública. Além disso, há necessidade de criação de dicionários de metadados a fim de auxiliar na interpretação dos dados disponibilizados.

As áreas de Mineração de Informações e Gestão de Conhecimento podem em muito contribuir com soluções para identificação de grupos de informações relevantes para cada contexto e seu devido uso para inibição de fraudes e corrupção.

É interessante estudos de caso exploratórios para investigar se os dados disponibilizados até o momento pelo governo estão atendendo os princípios de dados abertos (Open Gov Data, 2007), e se são suficientes e claros para a sociedade como um todo utilizá-los para criação de soluções de SI. Esta investigação poderia ser feita por meio de técnicas de questionário e entrevistas com empresas privadas e o próprio cidadão.

4.5 Conclusões

A *Web 2.0* não se trata de uma nova *Web*, e sim uma nova fase da compreensão desta ferramenta de comunicação como plataforma participativa, que favorece o trabalho colaborativo. Tal compreensão ficou mais evidente a partir de 2001 quando emergiram novos sites que exploram devidamente as funcionalidades participativas da *Web 2.0*, gerando novas formas de fazer negócios e política. Nesse sentido, o conceito de transparência pública ganha novos contornos, aproveitando as possibilidades participativas introduzidas por esta nova tecnologia comunicativa. Transparência pública não denota somente a visibilidade de informações de interesse público, mas também as possibilidades de os cidadãos se engajarem na constituição dessas informações, tal como expresso nos princípios de Dados Abertos Governamentais.

A Lei de Acesso à Informação veio a preencher uma histórica lacuna político-social, mediante iniciativas e acordos internacionais, porém, ela evidenciou a falta de maturidade técnica em dados abertos governamentais. De fato, a implantação da LAI vem ocorrendo no país em meios a esforços muito recentes de pesquisa e desenvolvimento sobre o tema, indo de formatos abertos e padrões de interoperabilidade até os dados ligados no contexto da *Web Semântica*.

A transparência organizacional envolve tanto processos como informações, portanto é abrangente de forma a indicar práticas que permitam às organizações estarem aderentes aos princípios de dados abertos. As soluções de SI auxiliam nesse contexto a promover esta transparência ao fazerem uso dos dados, dando mais transparência ao que é público e promovendo a participação do cidadão na construção de um governo participativo.

5 Interação Humano-Computador e Acessibilidade

O ciberespaço é muito mais que um meio de comunicação ou mídia. Ele reúne, integra e redimensiona uma infinidade de mídias e interfaces, permitindo a hibridização e a permutabilidade entre os sujeitos (emissores e receptores) da comunicação. (Santos e Okada, 2003).

Uma das definições clássicas de interface na literatura de Interação Humano-Computador (IHC) é a proposta por Moran: *“a interface de usuário deve ser entendida como sendo a parte de um sistema computacional com a qual uma pessoa entra em contato – física, perceptiva ou conceitualmente”* (Moran, 1981).

Para Levy (1999): *“Interfaces são os aparatos materiais que permitem a interação entre o universo de informação digital e mundo ordinário”*. Isto significa que somente a partir delas é possível que os homens interajam no ciberespaço.

A evolução das interfaces acompanha a evolução das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e, portanto, elas estão cada vez mais diversificadas e simplificadas, convergindo para a extensão e multiplicação dos pontos de entrada no ciberespaço (Levy, 1999).

Interação, por sua vez, é o processo de comunicação entre pessoas e sistemas interativos (Preece *et al.*, 1994). A área de IHC estuda este processo, principalmente do ponto de vista do usuário: as ações que ele realiza usando a interface de um sistema, e suas interpretações das respostas transmitidas pelo sistema através da interface (Prates e Barbosa, 2003).

A Sociedade Brasileira de Computação (SBC) define IHC como: *“A área que se dedica a estudar os fenômenos de comunicação entre pessoas e sistemas computacionais que está na interseção das ciências da computação e informação e ciências sociais e comportamentais e envolve todos os aspectos relacionados com a interação entre usuários e sistemas”*. (SBC, 2015)

Como área multidisciplinar, pesquisas em IHC abordam: a construção de *software* (foco da ciência da computação), definições da melhor forma e cor para representar elementos da interface (foco de *design* gráfico), como as pessoas entendem o sistema (foco da psicologia cognitiva e experimental), processos e relações socioculturais geradas ou impactadas pelo sistema (foco da etnografia), dentre outros (Pimentel & Fuks, 2011).

O foco dos artigos apresentados neste relatório está na ciência da computação, que entende que pesquisas em IHC devem fornecer explicações e previsões para fenômenos de interação usuário-sistema e resultados práticos para o projeto da interação. (SBC, 2015).

Indo além da interação humano-computador tradicional, uma abordagem de acessibilidade de interfaces é fundamental para garantir o acesso à informação e a inclusão digital da diversidade de perfis de usuários que frequentam o ciberespaço, incluindo pessoas com deficiências.

Neste trabalho serão apresentados quinze artigos relacionados às áreas de interação humano-computador e acessibilidade, com assuntos diversos e que abordam discussões de problemas focados em facilitar o uso de interfaces, atenuar as diferenças sociais, melhorar a qualidade de vida de deficientes e promover a inclusão digital ao maior número de pessoas possível.

Os artigos estão organizados em três diferentes categorias: 1) Novos Formatos de Interação, onde são discutidas novas formas de interagir com o computador/sistemas de informação e como essas formas impactam a vida das pessoas; 2) Projeto de

interface, com propostas inovadoras da área, para apoiar o desenvolvedor de *software* na construção de interfaces melhores e mais direcionadas ao público alvo; 3) Acessibilidade e Usabilidade, contendo uma diversidade de trabalhos que abordam esses temas tão relevantes.

5.1 Conceitos

Nesta seção são apresentados os principais conceitos citados nos artigos referentes à área de Interface Humano-Computador.

5.1.1 Novos Formatos de Interação

Com a evolução das TIC's, a interação das pessoas com o ciberespaço pode acontecer de diversas maneiras. Os artigos selecionados apresentam novos formatos de interação, visto que dispositivos convencionais como *mouse* e teclado pode não ser a melhor alternativa no caso da interação de usuários com algum tipo de deficiência, como por exemplo, a motora. Essas novas formas de interação também visam facilitar a vida do usuário, garantindo um contato mais realista entre o homem e o computador, independente do tipo de público que utilizará a interface.

Segundo Posada (2014), interfaces tangíveis (*TUI - Tangible User Interface*) permitem aos usuários interagir com a informação digital através de objetos físicos, concretos. Neste novo formato é possível um engajamento mais forte, duradouro e um maior envolvimento para promover a aprendizagem e desenvolver a criatividade de crianças.

No caso de Reis (2014), foi utilizado o conceito de *Web* Ubíqua e multimodal, que consiste em um cenário em que pessoas estão conectadas via diversos dispositivos, interagindo entre si e produzindo informações distribuídas, mas interconectadas, na *Web*. Neste formato os dados possuem natureza diversa que conectados podem favorecer uma interação mais contextualizada e beneficiar a conexão social.

Outro formato de interação proposta por Quadros (2013) para auxiliar alunos no aprendizado de programação é a interface de gestos, que tornaria o ensino de programação mais atraente. Trata-se de uma tecnologia que visa a apresentar e recriar ao máximo a sensação de realidade para um indivíduo com o uso de sensores e *software* para montar um mundo virtual onde se permita interpretar movimentos e sensações em tempo real, tais como: movimentos corporais, captação da voz e do campo visual do usuário.

Pensando no ciberespaço, Levy (1999) vai além e identifica duas linhas paralelas de pesquisa e desenvolvimento em termos de interface. Uma delas visa a imersão através dos sentidos em mundos virtuais realistas (a dita "realidade virtual"), onde o homem é convidado a passar para o outro lado da tela e interagir de forma sensório-motora com modelos digitais. Neste universo não existe diferença entre o ciberespaço e o mundo real.

A outra linha identificada por Levy (1999) é a da realidade ampliada, onde os ambientes físicos são compostos de sensores, câmeras e outros dispositivos, interconectados a nosso serviço - o que é conhecido atualmente como "Internet das Coisas".

Em todos os cenários apresentados, busca-se maior naturalidade no relacionamento entre o homem e o ciberespaço, fornecendo recursos de criação, informação e comunicação de acordo com a demanda. A interface muda de contexto ou deixa de existir, trazendo muitas questões de pesquisa relacionadas aos novos formatos de interação.

5.1.2 Projeto de Interfaces

Diante do desafio de criar modelo e normas para melhoria de processo de *software*, como os modelos de maturidade de processo de *software* (MMCPs), também surge o desafio de estender esses modelos para processos de usabilidade. Segundo Travassos *et al.* (2012), modelos de maturidade visam uma maior produtividade das equipes de desenvolvimento, redução de prazos e custos dos projetos e aumento da qualidade dos produtos de *software*.

Considerando produtos de *software* como parte do ciberespaço, o envolvimento dos participantes desses espaços na construção das interfaces – o chamado *design* participativo (DP), pode conduzir ao desenvolvimento de uma solução mais apropriada às necessidades dos frequentadores do ciberespaço. Segundo Muller (2002), *Design* Participativo envolve um conjunto de teorias, práticas e estudos relacionados com utilizadores (profissionais e trabalhadores) no desenvolvimento de *software*, *hardware* ou qualquer atividade relacionada ao computador.

Independente de envolver ou não o usuário na concepção do *software*, o desenvolvimento de interfaces de alta qualidade requer que estas sejam avaliadas durante o processo de *design*, permitindo assim a identificação e ajustes de problemas de interação (Prates e Barbosa, 2003). Existem diversos métodos de avaliação na literatura de IHC, contudo ao considerar a diversidade de características físicas, socioeconômicas e culturais dos participantes do ciberespaço, pode ser necessário o desenvolvimento de métodos alternativos de avaliação de interfaces.

5.1.3 Acessibilidade e Usabilidade

Emprega-se o termo usabilidade para descrever a qualidade de interação de uma interface com os usuários. A usabilidade caracteriza-se pela facilidade de manuseio, capacidade de aprendizado rápido, dificuldade de esquecimento, ausência de erros operacionais, satisfação do usuário e eficiência na execução das tarefas a que se propõe (Leal Ferreira e Nunes, 2008). Apesar de todas essas características, a usabilidade não garante acesso a todos os usuários, por isso além da facilidade de uso os sistemas precisam ser acessíveis.

A acessibilidade consiste em oferecer ao indivíduo autonomia, mesmo que as condições físicas ou mentais, culturais ou sociais não estejam favoráveis. O objetivo é proporcionar o acesso a lugares, estudos, serviços, transportes, meios de comunicação, tecnologias em geral e entretenimentos a todos (Leal Ferreira, 2007).

Para que um sistema de informação seja considerado acessível, esse não deve possuir barreiras que impeçam o acesso a todos os usuários sem ou com deficiências. O desenvolvimento de tecnologias assistivas proporciona uma maior independência de pessoas com limitações e são adaptados para todas as diferentes necessidades (Leal Ferreira, 2007).

A acessibilidade digital é uma especialização da acessibilidade e deve assegurar que o acesso às tecnologias de informação esteja disponível a todos, mesmo que necessitem de uma interface especial. Para que isso seja possível, *hardware* e *software* precisam estar integrados e apropriados a todos os usuários, deficientes ou não (Leal Ferreira, 2007).

Diante deste desafio e do advento da internet, a acessibilidade *Web* têm sido tema frequente de pesquisa e desenvolvimento, além do estabelecimento de recomendações, há mais de uma década, pelo consórcio internacional que define padrões para a *Web*, o W3C (*World Wide Web Consortium*).

O *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG), lançado em 1999 (WCAG 1.0) (W3C, 1999) e atualizado em 2008 (WCAG 2.0) (W3C, 2008) foi a primeira iniciativa do W3C para apoiar a produção de conteúdo *Web* acessível. Trata-se de recomendações que orientam desenvolvedores de sites e produtores de conteúdo como criar páginas *Web* acessíveis.

Também tem se discutido o envolvimento do usuário no processo de criação de uma interface. Segundo Camargo (2014), o recurso de *design* participativo visa coletar, analisar e projetar um sistema juntamente com a participação de usuários e demais interessados. O foco é a participação de várias pessoas no processo de desenvolvimento, enquanto outras metodologias restringem apenas aos profissionais especializados.

Além do processo de envolver o usuário na criação de uma interface, é importante também testar interfaces já existentes com os usuários para compreender se foram bem projetadas. Um dos recursos utilizados neste tipo de avaliação é o *eyetracking*, que consiste em uma tecnologia que permite fazer o rastreamento dos movimentos oculares do observador através de raios infravermelhos, registrando o percurso percorrido pelo olhar, assim como ponto de atenção (Barboza, 2011). Uma vez que rastreia o caminho percorrido pelos olhos do usuário, pode apoiar o desenvolvimento e aperfeiçoamento de interfaces, que, se bem projetadas, podem tornar-se uma fonte de motivação ou, do contrário, um fator decisivo para a rejeição do sistema (Leal Ferreira e Nunes, 2008).

5.1.4 Artigos Relacionados

Os artigos selecionados abordam discussões relacionadas à facilidade de uso de interfaces, redução de diferenças sociais, melhoria da qualidade de vida de deficientes e promoção da inclusão digital ao maior número de pessoas possível.

5.1.5 Novos Formatos de Interação

Relacionado à área de interação humano-computador existe o conceito de interfaces tangíveis, também conhecidas como TUIs (*Tangible User Interfaces*), que consiste em aparelhos digitais que podem ser percebidos pelo toque, que tem como objetivo proporcionar uma interação mais realista entre o homem e o computador.

