



# **DESENVOLVIMENTO URBANO SUSTENTÁVEL, GESTÃO E EMPREENDEDORISMO NA AMAZÔNIA**

Porto Velho-RO  
ISBN 978-85-61320-18-8  
E-book

©Copyright by **CEDSA**. Centro de Estudo Interdisciplinar em Desenvolvimento Sustentável da Amazônia. É permitida a reprodução total ou parcial desta obra, desde que citada a fonte. Comunicar reprodução para [mariluce@unir.br](mailto:mariluce@unir.br) ou Universidade Federal de Rondônia/Núcleo de Ciências Sociais Aplicadas/Departamento de Administração: [dadm@unir.br](mailto:dadm@unir.br). BR 364, km 9,5 CEP 78900-500. Porto Velho, Rondônia, Brasil.

Fundação Universidade Federal de Rondônia

---

C397

Desenvolvimento urbano sustentável, gestão e empreendedorismo na Amazônia [Livro eletrônico] / Organizado por Paes-de-Souza, Mariluce; Araújo, Rayanne Cristina Oliveira da Silva; Passos-da-Silva, Rosália Maria; Souza, Wander Pereira de; Martins, Leticia Nunes Nascimento; Silva, Jean Marcos da. -- Porto Velho, RO: IEPAGRO, 2017.

999 p.

ISBN 978-85-61320-18-8

1. Desenvolvimento urbano 2. Sustentabilidade 3. Amazônia I. Paes-de-Souza, Mariluce. II. Passos da Silva, Rosália Maria. III. Souza, Wander Pereira de. IV. Araújo, Rayanne Cristina Oliveira da Silva. V. Martins, Leticia Nunes Nascimento. VI. Silva, Jean Marcos da.

CDU: 502(811)

---

Bibliotecária Ozelina Saldanha

CRB11/486

# EDITORIAL

A produção do conhecimento no Brasil vem se desenvolvendo gradativamente ao longo dos anos atingindo um nível razoável de maturidade. Entretanto esta produção vem ocorrendo em grande medida na região centro sul do País. Na região nordeste, centro oeste e norte, principalmente, a produção do conhecimento representa um percentual reduzido. Esta posição é devida a vários fatores. Entre eles, pode-se citar o surgimento tardio de universidades; a existência de poucos cursos de pós-graduação, o número de alunos que se propões seguir a carreira acadêmica e de pesquisa reduzido proporcional a uma população de menor poder aquisitivo explicado pelo processo histórico de colonização do País que se originou na orla do Atlântico e não nos curso de água doce do País. Adicionando-se a tudo isso a partilha por recursos de pesquisa e mesmo para a graduação do ensino superior a maior parte é captada pelas grandes universidades daquela região mais desenvolvida.

Entretanto, apesar de todos esses óbices alguma coisa começa ser produzida nas universidades não situadas na orla do Atlântico. Este é o caso da única universidade situada em Rondônia. A Universidade Federal de Rondônia (UNIR). Anualmente, professores da área de Ciências Sociais Aplicadas, com apoio do Programa de Pós-Graduação em Administração promovem um encontro denominado de Jornada, onde é oportunizada a toda a comunidade acadêmica de Rondônia e de regiões de fronteira do Amazonas e do Mato Grosso submeterem trabalhos acadêmicos, resultados de suas pesquisas em nível de pós-graduação, da graduação, trabalhos de iniciação científica e de outros trabalhos afins.

A coletânea dos artigos está dividida em 10 capítulos, dispostos na seguinte sequência: Desenvolvimento Urbano Sustentável na Amazônia; Práticas de Gestão e Empreendedorismo; Administração Pública; Administração Financeira e Contabilidade; Ciências da Natureza; Educação; Estudos do Agronegócio e Agroindústria; Sustentabilidade; Resumos Expandidos; e, Comunicações de Projeto.

O leitor tem a sua disposição, portanto, um elenco amplo de estudos sobre a realidade da Amazônia e o que os estudantes e pesquisadores da UNIR e de outras instituições de ensino superior situadas na Região Norte estão desenvolvendo.

Bom proveito!

**Prof. Dr. Theophilo Alves de Souza Filho**



Porto Velho-Rondônia. Foto de Mariluce Paes de Souza.

# SUMÁRIO

<b>PARTE 1</b> .....	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO I – DESENVOLVIMENTO URBANO SUSTENTÁVEL NA AMAZÔNIA</b> ....	<b>11</b>
A QUALIDADE DO TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO ENQUANTO FOMENTO AO DESENVOLVIMENTO URBANO .....	11
AVALIAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM PORTO VELHO – RO .....	28
GESTÃO SOCIAL COMO MEIO DE CONTRIBUIÇÃO À SAÚDE PÚBLICA DE VILHENA.....	39
PATOLOGIAS EM EDIFICAÇÕES DA CIDADE DE PORTO VELHO-RO .....	55
PROMOÇÃO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL POR MEIO DA COMPLEXIDADE NA CONSTRUÇÃO DE UMA OBRA HIDRELÉTRICA .....	65
TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO: UM VETOR PARA O DESENVOLVIMENTO URBANO .....	83
<b>CAPÍTULO II – PRÁTICAS DE GESTÃO E EMPREENDEDORISMO</b> .....	<b>100</b>
A INFLUÊNCIA DA LIDERANÇA NO CLIMA ORGANIZACIONAL: UM ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE INFORMÁTICA NO MUNICÍPIO DE PORTO VELHO, RONDÔNIA.....	100
A ROTATIVIDADE DE FUNCIONÁRIOS NO SEGMENTO DE CUIDADOS COM A BELEZA NA CIDADE DE PORTO VELHO .....	124
BLINDAGEM TRABALHISTA COM FOCO NO ESOCIAL: UMA PROPOSTA DE ATIVIDADES DE COMPLIANCE.....	135
ESTUDO BIBLIOMÉTRICO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA NA ÁREA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL E TECNOLOGIAS NO BRASIL: UMA ANÁLISE DA PLATAFORMA SCIENCE DIRECT .....	153
FATORES GERADORES DE ABSENTEÍSMO NA EMPRESA BRASILEIRA DE CORREIOS E TELÉGRAFOS NA CIDADE DE PORTO VELHO-RO.....	162
FATORES MOTIVACIONAIS: ESTUDO DE CASO NO GRUPAMENTO DE RESGATE DO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE RONDÔNIA (CBMRO).....	178
INFLUÊNCIAS DAS MÍDIAS SOCIAIS NA INTENÇÃO DE COMPRA POR PRODUTOS VERDES.....	199
MOTIVAÇÕES PARA A PERMANÊNCIA NA INFORMALIDADE: PERCEPÇÃO DE TRABALHADORES POR CONTA PRÓPRIA - TCP DO CAMELÓDROMO DE PORTO VELHO-RO.....	213
OPORTUNIDADES DE INSERÇÃO DE PRODUTOS ISENTOS DE GLÚTEN NO MERCADO BRASILEIRO.....	230
QUALIDADE DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS EM UMA ORGANIZAÇÃO FILANTRÓPICA DE CEREJEIRAS, RONDÔNIA .....	243

