

Helenton Carlos da Silva
(Organizador)

The background is a dark purple gradient with a pattern of white and light purple icons representing various fields of study: gears, a compass, a pencil and ruler, a scale, a network diagram, a calculator, a molecular structure, a graph, a magnifying glass, a book, and mathematical symbols like pi (3.14), y = cos x, and y = |x|. The title is enclosed in a white rounded rectangle.

Estudos (Inter) Multidisciplinares nas Engenharias

Helenton Carlos da Silva
(Organizador)

Estudos (Inter) Multidisciplinares nas Engenharias

Atena Editora
2019

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



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
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. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
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
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
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. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
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. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª 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. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
E82	<p>Estudos (inter) multidisciplinares nas engenharias 1 [recurso eletrônico] / Organizador Helenton Carlos da Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-697-3 DOI 10.22533/at.ed.973190910</p> <p>1. Engenharia – Pesquisa – Brasil. I. Silva, Helenton Carlos da.</p> <p style="text-align: right;">CDD 658.5</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

A obra “*Estudos (Inter) Multidisciplinares nas Engenharias*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu I volume, apresenta, em seus 25 capítulos, discussões de diversas abordagens acerca da importância da (inter) multidisciplinaridade nas engenharias.

O processo de aprendizagem, hoje em dia, é baseado em um dinamismo de ações condizentes com a dinâmica do mundo em que vivemos, pois a rapidez com que o mundo vem evoluindo tem como chave mestra a velocidade de transmissão das informações.

A engenharia praticada nos dias de hoje é formada por conceitos amplos e as situações a que os profissionais são submetidos mostram que esta onda crescente de tecnologia não denota a necessidade apenas dos conceitos técnicos aprendidos nas escolas.

Desta forma, os engenheiros devem, além de possuir um bom domínio técnico da sua área de formação, possuir domínio também dos conhecimentos multidisciplinares, além de serem portadores de uma visão globalizada.

Este perfil é essencial para o engenheiro atual, e deve ser construído na etapa de sua formação com o desafio de melhorar tais características.

Dentro deste contexto podemos destacar que uma equipe multidisciplinar pode ser definida como um conjunto de profissionais de diferentes disciplinas que trabalham para um objetivo comum.

Neste sentido, este livro é dedicado aos trabalhos relacionados aos estudos da (inter) multidisciplinaridade nas engenharias, com destaque mais diversas engenharias e seus temas de estudos.

Os organizadores da Atena Editora agradecem especialmente os autores dos diversos capítulos apresentados, parabenizam a dedicação e esforço de cada um, os quais viabilizaram a construção dessa obra no viés da temática apresentada.

Por fim, desejamos que esta obra, fruto do esforço de muitos, seja seminal para todos que vierem a utilizá-la.

Helenton Carlos da Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A IMPORTÂNCIA DA (INTER) MULTIDISCIPLINARIDADE NAS ENGENHARIAS PARA O DESENVOLVIMENTO E OPERAÇÃO DAS CIDADES INTELIGENTES	
Roberto Righi Roberta Betania Ferreira Squaiella	
DOI 10.22533/at.ed.9731909101	
CAPÍTULO 2	13
ANÁLISE DOS MÉTODOS DE ENSINO E AVALIAÇÕES UTILIZADOS NA GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA FLORESTAL	
Elaine Cristina Lengowski Carla Cristina Cassiano	
DOI 10.22533/at.ed.9731909102	
CAPÍTULO 3	26
AVALIAÇÃO ERGONÔMICA DE POSTO DE TRABALHO EM UM ATELIÊ DE SOUVENIRS COM USO DOS MÉTODOS OWAS E DE SUZANNE RODGERS	
Jordy Felipe de Jesus Rocha Maria Vanessa Souza Oliveira Leila Medeiros Santos Bento Francisco dos Santos Júnior	
DOI 10.22533/at.ed.9731909103	
CAPÍTULO 4	40
AVALIAÇÃO ERGONÔMICA: ESTUDO DE CASO DE VIGILANTES	
Gustavo Francesco de Moraes Dias Diego Raniere Nunes Lima Renato Araújo da Costa Roberto Pereira de Paiva e Silva Filho Fernanda da Silva de Andrade Moreira Hugo Marcel Flexa Farias Jessica Cristina Conte da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.9731909104	
CAPÍTULO 5	53
ESTILO DE LIDERANÇA QUE O ENGENHEIRO DE PRODUÇÃO DEVE POSSUIR NA ÓTICA DOS ENGENHEIROS DE PRODUÇÃO DA FACULDADE PARAÍSO DO CEARÁ	
Emmanuela Suzy Medeiros José Valmir Bezerra e Silva Júnior	
DOI 10.22533/at.ed.9731909105	
CAPÍTULO 6	66
EVOLUÇÃO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A INDÚSTRIA NO BRASIL	
Lídia Silveira Arantes Thales de Oliveira Costa Viegas	
DOI 10.22533/at.ed.9731909106	

CAPÍTULO 7 80

**GOVERNANÇA, RESPONSABILIDADE SOCIAL E SUSTENTABILIDADE:
ENTENDENDO OS FENÔMENOS DE GESTÃO ORGANIZACIONAL**

Leonardo Petrilli
Denize Valéria dos Santos Baia
Juliana Fernanda Monteiro de Souza

DOI 10.22533/at.ed.9731909107

CAPÍTULO 8 93

**PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL DE UMA
ESCOLA DA REDE PÚBLICA MUNICIPAL DE PARAUAPEBAS**

Diego Raniere Nunes Lima
Renato Araújo da Costa
Gustavo Francesco de Moraes Dias
Roberto Pereira de Paiva e Silva Filho

DOI 10.22533/at.ed.9731909108

CAPÍTULO 9 105

**ANÁLISE DO RISCO DE ACIDENTE CAUSADO PELA ALTA TEMPERATURA EM
ALTO-FORNO SIDERÚRGICO NO MUNICÍPIO DE MARABÁ – PA**

Diego Raniere Nunes Lima
Roberto Pereira de Paiva e Silva Filho
Gustavo Francesco de Moraes Dias
Renato Araújo da Costa

