

Comunicação, Mídias e Educação

Vanessa Cristina de Abreu Torres Hrenechen
(Organizadora)

/Promotion
/Research
/Business
/Development
/Engineering
/Manufacturing
/Planning

Atena
Editora
Ano 2019

Vanessa Cristina de Abreu Torres Hrenechen

(Organizadora)

Comunicação, Mídias e Educação

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Karine de Lima
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof.^a Dr.^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof.^a Dr.^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof.^a Dr.^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.^a Dr.^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof.^a Dr.^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof.^a Dr.^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof.^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
C741	Comunicação, mídias e educação [recurso eletrônico] / Organizadora Vanessa Cristina de Abreu Torres Hrenechen. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-344-6 DOI 10.22533/at.ed.446192205 1. Aprendizagem. 2. Comunicação – Pesquisa – Brasil. 3. Comunicação na educação. I. Hrenechen, Vanessa Cristina de Abreu Torres. CDD 371.1022
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Essa obra reúne um conjunto de pesquisas sobre as novas tecnologias e técnicas aplicadas à comunicação. O compilado de artigos traz contribuições relevantes para a comunidade científica e profissionais da área.

O e-book, composto por 36 artigos, apresenta diálogos contemporâneos e reflexões sobre o papel da comunicação nos mais diversos âmbitos. Estudos analisam o uso das novas mídias na educação e avaliam a convergência dos meios na partilha de informações e aprendizagem em conjunto. Pesquisas também retratam o consumo midiático, culturas comunicacionais e as manifestações no espaço urbano.

Há artigos sobre o ambiente *comunicacional* digital e o impacto das novas tecnologias na sociedade. Autores também discutem as discrepâncias entre as visões de mundo dos jornalistas e dos usuários de redes sociais e o papel dos meios de comunicação na representação da realidade. O volume traz pesquisadores de peso que compartilham conhecimento e estimulam novos estudos na área da comunicação.

Vanessa Cristina de Abreu Torres Hrenechen

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
OS PRIMEIROS PASSOS DO MUSEU DE GEOCIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA (MUGEO): HISTÓRICO E ACERVO	
Lena Simone Barata Souza Ezequias Nogueira Guimarães	
DOI 10.22533/at.ed.4461922051	
CAPÍTULO 2	16
CARTOGRAFÍA DIGITAL INTERACTIVA DE LO PATRIMONIAL: DEL RELATO AL “DATO” Y VICEVERSA	
Liliana Fracasso David Aperador Francisco Cabanzo	
DOI 10.22533/at.ed.4461922052	
CAPÍTULO 3	33
A UTILIZAÇÃO DE MAQUETES E IMAGENS TÁTEIS COMO IMPULSIONADORAS DO APRENDIZADO PARA CEGOS E PESSOAS COM BAIXA VISÃO NAS GEOCIÊNCIAS	
Loruama Geovanna Guedes Vardiero Rodson Abreu Marques Tamires Costa Velasco Matheus Gomes Fanelli Jeruza Lacerda Benincá Barbosa Sandro Lúcio Mauri Ferreira	
DOI 10.22533/at.ed.4461922053	
CAPÍTULO 4	45
REPRESENTAÇÃO DA PESSOA COM DEFICIÊNCIA NA TV: UMA ANÁLISE DA SÉRIE “SOBRE RODAS” COM O PARATLETA FERNANDO FERNANDES	
Antonio Janiel Ienerich da Silva Henrique Alexander Grazzi Keske	
DOI 10.22533/at.ed.4461922054	
CAPÍTULO 5	62
ASPECTOS EPISTEMOLÓGICOS DA EXPERIÊNCIA NARRATIVIZADA: AS REDES SOCIAIS COMO LUGAR DE FALA PARA SUJEITOS QUE CONVIVEM COM O AUTISMO	
Igor Lucas Ries	
DOI 10.22533/at.ed.4461922055	
CAPÍTULO 6	74
DISCURSO CIENTÍFICO E DISCURSO ACADÊMICO: SOBRE UM POSSÍVEL GESTO POLISSÊMICO DE LEITURA	
Bianca Queda Costa Solange Maria Leda Gallo	
DOI 10.22533/at.ed.4461922056	

CAPÍTULO 7	78
PARSER E LEITURA AUTOMATIZADA DE CURRÍCULOS DA PLATAFORMA LATTES PARA EXTRAÇÃO DE INDICADORES ACADÊMICOS E TECNOLÓGICOS	
Fernando Sarturi Prass Franklin Matheus Boijink Alexandre de Oliveira Zamberlan	
DOI 10.22533/at.ed.4461922057	
CAPÍTULO 8	96
ANOTAÇÕES SEMÂNTICAS EM REPOSITÓRIOS ACADÊMICOS:UM ESTUDO DE CASO COM O RI UFBA	
Aline Meira Rocha Lais do Nascimento Salvador Marlo Vieira dos Santos e Souza	
DOI 10.22533/at.ed.4461922058	
CAPÍTULO 9	113
CONTEÚDO AUDIOVISUAL DO CURSO DE PEDAGOGIA SEMIPRESENCIAL DA UNESP/UNIVESP	
Dayra Émile Guedes Martínez José Luís Bizelli	
DOI 10.22533/at.ed.4461922059	
CAPÍTULO 10	120
EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA: APRENDIZAGEM EM REDE	
Daiane de Lourdes Alves Ângela Cutolo	
DOI 10.22533/at.ed.44619220510	
CAPÍTULO 11	132
DESAFIOS DA TUTORIA EM EAD E ESTRATÉGIAS DE MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA: UM ESTUDO DE CASO	
Tamara de Lima Lorayne de Freitas Santos	
DOI 10.22533/at.ed.44619220511	
CAPÍTULO 12	143
CONSTRUÇÃO COLABORATIVA DE CONHECIMENTO – VIVENCIANDO EXPERIÊNCIAS COM A METODOLOGIA ATIVA	
Reyla Rodrigues Ribeiro Levy Silva Ribeiro Bruno Bernardes de Menezes Raquel Aparecida Souza	
DOI 10.22533/at.ed.44619220512	