<b>CAPÍTULO III – ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA .....</b>	<b>259</b>
ANÁLISE DO CUMPRIMENTO DOS LIMITES DA DESPESA COM PESSOAL NOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE RONDÔNIA NOS ANOS DE 2014 A 2016.....	259
APLICAÇÃO DO MÉTODO C.D.I.O. NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA .....	282
EFICIÊNCIA DA ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL NO PROCESSO DA TRANSPARÊNCIA PÚBLICA EM GESTÃO DE PESSOAS.....	290
O MARKETING PÚBLICO APLICADO AO GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA	305
RESIDÊNCIA ESTUDANTIL, IFRO-CAMPUS ARIQUEMES: UM AUXÍLIO QUE CONTRIBUI AO DESENVOLVIMENTO LOCAL E AO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM.....	315
<b>CAPÍTULO IV – ADMINISTRAÇÃO FINANCEIRA E CONTABILIDADE.....</b>	<b>325</b>
AUDITORIA TRIBUTÁRIA NA ERA DA CONTABILIDADE DIGITAL: ESTUDO DE CAMPO NA SECRETARIA DE FINANÇAS DO ESTADO DE RONDÔNIA .....	325
MERCADO IMOBILIÁRIO NO MUNICÍPIO DE PORTO VELHO: UM ESTUDO COMPARATIVO DOS PREÇOS DE VENDAS E LOCAÇÕES DE IMÓVEIS A PARTIR DE DADOS DO PET/ECONOMIA .....	335
PERÍCIA CONTÁBIL: UMA ANÁLISE DA DEMANDA NO MUNICÍPIO DE VILHENA-RONDÔNIA.....	350
PRESTAÇÃO DE CONTAS COMO INSTRUMENTO DE TRANSPARÊNCIA E ACCOUNTABILITY NAS ORGANIZAÇÕES DO TERCEIRO SETOR: UM ESTUDO DE CASO NA ASSOCIAÇÃO CASA FAMÍLIA ROSSETA (ACFR).....	367
<b>CAPÍTULO V – CIÊNCIAS DA NATUREZA .....</b>	<b>378</b>
A FITOTERAPIA CONTRA PARASITÓSES E VERMINÓSES INTESTINAIS NO MUNICÍPIO DE ATALAIA DO NORTE-AM .....	378
EPIDEMIOLOGIA E DESISTÊNCIA DE TRATAMENTO DA PARACOCCIDIOIDOMICÓSE NO MUNICÍPIO DE CACOAL-RO.....	393
ESTUDO OBSERVACIONAL DA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA NA CIDADE DE CACOAL – RO .....	403
ESTUDO OBSERVACIONAL DA RADIAÇÃO SOLAR INCIDENTE À SUPERFÍCIE EM CACOAL – RO .....	412
POR UMA AGRICULTURA MAIS SAUDÁVEL: O CULTIVO DE UMA HIDROPONIA NO MUNICÍPIO DE PORTO VELHO – RO .....	421
<b>CAPÍTULO VI – EDUCAÇÃO .....</b>	<b>433</b>
A IMPORTÂNCIA DO FUNDO DE FINANCIAMENTO ESTUDANTIL PARA ESTUDANTES DE INSTITUIÇÕES PRIVADAS DE ENSINO SUPERIOR DA CIDADE DE VILHENA.....	433
ABSENTEÍSMO DOCENTE E O PROJETO PEDAGÓGICO ESCOLAR .....	449
ANÁLISE DAS PUBLICAÇÕES NACIONAIS SOBRE O USO DA MODELAGEM DE NA EDUCAÇÃO ENTRE 2011 E 2016.....	466

CONTRIBUIÇÃO DA EDUCAÇÃO SUPERIOR NA FORMAÇÃO DO CAPITAL HUMANO ESPECIALIZADO EM PORTO VELHO/RO.....	482
EDUCAÇÃO SUPERIOR COMO FERRAMENTA NO DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO NO MUNICÍPIO DE PORTO VELHO/RO.....	497
GESTÃO DA QUALIDADE DO ENSINO DA EMEIEF CLAUDIO MANOEL DA COSTA, LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE CACOAL, COM MAIOR IDEB 2013 NAS SÉRIES FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	513
GESTÃO DA QUALIDADE DO ENSINO DA EMEIEF PROF <sup>a</sup> . LAIRCE SANTIAGO MAINA LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE PIMENTA BUENO, COM MAIOR IDEB 2013 NAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL .....	529
O (RES)SIGNIFICADO UNIVERSIDADES CONTEMPORÂNEAS.....	544
<b>CAPÍTULO VII – ESTUDOS DO AGRONEGÓCIO E AGROINDÚSTRIA.....</b>	<b>559</b>
A CACAUCULTURA EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS (SAFS) COMO TECNOLOGIA DE IMPORTÂNCIA SOCIOAMBIENTAL: ESTUDO DE CASO APLICADO NO ESTADO DE RONDÔNIA.....	559
AGROINDÚSTRIA ECOLÓGICA FAMILIAR E A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DE CUSTOS NA ATIVIDADE .....	574
COMERCIALIZAÇÃO DE PEIXES NA AMAZÔNIA: UM BREVE ESTUDO NA CIDADE DE PORTO VELHO/RO.....	590
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO AGRONEGÓCIO EM RONDÔNIA: PERSPECTIVAS E DESAFIOS .....	602
O AGRONEGÓCIO E A INTERNET DAS COISAS – DESAFIOS E OPORTUNIDADES PARA ESTE NOVO “AGRIBUSINESS” .....	609
OS <i>STAKEHOLDERS</i> DO EXTRATIVISMO: UM ESTUDO DURANTE UM EVENTO DE FOMENTO NO ESTADO DE RONDÔNIA.....	619
POLÍTICAS PÚBLICAS PARA O DESENVOLVIMENTO REGIONAL DA PISCICULTURA NO ESTADO DE RONDÔNIA .....	633
QUINTAIS AGROFLORESTAIS URBANOS: PRINCIPAIS PRÁTICAS E MANEJO E RIQUEZAS DE ESPÉCIES NO BAIRRO DA COMARA DE TABATINGA – AM.....	646
RELACIONAMENTOS INTERORGANIZACIONAIS ENTRE OS ATORES DA CADEIA PRODUTIVA DO AGRONEGÓCIO LEITE NO ESTADO DE RONDÔNIA.....	660
<b>CAPÍTULO VIII – SUSTENTABILIDADE .....</b>	<b>675</b>
ANÁLISE DA ADERÊNCIA DO INSTITUTO FEDERAL DE RONDÔNIA A AGENDA AMBIENTAL NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA (A3P).....	675
DESCARTE DE EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS DE INFORMÁTICA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA.....	690
DESENVOLVIMENTO DO CAPITAL SOCIAL EM ORGANIZAÇÕES COMUNITÁRIAS .....	707
GOVERNANÇA INTERATIVA E RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL NO TRT: ESTUDO COM BASE NA AGENDA AMBIENTAL DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA – A3P .....	724