Utilizando o conceito de TUIs, o artigo *“Manipulando Histórias: Uma Investigação sobre o Uso de Interfaces Tangíveis e Narrativas na Escola”* (Posada, 2014) apresenta o estudo de caso realizado em uma escola pública de ensino fundamental do município de Campinas ao qual busca explorar os cenários de interação de crianças com as TUIs na criação de histórias narrativas, propondo um estudo para responder a seguinte pergunta: *“Como as tecnologias atuais, especialmente as TUIs, podem ser um aliado para o processo educativo de contar histórias?”*.

Além da preocupação em se produzir interfaces com boa usabilidade, também existe o desafio na comunicação dos dados na internet Ubíqua, conceito em que os dados estão presentes em todos os lugares, como tratado no artigo *“Interação na Web Ubíqua e Multimodal: Interconectando Pessoas em uma Internet Heterogênea e Dinâmica”* (Reis, 2014), que discute os desafios e possibilidades de uso dos novos modelos de interação que surgem com a internet ubíqua, onde há uma grande variedade de dispositivos e formatos de dados.

Promover o desenvolvimento de novas interfaces na escola é, portanto, um incentivo para o surgimento de novas pesquisas sobre formas alternativas de interação na comunidade IHC. No artigo *“Construção de Ambiente para Desenvolvimento de Jogos*

Educação com Base em Interface de Gestos” (Quadros, 2013) é ilustrada a construção de um ambiente de programação de jogos educacionais baseado em interface de gestos, realizada na Escola de Informática do CEFET/RJ (Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca).

5.1.5.1 Projeto de Interfaces

O envolvimento de usuários no projeto de interfaces tem sido uma prática comum da comunidade científica.

Com o objetivo de democratizar o acesso à tecnologia e entender as demandas de sem-teto americanos, o artigo *“A Tale of Two Publics: Democratizing Design at the Margins”* envolve sem-tetos e prestadores de cuidado no *design* de um aplicativo para dispositivos móveis: o CRM (*Community Resource Messenger*).

O processo de *design* participativo pode ser diferente, dependendo do público que está sendo considerado. O artigo *“Engaging Older People using Participatory Design”* (Lindsay, 2013) aborda as características inerentes de *design* participativo com idosos, a partir de uma nova proposta, denominada OASIS (*Open Architecture for Accessible Services Integration and Standardization*), cujo objetivo é apoiar o desenvolvimento de tecnologias para idosos, envolvendo-os na concepção.

Outro aspecto essencial para garantia da qualidade é a avaliação. Existe uma diversidade de métodos de avaliação propostos pela comunidade de IHC, mas o artigo *“Observed Interaction in Games for Down Syndrome Children”* (Macedo, 2015) propõe um método de avaliação da interação em jogos específico para pessoas com síndrome de *Down*, pois as deficiências cognitivas particulares deste público faz com que os métodos de avaliação tradicionais não sejam adequados.

A qualidade da interação está diretamente relacionada à usabilidade. A preocupação em produzir interfaces com boa usabilidade e a falta de garantia que as empresas de desenvolvimento irão desenvolver *softwares* nesses padrões, incentivaram os autores do artigo *“Integração de Engenharia de Usabilidade em um Modelo de Capacidade/Maturidade de Processo de Software”* (Rabello, 2012) a realizar uma análise dos principais modelos de maturidade de capacidade de processo de *software* existentes e propor a integração de processos de engenharia de usabilidade a esses modelos, pois uma boa usabilidade pode aumentar não só a satisfação do usuário, mas também, a produtividade, o lucro e a competitividade das organizações.

5.1.5.2 Acessibilidade e Usabilidade

A ausência de acessibilidade e usabilidade em livros, internet, jogos, aplicativos e na maioria dos *softwares* disponíveis é um problema que muitas pessoas enfrentam. No entanto, diversos estudos e iniciativas são realizados na tentativa de atenuar esses problemas, como apresentados a seguir.

Como medida para melhorar a acessibilidade na internet, o artigo *“Portal da Casa de Oswaldo Cruz e o Prêmio Nacional de Acessibilidade na Web”* (Sacramento, 2014), apresenta uma relação de recomendações de acessibilidade para o conteúdo *Web*, utilizadas durante as etapas de desenvolvimento do Portal da Casa de Oswaldo Cruz e em suas atualizações de conteúdo, após seu lançamento.

O portal faz parte da Fundação Oswaldo Cruz e é vencedor do Prêmio Nacional de Acessibilidade *Web* pela W3C (*World Wide Web Consortium*), tem com o objetivo, preservar a memória da instituição garantindo o acesso das informações ao maior

número possível de pessoas, independentemente de suas opções tecnológicas ou condições físicas.

Mesmo os sites desenvolvidos com recursos de acessibilidade não estão livres de problemas de acessibilidade, sendo recomendada a avaliação por pessoas portadoras de deficiência, como enfatizado no artigo "*Avaliação da Acessibilidade de Websites por Usuários com Deficiência*" (Freire, 2013). Em que expõe a importância de se utilizar usuários com deficiência para avaliação dos *Websites* e apresenta uma série de recomendações para a condução dessas avaliações e para análise de seus resultados.

Existem livros impressos para o público com deficiência visual, porém, em quantidade e variedade reduzida, como alternativa a esse problema, também existem livros digitais, conhecidos como *e-books* e distribuídos por meio eletrônico. Os *e-books* podem ser acessados por dispositivos como computador, *smartphones* ou *tablets* e podem possuir recursos multimídias, jogos educativos, entre outros.

A fim de melhorar os recursos de acessibilidade para leitores de *e-books*, o artigo "*Tablet e Livro Digital: Acessibilidade a Usuários com Deficiência Visual*" (Possatti, 2014) explora as relações entre o *tablet* e o livro digital e propõe diretrizes de *design* que visem à acessibilidade ao conteúdo, no intuito de favorecer a interação do usuário com deficiência visual e promover a inclusão digital e social.

Na área de entretenimento, o artigo "*An Empirical Study of Issues and Barriers to Mainstream Video Game Accessibility*" (Porter, 2013) realiza um estudo empírico para analisar o perfil de jogadores com deficiência e profissionais de desenvolvimento com o objetivo em complementar a literatura sobre a acessibilidade em jogos a partir da compreensão de suas necessidades e determinar que medidas devem ser tomadas para promoção da acessibilidade em videogames.

São discutidas soluções tecnológicas para atacar os problemas de acessibilidade, no entanto, essas soluções necessitam ser projetadas e desenvolvidas, porém, a falta de acessibilidade é enfrentada também no contexto de desenvolvimento de *software*, como tratado no artigo "*An Exploratory Study of Blind Software Developers*" (Mealin, 2012), em que apresenta os resultados de um estudo empírico sobre as dificuldades e desafios enfrentados por desenvolvedores cegos no ambiente de desenvolvimento de *software*, levantando questões sobre práticas e ferramentas adotadas para utilização e sobre como acontece a interação e a colaboração com a equipe de desenvolvimento.

A falta de acessibilidade para acessar as interfaces de computador e internet é um problema que atinge também às pessoas com deficiência motora. Como meio de facilitar essa interação, o artigo "*Design of a Brazilian Portuguese Virtual Keyboard for People with Severe Motor Disability*" (Antonio, 2014) propõe um *layout* alternativo de teclado virtual em formato português Brasil, como ferramenta na área de tecnologia assistiva para permitir pessoas com deficiência motora a escrever textos de maneira mais eficiente.

Problemas motores ainda mais severos não permitem sequer a interação física com o computador, tornando o deficiente ainda mais dependente. Como proposta para amenizar essas dificuldades e promover uma maior autonomia no controle do ambiente residencial, o artigo "*ActiveIris: Uma solução para comunicação alternativa e autonomia de pessoas com deficiência motora severa*" (Levy, 2013) apresenta um projeto chamado *ActiveIris*, em que utiliza a detecção do movimento dos olhos para realizar o acesso à internet, às redes sociais e ao celular, possibilitando uma maior inclusão social e educacional.

O problema da acessibilidade não está ligado somente às limitações por deficiência, mas a tudo o que pode causar a exclusão de acesso, como a exclusão digital, por

exemplo, tratada no artigo “*A tale of two publics: democratizing design at the margins*” (Le Dantec, 2010). Em que demonstra a criação e a utilização do CRM (*Community Resource Messenger*) como ferramenta para promover a inclusão digital de pessoas sem-teto e para auxiliar prestadores de cuidados e funcionários do abrigo, nos EUA.

O analfabetismo funcional também pode ser uma barreira para o acesso à informação. O artigo “*Interação de Usuários de Alto e Baixo Letramento: Um Estudo de Caso utilizando o Eyetrackin*” (Cavalcante, 2014) descreve uma pesquisa realizada com pessoas de baixo letramento, um problema vivenciado por uma grande parcela da população brasileira. Foram realizados testes por meio de rastreamento ocular com usuários nesse perfil, visando analisar as formas distintas de navegação e propor melhorias de interface.

Embora os artigos tratem de diferentes problemas e apresentem soluções variadas, existe uma forte preocupação em desenvolver e proporcionar interfaces com uma boa usabilidade e mais acessível possível.

5.1.6 Problemas Encontrados X Soluções Apresentadas

Todos os trabalhos apresentados na seção anterior buscam resolver lacunas existentes em IHC, sejam elas relacionadas à usabilidade ou acessibilidade de interfaces ou ainda sobre o projeto de interface e o uso de novos modelos de interação nos mais diferentes domínios de aplicação, como educação ou internet ubíqua. Esta seção descreve os principais problemas expostos por esses trabalhos, bem como as soluções apresentadas por seus autores, membros da comunidade científica de IHC.

5.1.6.1 Novos Formatos de Interação

O estudo investigativo de Posada (2014) teve como base a premissa de que a atividade de contar histórias traz benefícios às crianças, inclusive no processo de construção do conhecimento. A partir de uma revisão sistemática de literatura, os autores perceberam a inexistência de projetos desenvolvidos em contextos semelhantes ao das escolas públicas brasileiras (educacionais, socioeconômicos e de relação com tecnologia). Eles também não encontraram um ambiente que conectasse os elementos da narrativa e a flexibilidade de uma linguagem de programação.

A partir disso, Posada, (2014) realizou um estudo de caso, caracterizado por oficinas com alunos de nível fundamental em uma escola municipal local com a intenção de observar a receptividade e a motivação dos alunos perante a tecnologia apresentada no contexto da história infantil “Chapeuzinho Vermelho”. O ambiente tecnológico utilizado era composto por três componentes: 1) *Scratch*, um *software* de programação que utiliza uma linguagem visual, permite programar histórias interativas de maneira mais simples e possui interação nativa com imagem, áudio e animações; 2) *framework reactIVision*, que oferece o rastreamento de códigos fiduciais (desenhos em preto e branco que carregam informações, semelhante a um código de barras) anexados a objetos físicos e o desenvolvimento de interfaces tangíveis baseadas em mesa e 3) *TUI2Scratch*, um *software* desenvolvido pelos autores para realizar a interface entre os dois componentes anteriormente citados.

Como resultado (Posada, 2014), destacou o relato da reação das crianças no uso da tecnologia apresentada (empolgadas e motivadas) e a iniciativa de duas crianças na construção de uma história de forma colaborativa, onde uma respeitou o espaço da outra, discutindo de forma amigável o desenrolar da história. Os autores destacaram também o aspecto da acessibilidade e da inclusão na participação de uma criança com deficiência mental ao interagir com a interface. Para os autores, a principal contribuição

do artigo foi a experiência apresentada, considerada um primeiro passo na construção de um ambiente flexível e interativo para a criação de histórias em contexto educacional.

A pesquisa de Reis (2014), por sua vez, explora os novos modos de interação que surgem com a Internet ubíqua. Neste novo panorama, a integração entre computadores e pessoas é impulsionada e passa a acontecer através de vários tipos diferentes de dispositivos (móveis, embarcados, vestíveis, sensores, etc.), que por sua vez, implementam diferentes mecanismos de interação e modalidades de uso. Essas novas formas de interação apresentam desafios de pesquisa, inclusive em IHC, na definição de novas formas de gestão e interação com esses dispositivos e seus dados coletados.

Então (Reis, 2014), caracteriza e ilustra cenários, representando possibilidades de interação na *Web Ubíqua*, faz uma breve síntese da literatura relacionada, descreve os desafios em IHC para alcançar métodos de *design* suscetíveis de desenvolver mecanismos interativos efetivos para esse contexto e discute aspectos que influenciam e devem ser considerados nesses mecanismos.

Incentivar o desenvolvimento de novas interfaces é importante para fomentar novas pesquisas na área de IHC. O artigo de Quadros (2013) ilustrou a importância de iniciativas que motivem a criação de jogos de computador com interfaces de gestos (usando *Kinect*) no ensino de programação. Para os autores, esse tipo de aplicativos pode ser capaz de fornecer níveis mais apropriados de usabilidade e acessibilidade para usuários com limitações físicas.

O trabalho (Quadros, 2013) apresentou em detalhes as características do ambiente de programação definido (*softwares*, sensores de movimento etc.) e os protótipos criados pelos alunos. Esses protótipos fomentaram entre os alunos da escola, maior motivação no curso das disciplinas de programação e, também, a procura de bolsas de incentivo à pesquisa.

5.1.6.2 Projeto de Interfaces

Com o discurso de democratização da tecnologia, Le Dantec (2010) tenta envolver sem-teto e prestadores de cuidado na construção de um aplicativo para dispositivos móveis. Para Le Dantec (2010), democratizar tecnologia vai além de simplesmente aumentar o número de usuários da tecnologia. Essa ação contempla envolvimento de diferentes grupos sociais no discurso sobre a tecnologia, do seu lugar na sociedade e todo o seu potencial, e também a facilidade de conexão e do acesso à informação.