CAPÍTULO 13	154
MATHQUIZ: UM JOGO EDUCATIVO PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS	
José Marcelo Silva Santiago Monck Charles Nunes De Albuquerque Francisco Ranulfo Freitas Martins Junior Fernanda Kécia De Almeida Yuri Soares De Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.44619220513	
CAPÍTULO 14	165
A MÍDIA COMO VERTENTE INTERDISCIPLINAR DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA DO ADOLESCENTE EM LIBERDADE ASSISTIDA	
Sebastião Jacinto dos Santos João Clemente de Souza Neto Marcos Júlio Sergi	
DOI 10.22533/at.ed.44619220514	
CAPÍTULO 15	180
EDUCAÇÃO VISUAL: DESENVOLVIMENTO GRÁFICO DE FASCÍCULOS COM CONTEÚDO DIDÁTICO	
Caroline de Cerqueira Medeiros Fabiola Arantes de Moraes	
DOI 10.22533/at.ed.44619220515	
CAPÍTULO 16	194
CULTURA VISUAL E IDENTIDADE DOS ALUNOS DO CAP-UERJ	
Christiane de Faria Pereira Arcuri	
DOI 10.22533/at.ed.44619220516	
CAPÍTULO 17	205
JUVENTUDES INTERIORANAS: ESTUDANTES DE PUBLICIDADE E SUAS MANEIRAS DE COMUNICAR	
Renata Valeria Calixto de Toledo	
DOI 10.22533/at.ed.44619220517	
CAPÍTULO 18	215
FARTURA TRAZ ALEGRIA! O FUNK OSTENTAÇÃO E AS SUBJETIVIDADES JOVENS	
Juliana Ribeiro de Vargas	
DOI 10.22533/at.ed.44619220518	
CAPÍTULO 19	227
REPRESENTATIVIDADE E GÊNERO NAS PRODUÇÕES MÍDIÁTICAS: DILEMAS E APROXIMAÇÕES	
Ariana Grzegozeski Schneider Márcio Giusti Trevisol	
DOI 10.22533/at.ed.44619220519	
CAPÍTULO 20	238
A AUTOACEITAÇÃO DA HOMOSSEXUALIDADE A PARTIR DE UM CASO REAL	
Bruno Filipe Griebeler	
DOI 10.22533/at.ed.44619220520	

CAPÍTULO 21	254
A PERFORMANCE ENQUANTO FLUXO DE COMUNICAÇÃO NA MODA	
Antonio Cimadevila Ione Maria Bentz	
DOI 10.22533/at.ed.44619220521	
CAPÍTULO 22	266
A MIDDLEWARE PERSPECTIVE FOR INTEGRATING GINGA-NCL APPLICATIONS WITH THE INTERNET OF THINGS	
Danne Makleyston Gomes Pereira Francisco José da Silva e Silva Carlos de Salles Soares Neto Álan Lívio Vasconcelos Guedes	
DOI 10.22533/at.ed.44619220522	
CAPÍTULO 23	280
UMA ABORDAGEM PARA O DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE DE DESEMPENHO DO RECONHECIMENTO OFF-LINE DE VOZ CONTÍNUO	
Lucas Debatin Aluizio Haendchen Filho Rudimar Luís Scaranto Dazzi	
DOI 10.22533/at.ed.44619220523	
CAPÍTULO 24	297
INVESTIGAÇÃO ONTOLÓGICA DA OBRA DE ARTE DIGITAL: LINGUAGEM UBÍQUA, MODELO DE DOMÍNIO E PROGRAMAÇÃO VOLTADA PARA AS ARTES VISUAIS	
Teófilo Augusto da Silva Claudio de Castro Coutinho Filho Carlos Tiago Machel da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.44619220524	
CAPÍTULO 25	306
A INFLUÊNCIA DA TRIDIMENSIONALIDADE NA NARRATIVA ANIMADA: <i>FROZEN</i> E O USO DA ESTEREOSCOPIA	
Paula Poiet Sampedro Danilo César Granatto Leonardo Antonio de Andrade Antonio Henrique Garcia Vieira Carolina Lourenço Reimberg de Andrade Felipe Contartesi	
DOI 10.22533/at.ed.44619220525	
CAPÍTULO 26	317
UMA NARRATIVA PROCEDURAL DENTRO DO UNIVERSO FICCIONAL DA DC COMICS	
Leonardo Antonio de Andrade Felipe Contartesi Antonio Henrique Garcia Vieira Carolina Lourenço Reimberg de Andrade Paula Poiet Sampedro Danilo César Granatto	
DOI 10.22533/at.ed.44619220526	

CAPÍTULO 27	332
FINAL FANTASY XV: A NOVA APOSTA MULTIPLATAFORMA DA FRANQUIA	
Maria Tereza Batista Borges	
Mirna Tonus	
DOI 10.22533/at.ed.44619220527	
CAPÍTULO 28	339
PROCESSOS DE SUBJETIVAÇÃO EM JOGOS VIRTUAIS: UM ESTUDO SOBRE CORPO E ESTRATÉGIA NO JOGO <i>LEAGUE OF LEGENDS</i>	
Cíntia Oliveira Demaria	
Márcia Stengel	
Valéria Freire de Andrade	
DOI 10.22533/at.ed.44619220528	
CAPÍTULO 29	352
GAMEPÓLITAN: UMA ANÁLISE DAS OPORTUNIDADES DE COMUNICAÇÃO, UTILIZANDO-SE DO E-SPORT COMO FERRAMENTA DE ENGAJAMENTO	
Luana Britto Silva Vieira	
Marta Cardoso de Andrade	
DOI 10.22533/at.ed.44619220529	
CAPÍTULO 30	368
MÍDIAS DIGITAIS E O SITE DO COMITÊ OLÍMPICO DO BRASIL	
Carlos Augusto Tavares Junior	
DOI 10.22533/at.ed.44619220530	
CAPÍTULO 31	410
HOMOGENEIDADE E ENDOGENIA NOS INTERESSES DE JORNALISTAS DESCONECTAM VALOR NOTÍCIA E POPULAÇÃO	
Ana Maria Brambilla	
DOI 10.22533/at.ed.44619220531	
CAPÍTULO 32	425
O ENQUADRAMENTO DO <i>IMPEACHMENT</i> DA PRESIDENTE DILMA ROUSSEFF (PT) NAS REVISTAS <i>VEJA</i> E <i>CARTA CAPITAL</i>	
Carla Montuori Fernandes	
Eduardo Matidios Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.44619220532	
CAPÍTULO 33	437
PARTICIPAÇÃO E MÍDIA: UM DEBATE SOBRE A HEGEMONIA DISCURSIVA DO CAPITALISMO	
Michele Luciane Blind de Moraes	
Tulainy Parisotto	
DOI 10.22533/at.ed.44619220533	
CAPÍTULO 34	449
REPRESENTAÇÕES SOBRE A AMAZÔNIA BRASILEIRA: UM ESTUDO SOBRE O DOCUMENTÁRIO <i>O ACRE EXISTE</i>	
Daya de Kassia Pinheiro Campos	
Francielle Maria Modesto Mendes	
DOI 10.22533/at.ed.44619220534	

CAPÍTULO 35 459

PARÂMETROS DE PRODUÇÃO DE CONTEÚDO RADIOFÔNICO SOBRE SAÚDE PARA CRIANÇAS DE SEIS A DEZ ANOS

Diana Diniz de Jesus

Daniela Pereira Bochembuzo

DOI 10.22533/at.ed.44619220535

CAPÍTULO 36 473

SOCIEDADE CIVIL ATIVA NA MEDIAÇÃO DAS RELAÇÕES DO MERCADO PUBLICITÁRIO COM O PÚBLICO INFANTIL

Marcos José Zablonky

Natally Navarro Encinas Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.44619220536