ÍNDICE DE RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL DAS EMPRESAS LOCALIZADAS NA ÁREA DE LIVRE COMÉRCIO DE GUAJARÁ-MIRIM, RONDÔNIA .....	740
MATURIDADE INOVADORA DE UMA INDÚSTRIA DE RECICLAGEM NA AMAZÔNIA LEGAL: O CASO DA RECICLAR .....	754
O CASO SANTO ANTÔNIO ENERGIA NO CONTEXTO DA SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL.....	770
O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NA AMAZÔNIA E A INTERNET DAS COISAS: ACEPÇÕES E CONTRIBUIÇÕES .....	787
O IMPACTO DAS LEIS NA PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL NO ESTADO DE RONDÔNIA: UMA ANÁLISE DA PISCICULTURA .....	803
OS IMPACTOS ECONÔMICOS DO COMPLEXO HIDRELÉTRICO DO RIO MADEIRA .....	814
USO DE RCD NA CONFECÇÃO DE CONCRETO DANDO ÊNFASE A SEPARAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS .....	827
<b>PARTE 2.....</b>	<b>843</b>
<b>CAPÍTULO IX – RESUMOS EXPANDIDOS .....</b>	<b>844</b>
ACIDENTES COM ANIMAIS PEÇONHENTOS REGISTRADOS EM ATALAIA DO NORTE, AMAZONAS, BRASIL .....	844
ANÁLISE DA TRAJETÓRIA DOS PREÇOS DOS COMBUSTÍVEIS AUTOMOTIVOS NO MUNICÍPIO DE PORTO VELHO DE 2013 A 2017 .....	850
APLICAÇÃO DA “TEORIA U” PARA A EXPRESSÃO DAS CORE COMPETENCIES DE UMA ORGANIZAÇÃO PÚBLICA RONDONIENSE .....	854
ASPECTOS MICROBIOLÓGICOS DE POLPAS CONGELADAS DE FRUTAS, CUPUAÇU E CAJÁ, COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE PORTO VELHO – RONDÔNIA .....	858
CASOS CONFIRMADOS DE HEPATITE B ENTRE OS ANOS DE 2010 A AGOSTO DE 2017, NO MUNICÍPIO DE CACOAL, RONDÔNIA .....	862
CLASSIFICAÇÃO DOS PARTOS REALIZADOS EM UMA UNIDADE HOSPITALAR DO MUNICÍPIO DE ESPIGÃO D’OESTE-RO .....	866
COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS ENCONTRADOS NA MICROBACIA INOMINADA, NO MUNICÍPIO DE JI-PARANÁ/RONDÔNIA EM 2015 .....	870
COMPREENSÃO DOS ALUNOS E DOCENTES DO CURSO DE ZOOTECNIA A RESPEITO DA DISCIPLINA DE FISIOLÓGIA ANIMAL .....	875
DESCRIÇÃO DOS CASOS NOTIFICADOS DE COQUELUCHE NO BRASIL NO ANO DE 2016 .....	878
DETERMINAÇÃO DE LÍPIDEOS EM <i>THEOBROMA GRANFIFLORUM</i> (CUPUAÇU) ...	883
EDUCAÇÃO AMBIENTAL POR MEIO DE PROJETO DE INTERVENÇÃO: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA EM JI-PARANÁ .....	887

ESTUDOS SOBRE ANTICONCEPCIONAIS HORMONAIS: BIBLIOMETRIA DAS PESQUISAS EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR DO INTERIOR DE RONDÔNIA.....	892
EU AMO MEU BAIRRO: UMA AÇÃO DE CIDADANIA ATIVA NO BAIRRO NACIONAL EM PORTO VELHO-RO.....	897
EXPERIÊNCIA DE PRÉ-INCUBAÇÃO DE EMPRESA DE RECICLAGEM E SOLUÇÕES AMBIENTAIS - A IMPORTÂNCIA DAS INCUBADORAS DE MINI E PEQUENAS EMPRESAS NO PROCESSO DE INOVAÇÃO EM PORTO VELHO, RONDÔNIA.....	902
IMPACTOS SOCIAIS E AMBIENTAIS NO ENTORNO DO IGARAPÉ RIACHUELO DO MUNICÍPIO DE JI-PARANÁ, RONDÔNIA.....	908
LEPTOSPIROSE: UM CASO DE SAÚDE PÚBLICA NO BRASIL.....	914
O DESEMPENHO DOS PARTICIPANTES DA REGIÃO NORTE NOS EXAMES DE SUFICIÊNCIA DO CONSELHO FEDERAL DE CONTABILIDADE: UM ESTUDO HISTÓRICO DE SEUS RESULTADOS.....	919
O IMPACTO DOS CRIMES AMBIENTAIS EM RELAÇÃO AO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA AMAZÔNIA.....	925
OPORTUNIDADES PARA EMPREENDIMENTOS INDIVIDUAIS NA CADEIA PRODUTIVA DO AÇAÍ EM RONDÔNIA.....	928
PERCEPÇÃO AMBIENTAL DE ALUNOS DO 4º e 5º ANO DE ESCOLA PÚBLICA: ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE JI-PARANÁ, RO.....	934
PERCEPÇÃO DOS DISCENTES DO CURSO DE ZOOTECNIA SOBRE HELMINTOSES GASTRINTESTINAIS EM OVINOS.....	939
PIMENTA LONGA: FONTE DE TRITERPENOS COM POTENCIAL LARVICIDA.....	943
PLÁSTICO COMESTÍVEL UMA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA SUSTENTÁVEL.....	949
PROCESSO DE EXTRAÇÃO DA CASTANHA-DA-AMAZÔNIA NO DISTRITO DE SÃO CARLOS, MUNICÍPIO DE PORTO VELHO-RO.....	953
PROTOCOLO PARA CONFECÇÃO DE SABONETES E VELAS DE ESSÊNCIAS NATURAIS: UM DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL SEM AGRESSÃO AO MEIO AMBIENTE.....	963
QUALIDADE DA ÁGUA E FATORES DE CONTAMINAÇÃO DE POÇOS RASOS NO BAIRRO DA ZONA SUL EM PORTO VELHO-RO.....	968
QUALIDADE DO SOLO ORGÂNICO COMO INDICADOR DE SUSTENTABILIDADE DE AGROECOSSISTEMAS AGRÍCOLAS.....	971
RESEX RIO OURO PRETO: PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL ATRAVÉS DO ÓLEO DE BABAÇU.....	976
XIXUÁ: FONTE DE TRITERPENOS COM POTENCIAL ANTIBACTERIANO.....	981
<b>CAPÍTULO X – COMUNICAÇÕES DE PROJETO.....</b>	<b>985</b>
A PRODUÇÃO DA BORRACHA EM RONDÔNIA E O TRABALHO DAS POPULAÇÕES INDÍGENAS PURUBORÁ E MIGUELENO NO CONTEXTO DA GUERRA DA BORRACHA.....	985

O PAPEL DA ECONOMIA SOLIDÁRIA NA GERAÇÃO DE RENDA E DIMINUIÇÃO DA POBREZA EM PORTO VELHO .....	991
PSF E SUAS RELAÇÕES DE INTEGRALIDADE E COMPLEXIDADE COM OS FATORES SOCIOECONÔMICOS E CULTURAIS: UM ESTUDO ACERCA DAS REALIDADES REGIONAIS EM COMUNIDADES ISOLADAS EM PORTO VELHO.....	996

## O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NA AMAZÔNIA E A INTERNET DAS COISAS: ACEPTÕES E CONTRIBUIÇÕES

Rwrsilany Silva  
Cleice Pontes  
Carolina Yukari Veludo Watanabe  
Rosália Maria Passos da Silva