Seguindo esta linha de raciocínio (Le Dantec, 2010), propõe a criação da ferramenta CRM (*Community Resource Messenger*), em uma abordagem de *design* participativo, onde os *co-designers* são sem-teto, que vivem em um abrigo, e prestadores de cuidados (funcionários) deste mesmo abrigo.

Antes de iniciar a construção do artefato, Le Dantec (2010) realizou um trabalho de campo para identificar os principais problemas enfrentados pelo público envolvido no estudo. Com os sem-teto foi realizado um estudo qualitativo, a partir de entrevista estruturada, para entender como tecnologias diferentes figuram na vida dos sem-teto. Já com os prestadores de cuidado foi realizado um estudo etnográfico durante um ano, para melhor compreensão das práticas de trabalho.

As seções de *design* participativo aconteceram ao longo de um período de seis meses, onde os dois segmentos envolvidos eram reunidos para discussão de ideias sobre o projeto, participando de toda evolução do *design*.

Ao final do processo (Le Dantec, 2010), identificou os recursos centrais do *software* desenvolvido, o CRM: a) *Messenger Center*: página *Web*, utilizada pelos prestadores, para gerenciar a comunicação entre eles e os sem-teto, além de ajudar a coordenar as atividades de apoio; b) *Shared Message Board*: monitor utilizado como quadro de aviso, instalado no abrigo, para divulgar anúncios de trabalho, habitação, informações cíclicas e anúncios no geral. É usado também para compartilhamento de informação entre os residentes do abrigo; c) *Mobile Messaging*: utilizada pelos sem-teto para envio de informação aos prestadores e também para o *Shared Message Board* através de SMS de voz e texto. Os autores concluíram que o artefato proposto refletia as necessidades e preferências do público-alvo, e que este, mais do que apenas consumidores, permitiram diversos *insights* a respeito do problema em estudo.

Tentando entender as necessidades de um público com demandas de sistemas de informação diferenciadas devido a limitações físicas e cognitivas características do envelhecimento, a pesquisa de Lindsay (2013) realizou um levantamento na literatura científica (considerando inclusive suas próprias experiências) e relatou que idosos são capazes de participar de uma abordagem de *design* participativo, mas trabalhar com eles pode ser diferente de adultos mais jovens. Quando se trata de idosos, é importante respeitar suas contribuições individuais, ser flexível e envolve-los o mais cedo possível. Idosos não gostam de sessões de exploração muito longas e normalmente se satisfazem em discutir suas próprias experiências em detalhes. Nesse levantamento ficou claro que atividades com idosos não se enquadram em métodos tradicionais de *design* participativo.

Considerando as questões expostas, Lindsay (2013) se propõe a apresentar e validar, a partir de um estudo de caso, o OASIS (*Open Architecture for Accessible Services Integration and Standardization*), cujo objetivo é apoiar o desenvolvimento de tecnologias para idosos a partir do *design* participativo. O processo contempla as seguintes etapas: 1) Identificação e treinamento das partes interessadas (*stakeholders*), onde é identificada e recrutada uma diversidade relevante do público-alvo; 2) Criação de vídeos, onde são ilustrados os artefatos a serem criados em uma situação real de uso, para facilitar o entendimento por parte do idoso, dos requisitos necessários a este artefato; 3) Reuniões exploratórias, onde o domínio de *design* é explorado e os participantes articulam suas próprias exigências e obrigações; 4) Sessões de prototipagem de baixa fidelidade, onde a tecnologia começa a ser desenvolvida, considerando as exigências e obrigações apresentadas anteriormente.

Após realização do estudo, Lindsay (2013) conclui que o processo OASIS fornece um ponto de partida simples para equipes de *design* que pretendem envolver idosos na concepção de artefatos. Os *insights* obtidos no processo alteraram o pensamento dos autores sobre o domínio e os fizeram perceber que o grande desafio não é apenas o trabalho de *design* com idosos, mas principalmente motivar equipes de *design* a trabalhar com eles, uma vez que os autores tiveram grande dificuldade de convencer seus próprios parceiros a envolver idosos.

Como pôde ser observado nos artigos apresentados, a participação de usuários no *design* é importante e tem sido muito incentivada na comunidade de IHC, mas a avaliação de uma interface pelo público-alvo é essencial para garantia de sua qualidade. Existem muitos métodos de avaliação disponíveis na literatura, mas talvez não sejam aplicáveis para públicos específicos, a exemplo de pessoas com síndrome de *Down*.

Pessoas com Síndrome de *Down* possuem atrasos significativos em suas habilidades linguísticas e de fala, além de deficiências intelectuais e de aprendizado. Por esses motivos, métodos de avaliação tradicionais podem não ser aplicáveis a esse tipo de

público. A pesquisa de Macedo, (2015) propõe um método de avaliação da interação de crianças com síndrome de *Down* com jogos desenvolvida a partir do método DEVAN (*Detailed Video Analysis*) para crianças, que tem o objetivo de avaliar usabilidade e a diversão proporcionadas por um jogo e foi adaptado para considerar as particularidades de crianças com *Down*. A avaliação do método proposto é realizada no contexto do JECRIPE, um jogo para estimular crianças em fase pré-escola síndrome. Embora o método tenha sido avaliado apenas no contexto do JECRIPE, o jogo possui três minijogos embutidos que exploram habilidades diferentes nas crianças. Esse aspecto fez com que os autores concluíssem que o método proposto atende às intenções apresentadas.

A usabilidade é aspecto fundamental para qualidade de um *software*. O estudo de Rabello (2012) abordou o problema de projetar interfaces sem considerar a usabilidade e como esse aspecto pode dificultar a execução de tarefas pelos usuários do sistema, deixando-os frustrados.

Os pesquisadores concluíram a partir de uma revisão sistemática da literatura, que inexistia um Modelo de Capacidade/Maturidade de Processo de *Software* (MMPCPS) que contemple a Engenharia de Usabilidade. A partir disso, Rabello (2012) desenvolveu uma pesquisa exploratória que consistiu em profunda análise dos conceitos básicos relacionados à usabilidade e modelos de maturidade (fundamentação teórica), comparação dos principais modelos existente (revisão do estado da arte), uma proposta de integração de processos voltados para Engenharia de Usabilidade em um modelo de maturidade (extensão de um MMPCPS) e avaliação da proposta desenvolvida por 30 especialistas nacionais e internacionais das áreas de Processos/Modelos de Maturidade e Usabilidade, a partir de um questionário *online* (avaliação).

O resultado da avaliação foi positivo, uma vez que todos os especialistas consideraram a proposta útil, concordaram com o mapeamento realizado e sugeriram a análise de outras normas e melhorias do modelo.

5.1.6.3 Acessibilidade e Usabilidade

A ausência de acessibilidade para deficientes visuais no primeiro site da Casa de Oswaldo Cruz (COC), aliada à existência de padrões *Web*, recomendações de acessibilidade e leis que incentivam o desenvolvimento de sites governamentais acessíveis, motivaram o trabalho da instituição, descrito em Sacramento (2014). Segundo os autores, uma pesquisa realizada em 2010 pelo próprio governo constatou que a adesão aos padrões de acessibilidade é muito baixa, estando presente em apenas 2% dos sites pesquisados sob o domínio “gov.br”.

Para garantir acessibilidade no site da COC, (Sacramento, 2014) considerou as recomendações de acessibilidade em todas as etapas de concepção do novo Portal, seguindo uma metodologia organizada em três diferentes fases: Preparação – onde a equipe foi capacitada e organizou as recomendações de acessibilidade a serem aplicadas nas diferentes etapas do projeto; Desenvolvimento – onde as recomendações foram aplicadas e Avaliação – onde foram realizadas avaliações automáticas (com *softwares* específicos), testes de funcionamento em navegadores e leitores de tela e validações humanas, por especialistas na área, um deles deficiente visual.

Como resultado, (Sacramento, 2014) menciona que o Portal COC venceu a segunda edição do Prêmio Nacional de Acessibilidade *Web* e pôde concluir com a experiência vivenciada, que mais difícil do que construir um Portal acessível, é mantê-lo no mesmo padrão de acessibilidade ao longo do tempo, principalmente quando o produtor de

conteúdo possui pouco ou nenhum conhecimento em linguagens e padrões *Web*, incluindo acessibilidade.

Em sequência, (Freire, 2013) aborda a importância de envolver deficientes na avaliação de sites. Os autores mencionam a existência de recomendações para tornar sites acessíveis, mas apresenta diversos estudos que comprovam a restrição dessas recomendações a somente 50% dos problemas encontrados por usuários cegos, por exemplo.

A proposta de (Freire, 2013) é apresentar um minicurso abordando os principais conceitos sobre acessibilidade, tecnologias assistivas e como usuários com deficiência utilizam sites na *Web*, incluindo problemas comuns encontrados por esses usuários. O minicurso apresenta também conceitos e técnicas para realização de testes de acessibilidade com usuários deficientes, incluindo atividades relacionadas ao planejamento, condução dos testes e análise dos resultados.

Especificamente sobre deficiência visual, a pesquisa de Possatti (2014) problematiza o impacto dessa deficiência no dia-a-dia das pessoas que a possui. Os recursos digitais presentes em escolas podem ser obstáculos para os cegos, caso não estejam disponíveis tecnologias assistivas que apoiem na realização de tarefas rotineiras, incluindo a leitura de um livro digital (*e-book*) em um *tablet*.

Na tentativa de explorar as relações entre *tablets* e livro digital (Possatti, 2014), realizaram uma revisão da literatura, considerando conceitos de artefatos e acessibilidade, *tablet* como tecnologia assistiva e as diretrizes para acessibilidade de conteúdo digital. A conclusão de Possatti (2014) é que o artefato digital *tablet* pode desempenhar o papel de tecnologia assistiva, devido aos recursos de acessibilidade que ele dispõe como uma forma de tornar os livros digitais mais acessíveis aos deficientes visuais. Do mesmo modo, a existência de trabalhos que definem diretrizes para o *design* de conteúdos digitais, incluindo livros, expressa preocupação da comunidade em integrar *design* e acessibilidade e promover a inclusão de usuários com deficiência visual.

Ainda sobre deficiência visual, Mealin (2012) problematiza que apesar do interesse na criação de ferramentas para programadores cegos, os autores desconhecem a existência de um estudo empírico que caracterize sistematicamente o desenvolvedor cego. Para melhor entender os desafios e dificuldades de programadores cegos, o pesquisador buscou responder as seguintes questões de pesquisa: Quais ferramentas são usadas por programadores cegos? (Q1); Quais as práticas adotadas por programadores cegos? (Q2) e Como programadores cegos colaboram com outros desenvolvedores? (Q3). Essas questões foram respondidas por intermédio de entrevistas qualitativas com oito desenvolvedores cegos.

Em resposta à Q1 (Mعالin, 2012), concluiu que programadores cegos usam ferramentas de acessibilidade para acessar os *softwares* que eles precisam para suas atividades de desenvolvimento, como leitores de tela e conversores de texto da tela em braile. Para escrever código, a maioria utiliza editores de texto comuns, mas há também quem utilize ambientes integrados de desenvolvimento (IDE), mesmo que estas sejam parcialmente utilizáveis, devido a problemas de acessibilidade. Quanto às ferramentas de *debug*, muitos as consideram uma grande barreira e por isso não as utilizam. Com relação às práticas (Q2), os desenvolvedores relataram que dependem da leitura da documentação das APIs para ter uma visão geral da estrutura do programa em que se vai trabalhar, pois a identificação das estruturas do código como classes, propriedades, métodos é bem difícil. A respeito da colaboração (Q3), os participantes afirmaram ter boas experiências com a convivência com desenvolvedores da equipe que tem visão normal.

Com relação à acessibilidade em videogames, Porter (2013) expõe o crescimento, nas últimas décadas, da complexidade e abrangência dos videogames e que esses têm sido utilizados não apenas para entretenimento, mas também como ferramentas de aprendizagem, saúde e interações políticas etc. A pesquisa sobre acessibilidade em videogames é feita de maneira isolada e paralela na indústria de jogos e comunidades de pesquisa de IHC e este aspecto faz com que princípios de *design* e padrões de prática em jogos evoluam mais dentro da indústria de jogo do que em outros campos. Por outro lado, a indústria de jogos não se beneficia dos trabalhos sobre acessibilidade desenvolvidos nas comunidades de IHC. Enquanto essas comunidades avançaram muito na acessibilidade de *software* de uso geral e de tecnologia, o mesmo efeito não é aplicado ao desenvolvimento de jogos.

Para melhor explorar o domínio apresentado, Porter (2013) definiu quatro questões de investigação: Quais tipos de jogos as pessoas estão jogando ou não como resultado da sua acessibilidade? (Q1); Como as barreiras de acessibilidade são manifestadas em casos de uso do mundo real, e como elas são tratadas quando ocorrem? (Q2); Onde a acessibilidade atualmente se encaixa nos processos de *design* da indústria (Q3); De que forma os desenvolvedores de jogos acreditam que a aceitação e adesão às diretrizes de acessibilidade possam ser melhoradas? (RQ4).

Para responder as questões Q1 e Q2, (Porter, 2013) elaborou um questionário *online* direcionado a pessoas com experiência em qualquer tipo de jogo, maiores de 18 anos e com um ou mais tipos de deficiências. O questionário foi respondido por 55 pessoas e o resultado mostrou que a maioria dos participantes são usuários de plataforma PC e jogam com recurso *singleplayer* (usuário único) (Q1) e que fenômenos como incompatibilidade com tecnologias assistivas, dificuldades em pedir ajuda e complicações no uso de recurso *multiplayer* por deficientes motores, são as maiores barreiras de acessibilidade em videogames (Q2).