SOBRE A ORGANIZADORA..... 490

A MIDDLEWARE PERSPECTIVE FOR INTEGRATING GINGA-NCL APPLICATIONS WITH THE INTERNET OF THINGS

Danne Makleyston Gomes Pereira

Instituto Federal do Tocantins
Colinas do Tocantins – Tocantins

Francisco José da Silva e Silva

Universidade Federal do Maranhão – UFMA
São Luís – Maranhão

Carlos de Salles Soares Neto

Universidade Federal do Maranhão – UFMA
São Luís – Maranhão

Álan Lívio Vasconcelos Guedes

Pontifícia Universidade Católica do RJ - PUC-Rio
Rio de Janeiro – Rio de Janeiro

RESUMO: As tecnologias de Internet das Coisas (Internet of Things - IoT) estão em constante evolução. Elas permitem a interconexão de dispositivos físicos (também chamados de “objetos inteligentes”) por meio de conectividades de rede, permitindo que esses objetos troquem dados entre si. Os *smart objects* podem ser usados em ambientes residenciais transformando objetos da vida cotidiana (por exemplo, lâmpadas, termostatos e alto-falantes) em produtos digitais que podem emitir dados sobre seu uso, localização e estado, podem ser rastreados, controlados, personalizados e até mesmo atualizados remotamente. Por outro lado, atualmente, os dispositivos de TV estenderam seu uso

tradicional de consumo, permitindo a execução de aplicativos como navegação na web, TV social e jogos. Este trabalho propõe uma abordagem para integrar a TV com *smart objects* próximos por meio de uma abordagem baseada na perspectiva de middleware, tomando como base o Ginga-NCL, o middleware brasileiro para TV digital, e o M-Hub, um middleware que permite a descoberta, conexão, comunicação e distribuição de dados de *smart objects* de IoT. A infraestrutura de *software* proposta é avaliada em diferentes cenários de uso que permitem: (i) o aplicativo de TV modificar o ambiente físico através do uso de atuadores, (ii) adaptar o conteúdo apresentado na TV de acordo com a percepção do ambiente fornecida pelos sensores; e (iii) fornecer novos modos de interação do usuário com a TV.

ABSTRACT: IoT(InternetofThings)technologies are underway. They allow the interconnection of physical devices (also called “smart objects”) that are embedded with electronics and network connectivity allowing these objects to collect and exchange data. Smart objects can be used in residential environments turning objects of everyday life (e.g. lamps, thermostats and speakers) into digital products that can emits data about its usage, location and state, can be tracked, controlled, personalized and even upgraded remotely. On the other hand, currently

TV devices have extended their traditional usage by allowing applications such as web navigation, social TV and gaming. This work proposes an approach for integrating the TV with surrounding smart objects through a middleware approach, taking as its base Ginga-NCL, the Brazilian middleware for digital TV, and M-Hub, a middleware that allows the discovery, connection, communication, and data distribution of IoT smart objects. The proposed software infrastructure is evaluated in different usage scenarios that allows: (i) the TV application to modify the surrounding environment through the use of actuators, (ii) to adapt the content being presented according to the perception of the environment provided by sensors; and (iii) to provide new modes of user interaction with the TV.

1 | INTRODUÇÃO

Pode-se definir a Internet das Coisas (IoT) como a interconexão de dispositivos físicos (conhecidos como *smart objects*) equipados de eletrônica, *software*, sensores, atuadores e conectividade de rede que permite aos mesmos coletarem e trocarem dados, cooperando com pessoas e o ambiente [1]. Esses objetos podem ser usados em ambientes residenciais e permitem cenários como os de monitoramento (*e.g.* sensores de movimento) e controle do ambiente (*e.g.* lâmpadas, termostatos e *speakers*). Também em ambientes residenciais, atualmente dispositivos de TV estenderam seu tradicional consumo audiovisual e permitem aplicações como navegação web, Social TV e *gaming* [2].

Nesse contexto, este trabalho explora o desenvolvimento de aplicações que cooperam aplicações de TV com *smart objects* em ambientes residenciais. Essa cooperação pode ser explorada de diversas formas. Pode-se, por exemplo, alterar aspectos do ambiente físico com base no conteúdo em exibição na TV, aumentando-se o grau de imersão do telespectador. Pode-se ainda adaptar o conteúdo em exibição na TV de acordo com a percepção do espaço físico de apresentação (por exemplo, detectando-se a ausência temporária do telespectador ou a distância do mesmo com relação à TV). Finalmente, através do uso de *smart objects* pode-se explorar novas formas de interação do telespectador com a TV.

No entanto, o desenvolvimento de uma infraestrutura de *software* que permita este grau de cooperação entre a TV e *smart objects* não é uma tarefa trivial. Diversos desafios devem ser superados, como: a descoberta dinâmica de *smart objects* e dos serviços que eles disponibilizam, uma vez que pode-se haver diversos *smart objects* presentes no ambiente físico, como também os mesmos podem oferecer serviços distintos; o suporte a heterogeneidade dos protocolos de comunicação dos *smart objects*, visto que os *smart objects* utilizam protocolos tanto baseados em IP quanto baseadas em tecnologia de curto alcance, como Bluetooth e ZigBee; e a sincronização da mídia em reprodução com os *smart objects* presentes no ambiente físico, permitindo

assim a geração de imersão ao usuário.

Para superar esses desafios, este trabalho propõe uma abordagem de integração da TV com *smart objects* baseada na perspectiva do *middleware*. Neste trabalho é proposto uma infraestrutura de *software* que tem por objetivo integrar o Ginga-NCL [12], um *middleware* declarativo para desenvolvimento de aplicações de TV terrestre e IPTV [12], com o M-Hub [13], um *middleware* voltado ao domínio da IoT que permite a descoberta dinâmica, estabelecimento de conexão, acesso e distribuição de dados de/para *smart objects*.

O restante do trabalho está organizado da seguinte maneira: a Seção 2 apresenta a solução proposta deste trabalho. A Seção 3 mostra um protótipo baseado na infraestrutura de *software* proposta e cenários de uso. A apresentação dos trabalhos relacionados é exibida na Seção 4, bem como uma comparação apresentando suas limitações. A conclusão deste trabalho está exposta na Seção 5.

2 | SOLUÇÃO PROPOSTA

Para o desenvolvimento da infraestrutura de *software* que ofereça recursos de integração e de interoperação entre os *middleware* Ginga e M-Hub, os requisitos funcionais e não funcionais foram elencados.

2.1 Requisitos Funcionais

- RF1. A infraestrutura de *software* deve oferecer suporte a diversos protocolos de comunicação dada a heterogeneidade dos *smart objects* e suas tecnologias de comunicação;
- RF2. A infraestrutura de *software* deve oferecer mecanismos para a descoberta dinâmica de serviços de *smart objects*, dada a possibilidade de diferentes *smart objects* estarem presentes no ambiente físico;
- RF3. A infraestrutura de *software* deve permitir à TV a possibilidade de alterar aspectos do ambiente físico utilizando-se dos serviços dos *smart objects*. Por exemplo, a aplicação deve ser capaz de interferir no ambiente, fazendo uso dos *smart objects* de forma sincronizada ao conteúdo audiovisual apresentado;
- RF4. A infraestrutura de *software* deve permitir que a aplicação de TV se adapte com base nos dados de contexto do ambiente físico. Por exemplo, os *smart objects* podem coletar dados do ambiente para interferir no conteúdo audiovisual. Mais precisamente, sensores de movimento podem ser utilizados para informar a presença e interações dos usuários.