### RESUMO

As Cidades inteligentes (*smart cities*) são o novo paradigma urbano e, juntamente com a saúde e a economia rural, são focos de iniciativa em políticas públicas, além dos segmentos das indústrias de base e manufatureira, devido à sua relevância para a economia brasileira. Essas políticas públicas em muito convergem para o desenvolvimento sustentável, compreendido como um grande e complexo sistema de conceitos interdependentes pertencentes a diversas dimensões dirigidas ao desenvolvimento humano integral, à igualdade social, à garantia de um ambiente saudável e ecologicamente equilibrado para gerações presentes e futuras. Paralelamente a essa preocupação de proporção internacional, tem-se consolidado o cenário tecnológico de Internet das Coisas (*Internet of Things* - IoT). Neste delineamento, este trabalho visa investigar quais possíveis contribuições os desdobramentos da IoT podem oferecer ao desenvolvimento sustentável na região amazônica, tendo em vista a pretensão da tecnologia ubíqua para propor soluções e alternativas a problemas de alto impacto à sociedade – tal como é a questão da sustentabilidade e suas implicações. Este ensaio teórico é de natureza qualitativa elaborada por meio do Método da Análise de Conteúdo, e aplica procedimentos de levantamento bibliográfico que substancia as contribuições da IoT para o desenvolvimento sustentável. Como resultado da investigação verifica-se que se emergem os avanços tecnológicos de IoT relacionados a controle de agentes poluentes, de focos de desmatamentos, bem como ao controle e prevenção de incêndios. As possibilidades de estruturação de cidades inteligentes e aprimoramento da oferta de serviços públicos pela internet igualmente prestigiam a sustentabilidade sob o prisma social. Por fim, apesar da escassez de material bibliográfico acerca da aplicação da IoT ao desenvolvimento sustentável da Amazônia, este trabalho logrou êxito em apresentar algumas alternativas viáveis de ferramentas e recursos para potencializar os valores e as práticas abarcadas pelas várias abordagens contempladas pelo tema desenvolvimento sustentável.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento Sustentável. Amazônia Brasileira. Internet das Coisas.

### 1 INTRODUÇÃO

As atuais reflexões e desdobramentos sobre desenvolvimento socioeconômico implicam no compromisso com questões relativas à sustentabilidade em suas variadas dimensões. A pauta de prioridades internacionais conduz à preocupação inexorável com a continuidade dos suprimentos naturais frente ao desenfreado processo de expansão do consumo, sabidamente exorbitante em relação à capacidade de regeneração do planeta. Nesse sentido, uma relevante parcela da agenda de políticas públicas brasileiras se entretém com esforços dirigidos à redução dos índices de desmatamento na Amazônia na última década, região que tem sido objeto de especial atenção internacional inclusive.

É notório que a taxa de desmatamento na Amazônia vem decrescendo nos últimos anos, segundo o Ministério do Meio Ambiente (2008), tendo passado de 27,4 mil km<sup>2</sup> no intervalo entre agosto/2003 e julho/2004 para cerca de 10 mil km<sup>2</sup> no período de agosto/2006 a julho/2007,

todavia, o total de áreas atingidas pelo desmatamento na região amazônica atingiu 732 mil km<sup>2</sup> na última medição, o que corresponde a quase 15% da área total da região (BRASIL, 2008).

Já outra face do desenvolvimento, fruto do intenso progresso da tecnologia computacional, oferece possibilidades de avanços tecnológicos provedores de soluções capazes de sanear impactos indesejáveis da era moderna – como o caso das ameaças ao desenvolvimento sustentável. Dentre tantos elementos tecnológicos emergentes, destaca-se a Internet das Coisas (IoT, em alusão a seu termo em inglês, *Internet of Things*), que pode ser tomada como um conceito tecnológico que propõe a conexão de objetos físicos da vida cotidiana à internet, permitindo-lhes inúmeras aplicações de modo inteligente e sensorial (ASHTON, 2014).

Neste delineamento surge a seguinte pergunta: há relação entre os benefícios gerados pela IoT e o desenvolvimento sustentável na região amazônica? Nesse sentido, para responder a esta indagação, apresenta-se como objetivo geral investigar quais possíveis contribuições os desdobramentos da IoT podem oferecer ao desenvolvimento sustentável na região amazônica, tendo em vista a pretensão da tecnologia ubíqua para propor soluções e alternativas a problemas de alto impacto à sociedade – tal como o é a questão da sustentabilidade e suas implicações. E como objetivos específicos identificar os parâmetros conceituais que definem as principais características do desenvolvimento sustentável e sua aplicação na Amazônia, bem como a conceituação da Internet das coisas e sua aplicabilidade (1); relacionar desenvolvimento sustentável na Amazônia e internet das coisas (2); e levantar as possíveis contribuições da internet das coisas para o desenvolvimento sustentável socioambiental e governamental (3).

Este artigo se vale, no aspecto metodológico, da modelagem de um ensaio teórico; também se utiliza, nessa premissa, do levantamento bibliográfico centrado na abordagem afim, da seleção dos aspectos dicotômicos comuns em pesquisa qualitativa. A característica central do ensaio é o desenvolvimento de uma tese pessoal, coesa e coerente aos propósitos do estudo, que se caracteriza pelo estudo de natureza reflexiva em torno de um objeto de observação bem delimitado. Trata-se, pois, de uma exposição formal e concludente que objetiva sistematizar e contribuir com o desenvolvimento de questões polêmicas para a elucidação de um determinado tema de investigação. Por meio desse ensaio teórico, discutiram-se os conceitos de base para contextualizar adequadamente os dois instrumentos em interação neste estudo – desenvolvimento sustentável e Internet das Coisas –, para, a partir de então, investigar as possíveis contribuições da IoT para a sustentabilidade, ou seja, sua aplicação como instrumento de desenvolvimento sustentável da sociedade brasileira, especificamente na região amazônica, cujas pretensões sejam o aumento da

competitividade da economia, fortalecimento das cadeias produtivas nacionais e promoção da melhoria da qualidade de vida. O trabalho é composto de tópicos e sub-tópicos, com uma revisão teórico-conceitual, tratamento metodológico, e os resultados relatados na sequência dos objetivos propostos aqui.

## **2 REVISÃO TEÓRICA E CONCEITUAL**

Este capítulo versa sobre a identificação dos parâmetros conceituais que definem as principais características do desenvolvimento sustentável e sua aplicação na Amazônia, bem como, em um segundo momento, os conceitos de Internet das Coisas e sua relação com os negócios.

### **2.1 Conceitos de desenvolvimento sustentável e sua aplicação na Amazônia**

O tema sustentabilidade tem aglutinado cada vez mais acepções reveladoras da nova tônica da relação da sociedade com o meio – pautada pela preocupação com o efetivo bem-estar coletivo da presente e das futuras gerações. Trata-se de matéria merecedora de destaques expressivos nos estudos científicos das mais diversificadas áreas, as quais denotam preocupações e implicações de ordem social, econômica e ambiental, urgentes e necessárias. As investigações científicas têm conduzido a alertas sobre as questões ambientais desde os anos 1960, a partir da constituição dos primeiros grupos ambientalistas. A partir dos anos 1970, agregam-se a esses movimentos os sólidos estudos conduzidos por Sachs (2004), que, a par de seus levantamentos, propunha que os caminhos para o desenvolvimento deveriam contemplar necessariamente a preservação do patrimônio ambiental para usufruto das gerações futuras, bem como garantindo avanços sociais que preservassem a empregabilidade dos cidadãos, o acesso à educação e respeito às diferenças culturais, colocando em dúvida os reais benefícios da sociedade industrial até então vigente.