DOI 10.22533/at.ed.9731909109

CAPÍTULO 10 120

**CONFECÇÃO DE BANCADA DIDÁTICA PARA SIMULAÇÃO DE SISTEMAS
HIDRELÉTRICOS COM PERSPECTIVA À INTEGRAÇÃO DA INDÚSTRIA 4.0**

Kariston Dias Alves
Gustavo Catusso Balbinot
Artur Vitório Andrade Santos

DOI 10.22533/at.ed.97319091010

CAPÍTULO 11 131

**DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIA PARA ESTUDO DE VIABILIDADE
TÉCNICA DE TERMELÉTRICAS A BIOMASSA NO BRASIL**

Beatriz Gabrielle de Carvalho Pinheiro
Josiane do Socorro Aguiar de Souza Oliveira Campos
Luciano Gonçalves Noleto
Maria Vitória Duarte Ferrari
Tallita Karolline Nunes

DOI 10.22533/at.ed.97319091011

CAPÍTULO 12 143

**DESENVOLVIMENTO DE UM REGULADOR AUTOMÁTICO DE TENSÃO
MICROCONTROLADO UTILIZADO EM GERADORES SÍNCRONOS ISOLADOS**

Guilherme Henrique Alves
Lúcio Rogério Júnior
Antônio Manoel Batista da Silva
Wellington Mrad Joaquim

CAPÍTULO 13 157

**DESPACHO ÓTIMO DAS UNIDADES GERADORAS DA USINA HIDRELÉTRICA
LUIS EDUARDO MAGALHÃES**

Henderson Gomes e Souza
Brunno Henrique Brito
Vailton Alves de Faria
Jabson da Cunha Silva

DOI 10.22533/at.ed.97319091013

CAPÍTULO 14 170

**DIMENSIONAMENTO E ANÁLISE ÓPTICA E TÉRMICA DE UM COLETOR
PARABÓLICO COMPOSTO COM E SEM EFEITO ESTUFA**

Joaquim Teixeira Lopes
Ricardo Fortes de Miranda
Keyll Carlos Ribeiro Martins
Camila Correia Soares

DOI 10.22533/at.ed.97319091014

CAPÍTULO 15 177

**EFEITOS DO TRATAMENTO TÉRMICO DE ENDURECIMENTO POR
PRECIPITAÇÃO NA MICROESTRUTURA E PROPRIEDADES MECÂNICAS EM
LIGAS DE AL-SI-MG FUNDIDAS**

Albino Moura Guterres
Daniel Beck
Cláudio André Lopes de Oliveira
Juliano Poleze

DOI 10.22533/at.ed.97319091015

CAPÍTULO 16 186

**ESTUDO DA VIABILIDADE ECONÔMICA DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS
FOTOVOLTAICOS CONECTADOS A REDE PARA CONSUMIDORES DO GRUPO A**

Roberto Pereira de Paiva e Silva Filho
Murilo Miceno Frigo
Gustavo Francesco de Moraes Dias
Diego Raniere Nunes Lima
Renato Araújo da Costa
Timóteo Gonçalves Braga

DOI 10.22533/at.ed.97319091016

CAPÍTULO 17 199

**GESTÃO AMBIENTAL: ESTUDO DE CASO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS
ELETRÔNICOS NA IMAGEM SOM ELETRÔNICA LTDA**

Carla Ruanita Pedroza Maia
Leila Medeiros Santos
Maria Vanessa Souza Oliveira
Bento Francisco dos Santos Júnior

DOI 10.22533/at.ed.97319091017

CAPÍTULO 18	212
INDICADOR DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA	
Jean Carlos da Luz Pereira Felipe Guimarães Ramos	
DOI 10.22533/at.ed.97319091018	
CAPÍTULO 19	225
INVESTIGAÇÃO PRELIMINAR DE MODIFICAÇÕES NA CÉLULA FOTOVOLTAICA MONOCRISTALINA DE SILÍCIO	
Marcus André Pereira Oliveira Ana Flávia de Sousa Freitas Thiago Barros Pimentel Adão Lincoln Montel	
DOI 10.22533/at.ed.97319091019	
CAPÍTULO 20	234
UMA APLICAÇÃO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E EFICIÊNCIA EXERGÉTICA DAS TURBINAS A VAPOR NAS INDÚSTRIAS SUCROALCOOLEIRAS	
Nancy Lima Costa Maria de Sousa Leite Filha Arthur Gilzeph Farias Almeida Jaciera Dantas Costa Antônio Daniel Buriti de Macêdo José Nunes de Oliveira Neto Jordany Ramalho Silveira Farias José Jefferson da Silva Nascimento	
DOI 10.22533/at.ed.97319091020	
CAPÍTULO 21	242
THE STEAM GENERATION CENTERS AS A VECTOR FOR THE SUGARCANE MILLS EVOLUTION TO THE SUCRO-ENERGETICS PLANTS FORMAT	
Roque Machado de Senna Henrique Senna Rosimeire Aparecida Jerônimo	
DOI 10.22533/at.ed.97319091021	
CAPÍTULO 22	252
ANÁLISE DE CERTIFICADOS DIGITAIS EM DOMÍNIOS BRASILEIROS	
Matheus Aranha Diogo Pereira Artur Ziviani Fábio Borges	
DOI 10.22533/at.ed.97319091022	
CAPÍTULO 23	264
ANÁLISE DO IMPACTO DO ROTEAMENTO ALTERNATIVO EM REDES ÓPTICAS ELÁSTICAS TRANSLÚCIDAS CONSIDERANDO DIFERENTES CENÁRIOS DE DEGRADAÇÃO DA QUALIDADE DE TRANSMISSÃO	
Arthur Hendricks Mendes de Oliveira Helder Alves Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.97319091023	

CAPÍTULO 24	271
SENSORIAMENTO ELETRÔNICO DE BAIXO CUSTO NO MONITORAMENTO HIDRÁULICO DE BOMBAS CENTRÍFUGAS	
Lidiane Bastos Dorneles Samuel dos Santos Cardoso Samanta Tolentino Ceconello Jocelito Saccol de Sá	
DOI 10.22533/at.ed.97319091024	
CAPÍTULO 25	283
TUTORIAL SOBRE REPETIDORES DE DADOS MÓVEIS	
Carine Mineto Lyang Leme de Medeiros Helder Alves Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.97319091025	
SOBRE O ORGANIZADOR	295
ÍNDICE REMISSIVO	296

A IMPORTÂNCIA DA (INTER) MULTIDISCIPLINARIDADE NAS ENGENHARIAS PARA O DESENVOLVIMENTO E OPERAÇÃO DAS CIDADES INTELIGENTES

Roberto Righi

Universidade Presbiteriana Mackenzie, Faculdade
de Arquitetura e Urbanismo
São Paulo – S.P.