2.2 REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS

- RNF1. A latência da comunicação entre a TV e os *smart objects* deve ser baixa. Isso se deve a sensibilidade de sincronismos de aplicações de TV. Por exemplo, uma aplicação para a TV que acione os *smart objects* de forma sincronizada com momentos de sua apresentação.

- RNF2. A infraestrutura de *software* deve oferecer suporte à intermitência da conectividade dos *smart objects*. Ou seja, os *smart objects* ora podem estar ativos ou dentro da área de conexão ora podem estar desativados ou fora da área de conexão.

2.3 INFRAESTRUTURA DE SOFTWARE

Neste trabalho, foi pressuposto o uso de dispositivos móveis (*e. g. smartphones e tablets*) como intermediador da comunicação entre aplicações em execução na TV e os *smart objects* presentes no ambiente físico. Esses dispositivos permitem a execução de aplicações, além de possuírem tecnologias de comunicação, como Bluetooth e wi-fi, que possibilitam uma comunicação com os *smart objects* e a TV.

Nesta infraestrutura de *software*, foi utilizado o paradigma de comunicação publicador/subscritor (*publish-subscribe*). O emprego desse modelo de comunicação permite o desacoplamento das partes que o utilizam, uma vez que os publicadores e subscritores não necessitam estabelecer uma relação de comunicação direta entre si.

Os subscritores possuem a capacidade de expressar seu interesse em um evento, enquanto que os publicadores são encarregados de registrar tais eventos. Todos os subscritores são notificados sempre que um evento, no qual possuem interesse, for registrado pelo publicador [4]. Optou-se ainda pela utilização do esquema de registros de interesses baseado em tópicos. Desta forma, os integrantes da arquitetura utilizam tópicos, que são identificados por palavras únicas, para publicar e subscrever. A utilização desse esquema permitiu a especificação de tópicos para registrar: dados sobre os *smart objects* ativos no ambiente físico, como a descrição de seus serviços; os comandos para alterações de aspectos do meio físico, encaminhados pela aplicação em execução na TV; e os dados do ambiente, captados por sensores.

Para o gerenciamento dos eventos propagados no paradigma publicador/subscritor, foi utilizado um *micro broker*. Este componente recebe os dados gerados pelo publicador e os encaminha para todos os subscritores que possuem interesse sobre esses dados. O *micro broker* utilizado na infraestrutura de *software* foi o Moquette¹ em virtude de ser livre de direitos autorais e leve para ser executado em um *smartphone*. Quanto ao protocolo de comunicação utilizado na troca de dados entre a aplicação em execução na TV e o *micro broker*, foi utilizado o *Message Queuing Telemetry Transport* (MQTT), por ele ser simples e leve, além de ter sido projetado para dispositivos restritos e redes de baixa largura de banda, alta latência ou não confiáveis [9]. A Figura 1 apresenta a infraestrutura de *software* proposta.

O M-Hub, como já mencionado, é um *middleware* voltado à IoT que possui a capacidade de descobrir e se comunicar com *smart objects* próximos, por meio de tecnologias de comunicação de curto alcance. Ele é um nó especial na rede atuando como um *gateway* no qual os objetos se conectam para enviar os dados capturados do ambiente para a Internet [13]. O *Shot-range Sensing, Presence & Actuation*

¹ <http://andsel.github.io/moquette/>

(S2PA) é um módulo funcional do M-Hub capaz de realizar varreduras periódicas no ambiente em busca de serviços de *smart objects* e estabelecer uma comunicação com os mesmos, assim é possível realizar leituras de dados dos sensores ou escrever comandos nos atuadores, por exemplo. Para a realização da troca de dados com os *smart objects* é necessário a utilização do *driver* do objeto que deverá ser fornecido pelo seu fabricante. Diante dessas características, o M-Hub foi utilizado neste projeto.

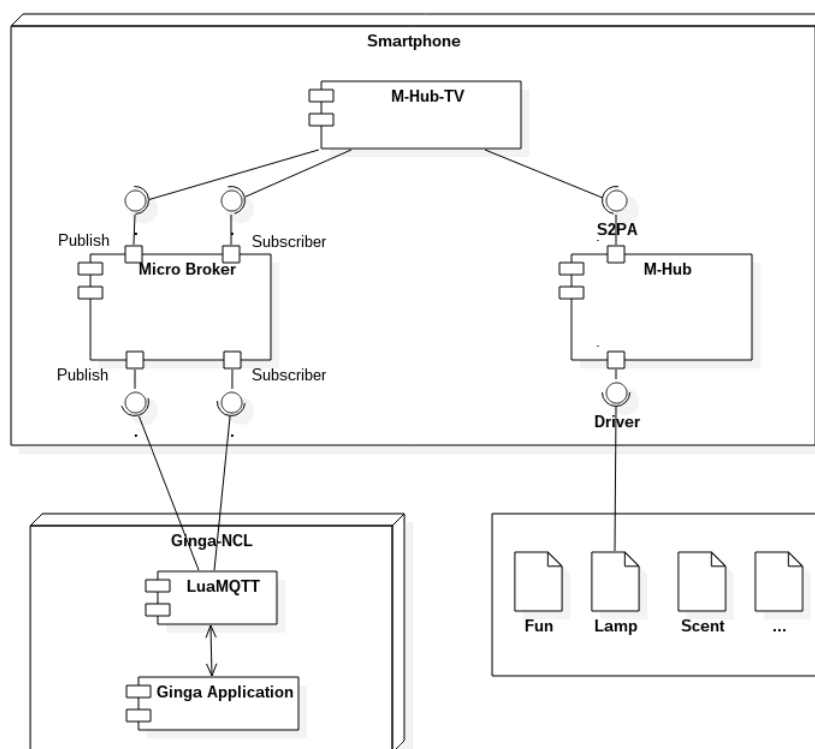


Figura 1 – Infraestrutura de *software* proposta

Uma aplicação voltada para o dispositivo móvel, denominada de Mobile Hub TV (M-Hub-TV), foi desenvolvida para consumir os dados e descrições de serviços que o M-Hub capta dos *smart objects* presentes no ambiente, além de realizar a publicação desses dados em tópicos no *micro broker*. O M-Hub-TV, consome também, os dados publicados, pela aplicação da TV, nos tópicos definidos no *micro broker* e os encaminham para o M-Hub poder enviá-los aos *smart objects*. Ainda, o M-Hub-TV é capaz de processar e realizar filtros sobre os dados oriundos dos sensores antes de serem publicados no *micro broker*.

O *micro broker*, o M-Hub e o M-Hub-TV estão contidos no *smartphone*. Por outro lado, no ambiente de apresentação do *middleware* Ginga, está contido outro componente da infraestrutura de *software*, um objeto Lua, denominado LuaMQTT. A aplicação NCL também faz uso desse ambiente de apresentação.

O LuaMQTT é responsável por subscrever nos tópicos definidos no *micro broker* para receber os dados dos sensores do ambiente, como também é incumbido de publicar no *micro broker* dados oriundos da aplicação Ginga-NCL. A troca de dados

entre a aplicação NCL e o *micro broker* ocorre por meio do canal de retorno presente no SBTVD.