Já as questões Q3 e Q4 foram respondidas a partir de entrevistas semiestruturadas feitas com seis indivíduos que representam vários papéis na indústria de desenvolvimento de jogos. As principais conclusões foram: a) o que é mais fácil e simples é implementado primeiro; b) é importante ter pessoas na equipe com deficiência ou que tenham familiaridade com deficientes, c) se houvesse pressão das chefias na adesão aos padrões de acessibilidade, haveriam mais soluções desenvolvidas para este público, d) a melhor maneira de lidar com a implementação de recursos de acessibilidade seria incorporá-las ao *middleware* (no contexto, o termo *middleware* refere-se especificamente às funções de baixo nível de apresentação e interação do jogo); e) dificuldade para implementar tecnologia assistiva devido a natureza fechada das plataformas de *console*.

Acessibilidade também é importante para interação de deficientes motores. Esse tipo de usuário pode se beneficiar de teclados virtuais para interagir com computador. A pesquisa de Antônio (2014) aborda a dificuldade que as pessoas com deficiência motora têm para interagir com o computador. No Brasil, em especial, o alto custo da tecnologia e a falta de suporte para a língua portuguesa são fatores restritivos. Embora existam soluções de baixo custo que permitam o rastreamento ocular ou mesmo a interação a partir do movimento com a cabeça, os teclados virtuais que acompanham essa solução, não são adequados para usuários de língua portuguesa.

Considerando essa problemática, (Antônio, 2014) propôs um *layout* de teclado virtual otimizado para uso em conjunto com cursores controlados por movimentos horizontais e verticais da cabeça. O *layout* do teclado foi construído em um formato que evitasse longas distâncias do cursor na digitação de textos em português do Brasil. Na

construção do *layout*, os autores desenvolveram uma base *corpus*¹ para o português Brasil a partir de textos de categorias diferentes (acadêmicos, ciência e tecnologia, comportamento social, enciclopédia, cultura e entretenimento, linguagem da Internet, jornalismo, religião, literatura e técnica). Após a construção do artefato, o mesmo foi avaliado, a partir da comparação com três outros teclados, de *layout* diferentes: QWERTY, OPTI e FITALY.

A avaliação de Antônio (2014) considerou o tempo médio de digitação de um *caractere* ao escrever um texto (teste de desempenho) e o tempo gasto pelo usuário para escrever pequenas frases em cada um dos *layouts* de teclados testados (teste com usuário). No teste de desempenho, o modelo proposto obteve uma eficiência de 41% em relação ao QWERTY, 4% em relação ao OPTI e 3% em relação ao FITALY. O resultado do teste com usuário também mostrou que o *layout* proposto proporcionou melhores resultados quando comparado a outros *layouts* otimizados e ao QWERTY. Além disso, quando questionados sobre qual *layout* eles preferiam, os usuários declararam que a melhor opção era a nova proposta (Antônio, 2014).

Já a pesquisa de Levy (2013), abordou a deficiência motora no contexto da Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA). Pacientes com ELA apresentam dificuldades no controle muscular voluntário do corpo. Essas pessoas geralmente conservam a capacidade intelectual intacta, mas o corpo permanece totalmente paralisado, vivendo literalmente o drama da prisão pessoal, uma vez que só podem interagir com o mundo através do movimento dos olhos e das pálpebras. Para viabilizar a interação dessas pessoas com o mundo, (Levy, 2013) propõe o ActiveIris - uma suíte de acessibilidade para permitir comunicação alternativa e autonomia de pessoas com deficiência motora severa. Após extensa revisão bibliográfica em conceitos de rastreamento de íris e controle de ambiente residencial, o ActiveIris foi desenvolvido com as seguintes funcionalidades: a) Interação com o teclado por meio de um teclado virtual; b) Interação com a *Web* proporcionada por acesso rápido ao navegador padrão, ferramenta de busca, visualização de *feeds* de notícias (RSS) e exibição do clima atual e previsão do tempo; c) Interação social ao acessar as redes sociais Twitter e Facebook; d) Interação com o ambiente residencial; e) Interação com o celular; f) Possibilidade de customização da interface, por exemplo: do tamanho e posicionamento dos botões.

Após a construção do artefato (Levy, 2013), submeteu o mesmo a uma avaliação comparativa de usabilidade sem o uso das mãos. Oito voluntários participaram dos testes, sendo divididos em três níveis de experiência (iniciante, intermediário e avançado). Todos os voluntários deveriam realizar algumas tarefas tanto em um navegador de internet com teclado virtual, quanto no ActiveIris. Foram registrados os tempos de realização das tarefas e a quantidade de botões pressionados.

Os resultados obtidos nos testes de Levy (2013) demonstraram que as interfaces do *Facebook* e do teclado virtual do *ActiveIris* tornam as tarefas mais fáceis e ágeis quando comparadas com uma interface alternativa, como o navegador de internet e o teclado virtual, independente da experiência do usuário. Sendo o ActiveIris, portanto, uma aplicação não intrusiva e de baixo custo.

Não apenas a deficiência física é uma restrição ao acesso à informação na *Web*: a ausência de alfabetização pode ser um obstáculo no entendimento da interface de um sistema de informação. A pesquisa de Cavalcante (2014) destacou que a maioria dos problemas de usabilidade na *Web* está relacionada a encontrar, ler e compreender informações. Pessoas com baixos níveis de habilidade de leitura têm esses problemas

¹ Conjunto grande e estruturado de textos, armazenados e processados eletronicamente e usados para um propósito definido e que é representativo para o campo de estudo.

ampliados devido à falta de competências linguísticas, sendo caracterizada também como uma questão de acessibilidade. A ausência dessas habilidades afeta a maneira como as pessoas interagem com interfaces com motores de busca, usados para recuperar o conteúdo da *Web*, que é predominantemente textual.

Considerando este panorama (Cavalcante, 2014), realizou um estudo de caso com dois grupos distintos de usuários (pessoas de baixo letramento e pessoas de alto letramento), que foram submetidos a um teste de usabilidade, que contou com uso da tecnologia *eyetracking* (rastreamento ocular), para gerar resultados complementares aos testes tradicionais de usabilidade. Na análise de dados (Cavalcante, 2014), adotou métricas específicas de rastreamento ocular com objetivo de capturar o caminho percorrido durante a navegação, de forma sequencial e com indicativos de duração em cada ponto de fixação dos olhos do participante. Com a tecnologia, seria possível detectar onde houve maior esforço cognitivo e prováveis problemas de usabilidade não explorados no método tradicional.

Os resultados obtidos por Cavalcanti (2014) com o rastreamento ocular permitiram mensurar o grau de dificuldade que usuários de baixo letramento têm para navegar na *Web*, indicando que este perfil lê absolutamente todo o texto das páginas, para maior segurança na tomada de decisão e que as imagens, quando não contextualizadas, podem ser fatores de dispersão. Além disso, foram grandes as diferenças no tempo de execução das tarefas, na comparação entre os perfis: usuários com baixo letramento demoraram muito mais tempo para concluí-las (cerca de quatro vezes mais na primeira tarefa e onze na segunda). Cavalcante, (2014) conclui o artigo com sugestões de melhoria da interface para usuários de baixo letramento.

5.1.7 Propostas de Trabalhos futuros em SI

Mesmo com as soluções propostas pelos autores na seção anterior, há ainda muito a ser feito para garantia plena de acessibilidade e boa usabilidade de interfaces, bem como na identificação e apropriação de novos modelos de interação e abordagens de projeto de interfaces. Nesta seção são apresentadas as propostas de trabalhos futuros mencionadas pelos autores em suas obras, que podem ser consideradas como oportunidades de pesquisa na área de IHC.

5.1.7.1 Novos Formatos de Interação

O estudo apresentado por Posada (2014) sobre o uso de interfaces tangíveis no ensino fundamental é bastante promissor. Ele abre caminho para novas pesquisas que busquem a evolução do ambiente tecnológico para uma maior oferta de formas de interação, enriquecendo ainda mais o processo de criação colaborativa na educação de crianças.

Reis (2014), em seu artigo sobre internet ubíqua, alerta que a ubiquidade combinada com a diversidade de usuários e de modalidades de interação e de dados conectados semanticamente na *Web* necessita atenção especial da IHC. Ele sugere, para trabalhos futuros, uma agenda de pesquisa com o objetivo de alcançar desafios ainda inexplorados. Essa agenda abrange questões sobre a informação, tais como, seu volume e dinâmica, sua natureza e formato heterogêneo, seu gerenciamento, exploração, interpretação e visualização, além da variedade dos dispositivos e dos modos de interação.

O ambiente de desenvolvimento de jogos baseado em interfaces de gestos proposto por Quadros (2013) encontra-se em fase de maturação. Os autores pretendem avançar

no projeto a partir da construção de produtos mais complexos, voltados para o apoio à educação.

5.1.7.2 Projeto de Interfaces

Quando escreveu seu artigo, Le Dantec (2010) estava apenas começando a implantação do CRM (*Community Resource Messenger*). O autor pontua que ainda resta coletar relatos detalhados que indiquem como o CRM tem apoiado a inclusão digital de pessoas sem-teto além de outras questões em aberto.

A proposta de *design* participativo de Lindsay (2013) é considerada um “esqueleto” para encorajar projetistas a envolver idosos no processo de *design*. Os autores acreditam que o maior desafio é convencer seus pares de que envolver este público na concepção de tecnologia é muito relevante.

Macedo (2015) identificou novas oportunidades de pesquisa sobre o método de avaliação proposto. Os autores pretendem investigar como é a aceitabilidade e usabilidade dos resultados relatados para os *designers* dos jogos. Além disso, esperam aplicar o método de avaliação proposto para outros tipos de jogos, bem como estudar como o método pode ser aplicado a outros tipos de deficiências cognitivas.

Como continuação de seu trabalho combinando processos de engenharia de usabilidade com modelos de maturidade de processos de *software*, Rabello (2012) propõe a ampliação do número de avaliações para aumentar a confiabilidade e abrangência de seu estudo.

5.1.7.3 Acessibilidade e Usabilidade

Sacramento (2014) apresenta ao fim de seu artigo, alguns desafios e trabalhos futuros para o portal da Casa de Oswaldo Cruz que podem servir de *insights* para trabalhos semelhantes: foram pontuadas as necessidades de versões para dispositivos móveis, versões em outros idiomas, validações de acessibilidade com usuários de diferentes limitações para reconhecimento de barreiras de acesso, além da definição de processos de disseminação de conhecimentos nas equipes para garantir a perpetuação da acessibilidade do portal.

Os conceitos apresentados por Freire (2013) possibilitam que profissionais e pesquisadores incorporem em seus sites a prática de testes por portadores de deficiências diversas, para melhor garantir a acessibilidade ao seu conteúdo.

Quanto à utilização de *tablets* por deficientes visuais, Possatti (2014) sugere para pesquisas futuras a revisão de trabalhos que abordem a adaptação deste grupo de usuários ao uso deste dispositivo, buscando entender suas dificuldades de utilização.

Com base na identificação da indústria de *middleware* como um elo crítico na cadeia de acessibilidade, Porter (2013) apresenta como uma área chave para pesquisas futuras, o trabalho com desenvolvedores de *middleware* em um esforço para definir e implementar recursos de acessibilidade padronizados.

Em seu estudo sobre as dificuldades e desafios de desenvolvedores cegos, Mealin (2012) apresenta como desafios futuros a necessidade de um melhor entendimento de algumas questões levantadas, como, por exemplo, quais habilidades especiais um desenvolvedor cego tem por causa de sua deficiência.

Antônio (2014) conclui o seu artigo, no qual apresenta uma proposta de um teclado virtual com um layout próprio para a língua portuguesa, sugerindo como trabalho

futuro a avaliação da disposição de outros caracteres especiais utilizados no português como os acentos, agudo, grave, circunflexo e til.

Em sua proposta de um teclado virtual adaptado para uso pelo movimento dos olhos, Levy (2013) apresenta ainda oportunidades de melhorias tais como novas funcionalidades (clique duplo, clicar e arrastar etc.), implementação de outros tipos de teclados virtuais como teclados por varredura.

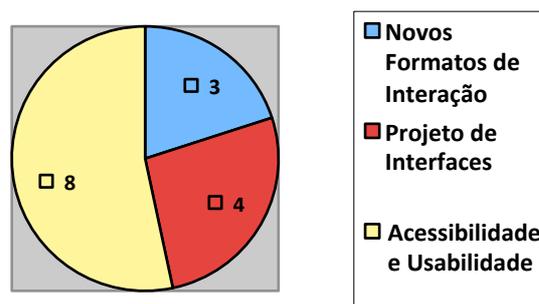
Por fim, Cavalcante (2014) recomenda para pesquisas futuras, em seu trabalho sobre interação de usuários de alto e baixo letramento, a realização de testes com um maior número de usuários, para que, através da aplicação de métodos estatísticos, possa se validar os resultados encontrados em sua pesquisa com o *eyetracking*.

5.1.8 Conclusões

A multidisciplinaridade característica de IHC pôde ser identificada nas pesquisas estudadas, contudo nenhuma declarou ter sido realizada em parceria com profissionais de outras áreas. Todas foram conduzidas por pesquisadores de Sistemas de Informação ou Ciência da Computação. Profissionais de outras áreas exercem o papel de consultores do domínio, nas pesquisas em que os mesmos são envolvidos.