Roberta Betania Ferreira Squaiella

Universidade Presbiteriana Mackenzie, Faculdade
de Arquitetura e Urbanismo
São Paulo – S.P.

RESUMO: O objetivo deste capítulo é caracterizar e analisar a relevância da (inter) multidisciplinaridade no estudo das engenharias para que os futuros profissionais da área possam responder aos desafios e ingressar em um novo mercado de trabalho, cada vez mais ligado às tecnologias digitais. Para isso, analisa-se o desenvolvimento e operação de cidades inteligentes (CI) que integram as infraestruturas urbanas para a melhoria da qualidade de vida da população. Por meio da integração entre as práticas inovadoras de gestão, as engenharias envolvidas e o urbanismo, visa-se o incremento da qualidade de vida nas cidades. A integração inteligente, mas isolada de cada serviço urbano não é suficiente para o sucesso desse processo. Ele envolve a rápida identificação e diagnóstico dos problemas urbanos para que possa ser adotada a melhor decisão e as correções ágeis e eficazes nas cidades. As normas ISO 37.120 e 18.091 devem ser empregadas para alcançar a qualidade das engenharias

visando o urbanismo ideal. Assim, diante das mudanças no mercado de trabalho cada vez mais globalizado e sofisticado, novos trabalhos irão crescer com as TIC, destruindo trabalhos não qualificados e criando muitos outros que demandam uma formação de profissionais cada vez mais capazes.

PALAVRAS-CHAVE: cidades inteligentes (CI), (inter) multidisciplinaridade, tecnologia da informação e comunicação (TIC), projetos urbanos, plano diretor.

THE IMPORTANCE OF (INTER) MULTIDICIPLINARITY IN ENGINEERING FOR THE DEVELOPMENT AND OPERATION OF SMART CITIES

ABSTRACT: The objective of this chapter is to characterize and analyze the relevance of (inter) multidisciplinary in the study of engineering so that future professionals of the area can respond to the challenges and enter a new labor market, increasingly linked to digital technologies. For this, the development and operation of smart cities (SC) that integrate the urban infrastructures for the improvement of the quality of life of the population are analyzed. Through the integration of innovative management practices, engineering involved and urbanism, it is aimed at increasing the quality of life in cities. The intelligent but isolated integration of each urban

service is not enough for the success of this process. It involves the rapid identification and diagnosis of urban problems so that the best decision and the agile and effective corrections in the cities can be adopted. The ISO 37.120 and 18.091 standards should be used to achieve the quality of engineering for the ideal urban planning. Thus, in the face of changes in the increasingly globalized and sophisticated labor market, new jobs will grow with ICTs, destroying unskilled jobs and creating many others that demand the training of increasingly capable professionals.

KEYWORDS: smart cities (SC), (inter) multidisciplinary, information and communication technology (ICT), urban projects, master plan.

1 | INTRODUÇÃO

Este capítulo foca na importância da (inter) multidisciplinaridade no estudo das engenharias para os futuros profissionais, que devem estar contextualizados com o mercado de trabalho cada vez mais globalizado e sofisticado. Com base em outro artigo recente dos autores denominado *Cidades inteligentes: tecnologia da informação e comunicação (TIC) instrumentando o Planejamento urbano e Regional* (RIGHI; SQUAIELLA, 2019), analisa-se o desenvolvimento e operação de cidades inteligentes, evidenciando a importância da integração tecnológica no futuro profissional.

As cidades inteligentes, como elemento de integração urbanística das estruturas dos serviços urbanos, visam a melhoria da qualidade de vida da população, com o emprego das tecnologias de informação e comunicação (TIC). O assunto constitui-se hoje numa questão estratégica, diante situação crítica que atingem as grandes cidades e metrópoles, especialmente dos países periféricos, com desperdícios absurdos de tempo e recursos da população, que exige uma resposta adequada na sociedade do conhecimento contemporânea. No mundo atual, dado o crescimento da urbanização, 54% da população vive em cidades segundo da ONU (2014). Em 1950 somente 30% estavam nesta situação no mundo, enquanto se estima que em 2050 este número cresça para 66%. No caso brasileiro o problema é mais grave, pois a urbanização é mais intensa, instigando investigar novas propostas e sua aplicabilidade.

A sociedade contemporânea em rede possui uma multiplicidade de tecnologias emergentes do domínio das engenharias, que devem ser tratadas de forma (inter) multidisciplinar que revolucionam e transformam as relações sociais, econômicas, espaciais e técnicas, gerando temáticas essenciais para a construção de um urbanismo inovador, tais como: gestão e administração pública, redes de transportes e telecomunicações, estruturas de abastecimento e energia, diferenciações formais e espaciais regionais e urbanas, padrões de densidade, mistura de usos e ocupação do solo, cadeias de serviços e comércio, geração do teletrabalho e ensino a distância (EAD), dentre outros.

De forma panorâmica, esta incorporação técnica deve melhorar a qualidade de vida dos cidadãos, bem como auxiliar do crescimento econômico, dinamizando os

serviços públicos e criando novos empregos de qualidade voltados ao desenvolvimento, planejamento, projeto, construção e desempenho das cidades inteligentes. O raciocínio deve ser: em primeiro lugar é preciso conceituar e avaliar a importância da aplicação das TICs. A seguir, articular estas tecnologias com o conceito de sistemas integrados e avançados de gestão – SIG. Finalmente, compreender como as cidades inteligentes atraem investimentos e talentos fundamentais para alavancar o desenvolvimento econômico e social sustentável das comunidades, com atributos inovadores de destaque no cenário nacional e internacional.