3 | CENÁRIOS DE USO

Fazendo uso da solução proposta, foram desenvolvidos três cenários de uso. O primeiro cenário consiste em uma aplicação para alterar aspectos do ambiente físico de apresentação. O segundo permite a alteração do conteúdo em exibição mediante uma análise dos dados capturados pelos *smart objects* presentes no ambiente físico. O último permite ao usuário interagir com a aplicação em execução na TV por meio de gestos.

Para o desenvolvimento dos cenários foi utilizado a seguinte configuração de equipamentos: um notebook, um televisor, dois *smart objects* e um *smartphone*. No notebook foi executado um emulador do Gingga, versão 0.12.4, e o mesmo foi conectado ao televisor para exibir as reproduções de mídias realizadas pelo emulador. O *smartphone* utilizado possui um processador quad-core de 1,2 GHz, 1 GB de memória e seu sistema operacional é o Android 6.0. Nesse dispositivo, foi instalado a aplicação M-Hub-TV, o *micro broker* e o M-Hub. Os *smart objects* foram desenvolvidos utilizando a plataforma de prototipagem eletrônica Arduino² e componentes eletrônicos. Um dos *smart objects* possui um *dimmer* para gerenciar a intensidade da iluminação de uma lâmpada e um módulo de comunicação Bluetooth, enquanto que o outro objeto possui um sensor de presença e também um módulo de comunicação Bluetooth.

As implementações dos casos de uso compartilham o mesmo fragmento do código NCL ilustrado pela Listagem 1. Este código utiliza três elementos <media>: um vídeo (linhas 1-6), uma imagem (linha 7) e o *script* LuaMQTT (linhas 8-12).

```
1 <media id="movie" src="movie.mp4" descriptor=" descriptorMovie">
2 <area id="a0" begin="21s"/>
3 <area id="a1" begin="34s"/>
4 <area id="a2" begin="36s"/>
5 <area id="a3" begin="40s"/>
6
7 </media>
8 <media id="pause" src="pause.png" descriptor=" descriptorPause"/>
9 <media id="LuaMQTT" src="LuaMQTT.lua">
10 <area id="a_out" label="a_out"/>
11 <area id="a_in" label="a_in"/>
12 <property name="p_value"/>
13 </media>
```

Listagem 1: Fragmento do código NCL

3.1 CENÁRIO DE USO 1: ALTERAÇÃO DOS ASPECTOS DO AMBIENTE FÍSICO POR MEIO DA APLICAÇÃO NCL

Para a realização do primeiro caso de uso, foi adicionado as áreas no elemento <media> do vídeo (linhas 2-5) que representam os instantes em que a aplicação deve enviar comandos para o acionamento da lâmpada. O elemento <media> do objeto Lua também possui duas áreas definidas e uma propriedade (linhas 9-11). A área cujo label é “a_in” e a propriedade “p_value” (linhas 10-11) são interligadas por meio do elemento <link> com as áreas do elemento <media> do vídeo. Sempre que uma área do vídeo é inicializada (início definido pelo atributo *begin*), é enviado um parâmetro em estrutura de chave-valor, informando o nome do serviço a ser utilizado e um valor para a utilização desse serviço (e. g. lamp#25%), para a propriedade “p_value” e um comando de *start* à área “a_in”. O objeto Lua recebe o parâmetro e o publica em um tópico no *micro broker*. A aplicação M-Hub-TV recebe os dados publicados nesse tópico e os envia para o M-Hub. Por fim, o M-Hub, por meio do S2PA, encaminha os dados para o *smart object* responsável por controlar a luminosidade, que atuará no ambiente. O resultado do cenário de uso 1 é apresentado na Figura 2.

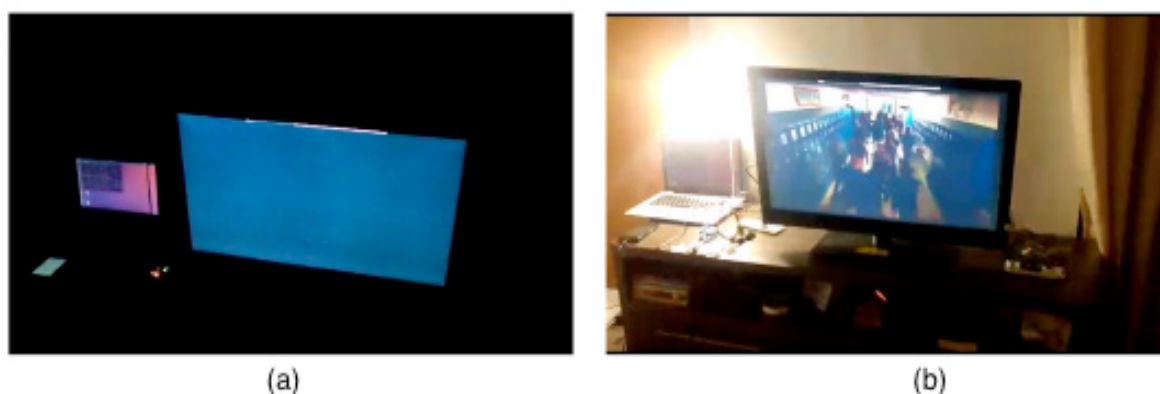


Figura 2: Alteração dos aspectos do ambiente físico por meio da aplicação Ginga-NCL

A imagem (a) da Figura 2 apresenta o resultado após a aplicação NCL enviar comandos para alterar a intensidade da lâmpada para zero (sem iluminação). Por outro lado, a imagem (b) da Figura 2 apresenta o resultado após a aplicação NCL enviar comandos para aumentar a intensidade da lâmpada. Assim, este caso de uso demonstra a possibilidade da aplicação NCL alterar os aspectos do ambiente físico com base no conteúdo apresentado.

3.2 CENÁRIO DE USO 2: ALTERAÇÃO NO CONTEÚDO EM EXIBIÇÃO APÓS ANÁLISE DO CONTEXTO DO AMBIENTE FÍSICO

Neste cenário de uso, o *smart object*, capaz de detectar movimentos no ambiente, foi utilizado. O sensor de presença do *smart object* foi fixado na TV para uma maior precisão dos dados com relação a mesma. O M-Hub realiza uma varredura

no ambiente em busca de serviços de *smart objects*. Após detectar o *smart object*, o mesmo se conecta e realiza uma leitura dos dados obtidos pelo sensor de presença. Após a captura desses dados, o M-Hub os encaminha para o M-Hub-TV, que por sua vez os processa com base em regras preestabelecidas, como, por exemplo, se o usuário não se movimentar por um determinado período, então deve-se publicar comandos em um tópico no *micro broker* para interromper a reprodução do vídeo. Por outro lado, o objeto Lua da aplicação NCL se inscreve no mesmo tópico em que o M-Hub-TV publica os dados do sensor. Assim, quando houver uma publicação de comandos para interrupção do vídeo, o objeto Lua gera um evento com ação *pause* na área cujo *label* é “a_out” (linha 9). O “a_out” é interligado por meio de um elemento <link> à mídia de imagem e mídia de vídeo utilizando o conector *onPauseStartPause*. A exibição da imagem é inicializada e uma interrupção no vídeo é realizada após o disparo deste evento. Se o sensor detectar sinais de movimentos no ambiente e a exibição do vídeo estiver no estado *pause*, então um evento *resume* é gerado, pelo objeto Lua, na área “a_out”. Com este evento, a imagem é finalizada e o vídeo retoma ao ponto interrompido. A imagem 3 apresenta o resultado deste cenário de uso.