Os artigos estudados trouxeram também a reflexão do quanto ainda precisa ser explorado na área de IHC em termos de novas formas de interação. Tanto a necessidade de usuários que têm dificuldades de interagir com os artefatos tradicionais da computação, como teclado, mouse, interfaces toque de tela, como a nova forma de interação com os objetos do mundo, proposto pela abordagem de Internet das Coisas e do conceito de ubiquidade - uma proposta de revolução tecnológica da computação, onde todas as coisas do mundo estariam conectadas em uma rede de sensores sem fio - demonstram o potencial de pesquisa da área, que precisa evoluir para responder às demandas emergentes. A quantidade de artigos selecionados neste contexto **Gráfico 1**, em comparação com artigos sobre usabilidade e acessibilidade, supõe que esse tipo de abordagem é mais frequente em outras comunidades científicas, como infraestrutura de redes e inteligência artificial.

Gráfico 1. Artigos selecionados por tópico



Embora a quantidade de artigos sobre Projeto de Interface sejam inferiores em comparação com Acessibilidade e Usabilidade, as pesquisas apresentadas ilustraram a tendência e a importância de envolver usuários na concepção de tecnologia e de propor métodos de avaliação que apoiem os desenvolvedores no projeto de novas interfaces, inclusive as direcionadas a públicos diferenciados, como crianças com síndrome de *Down*.

Levy (1999) encerra sua obra sobre cibercultura com algumas “perguntas sem respostas” que interrogam o conteúdo e o significado da cibercultura. Uma dessas perguntas é: “*a cibercultura produz exclusões?*”. Para respondê-la, o autor identifica três possibilidades: a) tendências promissoras de conexão à Internet, b) custo cada vez mais baixo de conectar-se à rede mundial de computadores e c) a premissa de que “*qualquer avanço nos sistemas de comunicação acarreta necessariamente em alguma exclusão*”, entendendo que cada novo sistema fabrica seus excluídos, como exemplo a impressão que excluiu os iletrados.

Nota-se que o autor direcionou suas considerações a aspectos de desigualdade social, contudo é fundamental considerar que, tal como os ambientes do mundo real, como bibliotecas, universidades e restaurantes precisam ser construídos de forma que o acesso aos mesmos seja possível por qualquer pessoa, as interfaces que garantem acesso ao ciberespaço devem ser acessíveis, caso contrário, usuários podem ser excluídos deste ambiente.

A quantidade expressiva de pesquisas desenvolvidas sobre Acessibilidade e Usabilidade, a existência de *journals* (ACM, 2015) e conferências específicas sobre a temática da Acessibilidade (SIG ACCESS, 2015) e forte presença do tema nas principais conferências de IHC no Brasil e no mundo, revelam que, na prática, a área de IHC e o tema acessibilidade são negligenciados pelos desenvolvedores de *software*, pois mesmo com métodos e recomendações consolidados na literatura, ainda existem muitos excluídos do ciberespaço, por falta de acessibilidade na interface entre os sistemas e as pessoas.

6 Patrimônio Digital

6.1 Conceitos

O atributo digital incorporado a qualquer conceito nasce com o desenvolvimento das tecnologias da informação e comunicação. Digitalizar compreende o processo de representar um objeto concreto ou analógico em bits. A imagem digitalizada se transforma em conjuntos de pixels que podem ser compreendidos visualmente pelo olho humano e também por programas de computação. A diferença entre digital e virtual está diretamente vinculada ao processo, no caso do atributo digital, e no meio ou ambiente, no caso do virtual. Podem existir, desta forma, objetos digitalizados que habitam tanto o mundo concreto como o mundo virtual, mas o mundo virtual é habitado apenas por objetos digitais.

Apresentaremos alguns conceitos envolvidos ao falarmos de patrimônio digital. Dividimos a conceituação em três tópicos: Patrimônio Digital, Preservação Digital e Tecnologias Envolvidas.

6.1.1 Patrimônio Digital

Patrimônio Digital é constituído por bens culturais criados somente em ambiente virtual ou por bens digitalizados, envolvendo materiais digitais que incluem textos, bases de dados, imagens estáticas e com movimento, áudios, gráficos, software, e páginas web, entre uma ampla e crescente variedade de coleções que representam desde objetos pessoais a acervos tradicionais de instituições de memória.

A reflexão sobre os conceitos de patrimônio digital e de memória virtual indica que a digitalização pode ser uma garantia para a preservação do patrimônio; que a formação de coleção, ainda que sem o atributo de acumulação, organiza um domínio do

conhecimento, essencial para o desenvolvimento da comunicação no ciberespaço; e que os atributos para a formação do conceito de patrimônio digital são ainda escolhas determinadas pelos poderes institucionais.

Palavras como realidade virtual, ambientes imersivos, webmuseus, museus digitais, arte eletrônica, ciberarte, dentre outros termos são cada vez mais comuns e estão presentes no cotidiano dos usuários da Web. Isso devido a crescente necessidade de preservarmos o patrimônio físico, transformando-o em digitais, e da preservação dos patrimônios nato digitais, fornecendo um meio de disponibilização para os mesmos.

6.1.2 Preservação Digital

Preservação digital é o conjunto de atividades ou processos responsáveis por garantir o acesso contínuo a longo-prazo à informação e a todo patrimônio cultural existente em formatos digitais. A preservação digital consiste na capacidade de garantir que a informação digital permaneça acessível e com qualidades de autenticidade suficientes para que possa ser interpretada no futuro ao se recorrer a uma plataforma tecnológica diferente da utilizada no momento da sua criação. (Ferreira, 2006)

Os métodos de preservação digital devem se preocupar, basicamente, com a preservação física, lógica e intelectual dos objetos digitais. A preservação física relaciona-se com a manutenção das mídias e transferência ou rejuvenescimento das mesmas, caso necessário. A preservação lógica preocupa-se com os formatos, sua interpretação por hardwares e softwares e a necessidade de atualização para a continuidade da leitura e interpretação da cadeia de bits. E a preservação intelectual refere-se ao conteúdo intelectual e os mecanismos que assegurem a integridade e autenticidade.

6.1.3 Tecnologias Envolvidas

A preservação digital envolve desafios técnicos e políticos de longo prazo para as instituições que se propõem a realizar atividades de preservação digital dos materiais que criam e armazenam (como arquivos, bibliotecas, museus, editoras, instituições governamentais, etc.). Entre os principais desafios técnicos estão aqueles decorrentes da dependência do aparato tecnológico (hardware, software, mídias e formatos digitais) utilizado para criar e utilizar os documentos digitais. Existe a inerente fragilidade e rápida degradação física sofrida por esses materiais, além do progressivo aumento da obsolescência dos suportes, sistemas, mídias e formatos, que ocorrem principalmente pela alta competitividade característica do mercado dos produtos e serviços da tecnologia da informação, tornando os ciclos de renovação tecnológica cada vez menores e a conseqüente necessidade de desenvolvimento e aplicação de estratégias de preservação digital.

Neste capítulo apresentaremos alguns conceitos, tecnologias e ferramentas disponíveis no âmbito da preservação digital. São elas:

- **Repositórios Digitais:** os repositórios digitais (RDs) são bases de dados online que reúnem de maneira organizada dados em formatos digitais. Os RDs armazenam arquivos de diversos formatos. Ainda, resultam em uma série de benefícios tanto para os pesquisadores quanto às instituições ou sociedades científicas, proporcionam maior visibilidade aos resultados de pesquisas e possibilitam a preservação de patrimônios digitais. Os RDs podem ser institucionais ou temáticos. Como exemplo de ferramentas temos o DSpace, Archivematica e Roda (Repositório de Objetos Digitais Autênticos).

- **Interoperabilidade:** a interoperabilidade pode ser entendida como uma característica que se refere à capacidade de diversos sistemas e organizações trabalharem em conjunto (interoperar) de modo a garantir que pessoas, organizações e sistemas computacionais interajam para trocar informações de maneira eficaz e eficiente. Diversas tecnologias podem ser utilizadas para viabilizar a interoperabilidade, entre elas as ligadas a:
 - **Ontologia:** representa um conjunto de conceitos dentro de um domínio e os relacionamentos entre estes. Uma ontologia é utilizada para realizar inferência sobre os objetos do domínio. São utilizadas em inteligência artificial, web semântica, engenharia de software e arquitetura da informação, como uma forma de representação de conhecimento sobre o mundo ou alguma parte deste.
 - **Web Semântica:** interliga significados de palavras e tem como finalidade conseguir atribuir um significado aos conteúdos publicados na internet de modo que seja perceptível tanto pelo humano como pelo computador. A proposta da Web Semântica é descrever uma Web qualitativamente diferente da atual, na qual, ao invés dos conteúdos serem estruturados para serem exibidos e lidos por pessoas, terá uma semântica “inteligível” por programas, os chamados “agentes de software”, isto é, programas que não sejam criados especificamente para processarem somente um tipo determinado de dado. O desafio com relação a preservação do patrimônio digital é interligar acervos em arquivos, bibliotecas e museus digitais através de tecnologias da Web Semântica.
- **Metadados:** metadados podem ser basicamente definidos como "dados que descrevem os dados", ou seja, são informações úteis para identificar, localizar, compreender e gerenciar os dados. Quando documentamos os metadados e os disponibilizamos, estamos enriquecendo a semântica do dado produzido, agregando seu significado real, e dando suporte à atividade de Administração de Dados executada pelo produtor desse dado. Como exemplos temos:
 - **Dublin Core:** que é um esquema de metadados que visa descrever objetos digitais, tais como, vídeos, sons, imagens, textos e sites na web. Aplicações de Dublin Core utilizam XML (recomendação da W3C para gerar linguagens de marcação para necessidades especiais) e o RDF (Resource Description Framework).
 - **Darwin Core:** que é um conjunto de normas originalmente concebido para facilitar a descoberta, a recuperação e a integração de informações sobre espécimes biológicos. Ele inclui um glossário de termos (propriedades, elementos, campos, colunas, atributos ou conceitos), destinadas a facilitar o compartilhamento de informações sobre a diversidade biológica, fornecendo definições de referência para a comunidade científica (DARWIN, 2009).
 - **Protocolo OAI-PMH:** O Open Archives Initiative Protocol for Metadata é um protocolo desenvolvido pela Open Archives Initiative que define um mecanismo para coleta de registros de metadados em repositórios. Este protocolo, dá uma opção simples de técnica para servidores de dados fazer sua avaliação de serviço para metadados.
- **Digitalização:** é o processo de conversão de arquivos físicos em formato digital. Este processo dinamiza extraordinariamente o acesso e a disseminação das

informações, com a visualização instantânea dos arquivos digitalizados. Existem técnicas avançadas de digitalização de alta qualidade com alta produtividade. Durante o procedimento de digitalização, diversos metadados administrativos e técnicos são gerados automaticamente para cada arquivo digitalizado.

6.1.4 Artigos Relacionados

A busca bibliográfica com relação ao tema resultou em 10 artigos selecionados. Foi feita uma filtragem qualitativa destes artigos. O resultado e o assunto de cada artigo estão demonstrados nas tabelas abaixo.

Título	Aleijadinho 3D: tecnologia na difusão e preservação do patrimônio cultural		
Autor (es)	José Fernando Rodrigues Jr, Mário Alexandre Gazziro, Natália Martins de Oliveira Gonçalves, Oscar Neto, Yvan Fernandes, Anayã Gimenes, Caio Alegre e Rômulo de Souza Assis		
Local	7º SIMP – Seminário Internacional em Memória e Patrimônio	Ano	2013
Objetivo	Apresentar o projeto “Aleijadinho 3D”, trabalho de digitalização 3D das obras do escultor Antônio Francisco Lisboa.		

Título	Digitalização e preservação digital: a experiência do Sistema Integrado de Bibliotecas da Universidade de São Paulo (SIBiUSP)		
Autor (es)	Sueli Mara Soares Pinto Ferreira, Zacharias Gadelha, Camila Gamba		
Local	Scopus (Elsevier B.V), Ciencia da Informacao(Ciencia da Informacao)	Ano	2012
Objetivo	As atividades de digitalização e de preservação digital de conteúdos permeiam as ações das bibliotecas universitárias, quer seja para a preservação de acervos raros e especiais ou para garantir o acesso amplo à produção intelectual da Universidade. O objetivo deste artigo é descrever as experiências desenvolvidas pelo Sistema Integrado de Bibliotecas da universidade de São Paulo (SIBiUSP) referente às ações implementadas em âmbito sistêmico, abordando a construção da infraestrutura tecnológica (hardware e software) e as políticas e normas institucionais de digitalização e de preservação digital.		

Título	Informação, Memória e Ciberespaço: Considerações Preliminares no Campo da Ciência da Informação no Brasil		
Autor (es)	Fabiana Aparecida Lazzarin, Carlos Xavier de Azevedo Netto e Marckson Roberto Ferreira de Sousa		
Local	TransInformação, Campinas	Ano	2015
Objetivo	Realizar uma pesquisa através de revisão bibliográfica no campo empírico, para identificar possíveis barreiras que vêm suplantando a memória no ambiente virtual.		