A compreensão do conceito de Desenvolvimento Sustentável (DS) não é tarefa simples, uma vez que envolve uma pluralidade de abordagens, cujas conexões nem sempre emergem de plano no primeiro contato com a matéria. Para além da compreensão do conceito em si próprio, ao alinhar o tema aos mais diversos assuntos (como economia, finanças, política, agricultura – todos “sustentáveis”), implicando-lhes inadvertidamente o adjetivo da sustentabilidade, mais conflito de compreensão é gerado aos menos experimentados no assunto. Isso porque, não incomum, o termo costuma fazer referência a ações ou predicados nada relacionados ao que se toma por sustentável, o

que pode suscitar nos advertidos uma percepção de consentimento e, nos mais críticos, um sentimento de rejeição (FERREIRA; TOSTE, 2015, p. 137 - 138).

Kerk e Manuel (2008), tendo por premissa a definição do Relatório Brundtland, pontuam do que se compõe uma sociedade sustentável. Para estes autores, trata-se daquele ambiente que proporciona a cada ser humano (a) desenvolver-se em condições saudáveis e (b) obter acesso a educação adequada, (c) viver em um local asseado, (d) inserido em uma sociedade segura e equilibrada, (e) usufruindo dos recursos não renováveis com responsabilidade, com o propósito de preservação desses recursos em favor das gerações futuras e (f) de forma a contribuir para a consolidação de um planeta sustentável.

Bem observa Porto-Gonçalves (2004, p. 24) que “Desenvolvimento é o nome-síntese da ideia de dominação da natureza. Afinal, ser desenvolvido é ser urbano, é ser industrializado, enfim, é ser tudo aquilo que nos afaste da natureza e que nos coloque diante de constructos humanos, como a cidade, como a indústria”. Em suma, o desenvolvimento que permite a satisfação das necessidades do presente, sem afetar a viabilidade de as gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades, é tomado como sustentável.

Sustentabilidade é o exercício do conceito de desenvolvimento sustentável pelas organizações e demais atores produtivos que, ao se apropriarem de tais princípios em seus meios de produção, orientam-se para a busca do sucesso com durabilidade. Tal conceito envolve variados aspectos, como aqueles da gestão, do tratamento dispensado aos empregados, do impacto sobre o meio ambiente (local e global) e sobre a comunidade regional, além das interações mantidas com clientes e fornecedores (MATTAROZZI; TRUNKL, 2008).

Ferreira (2012) propõe definição de DS como o processo interdisciplinar de transformações que deve se dar de forma concomitante sob várias dimensões (espacial, ambiental, econômica, social, cultural e institucional), mirando o desenvolvimento humano integral, a cidadania plena e o equilíbrio e igualdade social, a paz e a segurança, um ambiente saudável e ecologicamente equilibrado, no contexto das gerações presentes e futuras e na direção de um mundo sustentável.

De acordo com Wheeler (2004), o conceito pode ser apreendido sob quatro diferentes abordagens. Primeiramente, há os indivíduos que alimentam sua crença na tecnologia, na valorização da racionalidade científica e nos benefícios do crescimento econômico; em outro extremo, existem aqueles que creem que tais conceitos são frontalmente inconciliáveis com as estruturas vigentes, assim como o estilo de vida pregado pelo capitalismo econômico. A segunda posição reúne os que se atém às crises ambientais e os que sobrepujam as necessidades coletivas e a

equidade sobre o individualismo. Na terceira posição estão os que defendem ser o modelo de vida e organização das comunidades indígenas aquele a ser seguido, pois representaria o ideal de sustentabilidade, e aqueles consideram esse ideal fruto de romantismo e utopia e o justificam na constatação de que, comumente, a comunidade indígena mantém condutas insustentáveis. Por fim, na quarta posição, o autor incorpora as preocupações quanto às mudanças paulatinas previstas na ciência ecológica, especialmente a negação de que os ecossistemas tendem a um ponto ótimo de equilíbrio e harmonia, em direção a uma modelagem que admite a condição caótica, imprevisível e de mudança permanente dos sistemas naturais (SIENA, 2002).

A temática do desenvolvimento sustentável na Amazônia brasileira tem sido explorada por diversos cientistas (DROULERS M., 2004, FEARNSIDE, 2002; LE TOURNEAU, 2004; THÉRY, 2005). As sucessivas e abruptas mudanças na relação entre o componente social e natureza nesses territórios constituem relevantes objetos de estudo da atualidade. Nesse sentido, nas fileiras territoriais de produção agrícola, o padrão de conduta social tem transmutado intensamente a lógica de ocupação e aproveitamento da terra (DUBREUIL, 2005).

Conforme Oliveira *et al.* (2010, p. 13), as definições de Desenvolvimento Sustentável na percepção dos produtores familiares da região amazônica são relacionadas ao uso consciente e racional dos recursos naturais utilizados nas atividades da produção agropecuária. A partir dos depoimentos colhidos pelo autor junto a esses produtores, percebe-se que muitos associam o termo à “melhoria de vida para as pessoas”, ou ao sustento de famílias a partir do resultado de sua produção, inclusive com apoio governamental ao pequeno produtor. Com base nas percepções dos agricultores sediados na região amazônica, vislumbra-se que o conceito de sustentabilidade está intimamente relacionado à questão da preservação do meio ambiente e que, de forma geral, esse conceito é associado a um valor positivo. Alguns acreditam, inclusive, já estarem praticando ações sustentáveis. De qualquer sorte, esse termo parece estar presente na pauta de assuntos corriqueiros dessa classe de trabalhadores locais.

## **2.2. Conceitos de Internet das Coisas e sua relação nos negócios**

A massificação dos computadores teve lugar nos anos 80/90, ainda que de forma heterogênea entre as nações, no entanto, à época, cria-se que esses dispositivos pereceriam, diluindo-se no tecido da vida cotidiana (WEISER, 1991). Contrariando essa crença, os avanços tecnológicos permitiram a diminuição drástica do tamanho dos processadores, a exploração de

novos materiais e fontes de energia alternativas, até que a realidade presente já nos permite experimentar os mais diversos objetos comunicando-se entre si, controlando e sendo controlados remotamente, gerando e emitindo informação no fenômeno que se popularizou como Internet das Coisas ou IoT, abreviação de Internet of Things.

O termo Internet of Things (IoT) foi utilizado pela primeira vez em 1999 por Kevin Ashton ao se referir a um sistema por meio do qual um objeto do nosso cotidiano pode ser conectado à internet por meio de sensores. A partir desse novo paradigma, a interconectividade dos objetos e sua capacidade de executar atividades ordinárias sem a interferência humana migrou da ficção científica para o mundo real e presente (ASHTON, 2014). Embora o termo tenha sido cunhado há 18 anos, a ideia impregnada na IoT é ainda mais longeva, presente em sistemas datados dos anos 1970 relacionados ao monitoramento remoto da rede elétrica via linhas telefônicas e, após, na década de 1990, nos sistemas machine to machine (M2M), que oferece a facilidade de conectividade entre máquinas a partir de dispositivos de conexão sem fio (wireless)

A tecnologia nessa perspectiva parece ter sido bem conceituada pela Internet Society, oportunidade em que insere a aplicação do termo em cenários nos quais o mundo físico é conectado a computadores via internet, dotando estes dispositivos da capacidade autônoma de gerar, trocar e consumir dados, ou seja, com a mínima intervenção humana (BROWN, 2015). Já o termo Internet das Coisas, destaca Gogliano Sobrinho (2013), conduz a um novo paradigma, construído a partir da aplicação dessa capacidade de interconexão entre objetos ordinários e a Internet. Contudo, salienta o autor, para muitos esse conceito ainda permanece vago e abstrato, e muitas vezes de difícil apropriação, especialmente quanto à maneira de como se processa tal integração.