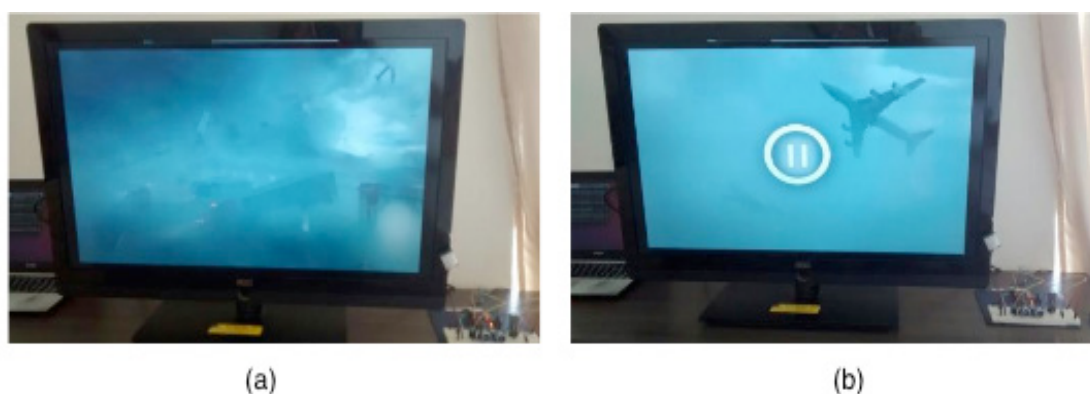


Figura 3: Alteração do conteúdo após análise do contexto do ambiente físico

A imagem (a) da Figura 3 apresenta a execução do conteúdo sem interrupção por parte da aplicação, uma vez que foi detectado movimentos no ambiente. Por outro lado, a imagem (b) da Figura 3 mostra o instante em que a reprodução do vídeo é interrompida, devido não ter sido detectado algum movimento no ambiente físico de apresentação. Assim, este caso de uso demonstrou a possibilidade do conteúdo em reprodução na TV ser modificado com base no contexto físico de apresentação.

3.3 CENÁRIO DE USO 3: INTERAÇÃO DO USUÁRIO COM A APLICAÇÃO EM EXECUÇÃO NA TV POR MEIO DE GESTOS

Neste cenário de uso, o usuário utilizou o *smartphone* para enviar comandos gerados por gestos à aplicação em execução na TV. O gesto definido neste cenário de uso foi a movimentação suave e alternada do *smartphone* gerada por um aceno com a mão do usuário. O M-Hub monitora os dados dos sensores presentes no dispositivo

e ao movimentar o *smartphone*, o mesmo captura os dados do acelerômetro e os envia para o M-Hub-TV. Por sua vez, o M-Hub-TV analisa os dados e verifica sua compatibilidade com o gesto pré-definido. Posteriormente, caso seja detectado o movimento descrito, é publicado em um tópico do *micro broker* um comando para interrupção do conteúdo exibido na TV.

Por outro lado, o objeto Lua, que está subscrito no mesmo tópico em que o M-Hub-TV publica os dados, recebe a informação de interrupção do conteúdo apresentado e dispara um evento na área “a_out” (linha 9). As ligações entre os objetos de mídia do vídeo, da imagem e do objeto Lua são as mesmas dispostas no cenário de uso 2. Assim, a mídia de imagem é inicializada, enquanto a mídia do vídeo é interrompida. Caso o usuário refaça o gesto com o *smartphone*, o conteúdo de vídeo volta a ser executado e a imagem é finalizada.

A Figura 3 apresenta o mesmo resultado alcançado por este cenário de uso. Assim, foi demonstrado por este cenário de uso a possibilidade do conteúdo em reprodução na TV ser modificado com base na interação do usuário.

3.4 DISCUSSÃO

Através dos Cenários de Uso descritos, exploramos como a infraestrutura de *softwares* proposta para a integração dos *middleware* Ginga e M-Hub permite atingir os requisitos funcionais e não funcionais especificados na seção 2. O cenário de uso 1 permitiu explorar a descoberta dinâmica de *smart objects* e os serviços por eles disponibilizados (RF2), bem como a intervenção no espaço físico de apresentação através de comandos enviados pela aplicação NCL em execução na TV para o atuador de luminosidade do ambiente (RF3). Adicionalmente, o cenário de uso 2 demonstrou como que a percepção do ambiente físico, obtida através de sensores, pode ser exportada para o Ginga de forma a influenciar a exibição de conteúdo na TV (RF4). No exemplo ilustrado, um sensor de presença foi utilizado para suspender e reiniciar a apresentação de um vídeo automaticamente de acordo com a presença ou não do telespectador. Finalmente, o cenário de uso 3 demonstra como a infraestrutura de *software* desenvolvida pode ser utilizada para prover novos meios de interação do usuário com a TV (RF4). No exemplo implementado, um mecanismo de gestos baseado na interpretação dos dados do sensor de acelerômetro do *smartphone* foi utilizado para suspender e reiniciar a apresentação de um vídeo na TV. Através do serviço S2PA presente no M-Hub, que abstrai a tecnologia de comunicação utilizada pelos *smart objects* por meio de uma interface padrão para a interação com sensores e atuadores, o RF1 é contemplado. Além das tecnologias de comunicação nativamente suportadas pelo M-Hub, a adição de outras tecnologias pode facilmente serem realizadas.

Finalmente, com relação aos requisitos não funcionais, toda a comunicação entre a TV e os *smart objects* é realizada no âmbito de redes locais, que possuem baixa latência. A comunicação entre o Ginga e o M-Hub é realizada através de uma

rede local wi-fi, enquanto que a comunicação entre o M-Hub e os *smart objects* varia de acordo com a tecnologia de comunicação de curto alcance utilizada pelo *smart object*.

4 | TRABALHOS RELACIONADOS

Outros trabalhos também compartilham de nossa motivação de permitir a integração entre dispositivos de TV e *smart objects*. Esses trabalhos são organizados a seguir em três contextos.

4.1 MECANISMOS DE INTERAÇÃO DO USUÁRIO COM A APLICAÇÃO EM EXECUÇÃO NA TV DIGITAL

Pedrosa et. al em [10] tem como objetivo apresentar e validar um componente, denominado *Multimodal Interaction Component* MMIC, capaz de receber dados multimodais de diferentes dispositivos e reproduzi-los em uma TV. A comunicação do MMIC com objetos presentes no ambiente é realizado por protocolos de comunicação que não necessitam de configurações explícitas, como: IP (*ZeroConf*) e UPnP. A comunicação entre o dispositivo e a TV é realizada por meio de tabelas da linguagem Lua, que por sua vez interagem com a linguagem multimídia NCL. Foi criada uma interface multimodal (*IMultimodalInputEvent*) contendo campos que permitem o reconhecimento de dados de tinta digital, acelerômetro, voz, imagem, etc. para receber os eventos originados de diversos aparelhos, como *smartphones*, *tablets* e captadores de áudios e imagens. Por fim, um protocolo em formato XML foi desenvolvido para realizar a comunicação entre o MMIC e o Ginga.