Título	Implantação do Repositório Digital do Projeto ‘Memória Científica da FAED’ com DSPACE: Relato de Experiência		
Autor (es)	Divino Ignácio Ribeiro Júnior, Gláucia de Oliveira Assis, Ana Maria Pereira, Karolayne Costa Rodrigues de Lima, Marília Beatriz de Castro Schenkel e Luana Corrêa da Silveira		
Local	Revista ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina, Florianópolis	Ano	2012
Objetivo	A universidade consolida-se como um espaço de construção do conhecimento científico e que busca instigar o interesse por novos avanços no campo da pesquisa, preocupando-se em disseminar o resultado dos mesmos. A comunicação da produção científica é efetivada por meio de canais formais e/ou informais, que tomaram maior dimensão com a publicação em meio digital, quebrando as barreiras geográficas, de tempo e de acesso. Nesse contexto torna-se para o		

	pesquisador, tão importante quanto desenvolver uma pesquisa a sua publicação, atribuindo maior visibilidade à sua produção científica, além de tornar o conhecimento sujeito à avaliação dos pares. O objetivo do artigo é apresentar a implantação do repositório digital do projeto Memória Científica da FAED com DSPACE, que teve como motivação a disseminação do conhecimento científico e tecnológico produzido pela FAED - Centro de Ciências Humanas e da Educação da Universidade do Estado de Santa Catarina.
--	--

Título	"LINKED DATA" - Dados Interligados - E Interoperabilidade entre arquivos, bibliotecas e museus na WEB		
Autor (es)	Carlos Henrique Marcondesi		
Local	Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação	Ano	2012
Objetivo	Identificar e discutir as potencialidades oferecidas pelas tecnologias de Web semântica para que arquivos, bibliotecas e museus disponibilizam e tornem interoperáveis seus acervos Web.		

Título	Museus de Sergipe: Topografia digital e realidade aumentada aplicada a instituições culturais		
Autor (es)	Janaína Cardoso de Mello, Aliny Conceição Correia de Melo, Valéria Oliveira Barbosa		
Local	Revista Ideias & Inovação, Aracaju	Ano	2015
Objetivo	Apresentar o projeto "Museus de Sergipe" que visa mapear digitalmente e valorizar os museus do Estado de Sergipe, a fim de oferecer informações atrativas e acessíveis ao público interessado na memória, na cultura e no patrimônio do Estado de Sergipe. O projeto se propõe a buscar o desenvolvimento tecnológico de uma topografia digital dos museus via aplicação da Realidade Aumentada (RA) com a elaboração de QR Codes e dados georeferenciais de satélite para GPS.		

Título	Museu e suas Tipologias - O Webmuseu em destaque		
Autor (es)	Plácida Leopoldina Ventura Amorim da Costa Santos e Fábio Rogério Batista Lima		
Local	Inf. & Soc.:Est., João Pessoa	Ano	2014
Objetivo	Realizar uma pesquisa como os museus evoluíram e como foram influenciados pelas tecnologias. Pretende, também, realizar uma pesquisa sobre os termos comumente utilizados para definir os museus em ambiente virtual, entre eles webmuseu, museu virtual, museu digital e seus derivados para entender as principais características que estão por trás deste conceito.		

Título	O Uso de Tecnologias de Informação baseadas em mídias digitais visando a preservação do Patrimônio Histórico		
Autor (es)	Luísa Sopas Rocha Brandão		
Local	11º Congresso Brasileiro de Desenvolvimento e Pesquisa em Design	Ano	2014
Objetivo	O centro histórico da cidade de São Luís, capital do estado do Maranhão tem sofrido anualmente perdas em seu conjunto arquitetônico que foi tombado pela (UNESCO) como Patrimônio Histórico Mundial desde 1997. Para minimizar estas perdas, os autores propõem o uso de novas tecnologias de informação, baseadas em mídias digitais que possam realizar modelagens tridimensionais e vídeos interativos das construções arquitetônicas, visando a memória coletiva e a preservação do patrimônio cultural desta cidade.		

Título	Tecnologias de dados abertos para interligar bibliotecas, arquivos e museus: um caso machadiano		
Autor (es)	Antonio Laurindo dos Santos Neto, Carlos Henrique Marcondes, Durval Vieira Pereira, Eliana Rosa da Fonseca, Iara Vidal Pereira de Souza, Nilson Barbosa, Rosana Portugal Tavares de Moraes e Sergio de Castro Martins		

Local	TransInformação, Campinas	Ano	2013
Objetivo	O artigo propõe um caso fictício para ilustrar o uso das tecnologias de Dados Abertos Interligados como mecanismos para tornar interoperáveis informações em acervos de bibliotecas, arquivos e museus, utilizando como exemplo as informações sobre o escritor Machado de Assis e sua obra.		

Título	The Digital Museum: Challenges and Solution		
Autor (es)	Yu-Chang Li, Alan Wee-Chung Liew, Wen-Poh Su		
Local	International Conference on Information Science and Digital Content Technology	Ano	2012
Objetivo	O artigo discorre sobre os desafios e soluções relacionados a museus digitais em relação a curadoria digital com foco na experiência do usuário. São apresentadas soluções tecnológicas que podem ajudar a melhorar a experiência dos usuários ao acessarem museus e galerias digitais.		

6.1.5 Problemas Encontrados X Soluções Apresentadas

6.1.5.1 – Interoperabilidade de Dados

Problemas: Há grande dificuldade em tornar interoperáveis acervos (bibliotecas, arquivos e museus) hospedados em diferentes instituições, uma vez que esses acervos são dependentes de softwares específicos para publicar seus registros na Web. Os atuais softwares de gestão de catálogos, usados em arquivos, bibliotecas e museus, não permitem que sejam feitos links para um registro específico, excluindo seus registros de toda a economia da Web, com base na publicação de conteúdos e de links entre eles.

Soluções: Usar as técnicas da Web Semântica, que é uma extensão da Web, que tem como projeto, a implantação de padrões, com destaque para o *Resource Description Framework* (RDF), e modelos, além do estabelecimento de uma linguagem comum, visando à organização e à inteligibilidade de conteúdo por meio dos computadores. Como parte do desenvolvimento da Web Semântica, surgiu o conceito de dados abertos interligados (*linked open data*), que são um conjunto de boas práticas para publicar, de forma aberta, e interconectar conjuntos de dados estruturados na Web, com o intuito de criar uma Web de dados. Dados estruturados, segundo os padrões da Web Semântica, garantem expressividade semântica, que pode ser ampliada pelo uso de vocabulários específicos, tornando os conteúdos independentes de programas específicos e aumentando as possibilidades de reuso.

6.1.5.2 - Preservação Digital

Problemas: As instituições precisam garantir o acesso amplo à produção intelectual, além da preservação de acervos raros e especiais, aumentando assim sua visibilidade e acessibilidade. No entanto, à medida que aumenta a produção de coleções digitais, maior é a necessidade de estabelecer políticas específicas, tanto no que concerne à digitalização, preparação e indexação desses conteúdos, como, e principalmente, quanto às questões de segurança, sistemas de informação, backup e preservação digital.

Soluções: Disponibilizar o conhecimento e produção intelectual (pesquisas científicas, acervo bibliográfico, acervo arquivístico, acervo museológico) em um repositório digital, assegurando livre acesso a estas informações para garantir visibilidade e acessibilidade, além de garantir a preservação digital.

6.1.5.3 - Memória e Patrimônio Digital

Problemas: Existem museus, memoriais, centros culturais e cidades históricas com um rico acervo, além de obras de grandes artistas que não estão disponíveis digitalmente. Como a experiência dos usuários com museus e galerias digitais pode ser melhorada com o uso de tecnologias?

Soluções: Mapear digitalmente os museus, além de obras de grandes artistas, com objetivo de preservar o patrimônio cultural, valorizar e disponibilizar seus acervos, a fim de oferecer informações atrativas e acessíveis ao público interessado na memória, na cultura e no patrimônio. Desenvolvimento tecnológico de uma topografia digital dos museus via aplicação da Realidade Aumentada (RA) com a elaboração de QR Codes e dados georeferenciais de satélite para GPS, além de uso de técnicas avançadas de aquisição e tratamento de malhas 3D. Algumas soluções tecnológicas podem ajudar a melhorar a experiência dos usuários na visitação de museus digitais, tais como: tecnologias de visualização, personalização, interação (realidade virtual) e reembalagem (mudança no formato tecnológico).

6.1.6 Propostas de Trabalhos futuros em SI

- Disseminar as diversas tecnologias e ferramentas disponíveis para a interligação de dados, especialmente entre os profissionais de informação e para a área de museus, onde o uso de dados abertos parece estar menos disseminado.
- Aplicar a proposta de dados abertos interligados (linked open data) em arquivos, bibliotecas e museus, oferecendo a possibilidade de que a navegação por dados em catálogos de tais instituições possa acontecer de forma mais natural para os usuários da Web. Através dela, arquivos, bibliotecas e museus podem integrar seus conteúdos de forma simples ao infossistema da Web, viabilizando a navegação “semântica” de um recurso a outro, rompendo assim seu isolamento e permitindo que consolidem seus papéis sociais.
- Projetos para mapear digitalmente e valorizar o patrimônio cultural, incluindo museus, centros culturais e outros, com o objetivo de disponibilizar e preservar os seus acervos usando a tecnologia da informação.
- Projetos de digitalização e de preservação digital com infraestrutura tecnológica descentralizada, políticas institucionais de digitalização e de preservação digital, além da oferta de um ambiente gestão descentralizada de conteúdos com objetivo de disponibilizar o conhecimento de bibliotecas (acervos raros e especiais), arquivos ou para garantir o acesso amplo à produção intelectual, aumentando assim visibilidade e acessibilidade.

6.1.7 Conclusões

Faltam articulações mais efetivas entre as áreas de Ciência da Informação, Biblioteconomia, arquivística, museológica, com a área de Tecnologia da Informação. Nos artigos verificamos a exploração do conceito de Web Semântica, linguagens e frameworks, que são temas muito pesquisados e debatidos em Sistemas de Informação, e, no entanto, a contribuição fica muito superficial devido a ausência de uma demonstração prática de como isso poderia acontecer. Uma implementação conjunta das áreas afins com a de Tecnologia da Informação poderia contribuir de forma muito mais efetiva para fomentar a interoperabilidade de acervos, a preservação digital e a memória e patrimônio digital.

7 Considerações

Este Relatório Técnico buscou apresentar alguns aspectos das interações e atividades que passaram a existir com a evolução da Cibercultura com destaque para a área de Sistemas de Informação. Foram apresentados os principais conceitos de cibercultura e como esta área vem se desenvolvendo.

Com a evolução das TICs, as relações humanas foram potencializadas com a expansão das dimensões de tempo e espaço, viabilizadas principalmente pelas redes de computadores, originando o que chamamos de ciberespaço. A partir desse ciberespaço, os indivíduos podem participar de comunidades virtuais, formando novos laços sociais. Todavia, ao mesmo tempo em que surgem novas possibilidades de interação, observa-se a possibilidade de exposição da vida privada e a vigilância constante da sociedade por meio da tecnologia (Cardoso e Ramos, 2010).

Segundo Cardoso e Ramos (2010), o ato voluntário de fazer parte de um ambiente virtual, no qual as informações sobre a vida privada são registradas, viabiliza a possibilidade da vigilância eletrônica. Dessa forma, por meio de informações contidas em bancos de dados e sistemas de informação, é possível acessar informações de indivíduos e instituições para diferentes finalidades (Cardoso e Ramos, 2010).

Atualmente, observa-se que empresas e governos interceptam o comportamento de seus consumidores e cidadãos. Não obstante, os cidadãos controlam a si mesmos, já que precisam estar atentos ao que fazem. Assim, os indivíduos utilizam sobremaneira as possibilidades de vigilância para exercerem controle sobre os outros, implicando reciprocamente em controle sobre si mesmos (Cardoso e Ramos, 2010). A inserção da TIC na vida cotidiana abriu um novo campo de visibilidade no qual possibilita ao indivíduo a vigilância da exposição de sua vida íntima e privada, que por meio de câmeras, blogs e redes sociais expõem elementos que antes estavam restritos ao espaço da sua intimidade. Antes a subjetividade do indivíduo era algo privado, hoje essa subjetividade é envolvida pela ação de se fazer visível ao olhar do outro.

No tocante às novas possibilidades de avaliação da educação em um ambiente virtual de aprendizagem (AVA), na modalidade conhecida como EaD, Junqueira (2012) ressalta que o aluno utiliza crescentemente as tecnologias disponibilizadas no ciberespaço para construir a sua base de conhecimento, o que fica evidenciado por meio das seguintes práticas: participação em fóruns e comunidades virtuais; montagem de grupos de discussão sobre diversos assuntos nas mídias sociais; criação de blogs; edição de Wikis; entre outras possibilidades disponíveis na Web 2.0. Todavia, na maioria dos casos, tais práticas não são consideradas na avaliação destes discentes. Segundo Junqueira (2012), geralmente as avaliações são realizadas de forma presencial ou através de atividades disponibilizadas no AVA, não considerando o percurso do aluno nas práticas de cibercultura na Web 2.0.

Tendo em vista que, assim como o conhecimento encontra-se menos circunscrito aos muros das instituições educacionais, no caso da EaD vem tornando-se menos delimitado pelas fronteiras do ambiente virtual de aprendizagem (AVA). Nesse contexto, Junqueira (2012) expõe em seu artigo várias abordagens que avaliam o discente de forma não linear, por meio da coleta e mineração de dados realizada no AVA, considerando as interações e participações do aluno neste ambiente. Além disso, o autor também destaca a necessidade de se valorizar as experiências empreendidas pelo aluno no ciberespaço.

Os diversos aspectos de navegação do aluno no ciberespaço, tais como o consumo (produção e publicação) de conteúdos multimídia, a capacidade de armazenar e transmitir informação em diversas versões através da construção de uma Wiki, ou

qualquer outra ferramenta, e a construção de um cartograma navegacional, são algumas práticas que devem fazer parte da avaliação do aluno pelo tutor ou professor (Santaella, 2014 apud Junqueira, 2012).