A Internet das Coisas responde aos anseios dos consumidores por alta performance dos objetos oferecidos pelo mercado, possibilitando que seus usuários acessem informações a respeito de seu desempenho e do ambiente no qual tais objetos se encontram aplicados, o que se constitui do elemento-chave para assegurar a multidisciplinariedade e a abrangência do universo de potencialidades associado à sua aplicação. A partir dessas percepções e cientes da relevância que a questão da sustentabilidade representa para a agenda de debates internacionais, nosso intuito é conceituar e identificar as contribuições da Internet das Coisas para o desenvolvimento sustentável na Amazônia, sobre o que se aprofundará adiante.

Como já mencionado, o conceito capital associado à Internet das Coisas (IoT - Internet of Things) destaca-se por sua inovação ao propor a trafegabilidade de dados entre os mais diversificados objetos, reportando informações sobre seu estado e funcionamento. Segundo Serafim

(2014), esta tecnologia consiste em interligar os objetos de uso cotidiano do ambiente real com a Internet, tornando-os, então, objetos inteligentes. Daí seu alto valor para o mundo dos negócios, ao passo que os bens passam a contar com valor agregado único, com alta capacidade de personalização aos desejos e necessidades do público consumidor.

Para Li *et al.* (2012) IoT é um conceito tecnológico com raiz em elementos de informação e tecnologia. Para os autores, assim como para Friedewald e Raabe (2011) e Kranenburg *et al.* (2011), esse fenômeno está associado à ubiquidade e pervasividade, representando uma inovação tecnológica sem paralelo, potencialmente causadora de altos impactos à cadeia de suprimentos da atual economia.

Acerca da análise dos efeitos dessas revoluções nas relações, Weiser (1991) aborda a ubiquidade a partir da visão de uma sociedade intensamente influenciada pela tecnologia, a ponto de considerá-la um elemento intrínseco à própria estrutura social, que incorpora uma expressiva quantidade dispositivos móveis conectados a sensores que permitem acesso à rede em qualquer lugar e tempo. Assim, o conceito de ubiquidade é atributo inerente à Internet das Coisas. Para Santaella (2013), a ubiquidade se reporta àquilo presente em todos os lugares e momentos, consistente, sempre à disposição e em atividade.

Singer (2012) oferece algumas propostas de aplicação de Internet das Coisas, do presente ou do futuro, entre elas, a imagem de alguém guiando um carro que vai exibindo o percurso menos sujeito a congestionamento, enquanto sua casa está sendo higienizada por um aspirador de pó inteligente, que funciona de forma autônoma, enquanto o fogão, igualmente inteligente, organiza o necessário para cozinhar a refeição mais adequada. A autora ainda cita um caso fidedigno, colhido da cidade do Rio de Janeiro, que apresenta a contribuição da IoT para o monitoramento do trânsito em tempo real por meio de dispositivos como sensores e câmeras acessíveis a partir do Centro de Operações.

Ao investigar a aplicação da IoT ao ambiente dos negócios, Ferreira *et al.* (2012) identificaram que, dentre tantos cenários de contribuição, a otimização da gestão da cadeia de suprimentos se desponta como um promissor nicho de impacto pela IoT. Esses autores apontam que a conectividade permitida aos objetos pelos sensores nele acoplados garante a inteligência necessária para a captura de informações de contexto e para fornecer informações que possibilitam adaptações e decisões em tempo real. Dessa forma, a possibilidade de aprimoramento dos processos de negócio é evidente. Nesse mesmo sentido explicam Domingos *et al.* (2013), ao explicarem que a IoT pode ser compreendida como uma vantagem competitiva a ser explorada pelas organizações,

pois as informações de contexto (que trafegam entre os objetos alcançados pela IoT) possibilitam a otimização e ganhos de eficiência instantâneas às alterações do ambiente.

Não somente grandes nomes do mercado produtivo podem ser beneficiários da IoT, mas pequenas e médias empresas também podem aproveitar essas vantagens competitivas, tal como explorado por Gubbi *et al.* (2013). Os autores apontaram desdobramentos dessa tecnologia que se encontram acessíveis a empresas de qualquer porte, como o recurso de monitoração de ambientes, permitindo checar a quantidade de clientes, sua distância em relação aos produtos ofertados e intervalo de tempo gasto na loja, o que pode oferecer informações preciosas sobre o padrão de comportamento da carteira de clientes, somado a instrumentos de análise em big data (conjuntos de dados muito grandes ou complexos). Essas competências permitem lidar com grande acervo de dados e, a partir deles, traçar perspectivas sobre tendências de mercado e direcionamento de inovações.

O Quadro 1 apresenta as principais definições de IoT pelas áreas de conhecimento conforme o resultado da pesquisa de Pacheco *et al.* (2016), que identificou e analisou artigos relevantes para o entendimento de como a IoT pode ser considerada na geração de novos modelos de negócio e na inovação deles. Com base na literatura pesquisada, observou-se que o ambiente de pesquisa sobre IoT “perpassa diversas áreas de conhecimento, como computação, engenharias, telecomunicações, design, economia e negócios. Isso se deve à abrangência do tema, que envolve os conceitos de ubiquidade, pervasividade, interpretação do contexto e inteligência do ambiente” (PACHECO *et al.*, 2016, p. 43).

**Quadro 1** - Definições de Internet das Coisas pelas áreas de conhecimento.

Autores	Conceito	Área do conhecimento
ITU (2005)	Internet das Coisas engloba a conexão de objetos e dispositivos do cotidiano em todos os tipos de redes, por exemplo: intranets, redes peer-to-peer e a internet global.	Telecomunicações
Fleisch (2010)	Todas as coisas físicas no mundo podem se tornar computadores que se conectam à Internet, ou seja, as coisas passam a ter algumas características de pequenos computadores, tornam-se, então, objetos inteligentes.	Administração e Economia
Mattern e Floerkemeier (2010) Tan e Wang (2010)	Internet das Coisas representa uma visão segundo a qual a internet se estende ao mundo real por meio de objetos do cotidiano. Computação pervasiva Tan e Wang (2010) Internet das Coisas será a próxima geração da internet, em que todos os objetos estarão conectados. Representa uma nova era da computação ubíqua.	Computação pervasiva Computação ubíqua

Atzori <i>et al.</i> (2010)	Internet das Coisas é um novo paradigma que consiste na presença pervasiva dos objetos e “coisas” inteligentes ao nosso redor – tais como RFID tags, sensores, actuators, telefones móveis –, os quais estarão prontos para interagir e cooperar uns com os outros a fim de atingir um objetivo específico.	Computação – Rede de computadores
Koreshoff, Robertson e Leong (2013)	Internet das Coisas se refere a uma visão mais ampla, na qual “coisas” são objetos, lugares, ambientes do cotidiano. Todas essas “coisas” estão interconectadas umas às outras pela internet.	Interação Homem-Computador

Fonte: adaptado de Pacheco *et al.* (2016, p. 44).