4.2 USO DA TV DIGITAL COMO INTERFACE PARA O GERENCIAMENTO DE OBJETOS EM AMBIENTES DE AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL

Nairon et. al. [15] propõem uma arquitetura, denominada de Ginga-OSGi, que permite o registro e a descoberta de serviços na rede OSGi, bem como oferece mecanismos que possibilitam uma comunicação bidirecional entre os dispositivos da rede OSGi e a TV. Desta maneira, aplicações em NCL podem controlar dispositivos presentes no ambiente. Uma rede OSGi possui um *gateway* que identifica os dispositivos presentes na rede e grava dados desses dispositivos em uma pilha de registros. A arquitetura dispõe de um módulo que gera um arquivo XML contendo as descrições dos dispositivos presentes na pilha de registros. Uma aplicação na TV realiza a leitura desse arquivo para apresentar seus parâmetros ao usuário, por exemplo. Quando se deseja que um determinado dispositivo realize alguma tarefa, a aplicação NCL envia parâmetros para o módulo responsável pela geração de arquivo XML. O arquivo gerado é lido pelo *gateway* OSGi que em seguida aciona o dispositivo desejado.

Dmitry et. al. [14] também apresentam cenários que ilustram a interação entre TV e

redes domésticas baseadas em OSGi. Os cenários utilizam os *middlewares Multimedia Home Plataform (MHP)* e *Digital Television Application Software Environment (DASE)* dos padrões europeu e norte-americano de TV digital, respectivamente. Para o trabalho, foi considerada uma arquitetura de sistema na qual as aplicações e serviços destinados à rede OSGi são entregues via radiofrequência junto ao carrossel de dados do sinal da TV digital. Desta forma, o receptor, ao receber os dados da emissora que contenham alguma solicitação de execução de serviços de dispositivos, envia-os para o *gateway* da rede OSGi, que encaminha ao respectivo dispositivo para ser executado.

4.3 FAVORECIMENTO DO PROCESSO DE IMERSÃO DO USUÁRIO AO CONTEÚDO APRESENTADO NA TV DIGITAL ATRAVÉS DE *SMART OBJECTS*

Saleme et. al. [11] propõem que aplicações de TV usem efeitos sensoriais definidos no padrão MPEG-V SEM [8] com marcações de tempo relativos ao vídeo. Então, o *middleware* das aplicações de TV seria encarregado de enviar comandos MPEG-V para um dispositivo Arduíno através de um serviço UPnP. Em seus experimentos, o dispositivo Arduíno era capaz de apresentar efeitos sensoriais que controlam uma lâmpada, e atuadores de vibração e vento.

Guedes et. al. [5] apresentam uma abordagem de interação entre dispositivos IoT em sincronismo ao conteúdo apresentado na TV brasileira. Sua proposta utiliza o ambiente declarativo Ginga-NCL, do *middleware* Ginga, para enviar comandos a um dispositivo Intel Galileo³ com o kit *Seeed Studio Grove*⁴. O trabalho objetiva gerar uma imersão ao usuário por meio da atuação dos equipamentos elétricos presentes na residência do usuário. A comunicação entre o Galileo e os equipamentos elétricos se dá por meio de um contato físico obtido por fios. A proposta faz uso de uma programação de *scripts* em Lua que recebe eventos da linguagem NCL para acionar os objetos com base na reprodução da mídia em execução. Nessa arquitetura, os dispositivos devem ser previamente conhecidos pelo componente gerenciador (Galileo) e também devem ser especificados na linguagem NCL.

4.4 DISCUSSÃO

Uma comparação entre os trabalhos apresentados foi realizada e um resumo da mesma é apresentada na Tabela 1. A comparação foi desenvolvida considerando como critérios: (i) a descoberta de *smart objects*, no qual é especificado qual tecnologia foi utilizada, (ii) o suporte a heterogeneidade dos *smart objects*, (iii) a possibilidade de alterar aspectos do ambiente físico utilizando os recursos dos serviços dos *smart objects*, (iv) a possibilidade de refletir alterações no conteúdo exibido com base nos dados de contexto do ambiente físico e (v) a possibilidade de interação multimodal por parte do usuário.

3 <https://intel.com/content/www/us/en/do-it-yourself/galileo-maker-board.html>

4 https://www.seeedstudio.com/item_detail.html?p_id=1978

Trabalhos	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
Pedrosa et. al. [10]	-	Sim	-	-	Sim
Nairon et. al. [15]	OSGi	-	Sim	Sim	-
Dmitry et. al. [14]	OSGi	-	Sim	Sim	-
Guedes et. al. [5]	-	-	Sim	Sim	-
Saleme et. al. [11]	UPnP	-	Sim	-	-
Proposta	Diversos	Sim	Sim	Sim	Sim

Tabela 1: Tabela comparativa dos trabalhos relacionados

Diante dos trabalhos apresentados, percebe-se que o trabalho [5] e [11] objetivam gerar efeitos sensoriais com intuito de permitir imersão ao usuário. Guedes et. al. [5] apresentam uma estrutura limitada aos dispositivos pré-definidos. Enquanto que Saleme et. al. [11] utilizam UPnP para descobrir *smart objects* próximos. Ambos os trabalhos não oferecem recursos para uma interação multimodal do usuário com a aplicação em exibição. Por outro lado, os trabalhos [14] e [15] utilizam uma rede OSGi para utilizar serviços na rede, no entanto, os *smart objects* devem permitir a execução de componente em Java, o que poderia limitar a quantidade de *smart objects* utilizáveis pela aplicação na TV. O trabalho [10] apresenta pontos interessantes quanto à utilização sem fio dos objetos para a entrada de dados na TV. No entanto, o usuário deve se conectar ao MMIC, ou seja, o mecanismo não faz a detecção e não estabelece uma comunicação com os *smart objects* automaticamente. Por outro lado, permite que diversos dispositivos com protocolos de comunicação distintos possam ser utilizados no MMIC.

Em contrapartida, nossa infraestrutura de *software* utiliza o *middleware* M-Hub para descobrir serviços de *smart objects* próximos e para realizar uma comunicação com os mesmos, fazendo uso de diversos protocolos de comunicação. Esta infraestrutura de *software*, permite ainda uma comunicação bidirecional entre a TV e os *smart objects*. Sendo possível a alteração de aspectos do espaço físico por meio de aplicações da TV, como também possibilita o recebimento de dados de sensores do ambiente para as aplicações Ginga-NCL. A utilização de sensores capazes de captar áudios e movimentos, por exemplo, permitem que o usuário interaja com a aplicação Ginga por meio de comandos de voz e gestos, respectivamente. Diversos outros sensores podem ser utilizados para captar modos de interação do usuário. Ou seja, para a aplicação NCL utilizar os dados de qualquer sensor, basta que o M-Hub-TV publique os comandos oriundos desses sensores no *micro broker*.