Tais aspectos apontam a necessidade de uma nova perspectiva quanto a avaliação do aluno na modalidade EaD. Assim, Junqueira (2012) menciona que uma nova proposta deve abranger todas as ações do aluno que podem ser coletadas através de diversas ferramentas que registram a sua atividade no ciberespaço. Nesse ambiente, a utilização de conteúdos referentes à disciplina e ao curso, bem como a colaboração que ocorre no contexto da aprendizagem, são atividades que poderiam ter uma nota atribuída, o que ampliaria o conjunto de metodologias e instrumentos utilizados pelo professor para avaliar a aprendizagem dos alunos (Junqueira, 2012).

Por fim, conforme destacado por Junqueira (2012), a dificuldade de acesso e uso das tecnologias da informação e comunicação (TICs), o baixo letramento digital de parte da população brasileira e a falta de compreensão das possibilidades de ensino e aprendizagem oferecidos pelo ciberespaço, são dificuldades que necessitam ser transpostas para que as ações dos alunos no ciberespaço sejam valorizadas. Ademais, para que esses desafios sejam vencidos, é indispensável discutir e atualizar concepções, práticas e ferramentas que estão presentes na modalidade EaD, de maneira que estas se aproximem dos princípios da Web 2.0, onde há maior interação entre os usuários e menor hierarquia no compartilhamento de informação e conhecimento (Junqueira, 2012).

No âmbito da difusão das línguas e culturas no ciberespaço, Sandoval-Forero (2013) menciona a existência de diversas propostas estabelecidas em fóruns, encontros e seminários que impulsionam a adoção de plataformas e meios de comunicação para os povos indígenas diante de uma sociedade globalizada. Contudo, a representação da diversidade étnica, cultural e linguística desses povos está longe de ser alcançada, pois 90% de todo o conteúdo da Internet concentra-se em apenas 12 idiomas das 6000 línguas existentes no mundo. Com relação às línguas indígenas, o futuro do ciberespaço e da cibercultura torna-se crítico à medida que muitas dessas línguas carecem de alfabetos e codificações especiais (Sandoval-Forero, 2013).

Tendo em vista o cenário retratado, Sandoval-Forero (2013) propõe o desenvolvimento de softwares que viabilizem a alfabetização na própria língua, e que também realizem as traduções necessárias para todas as línguas nativas, respeitando os direitos de seus povos num ambiente de autoaprendizagem. Dessa forma, mantendo o foco desse ambiente na difusão da identidade, na organização, no fortalecimento cultural, na comunicação comunitária crítica e propositiva, na inclusão social, como também na interação com outras culturas relacionadas ao plano de vida dos povos indígenas.

Vale mencionar que, conforme exposto por Sandoval-Forero (2013), a inclusão da participação dos povos indígenas com o advento das novas tecnologias da informação e comunicação é fundamental para a representação dessas comunidades nos cenários nacionais e internacionais. Consoante ao exposto, diversos eventos e organismos internacionais colaboram para o uso das NTIC no reconhecimento dos direitos coletivos desses povos. Embora muitas comunidades indígenas enfrentem dificuldades socioeconômicas, uma parcela dessas comunidades tem alcançado o ciberespaço com o objetivo de difundir suas culturas através da criação de páginas web, blogs, vídeos em rede, facebook e chats (Sandoval-Forero, 2013).

No que diz respeito a inteligência coletiva, há questões que envolvem desde o reconhecimento na construção de grupos coletivos até questões de regulamentação para o conteúdo produzido. Segundo Xiberras (2010), a construção coletiva apresenta

questões controversas. O principal argumento contrário contesta a confiabilidade e a validade de uma parte do conteúdo dos artigos produzidos de forma coletiva como na enciclopédia online Wikipedia, por exemplo, se comparado com fontes tradicionais do saber e autores especialistas. A cultura digital ainda encontra dificuldades em sua iniciativa de regulamentação jurídica. Enquanto a tecnologia permite copiar, converter e transferir facilmente, as jurisdições nacionais tentam controlar e regulamentar essa liberdade. Outra questão está relacionada a formação de grupos coletivos. Existe um problema de "representação" ou "reconhecimento" do próprio grupo, condição necessária para o surgimento de uma consciência coletiva comum. O autor deixa a pergunta: "Os membros do grupo possuem consciência própria do grupo que eles formam juntos?".

Segundo Sales Santos (2013), há questões e problemas relacionados a democracia no ciberespaço. Os cidadãos nem sempre possuem um nível necessário de conhecimento ou percepção da esfera civil em relação à esfera pública, o que limita o entendimento dos conceitos de democracia e como a tecnologia pode ajudar. Há também um relativo desinteresse político da sociedade e, somando à imagem duvidosa dos agentes políticos e o sentimento de pouca efetividade das intervenções oriundas de cidadãos interessados nas discussões públicas, se percebe um déficit na participação política, que também se reflete na esfera digital. Outra questão fundamental está ligada a credibilidade e veracidade de informações que fluem no ciberespaço. A internet, compreendida como um ambiente desregulamentado, a serviço "do bem ou do mal", possibilita a disseminação de conteúdos independentes, nem sempre verídicos, que podem construir ou desconstruir opiniões dos cidadãos sem que este possa ter controle sobre a situação.

Referências Bibliográficas (Cibercultura)

BODLEY, J. H. *Cultural Anthropology: Tribes, States and the Global System*. Mountain View, CA: Mayfield. 1994.

CARDOSO, M. F.; RAMOS, A. S. M. **Vigilância eletrônica e Cibercultura: reflexões sobre a visibilidade na Era da Informação**, Revista Espaço Acadêmico, nº 115, 2010.

ENGELEN, A. **Entrepreneurial orientation as a function of national cultural variations in two countries**, Journal of International Management, 16, 354-368, 2010.

ESCOBAR, A. **Welcome to Cyberia: Notes on the Anthropology of Cyberculture**. pp. 111-137 in *Cyberfutures: Culture and Politics on the Information Superhighway*. Ed. by Sardar, Ziauddin; Ravetz, Jerome R. London: Pluto Press. 1996.

FELINTO, E. **"Sem Mapas para esses Territórios": a Cibercultura como Campo de Conhecimento**. Intercom - Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação XXX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação - Santos - 29 de agosto a 2 de setembro de 2007.

GOODENOUGH, W. H. **"Culture" Encyclopedia of Cultural Anthropology**. New York: Henry Holt, 1996.

HILTON, A. M. **Logic, Computing Machines, and Automation**. Nova York, World Publishing. 1963.

HILTON, A. M. **Preview of the age of cyberculture - full-employment and human tasks - data processing**. Volume: 6 Edição: 7 Páginas: 33-36, 1964.

HILTON, A. M. **An ethos for the age of cyberculture**. Proceeding Spring Joint Computer Conference, 1964.

JUNQUEIRA, E. S. **Novas perspectivas de avaliação do aluno de EaD no paradigma da cibercultura e a web 2.0**, Revista Linhas Críticas, nº 36, p. 417-431. Brasília, 2012.

LEVY, P. **Cibercultura**, Editora 34, 3ª Edição, São Paulo, 2010.

MACEK, J. **Defining Cyberculture**. 2005. Disponível em http://macek.czechian.net/defining_cyberculture.htm. Acesso em: 15-05-2015.

SANDOVAL-FORERO, E. A. **Los Indígenas en el Ciberespacio**, Agricultura, Sociedad y Desarrollo, vol. 10, nº 2, abril-junho, 2013.

SALES SANTOS, J. C. **Informação, democracia digital e participação política: uma breve revisão teórico-analítica**, Revista da Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação da UFRGS, v. 19, n.2 - Jul./Dez. 2013.

SCROCZYNSKI, G.; LIMA E GOMES, I. R. **Cibercidades: As Tecnologias de Comunicação e a Reconfiguração de Práticas Sociais**, Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação e Biblioteconomia, Vol. 9, n. 1, 2014.

TERPSTRA, V. DAVID, K. **The cultural environment of international business**. Thomson, 1985.

XIBERRAS M. **Internautas: Inteligências Coletivas na Cibercultura**, Revista FAMECOS Mídia, Cultura e Tecnologia, v. 17, n. 3, 2010.

Referências Bibliográficas (Ciberdemocracia e Governo Eletrônico)

ARAÚJO, R. M.; CAPPELLI, C.; DIIRR, B.; ENGIEL, P.; TAVARES, R. L. Democracia Eletrônica. In: PIMENTEL, M; FUKS, H. **Sistemas Colaborativos**. Rio de Janeiro: Campus/SBC, 2011. p. 110-121.

BOZEMAN, B.; BRETSCHNEIDER, S. Public management information systems: Theory and prescription. **Public Administration Review**, v. 46, p. 475-487, 1986.

BRASIL. **Governo Eletrônico**. Disponível em: <http://www.governoeletronico.gov.br/o-gov.br>>. Acesso em 02 jun 2015

CAMPOS, A. M. Accountability: Quando poderemos traduzi-la para o português? **Revista de Administração Pública**, v. 2, n. 24, p. 30-50, 1990.

CAMPOS, K. L. et al. Serviços Oferecidos Aos Cidadãos Mediados Pelas Tecnologias Ciberdemocracia no Governo Dilma. In: XI SIMPOSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA. Resende, RJ: 2014 Disponível em: <http://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos14/20020155.pdf>>. Acesso em: 29 maio. 2015

CHAHIN, A.; CUNHA, M. A.; PINTO, S. L. **e-Gov.br: a próxima revolução brasileira**. 1. ed. Sao Paulo, SP: Prentice Hall, 2004.

CRUZ, C. et al. Transparência da gestão pública municipal: um estudo a partir dos portais eletrônicos dos maiores municípios brasileiros. **Revista de Administração Pública**, v. 46, n. 1, p. 153-76, 2012.

EGGERS, W. D. **Government 2.0: Using Technology to Improve Education, Cut Red Tape, Reduce Gridlock, and Enhance Democracy**. Oxford, UK: Rowman & Littlefield Publishers, Inc, 2005.

DOSSIN, C. et al. O uso do Website Governamental “De Olho Na Obra” como Instrumento de Controle Social: o caso do Hospital Regional de Santa Maria. **Democracia Digital e Governo Eletrônico**, n. 11, p. 205-221, 2014.

DUMAS, C. et al. E-petitioning as Collective Political Action in We the People. In: ICONFERENCE 2015. **Anais...**Newport Beach, CA.: iSchools, mar. 2015

FOUNTAIN, J. E. **Building the virtual state: Information technology and institutional change**. Washington, DC: Brookings Institution Press, 2001.

GRÖNLUND, A. Ten years of E-Government: The “End of History” and New Beginning. In: 9TH IFIP WG 8.5 INTERNATIONAL CONFERENCE, EGOV 2010. **Anais...** Lausanne, Switzerland: Springer, set. 2010

HOWARD, R. **Digital Government Key Initiative Overview**. Disponível em: <<https://www.gartner.com/doc/2715718?ref=SiteSearch&sthkw=digital%20government&fml=search&srcId=1-3478922254%23a1335578341>>. Acesso em: 29 maio. 2015.

JAEGER, P. T. The endless wire: E-Government as a global phenomenon. **Government Information Quarterly**, v. 20, n. 4, p. 323-331, [s.d.].

KASSEN, M. A promising phenomenon of open data: A case study of the Chicago open data project. **Government Information Quarterly**, v. 30, n. 4, p. 508-513, out. 2013.

LAVALLE, A. G., HOUTZAGER, P. P.; CASTELLO, G. Democracia, pluralização da representação política e sociedade civil. **Lua Nova**, São Paulo, n. 67, p. 49-103, 2006b.

LEITE, L. DE O.; REZENDE, D. A. **E-GOV.estratégico: Governo Eletrônico para Gestão de Desempenho da Administração Pública**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2015.

LÉVY, P. **Ciberdemocracia**. 1. ed. Lisboa: Stória Editores, 2003.

MEANS, G.; SCHNEIDER, D. **Meta-capitalism: The e-business revolution and the design of 21st century companies and markets**. New York: John Wiley & Sons Inc, 2000.

MEDEIROS, P. H. R. **Governo eletrônico no Brasil: aspectos institucionais e reflexos na governança**. Mestrado em Administração – Brasília, DF: Universidade de Brasília, 2004.

NICHEL, A. A Experiência de Construção Colaborativa do Marco Civil da Internet: as possibilidades da participação cidadã diante da crise democrática do sistema representativo. **Democracia Digital e Governo Eletrônico**, n. 11, p. 187-204, 2014.

OLANIYAN, K.; FANIRAN, S. Enhancing citizens’ participation in governance through community information centres in Nigeria. Proceedings of the 5th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance. **Anais**.

ACM, 2011 Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2072133>>. Acesso em: 21 jun. 2015

POWELL, G. B. The Chain of Responsiveness. **Journal of Democracy**, v. 15, n. 4, p. 91-105, 2004.

SLAVIERO, C.; GARCIA, A. C. B.; MACIEL, C. Métodos de participação e Tecnologias de Informação e Comunicação: transformando participação em eParticipação. **Anais...** In: VIII SIMPOSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO. Sao Paulo, SP: Maio 2012 Disponível em: <http://www.din.uem.br/~gpggps/arquivos/anais/anais_WCGE2012.rar>. Acesso em: 21 jun. 2015

YILDIZ, M. E-government research: Reviewing the literature, limitations, and ways forward. **Government Information Quarterly**, v. 24, n. 3, p. 646-665, jul. 2007.

Referências Bibliográficas (Transparência)

BATISTA, A.; SILVA, N.; MIRANDA, C. **Infraestrutura nacional de dados abertos**. CONSAD - VI Congresso de Gestão Pública. Anais. Brasília, DF: 2013.