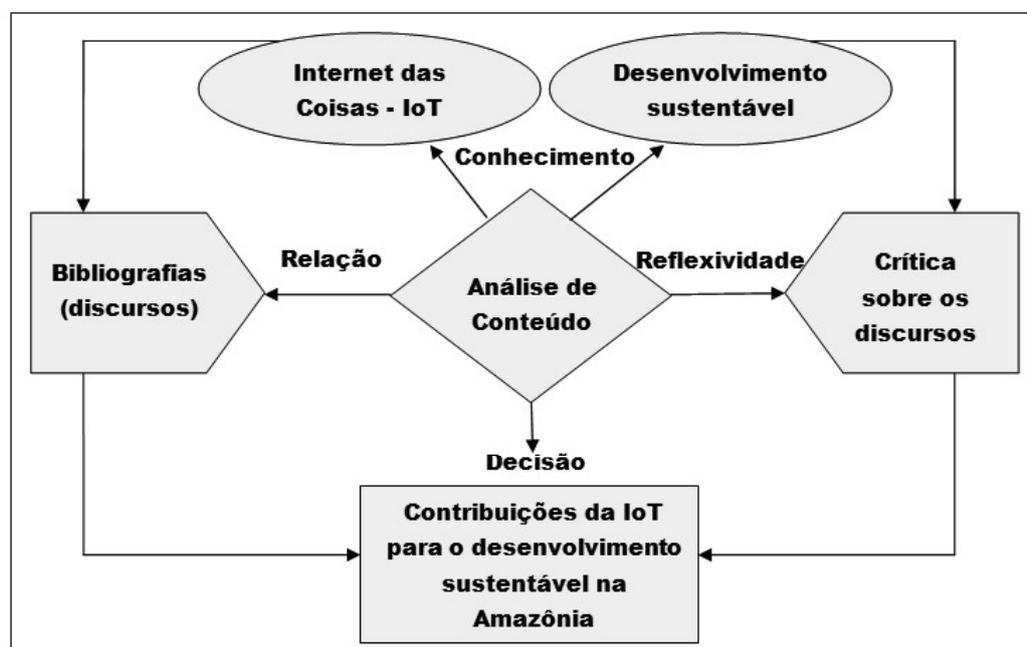
### 3 METODOLOGIA

Este ensaio é elaborado por meio do Método de Análise de Conteúdo que, segundo Bardin (2009) é o conjunto de técnicas de análises de discursos, efetuado com disciplina, tendo como finalidade a descrição daquilo que constitui de relevante na temática apreciada. Permite assim a reconstrução de significados relativos à interpretação frente à realidade estudada. Este método conforme Cooper (2016) representa um guia de abordagem para solução do problema de pesquisa. Implica em procedimento capaz de realizar o tratamento dos dados para emissão de resultados e conclusão da pesquisa. Tal metodologia contempla a transposição do questionamento geral para o específico, de forma a conhecer os elementos que compõem o contexto do qual se extrai as informações desejadas, evitando distorções sobre os dados iniciais. Utiliza-se nessa premissa o levantamento bibliográfico centrado na abordagem afim, seleção dos aspectos dicotômicos comuns em pesquisa qualitativa. Cooper (2016) destaca a compreensão dos fatos ocorridos em sociedade, requerendo técnicas de interpretação úteis ao alcance de minúcias do problema investigado; recomenda, ademais, a captação do ambiente em que está inserido o fato e, ainda, os fatores subjetivos do entorno da situação; isso permite uma profunda avaliação das características inerentes, capazes de trazer a consistência da realidade, como no roteiro que culminou nos resultados deste ensaio.

Por meio desse ensaio teórico, discutiram-se os conceitos de base para contextualizar adequadamente os dois instrumentos em interação neste estudo – desenvolvimento sustentável e Internet das Coisas –, para, a partir de então, investigar as possíveis contribuições da IoT para a sustentabilidade, ou seja, sua aplicação como instrumento de desenvolvimento sustentável da sociedade brasileira, especificamente na região amazônica, cujas pretensões sejam o aumento da competitividade da economia, fortalecimento das cadeias produtivas nacionais e promoção da melhoria da qualidade de vida.

Contempla esta tarefa o Software Nvivo, que contribui na qualificação do tratamento e da análise de dados, distinguindo logo a capacidade interpretativa do pesquisador; ademais, traz lumiar que alavanca positivamente na busca de resultados satisfatórios, principalmente no momento do discernimento entre o que é válido ou não nesta pesquisa. A Figura 1 representa um diagrama sistemático da aplicação do método de análise de conteúdo para a construção do conhecimento sobre as contribuições da IoT para o desenvolvimento sustentável, tendo como base os documentos bibliográficos selecionados e operados no tópico próprio deste relatório. No Quadro 2 a seguir constam os elementos diagramados e a sua respectiva descrição.

**Figura 1** - Diagrama do Método de Análise do Conteúdo considerado nesta pesquisa.



Fonte: Elaborado pelos autores.

**Quadro 2** - Especificativo do Diagrama do Método de Análise do Conteúdo considerado nesta pesquisa.

Elementos	Descrição
<b>Análise de conteúdo</b>	Conjunto de técnicas de decomposição de conteúdo das mensagens, para reconstrução de significados.
<b>Internet das Coisas - IoT</b>	Base de estudo sobre conceitos de Internet das Coisas e sua relação nos negócios.
<b>Desenvolvimento sustentável</b>	Base de estudo sobre conceitos de desenvolvimento sustentável.
<b>Bibliografias (discursos)</b>	Referencial teórico dos conceitos de desenvolvimento sustentável e sua aplicação na Amazônia e da internet das coisas e sua relação nos negócios.
<b>Críticas sobre os discursos</b>	Técnica interpretativa de pesquisa qualitativa de análise dos discursos dos atores sociais.
<b>Contribuições da IoT para o desenvolvimento sustentável</b>	Propostas de contribuições da Internet das Coisas para o desenvolvimento sustentável na Amazônia.
<b>Conhecimento</b>	São apresentadas as informações acerca da Internet das Coisas e desenvolvimento

Elementos	Descrição
	sustentável para avaliação na análise de conteúdo.
<b>Relação</b>	Representa a busca de discursos para a revisão teórica conceitual, procedimento da análise de conteúdo.
<b>Reflexibilidade</b>	Consideração crítica analítica dos discursos como representativa para os resultados do método de análise de conteúdo.
<b>Decisão</b>	Proposta de ação que remetam a contribuições da Internet das Coisas para o desenvolvimento sustentável na Amazônia, alterando as significações nas considerações finais da análise de conteúdo.

Fonte: Elaborado pelos autores.

#### 4 RELAÇÃO ENTRE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E IoT E AS POSSÍVEIS CONTRIBUIÇÕES DA IoT

A proposta deste trabalho é identificar as possíveis contribuições que a Internet das Coisas pode oferecer às estratégias de desenvolvimento sustentável, notadamente inseridas na região amazônica. A partir do aprofundamento das investigações, descobriram-se alguns dispositivos recém-criados cujos benefícios prestigiam diretamente os valores imbricados à sustentabilidade em suas variadas acepções. Seguem relatos dos mais relevantes experimentos nesse sentido encontrados durante o presente estudo.