5 | CONCLUSÃO

Este trabalho objetivou a integração entre aplicações Ginga-NCL e dispositivos da IoT. Foi apresentado uma infraestrutura de *software* que integra e interopera os *middleware* Ginga, por meio de seu ambiente de apresentação Ginga-NCL, e M-Hub,

middleware voltado à IoT.

A utilização dessa infraestrutura de *software* permite que aplicações em execução na TV possam trocar dados com *smart objects* dispostos no ambiente físico de apresentação. Desta forma, é possível controlar atuadores e receber dados de sensores. O recebimento de dados oriundos de sensores, permite ainda, que o usuário interaja de forma multimodal com a aplicação em execução na TV.

Foi implementado um protótipo e apresentado três casos de usos, nos quais seus objetivos foram: alterar aspectos do ambiente em sincronismo com o conteúdo em exibição; refletir alterações no conteúdo apresentado com base nos dados de contexto do ambiente físico; e permitir ao usuário a interação com a aplicação em execução na TV por meio de gestos. Com a execução dos cenários de usos, foi possível observar que o protótipo contemplou todos os requisitos listados neste trabalho.

Alguns caminhos podem ser seguidos para estender este trabalho, sendo alguns listados por nós como trabalhos futuros. Inicialmente, devido à falta de primitivas na linguagem NCL que permita a troca de dados entre aplicações em NCL e *smart objects*, pretendemos estender o trabalho de Guedes et. al. [6], incorporando a nossa infraestrutura de *software* às extensões apresentadas por eles. Um outro ponto a ser trabalhado posteriormente está associado ao modelo de comunicação entre a aplicação Ginga-NCL e o *middleware* M-Hub. Pretendemos adicionar ao mecanismo publicador/subscritor orientado a tópicos o uso de uma ontologia específica da área de sensores e atuadores, como a M3 [7] e SSN [3], o que permitirá a adoção de um vocabulário comum e padrão para a especificação dos serviços e dados dos *smart objects*. Por fim, pretendemos implementar um módulo de Processamento de Eventos Complexos (*Complex Event Processing* - CEP) no M-Hub-TV. Este módulo facilitará o processamento dos dados oriundos dos sensores presentes no espaço físico, dado que as linguagens empregadas por motores CEP permitem a especificação de regras para a descoberta de padrões nos fluxos de eventos de acordo com restrições de causalidade e temporalidade. Desta forma, o mecanismo de reconhecimento de gestos, por exemplo, poderia ser baseado em regras CEP.

REFERÊNCIAS

- Atzori, L., Lera, A., and Morabito, G. 2010. **The Internet of Things: A survey.** *Computer Networks* 54, 15 (2010), 2787 – 2805. <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2010.05.010>
- Cesar, P., Chorianopoulos, K., et al. 2009. **The evolution of TV systems, content, and users toward interactivity.** *Foundations and Trends® in Human–Computer Interaction* 2, 4 (2009), 279–373. <https://doi.org/10.1561/11000000008>
- Compton, C. M., Barnaghi, P., et al. 2012. **The SSN ontology of the W3C semantic sensor network incubator group.** *Web Semantics: Science, Services and Agents on the World Wide Web* 17 (2012), 25 – 32. <https://doi.org/10.1016/j.websem.2012.05.003>
- Eugster, P. T., Felber, P. A., Guerraoui, R., and Kermarrec, A. M. 2003. **The Many Faces of Publish/Subscribe.** *ACM Comput. Surv.* 35, 2 (June 2003), 114–131. <https://doi.org/10.1145/857076.857078>

- Guedes, Á. L.V., Cunha, M., Fuks, H., Colcher, S., and Barbosa, S. D. J. 2016. **Using NCL to Synchronize Media Objects, Sensors and Actuators**. In *XXII Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web (Vol. 2): Workshops e Sessão de Pôsteres*. (Teresina). Webmedia, 184–189. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação.
- Guedes, Á. L.V., Azevedo, R. G. de A., Colcher, S., and Barbosa, S. D. J. 2016. **Extending NCL to Support Multiuser and Multimodal Interactions**. In *Proceedings of the 22Nd Brazilian Symposium on Multimedia and the Web (Webmedia'16)*. ACM, New York, NY, USA, 39–46. <https://doi.org/10.1145/2976796.2976869>
- Gyrard, A., Bonnet, C., and Boudaoud, K. 2014. **Enrich machine-to-machine data with semantic web technologies for cross-domain applications**. In *2014 IEEE World Forum on Internet of Things (WF-IoT)*. 559–564. <https://doi.org/10.1109/WF-IoT.2014.6803229>
- ISO/IEC. 2016. ISO/IEC 23005-3:2016 - **Information technology – Media context and control – Part 3: Sensory information**. (2016). http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=65396
- MQTT. 2017. **MQTT**. <http://mqtt.org>. (2017). Accessed: 2017-04-16.
- Pedrosa, D., Martins, J. A. C., Melo, E. L., and Teixeira, C. A. C. 2011. **A Multimodal Interaction Component for Digital Television**. In *Proceedings of the 2011 ACM Symposium on Applied Computing (SAC '11)*. ACM, New York, NY, USA, 1253–1258. <https://doi.org/10.1145/1982185.1982459>
- Saleme, E. B. and Santos, C. A. S. **PlaySEM: A Platform for Rendering MulSeMedia Compatible with MPEG-V**. In *Proceedings of the 21st Brazilian Symposium on Multimedia and the Web (2015) (WebMedia '15)*. ACM, 145–148. <https://doi.org/10.1145/2820426.2820450>
- Soares, L. F. G., Moreno, M. F., and Neto, C. S. S. 2010. **Ginga-NCL: Declarative middleware for multimedia IPTV services**. *IEEE Communications Magazine* 48, 6 (June 2010), 74–81. <https://doi.org/10.1109/MCOM.2010.5473867>
- Talavera, L. E., Endler, M., Vasconcelos, I., Vasconcelos, R., Cunha, M., and Silva, F. J. S. 2015. **The Mobile Hub concept: Enabling applications for the Internet of Mobile Things**. In *2015 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communication Workshops (PerCom Workshops)*. 123–128. <https://doi.org/10.1109/PERCOMW.2015.7134005>
- Tkachenko, D., Kornet, N., and Kaplan, A. 2004. **Convergence of iDTV and home network platforms**. In *First IEEE Consumer Communications and Networking Conference, 2004. CCNC 2004*. 624–626. <https://doi.org/10.1109/CCNC.2004.1286935>
- Viana, N. S., Maia, O. B., Lucena, V. F. J., and Pinto, L. C. 2009. **A convergence proposal between the Brazilian middleware for iDTV and home network platforms**. In *Consumer Communications and Networking Conference, 2009. CCNC 2009. 6th IEEE*. IEEE, 1–5.

SOBRE A ORGANIZADORA

Vanessa Cristina de Abreu Torres Hrenechen: Graduada em Comunicação Social/Jornalismo (UEPG); mestre em Crítica de Mídia (UEPG). Tem 10 anos de experiência em assessoria de imprensa.

Atualmente é proprietária de agência de publicidade que presta serviços na área de marketing e comunicação empresarial.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-344-6