2 | A TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC) E OS SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTÃO (SIG) NA (CI)

Desde os anos 1980 emergiram análises que enfocam as transformações das cidades e metrópoles decorrentes do surgimento das TIC (HARVEY, 2012; SANTOS, 1997; VIRILIO, 1993). Hoje se vive num ambiente de intensa competição nas empresas e na própria sociedade, resultante das profundas mudanças sociais, econômicas e culturais da globalização e do desenvolvimento tecnológico. Diante desta concorrência aguerrida há necessidade de inovar (PINTO; MAXIMILIANO, 2005). Neste contexto é preciso produzir uma revolução nos negócios, com aumento do fluxo da difusão e manipulação de informações, externas e internas, representando um recurso estratégico crítico, para gestão de recursos intangíveis e tangíveis, alinhado com os planos de negócios.

As TIC tornaram-se parte do cotidiano das empresas e da sociedade. Estas tecnologias são instrumentos essenciais na tomada de decisão e a gestão para os modelos de negócios adotados, promovendo o empreendedorismo e a inovação, essenciais a sobrevivência das empresas e da própria sociedade (CARNEIRO, 2017). Para conseguir sucesso nos projetos e promover o desenvolvimento é essencial realizá-los com a metodologia de gestão adequada e rigorosa (MONTEIRO; VALENTIM, 2008).

Um componente fundamental para a eficácia e sucesso de um TIC é a integração do sistema destas ferramentas ao capital humano, que é o usuário, criando o binômio TIC e a sua qualificação. O papel dos usuários é essencial para a adoção de tecnologia através do treinamento e o envolvimento na escolha e preparo para a implantação e mudança progressiva ou disruptiva, assumindo responsabilidades como aliados visando o sucesso (VALENTIM, 2002). As principais TICs envolvidas nas CI são: GPS, Bluetooth, computação em nuvem, GSM, NFC, RFID, código QR, entre outros (AIRES, 2016).

A simples presença das TICs não garante a existência de uma cidade inteligente, gerando apenas uma cidade digital. A inteligência de uma cidade decorre da integração entre a sociedade e a cidade digital, além da articulação entre as diferentes funções

e setores, através de sistemas adequados e um enfoque (inter) multidisciplinar das engenharias.

A utilização das TIC através de sistemas computacionais para a criação de CI sustentáveis e eficientes deve visar o provimento de serviços públicos de qualidade à população. Estes sistemas são desenvolvidos geralmente por empresas privadas, mais atualizadas; e projetados e vendidos para o setor público, sendo apenas secundariamente criados por este. Em ambos os casos são ainda raros os sistemas completamente integrados, sendo mais frequentes os sistemas projetados de forma isolada, setorial e não padronizada. Esta situação impede a comunicação e operação conjunta. É preciso integrar os sistemas, apesar das dificuldades técnicas e políticas inerentes a esta operação (LOSS, 2017).

Para superar tecnicamente este desafio da integração dos sistemas é importante o auxílio dos sistemas de informação e de gestão (SIG). Os SIG surgiram nas empresas e organizações privadas e públicas em meados do século XX, numa perspectiva microeconômica e se impuseram a partir da década de 1990, passando gradativamente de um elemento apenas de diferenciação para outro estágio, como recurso de competição e sobrevivência das empresas. Porém, apesar de sua importância estratégica, a adoção do SIG não garante por si só o sucesso do empreendimento, mas desempenha papel muito relevante. O SIG deve abranger: banco de dados, interface gráfica, protocolos e linguagem de informação; envolvendo o processo de coleta, armazenamento, recuperação e processamento de informação, segundo elementos tecnológicos, humanos e normativos. Nele o hardware e as redes são a infraestrutura de TI das organizações e é operado pelos softwares (BERTERO; VASCONCELOS; BINDER, 2003). Diante das vantagens diferenciais deste avanço organizacional, é essencial sua incorporação para a criação de cidades inteligentes, mediante a agregação de sistemas heterogêneos, formando o Sistema de Sistemas (SoS, *System-of-systems*). O SoS é definido como um conjunto de sistemas heterogêneos e independentes, que interoperam visando realizar uma missão global (KAZMAN et al., 2013).

Uma cidade inteligente deve ser um organismo complexo, composta de uma rede de serviços integrados e interoperáveis, gerando economicidade, eficiência e melhorando a qualidade de vida (LOSS, 2017). Nos empreendimentos devem-se compartilhar a mesma base de dados nas diferentes partes, níveis funcionais e gerenciais, permitindo uma visão ampla e integrada, de importância estratégica para a permanência e existência empresarial. Os SIG permitem obter informações internas e externas em curto intervalo de tempo, tornando mais ágil o processo decisório essencial para a sobrevivência da empresa no ambiente de mercado muito competitivo, além de superar a proliferação e fontes de informação, a dispersão geográfica, permitindo a redução de erros, atrasos e o retrabalho, nas redes atuais de móveis. Os SIG possuem três dimensões: humana, organizacional e tecnológica (PEROTTONI, 2001). A atuação do SIG deve apoiar a gestão estratégica, que é um

instrumento de crescimento por meio da expansão e da diversificação (BERTERO; VASCONCELOS; BINDER, 2003).

3 I CIDADES INTELIGENTES (CI)

A informática passou a desempenhar um papel crescente no ambiente cultural, denominado de cibercultura. Isto foi a partir dos anos 1970, quando despontou a cidade digital (LÉVY, 1993). Nas décadas seguintes, de 1980 e 1990, emergiu a cidade da informação e do conhecimento, quando apareceram os primeiros serviços de: *e-commerce*, *e-govern*, *e-learning*, *e-bank*, entre outros. Paul Virílio em *O Espaço Crítico* de 1993 caracteriza o novo espaço-tempo tecnológico, que permite mediar o espaço de tempo real e o representado pelas TIC. Ele propôs um conceito expandido para o novo urbanismo onde o espaço-tempo é transformado pela tele tecnologia, formando uma ecologia urbana destes arquipélagos de cidades inteligentes e interconectadas, num avanço do enfoque tradicional baseado no territorial e presencial (VIRÍLIO, 1993).