Berners-Lee, Tim. **Linked Data**. 2009. Disponível em: <<http://www.w3c.org/DesignIssues/LinkedData.html>>. Acesso em: 19 jun. 2015.

BERNERS-LEE, T. **Long Live the Web: A Call for Continued Open Standards and Neutrality**. 2010. Disponível em: <<http://www.scientificamerican.com/article/long-live-the-web/>>. Acesso em: 19 jun. 2015.

CABRAL, P.; SAID, G. **A sociedade na era do Big Data: Dados demais, filtros de menos**. 5º Simpósio Internacional de Ciberjornalismo. Anais. Campo Grande, MS: 2014.

CiberDem - Núcleo de Pesquisa em Ciberdemocracia. 2013. Disponível em: <<http://www2.unirio.br/unirio/ccet/unirio-cgu>>. Acesso em: 19 jun. 2015.

CGU - Controladoria Geral da União. **"Guia para Criação da Seção de Acesso à Informação nos Sítios Eletrônicos dos Órgãos e Entidades Federais"**. 2012.

e-PING - Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico - Versão 2015. 2015. Disponível em: <<http://www.governoeletronico.gov.br/acoes-e-projetos/e-ping-padroes-de-interoperabilidade>>. Acesso em: 23 jun. 2015.

MARQUES, D. **As potencialidades do Big Data para narrativas emergentes em jogos digitais**. 7º Simpósio Nacional da Associação Brasileira de Cibercultura. Anais. Curitiba, PR: 2013.

NAZÁRIO, D. C.; SILVA, P. F. DA; ROVER, A. J. **Avaliação da qualidade da informação disponibilizada no Portal da Transparência do Governo Federal**. Revista Democracia Digital e Governo Eletrônico, n. 6, p. 180-192, 2012.

NEVES, C. **Evolução das políticas de governo aberto no brasil**. CONSAD - VI Congresso de Gestão Pública. Anais. Brasília, DF: 2013.

OPEN GOV DATA. **Eight principles of open government data**. 2007. Disponível em: <http://resource.org/8_principles.html>. Acesso em: 19 jun. 2015.

Open Government Directive. 2009. Disponível em <https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/omb/assets/memoranda_2010/m10-06.pdf>. Acesso em: 19 jun 2015.

Open Government Working Group. 2007. Disponível em <https://public.resource.org/open_government_meeting.html>. Acesso em: 19 jun 2015.

O'REILLY, T. **What Is Web 2.0 - Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software**. 2006. Disponível em: <http://www.oreilly.com/pub/a/web2/archive/what-is-web-20.html#__federated=1>. Acesso em: 19 jun. 2015.

PEDROSO, L.; TANAKA, A.; CAPPELLI, C. **A Lei de Acesso à Informação brasileira e os desafios tecnológicos dos dados abertos governamentais**. IX Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação. Anais. João Pessoa, PB: 2013.

TAVARES, L. E.; PEREIRA, N. B. **A transparência pública na Era Digital**. V Simpósio Nacional da ABCiber. Anais. Florianópolis, SC: 2011, v. 1, n. 04.

THOMPSON, J. B.; BRANDÃO, W. DE O. **A mídia e a modernidade: uma teoria social da mídia**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1998.

VAZ, J. J. C.; RIBEIRO, M. M. M.; MATHEUS, R. **Dados governamentais abertos e seus impactos sobre os conceitos e práticas de transparência no Brasil**. Cadernos PPG-AU/UFBA, v. 9, n. 1, p. 45-62, 2011.

W3C - World Wide Web Consortium - Escritório Brasil. **Manual dos Dados Abertos: Governo**. 2011.

Referências Bibliográficas (Interação Humano Computador)

ACM - Association for Computing Machinery. ACM Transactions on Accessible Computing. Disponível em: <http://www.rit.edu/gccis/taccess/index.html>. Acesso em: 22 jun. 2015.

ANTONIO, N. S.; LEVY, P. C.; CAETANO, R.; SOUZA, P. G. Design of a Brazilian Portuguese Virtual Keyboard for People with Severe Motor Disability. IHC' 14 - XIII Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems, v. 1, p. 14-20, 2014.

BARBOZA, E.M.F. A Linguagem Clara em Conteúdos de Websites Governamentais para Promover a Acessibilidade a Cidadãos com Baixo Nível de Escolaridade. Revista do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, 2011.

CAMARGO, L. S. A.; FAZANI, A. J. Explorando o Design Participativo como Prática de Desenvolvimento de Sistemas de Informação. InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação, v. 5, n. 1, p. 138-150, 2014.

CAVALCANTE, N. W. F.; DI MAIO, L. R.; FERREIRA, S. B. L.; ROSA, J. L. A. R., BRAGA, H. S. Interação de Usuários de Alto e Baixo Letramento: Um Estudo de Caso utilizando o Eyetracking. X Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação, p. 231-243, 2014.

FREIRE, A. P.; LARA, S. M. A.; FORTES, R. P. M. Avaliação da Acessibilidade de Websites por Usuários com Deficiência. IHC '13 - XII Simpósio Brasileiro Sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais, p. 5-8, 2013.

LEAL FERREIRA, S. B.; NUNES, R. R. e-Usabilidade, Editora LTC, 2008.

LEAL FERREIRA, S. B.; SANTOS, R.; SILVEIRA, D. S. Panorama da Acessibilidade na Web Brasileira. *Revista de Controle e Administração* v. 3, n. 2, p. 206-235, 2007.

LE DANTEC, C. A.; CHRISTENSEN, J. E.; BAILEY, M.; FARRELL, R. G., ELLIS, J. B.; DANIS, C. M.; KELLOGG, W. A.; EDWARDS, W. K. A Tale of Two Publics: Democratizing Design at The Margins. *Proceedings of the 8th ACM Conference on Designing Interactive Systems*, p. 11-20, 2010.

LEVY, P. *Cibercultura*. São Paulo: Ed. 34, 1999. 272p.

LEVY, P. C.; ANTONIO, N. S.; SOUZA, T. R. B.; CAETANO, R.; SOUZA, P. G. ActiveIris: Uma solução para comunicação alternativa e autonomia de pessoas com deficiência motora severa. *IHC '13 - XII Simpósio Brasileiro sobre Fatos Humanos em Sistemas Computacionais*, v. 5138, p. 42-51, 2013.

MEALIN, S.; MURPHY-HILL, E. An Exploratory Study of Blind Software Developers. *Proceedings of IEEE Symposium on Visual Languages and Human-Centric Computing, VL/HCC*, p. 71-74, 2012.

MORAN, T. (1981) "The Command Language Grammars: a representation for the user interface of interactive computer systems. *International Journal of Man-Machine Studies* 15:3-50, Academic Press.

MULLER, M. J. A. Participatory design: the third space in HCI, 2002 . Disponível em: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=772138>. Acesso em: 22 jun. 2015.

PIMENTEL, M; FUKS, H. *Sistemas Colaborativos*. Editora Elsevier, 2011. 416p.

PORTER, J. R.; KIENZT, J. A. An Empirical Study of Issues and Barriers to Mainstream Video Game Accessibility. *Proceedings of the 15th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility - ASSETS '13*, p. 1-8, 2013.

POSADA, J. E. G.; BARANAUKAS, M. C. C.; MAIKE, V. R. M. L. Manipulando Histórias: Uma Investigação sobre o Uso de Interfaces Tangíveis e Narrativas na Escola. *IHC' 14 - XIII Simpósio Brasileiro Sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais*, v. 5138, p. 160-168, 2014.

POSSATTI, G. M.; PERRY, G. T.; SILVA, R. P. Tablet e Livro Digital: Acessibilidade a Usuários com Deficiência Visual. *11º Congresso Brasileiro de Desenvolvimento e Pesquisa em Design*, v. 1, p. 1-11, 2014.

PRATES, R. O.; BARBOSA, S. D. J. Avaliação de Interfaces de Usuário- Conceitos e Métodos. *Jornada de Atualização em Informática do Congresso da Sociedade Brasileira de Computação*, v. 6, 2003.

PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, E.; BENYON, D.; HOLLAND, S.; CAREY, T. (1994) *Human-Computer Interaction*. England: Addison-Wesley, 1994.

RABELLO, R. B.; NUNES, J. V.; BARBALHO, R. A.; VON WANGENHEIM, C. G. Integração de Engenharia de Usabilidade em um Modelo de Capacidade/Maturidade de Processo de Software. *Proceedings of the 11th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*, v. 5138, p. 175-184, 2012.

REIS, J. C.; BONACIN, R. Interação na Web Ubíqua e Multimodal: Interconectando Pessoas em uma Internet Heterogênea e Dinâmica. IHC' 14 - XIII Simpósio Brasileiro Sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais, v. 5138, p. 231-243, 2014.

SACRAMENTO, C.; SOUZA, C.; IGLESIAS, F.; DAUDT, F.; MACHADO, I.; ZARZONELLI, L.; BARROS, Y. Portal da Casa de Oswaldo Cruz e o Prêmio Nacional de Acessibilidade na Web. IHC' 14 - XIII Simpósio Brasileiro Sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais, v. 5138, p. 5-8, 2014.

SANTOS, E. O.; OKADA, A. L. P. A construção de ambientes virtuais de aprendizagem: por autorias plurais e gratuitas no ciberespaço. Atas da 26ª Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, Poços de Caldas. ANPED, 2003.

SIG ACCESS - Special Interest Group on Accessible Computing. ASSETS The International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility. Disponível em: <http://www.sigaccess.org/assets/> Acesso em: 22 jun. 2015.

SBC - SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO. Interação Humano-Computador. Disponível em: <http://www.sbc.org.br/index.php?Itemid=66>; 31 mar. 2015.

TRAVASSOS G. H.; KALINOWSKI M. iMPS 2011 Resultados de Desempenho das Empresas que Adotaram o Modelo MPS de 2008 a 2011, Campinas, SP: SOFTEX, p. 36, 2012.

W3C - WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 1.0. 1999. Disponível em: <http://www.w3.org/TR/WCAG10> Acesso em: 22 Jun. 2015.

W3C - WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. 2008. Disponível em: <http://www.w3.org/TR/WCAG> Acesso em: 22 Jun. 2015.

Referências Bibliográficas (Patrimônio Digital)

BRANDÃO, L. S. R. O Uso de Tecnologias de Informação baseadas em mídias digitais visando a preservação do Patrimônio Histórico. 11º Congresso Brasileiro de Desenvolvimento e Pesquisa em Design, 2014

DARWIN, D. Core Task Group. Biodiversity Information Standards. 2009 Disponível em: <<http://rs.tdwg.org/dwc/>>

HUYNH D., MAZZOCCHI S., and KARGER D., "Piggy Bank: Experience the Semantic Web inside your web browser," Web Semantics: Science, Services and Agents on the World Wide Web, vol. 5, no. 1, pp. 16-27, Mar. 2007.

JÚNIOR, D. I. R. ASSIS, G. O., PEREIRA, A. M. LIMA, K. C. R. SCHENKEL, M. B. . C.

SILVEIRA, L. C. Implantação do Repositório Digital do Projeto 'Memória Científica da FAED' com DSPACE: Relato de Experiência. Revista ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina, Florianópolis, 2012

LAZZARIN, F. A. NETTO, C. X. A. SOUSA, M. R. F. Informação, Memória e Ciberespaço: Considerações Preliminares no Campo da Ciência da Informação no Brasil. TransInformação, Campinas, 27(1):21-30 jan-abr, 2015

LI, Y. LIEW, A. W. SU, W. The Digital Museum: Challenges and Solution. International Conference on Information Science and Digital Content Technology (ICIS and IDCTA), 2012

FERREIRA, M. Introdução à preservação digital: conceitos, estratégias e actuais consensos. Guimarães: Escola de Engenharia da Universidade do Minho, 2006. p. 20. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/5820/1/livro.pdf>. Acesso em: 26 de maio de 2015

MARCONDESI, C. H. "LINKED DATA" - Dados interligados - e Interoperabilidade entre Arquivos, Bibliotecas e Museus na WEB. Revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação, v. 17, n. 34, p.171-192, 2012

MELLO, J. C. MELO, A. C. C., BARBOSA, V. O. Museus de Sergipe: Topografia digital e realidade aumentada aplicada a instituições culturais. Revista Ideias & Inovação, Aracaju, V. 2, N.2, p. 93-100, 2015

NETO, A. L. S. MARCONDES, C. H. PEREIRA, D. V. FONSECA, E. R. SOUZA, I. V. P. BARBOSA, N. MORAES, R. P. T. MARTINS, S. C. Tecnologias de dados abertos para interligar bibliotecas, arquivos e museus: um caso machadiano. TransInformação, Campinas, 25(1):81-87, jan./abr, 2013

OAI-PMH, Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting, Apr, 2015. [Online]. Available: <http://www.w3.org/TR/owl2-overview/>.

RODRIGUES, J. F.. GAZZIRO, M. A. GONÇALVES, N. M. O. NETO, O.. FERNANDES, Y. GIMENES, A., ALEGRE, C., ASSIS, R. S. Aleijadinho 3D: tecnologia na difusão e preservação do patrimônio cultural. 7º SIMP - Seminário Internacional em Memória e Patrimônio, 2013

SANTOS, P. L. V. A. C. LIMA, F. R. B. MUSEU E SUAS TIPOLOGIAS - o webmuseum em destaque. Inf. & Soc.:Est., João Pessoa, v.24, n.2, p. 57-68, maio/ago. 2014

W3C, "OWL 2 Web Ontology Language: Document Overview," W3C Recommendation, Oct, 2009. [Online]. Available: <https://www.openarchives.org/pmh/>.