A Cidade Inteligente (CI) é uma forma inovadora de relacionamento do homem com o espaço urbano. A CI se constitui numa rede de nós urbanos de diferentes níveis e funções que se assemelham ao sistema nervoso da nova economia e sociedade, relativizando a importância das metrópoles, tornando o sistema urbano uma rede e não uma pirâmide, quebrando, portanto, as hierarquias (BORJA; CASTELLS, 1998).

No século XXI estes conceitos são continuamente aprofundados e tornam-se dominantes nos principais centros urbanos e países. A afirmação definitiva das cidades inteligentes, desdobramento da aplicação das novas tecnologias nas cidades, deu-se principalmente após a crise financeira internacional de 2008, quando as grandes empresas de TIC se voltaram para a venda de soluções urbanísticas digitais inteligentes para governos.

A CI não é uma cidade da ficção científica, com robôs e veículos voadores, mas sim uma cidade moderna, sustentável e eficiente, com uso massivo de dispositivos tecnológicos, em especial sensores. A CI é o estágio mais avançado da inserção do espaço urbano na lógica da economia globalizada, com tecnologia e infraestrutura, mobilidade e comunicação e informação (KAZUKAS, 2017).

As definições desenvolvidas para as CI ou *smart cities* são bastante diversificadas e ricas na literatura internacional, tendo mudado bastante em um breve intervalo de tempo. Como foco comum e de importância crescente destas abordagens está a presença de um enfoque inteligente como resposta às demandas urbanas. É dominante nas primeiras formulações a ideia de que as cidades inteligentes monitoram e integram as condições de operações das infraestruturas críticas, atuando para a correta continuidade das suas atividades (HALL, 2000). A evolução no tempo envolve o conceito de que as cidades inteligentes associam as potencialidades das TIC e da web 2.0, com o design e o planejamento para desburocratizar e acelerar soluções inovadoras, tornando viável o gerenciamento complexo das cidades (TOPPETA,

2010).

Mais recentemente, a *European Commition* em 2013 expressa que as cidades inteligentes devem realizar a utilização estratégica das infraestruturas de informação e comunicação, dentro de um processo de planificação e gestão urbana transparente, que traduz as necessidades culturais, sociais e econômicas (EUROPEAN COMMITION, 2013). Atualmente, o avanço dirige-se para novos conceitos como o de projetos colaborativos com o surgimento do *Living Lab* (LL) que utiliza uma metodologia de inovação aberta voltada à geração de soluções urbanas baseadas na cocriação feita com as partes interessadas através de testes em ambientes reais de uso.

Disto tudo emerge um novo urbanismo baseado em transformações físicas pontuais e estratégicas, feitas sob a imagem de cidade inovadora, produzida e gerida pela tecnologia digital. Na realidade constitui uma nova forma de operação para o urbanismo pós-moderno, surgido na crise do petróleo, resultante do impacto da elevação brusca no preço do petróleo nos anos 1970 e 1980. Naquela fase o modernismo moderno foi colocado de lado, junto com o Estado do bem-estar social. Assim, as empresas de tecnologia, como a IBM, criaram uma tendência tecnológica para as cidades pós-modernas, produto da reestruturação produtiva do final do século XX.

A oposição entre a cidade moderna e a pós-moderna é patente. Naquela moderna era priorizada a homogeneização, a racionalidade e a funcionalidade, enquanto que na pós-moderna busca-se a diferença, a identidade e o prazer; com espaços lúdicos de lazer e a crescente atividade terciária, de serviços e comércio (KAZUKAS, 2017).

Pode-se dizer que há apenas uma aparente contradição entre o emprego das novas tecnologias e o espaço almejado, mas isto é apenas superficial, pois as tecnologias digitais permitem a criação de situações customizadas e lúdicas. Tecnicamente, as soluções inteligentes para as cidades são baseadas na inteligência artificial, na internet das coisas, feita pela interconexão digital dos objetos cotidianos através de *smartphones*, além da análise e processamento de dados pelo *big data* (ORREGO, 2017).

Diante do cenário problemático do crescimento urbano desordenado, com engarrafamentos, poluição, crimes, desastres naturais e outros, surgem alternativas, ancoradas no desenvolvimento tecnológico. Constituem novas formas de governar as cidades, como resposta estratégica aos desafios, como as CI.

As diversas definições de CI afirmam que o seu objetivo é a melhoria da qualidade de vida do cidadão. A quantidade de trabalhos voltados ao assunto tem crescido exponencialmente a partir de 2009, privilegiando cada vez mais o conhecimento voltado a CI, traduzem a disponibilização de serviços integrados, incrementando sistematicamente o uso da inteligência da cidade para melhorar a qualidade de vida do cidadão, superando os enfoques mais setoriais e limitados (KON; SANTANA, 2016).

Uma CI pode ser definida de diversas maneiras. A visão expressa pela *European*

smart cities, 2007 mostra que as CI devem ser muito mais abrangentes que a simples aplicação de novas tecnologias. Hoje, a inovação pela convergência tecnológica e de mídias devem ser catalisadores da requalificação econômica, social, cultural, política e humana das cidades.

A *European Commition* em 2013, expressa uma definição que comporta conceitos amplos e inclusivos, como a sustentabilidade da cultura, política, economia, meio ambiente e urbanidade por meio do uso das tecnologias de informação e comunicação; extravasando os limites da arquitetura e urbanismo, abrangendo áreas como informática, engenharias e comunicação.

Apesar de tudo, existem críticos sobre o emprego das TIC para gerenciar as cidades e melhorar a qualidade de vida dos cidadãos. Acusam, principalmente, que esta abordagem é tecnocrática. Em geral, são críticas ideológicas e imobilistas, que também representam interesses de grupos tradicionais do poder político do clientelismo e populismo, comum principalmente nos países periféricos (OLIVEIRA; PINHAREZ, 2017).

As principais TICs utilizadas na CI são: a) Internet das Coisas (IC); b) Big Data; c) Sensoriamento Móvel Participativo; d) Computação em Nuvem (KON; SANTANA, 2017). Como indicador do desenvolvimento tecnológico já alcançado, é importante considerar o parecer de Michael Porter. Ele afirma que qualquer objeto pode ser equipado com tecnologias inteligentes e de conectividade integrado a internet das coisas, numa rede interativa por TIC (PORTER; HEPPELMANN, 2014).

4 | NORMAS TÉCNICAS, POLÍTICAS PÚBLICAS E EXPERIÊNCIAS DAS CIDADES INTELIGENTES (CI)

As Cidades Inteligentes atraem investimentos e talentos para alavancar o desenvolvimento econômico e social sustentável das comunidades, inovadores no cenário nacional e internacional. O limite ideal da concepção e objetivo ideal da evolução das CI são duas normas internacionais recentes e avançadas do urbanismo, formuladas pela ISO (*International Organization for Standartization*): a ISO 37.120 e a ISO 18.091.

A ISO 37.120 reitera a importância de indicadores urbanos a serem usados como instrumentos críticos, por: administradores urbanos, políticos, técnicos, pesquisadores, líderes, planejadores, designers e outros profissionais; promovendo cidades habitáveis, tolerantes, inclusivas, sustentáveis, resilientes, economicamente atrativas e prósperas. Define indicadores de excelência para serviços e qualidade de vida para as cidades em 17 áreas temáticas, medidas por cerca de 100 indicadores.

Outra norma internacional a ser empregada é a ISO 18.091 de 2014, que tem o propósito de manter a confiança dos cidadãos em seus governos e suas instituições. Ela fornece aos governos locais diretrizes para conseguir obter a classificação

qualitativa dos serviços e processos da cidade em 39 atividades essenciais. Esta norma internacional promove a adoção de abordagem do processo para o desenvolvimento, com implantação e melhoria contínua de um sistema de gestão da qualidade para a satisfação dos clientes, a partir de suas necessidades baseado nos indicadores do sistema de qualidade de cidades inteligentes, formado por quatro atributos desenvolvimento: a) Institucional para um bom governo; b) Econômico sustentável; c) Social inclusivo; d) Ambiental sustentável. A ISO 18.091 foi traduzida, adaptada e publicada pela ABNT como: ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Guia de implementação – diretrizes para a aplicação da ABNT NBR ISSO 9001: 2008 em prefeituras. Rio de Janeiro: SEBRAE/ABNT, 2015 (ISO 18091, 2014).

Kazukas, 2017 afirma que o conceito das cidades inteligentes supera as utopias urbanas do passado, pois é real e envolve bilhões de dólares em equipamentos e programas digitais. Reflete a intervenção público/privada capitalista no espaço da cidade, com práticas tecnológicas globalizadas, voltadas principalmente a mobilidade, comunicação e operação de informações. Tudo isto ocorre, facilitando os fluxos monetários, de pessoas, mercadorias e informações.

As cidades inteligentes, não são um modismo, de marketing urbano, mas constitui sim, a etapa avançada da conjugação e integração tecnológica das cidades, qualidade de vida e competitividade econômica. O tema das cidades inteligentes (CI) ganhou projeção e valorização a partir da premiação em 1999 de Singapura por prêmio internacional (TRAPAZZON, 2009). O desafio do gerenciamento de cidades, complexas e populosas, exige maneiras inteligentes e novas para enfrentar os problemas. O princípio é o uso de TIC para interconectar infraestruturas e serviços críticos de uma cidade, com inovação em tecnologia, gestão e política, segundo enfoques (inter) multidisciplinares. Este processo envolve indivíduos, empresas, organizações governamentais ou não, instituições em geral interagindo de maneira integrada, em tempo real, compartilhando dados de forma segura (AZAMBUJA, 2016).

A análise preliminar das principais experiências de CI, com suas aplicações e serviços indicam potenciais e gargalos a serem superados. Hoje ainda predominam os sistemas mais especializados e específicos, mas no futuro estas atividades devem ser aperfeiçoadas, indo cada vez mais em direção aos princípios mais teóricos apresentados.

Os sistemas atuais envolvem especialmente: monitoramento e melhoria do trânsito, avaliação das condições da cidade, controle de emergências, monitoramento dos sistemas de coleta de lixo, saúde, segurança pública e de recursos, como água e energia elétrica traduzindo áreas específicas da engenharia, mas tenderão a visão (inter) multidisciplinar. A integração entre as aplicações ainda depende do incremento da potência, eficácia e robustez da plataforma do software empregado, que depende muito do avanço tecnológico.

Amplio estudo de mapeamento bibliométrico de publicações acadêmico-científicas de 146 autores em 23 países sobre as CI. Ele conclui que as TICs são uma

ferramenta fundamental para o desenvolvimento das CI, que geralmente são produto de iniciativas governamentais, envolvendo não só o desenvolvimento tecnológico, mas também social e humano (ANDERLE; FREITAS JUNIOR, 2013).

Um elemento importante nessa análise é verificar algumas das principais experiências internacionais e nacionais sobre a aplicação das CI, caracterizando sua escala, abrangência e principais resultados, que extrapola o objetivo deste artigo. Infelizmente, no Brasil são poucas as experiências de implantação e implementação de cidades inteligentes e de centros de operações, bem como as apresentações e avaliações destes casos. Dentre as áreas metropolitanas, destaca-se o Rio de Janeiro, sede dos Jogos Olímpicos, com o projeto de cidade inteligente de 2013, que teve o apoio do Banco Mundial e envolveu as empresas IBM e CISCO (MIRANDA, 2015).

De forma ampla e principalmente nas situações críticas há forte relação direta entre as CI e a qualidade de vida dos cidadãos, permite a melhoria na prestação dos serviços públicos com melhor governança (PEREIRA, 2016). Na metrópole de São Paulo, com seu gigantismo, pois abriga mais de 20 milhões de habitantes em 39 municípios, e no central abriga mais de metade da população, existem projetos em desenvolvimento como: portal de dados aberto, GeoSampa e o API Olho Vivo. O primeiro disponibiliza informações cartografadas e o segundo dá em tempo real a posição de todos os ônibus da cidade (KON; SANTANA, 2016).

O Brasil tem diversos casos de aplicação do conceito das CI em cidades pequenas e médias, como no caso de Barra do Piraí, no estado do Rio de Janeiro (FREITAS, 2016). As dificuldades para implementar cidades inteligentes no Brasil passam pelos enormes desníveis regionais, com o norte e nordeste apresentando profundas deficiências na infraestrutura de telecomunicações e de recursos humanos, enquanto o sul e sudeste, apesar de também não alcançar os padrões internacionais adequados, mostra maior viabilidade (JORDÃO, 2016).

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os avanços tecnológicos contribuem para a ubiquidade dos recursos que transformam a sociedade atual. A (inter) multidisciplinaridade nas engenharias passa a ser condição cada vez mais essencial, para que os profissionais possam responder aos desafios cada vez mais urgente do mercado de trabalho. Nesse sentido, os futuros profissionais devem desenvolver as competências que irão mobilizar os conhecimentos, os saberes, as atitudes e os valores necessários para que possam resolver os problemas reais, em rápida transformação, como a atual e futura demanda das cidades inteligentes.

Apesar das críticas existentes, que são apressadas, ideológicas e inconsistentes, as cidades inteligentes podem promover melhor ambiente econômico, social e cultural. Por meio das TICs, novos fluxos de informação, de comunicação, de transações, de

cultura dos cidadãos e das cidades passam a ser os elementos essenciais para a construção de uma CI. Entretanto, há desafios técnicos para aplicação dos programas que envolvem as TIC, além do elevado custo financeiro inicial e de manutenção do sistema.

Através da governança participativa e responsável, são realizados os investimentos de forma mais eficiente e eficaz, com avaliação rápida de resultados de desenvolvimento urbano, humano e social, sustentabilidade, recursos naturais e outros. Tudo isto promove a inclusão social, os serviços de qualidade e, os novos negócios e empregos. Com os dados integrados e sintetizados, os profissionais, bem como o cidadão, agilizam a atuação pública e privada.

A atuação correta e isolada de cada serviço urbano (transporte, energia, recursos, educação, saúde, infraestrutura técnica, abastecimento, segurança pública, lazer, meio ambiente, limpeza, edificações e outros) não é suficiente para as correções mais ágeis e eficazes dos problemas urbanos. Nenhum dos métodos abordados pode ser considerado como definitivo para a solução do problema, servindo apenas como ponto de partida para novos trabalhos na busca de um modelo que equacione o problema da CI.

Esse é um grande desafio contemporâneo, devido à dificuldade de aplicação, apesar de sua enorme importância demonstrada. A CI deve constituir um organismo complexo e com unidade, integrado e interconectado, formando um grande organismo cibernético.

REFERÊNCIAS

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Guia de implementação – diretrizes para a aplicação da ABNT NBR ISO 9001**: 2008 em prefeituras. Rio de Janeiro: SEBRAE/ABNT, 2015.

AIRES, Joana M. F. **Utilização de tecnologias de informação no contexto das cidades inteligentes em grandes cidades – o caso de Lisboa**. Dissertação (Mestrado em gestão da informação) – ISGI, Universidade Nova de Lisboa, 2016.

ANDERLE, Daniel Fernando; FREITAS JUNIOR, V.; GAUTHIER, F. "A utilização da Tecnologia da Informação nas "Smart Cities" – um estudo bibliométrico." In: **Proceeding of the 3st International Congress of Knowledge and Inovation (CiKi)**, pp. 1-20. 2013.

AZAMBUJA, Luiza Schuch de. **Dados abertos em cidades inteligentes: portais de dados abertos possibilitando o acesso e uso da informação**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2016.

BERTERO, Carlos Osmar; VASCONCELOS, Flávio Carvalho; BINDER, Marcelo Pereira. Estratégia empresarial: a produção científica brasileira entre 1991 e 2002. **Revista de Administração de Empresas** v. 43, n. 4, 2003.

BORJA, Jordi; CASTELLS, Manuel. **Local y global**. La gestión de las ciudades em La era de La información. Madrid: Taurus, 1998.

CARNEIRO, Alexsandro Monteiro. **Sistemas integrados e avançados de gestão**. Campo Grande: UCDB/Portal Educação, 2017.

EUROPEAN COMMISSION. **European innovation partnership on smart cities and communities strategic implementation**, Plan, 2013.

FREITAS, João Alcantara. Búzios, cidade inteligente ou destino inteligente. **Cultur**, ano 10, nº 02, jun. 2016.

HALL, R. E. The vision of a smart city in: International Life Extension Technology Workshop, Paris, set. 2000.

HARVEY, David. **Condição pós-moderna**: uma pesquisa sobre as origens da mudança cultural. 23. ed. São Paulo: Loyola, 2012.

ISO 18.091, The International Organization for Standardization. **Quality management systems – Guidelines for the application of ISO 9001: 2008 in Local Government**, 2014.

ISO 37.120, The International Organization for Standardization. **The first ISO – internalization standard on city indicators**, 2014.

JORDÃO, Kelem C. P. **Cidades inteligentes: uma proposta viabilizadora para a transformação das cidades brasileiras**. Dissertação (Mestrado em sistemas de infra-estrutura urbana). Centro de Ciências Exatas, Ambientais e Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, 2016.

KAZMAN, R. et al. **Understanding patterns for system of systems integration**. In: IEEE. System of Systems Engineering (SoSE), 2013 8th International Conference on. [S.l.], 2013. p. 141–146.

KAZUKAS, Gabriel Pironcelli. Cidades inteligentes: da utopia ao concreto. **URBS – Revista de Estudos Urbanos y Ciencias Sociales**. 2017, V. 7, n. 1, p. 155 – 159.

KON, Fábio; SANTANA, Eduardo F. Z. **Cidades inteligentes: conceitos, plataformas e desafios**. CSBC 2016 – XXXVI Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. Porto Alegre: SBC/PUCRS/FACIN, 2016.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência e o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

LOSS, Stefano M. **Um serviço de especificação de sistemas de sistemas no contexto de cidades inteligentes**. Monografia – Departamento de Informática e Matemática Aplicada, UFRGN, Natal, 2017.

MIRANDA, Felipe Villela de. Cidades inteligentes para quem? Estudo do urbanismo high-tech no Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Media lab UFRJ, 2015.

MONTEIRO, Nabor Alves; VALENTIM, Marta Lúcia Pomim. Necessidades informacionais e aprendizagem no ciclo de um projeto. **Revista Digital de biblioteconomia e ciência da informação**, Campinas v.5, n.2, p. 53 – 66, jan. jun. 2008.

OLIVEIRA, Henrique Renan de; PINHAREZ, Monica. Parcerias Público-privadas e promoção de iniciativas de cidades inteligentes – insights do Rio de Janeiro. **PMKT – Revista Brasileira de Pesquisas de Marketing**. São Paulo, v. 10, n. 3, p. 389-402, set/dez. 2017.

ONU, Organização das Nações Unidas. **Departamento of Economic and Social Affairs. World urbanization prospects**, 2014.

ORREGO, Rodrigo B.S. **CORE-MM, um modelo de crowdsourcing para cidades inteligentes baseado em gamificação**. Dissertação (Mestrado em computação aplicada) – UNISINOS, São

Leopoldo, 2017.

PEREIRA, Gabriela V. **Contribuição de iniciativas de cidades inteligentes no desenvolvimento humano: uma análise de percepção de agentes de centros de operações municipais no Brasil.** Tese (Doutorado em administração) – Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

PEROTTONI, Rodrigo et alli. Sistemas de informações: um estudo comparativo das características tradicionais às atuais. **REAd** edição 21, v. 7, nº 3, mai-jun, 2001.

PINTO, Ricardo Lopes; MAXIMILIANO, Antonio Cesar Amaru. Evolução da estrutura organizacional ao longo do ciclo de vida de um projeto. VII SEMEAD, Estudo de caso – política gestão tecnológica, FEA/USP, 2005.

PORTER, Michael; HEPPELMANN, James. A internet das coisas. In: Harvard Business Review Brasil. Edição nº 9211, Novembro, 2014.

RIGHI, Roberto; SQUAIELLA, Roberta Betania Ferreira. Cap. 3 Cidades inteligentes: tecnologia da informação e comunicação (TIC) instrumentando o planejamento urbano e regional. In BIANCA, Camargo Martins (org). **Planejamento Urbano e Regional**. Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço**. São Paulo: Hucitec, 1997.

TOPPETA, Donato. The smart city vision: how innovation and ICT can build smart, “livable”, sustainable cities. **Think! The Innovation Knowledge Foundation**, 2010.

VIRILIO, P. **O espaço crítico e as perspectivas do tempo real**. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993.

VALENTIM, Marta Lúcia Pomin. Inteligência competitiva em organizações: dado, informação e conhecimento. **DataGramZero – Revista de Ciência da Informação**. V. 3, nº 4, agosto, 2002.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Alto forno 105, 108

B

Bancada didática 120, 123, 129, 273, 274, 277, 281, 282

C

Cartografia 131

Casca de arroz 131, 133, 135, 136, 137, 138, 139, 140

Cidades Inteligentes (CI) 1, 5, 7, 8

Comissionamento das unidades hidrelétricas 157, 165, 167

Concentrador solar 170

Conscientização ambiental 93

CPC 170, 171, 172, 175, 176

D

Dimensionamento 170, 171, 175, 176, 193

E

Educação ambiental 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104

Educação na escola 93

Energia solar 170, 171, 186, 187, 228, 233

Engenheiro de produção 53, 54, 55, 58, 59, 61, 62, 63, 64

Ensino universitário 13

Ergonomia 26, 27, 28, 35, 40, 41, 42, 51, 52, 58, 295

Estilo de liderança 53, 54, 55, 57, 58, 60, 61, 62, 63, 64

F

Fenômenos organizacionais 80

Função de produção hidrelétrica 160, 169

G

Gerador síncrono isolado 143

Governança corporativa 80, 82, 88, 89, 90, 91

I

Índice de aproveitamento 13

Indústria 4.0 120, 122, 123, 125, 126, 128, 129, 130

Inovação 3, 6, 7, 8, 57, 66, 67, 68, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 281, 295

(Inter) Multidisciplinaridade 1, 2, 9

L

Liderança 38, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 63, 64, 65

M

Método de Suzanne Rodgers 26, 28, 29, 34

Métodologias ativas 13

Método OWAS 26, 42, 44, 45, 50, 51

Microcontrolador PIC 143

Miniusinas 131, 139

O

Óptica 170, 175, 264, 265, 266, 268, 282, 285, 286, 287

P

Plano diretor 1

Política industrial 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 79

Política pública 66

Prevenção a acidentes 105

Programação não-linear inteira-mista 157, 158, 162

Projetos urbanos 1

Q

Questionário nórdico 26, 30, 34, 37

R

Regulador automático de tensão 143, 144, 145, 149, 150

Responsabilidade social 58, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 89, 90, 91, 200

S

Saúde do colaborador 26

Segurança do trabalho 38, 40, 52, 58, 295

Sistema de excitação 143, 145

Sistemas hidrelétricos 120, 121, 123, 124, 129, 130, 157

Sustentabilidade 7, 10, 58, 71, 80, 82, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 104, 295

T

Tecnologia da informação e comunicação (TIC) 1, 2, 3, 12

Temas transversais 93, 96, 98, 103, 127

Temperatura 36, 37, 105, 106, 107, 108, 109, 112, 116, 117, 118, 143, 147, 170, 172, 173, 174, 175, 179, 218, 220, 225, 226, 227, 229, 230, 231, 232, 233, 238, 282

V

Vigilância 40, 45, 47, 50

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-697-3



9 788572 476973