Na perspectiva ambiental, uma das mais impactantes aplicações da IoT, segundo Sannapureddy (2015), é a possibilidade de detecção de ações de poluição e de calamidades naturais. É possível monitorar remotamente as emissões das fábricas e veículos para adotar medidas minimizadoras dos agentes poluidores do ar. Também a poluição de rios e mananciais pode ser monitorada, a partir da detecção do uso de produtos químicos e nocivos a esses recursos naturais. O autor ainda ressalta ser possível enviar alertas de terremotos com base em detecção de tremores, assim como vigiar o nível de vazão de rios e represas a fim de tomar providências em caso de risco de inundações.

Tendo em vista a expectativa de crescimento populacional para as próximas décadas, a preocupação com a capacidade de suprimentos alimentícios do planeta faz-se assaz relevante. A ideia chave de desenvolvimento sustentável é a preservação dos recursos naturais para a presente e futuras gerações. No estudo apresentado por Ribeiro *et al.* (2012), a Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) e Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) estimaram que a produção mundial precisará crescer perto de 60%, enquanto a taxa de crescimento da terra arável está prevista para cerca de 5%. Essa perspectiva denota o quão

importante é a automação, a otimização e o incremento expressivo da produtividade no agronegócio como fatores essenciais para que seja possível fazer frente a essa demanda.

As contribuições da IoT se propõem a intervir nesse cenário, oferecendo alternativas para melhor lidar com os meios de produção agropecuárias, o que envolve, por exemplo, a mecanização do campo a partir de tecnologia de ponta embarcada para auxiliar na preparação de terras de plantio, envolvendo a utilização adequada de fertilizantes. Além dessa aplicação, a IoT também se faz presente no processo de tomada de decisão no campo, a partir do emprego de sensores e drones atrelados a plataformas de big data com business intelligence (inteligência de negócios). Ribeiro (2012) cita algumas tecnologias que estão já implantadas no agronegócio.

Algumas tecnologias já estão implantadas como a Estufa de Bambu, Pasteurizador e Ensacador de Leite, PAIS, Processador e Autoclave Doméstico Multiuso, Barraginha, Biofertilizante, Compostagem, Tijolos Ecológicos, Minhocário e há, ainda, algumas tecnologias para serem implantadas, como, Canteiro Bio-Séptico, Aquecedor Solar de Baixo Custo, Captação de Água da Chuva, Banheiro Seco e Técnicas Alternativas de Construção (RIBEIRO *et al.* 2012, p.42).

Um caso de sucesso de aplicação de IoT no campo pode ser colhido a partir da experiência da plataforma oferecida pela australiana National Farmers Federation (NFF), que coloca à disposição de milhares de pequenos agricultores informações atualizadas sobre o campo. O acesso lhes permite acompanhar desde o perfil crescimento da plantação, até se há ou não inconsistências em determinada área.

Não somente a iniciativa privada exerce protagonismo nesse cenário. O Governo se mostra essencial ante suas funções privativas afetas à regulamentação, ao direcionamento de incentivos e investimentos em infraestrutura básica para o desenvolvimento de novas tecnologias. Também sua atuação é importante para fiscalizar o cumprimento das normas e monitorar a boa prestação de serviços de telecomunicações aos consumidores.

Nessa perspectiva, tem sido cada vez mais exigido do Poder Público um comportamento pautado pela transparência - fruto da ânsia por informações a qualquer tempo e hora pela sociedade. Cresce também a demanda por serviços públicos eletrônicos capazes de reduzir a burocracia e agilizar a vida cotidiana do cidadão - a exemplo do que já se tem experimentado com formulários para requerer seguro-desemprego, que somente são recepcionados pela internet (BRASIL, 2015). Tais facilidades respondem por um alto impacto na qualidade de vida da população residente na região amazônica, uma vez que as distâncias geográficas ou a inacessibilidade a transporte público eficiente acabam por suprimir desses moradores serviços públicos básicos. Em outras palavras, a

disponibilização dessas facilidades pode significar a garantia de cidadania a nichos populacionais mais isolados.

Relativamente à resposta do governo às inovações tecnológicas, uma das medidas mais recentes está relacionada com o Plano Nacional de Internet das Coisas, consolidado com o lançamento do estudo intitulado “Internet das Coisas: um plano de ação para o Brasil”, por meio do qual se declarou a aspiração do Brasil em IoT como: acelerar a implantação da Internet das Coisas com instrumento de desenvolvimento sustentável da sociedade brasileira, capaz de aumentar a competitividade da economia, fortalecer as cadeias produtivas nacionais, e promover a melhoria da qualidade de vida (BRASIL, 2017).

Esse plano norteará ações e políticas públicas relativas ao tema pelos próximos anos e contempla temáticas como segurança de dados, regulação, privacidade e capacitação de recursos humanos. O mapeamento e o tratamento das demandas podem ser significativamente otimizados por meio da Internet das Coisas, cujos benefícios seguramente maximizam o alcance das ações e políticas públicas em prestígio direto ao interesse da coletividade, especialmente quando enredados com o desenvolvimento sustentável de uma região tão cara à nação brasileira, como o caso da Amazônia.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A Internet das Coisas já representa um conjunto único de oportunidades de desenvolvimento para uma grande porcentagem do mundo, especialmente para nações em desenvolvimento, em função dos desafios ainda presentes nessas sociedades. As aspirações e estratégias particulares de cada país determinarão o melhor proveito a ser auferido dessa tecnologia. Enquanto alguns países têm avançado expressivamente na exploração da IoT como forma de geração de valor para sua sociedade, o governo brasileiro tem buscado projeção dessa temática a partir do direcionamento de políticas públicas que valorizam propostas de aplicação da Internet das Coisas nos mais variados segmentos.

Neste estudo teve-se a oportunidade de investigar as possibilidades de contribuição da Internet das Coisas para o desenvolvimento sustentável, especialmente no que se refere ao contexto amazônico. Expôs-se os avanços tecnológicos de IoT relacionados a controle de agentes poluentes, bem como de focos de desmatamentos. A necessidade de provimento de infraestrutura mínima para a massificação dessa tecnologia desponta como premissa para a alavancagem na IoT e o

aprimoramento da oferta de serviços públicos pela internet igualmente prestigiam a sustentabilidade sob o prisma social.

Alguns países já experimentaram avanços significativos em diversas áreas em IoT e se espera que essas boas práticas inspirem o governo e os atores da cadeia produtiva brasileira a explorar incessantemente as contribuições que essa tecnologia pode continuar oferecendo ao desenvolvimento sustentável na região amazônica. Sobretudo, esta é uma reflexão que convida ao aprofundamento dos principais desafios locais, em especial aqueles que podem ser saneados com o desenvolvimento de um ecossistema perene e consistente de IoT.

Por fim, como existe uma limitação de pesquisa sobre este tema, sugere-se que outros trabalhos abordem o assunto sob outras perspectivas, para se chegarem a novas conclusões e sugestões, cujos conhecimentos produzidos possam implicar o aprimoramento das políticas públicas na região amazônica capazes de mensurar de forma estatística o impacto valorativo revertido a população.

## REFERÊNCIAS

ASHTON, K. **Internet das Coisas, nova revolução da conectividade**. Porto Alegre:2014. Inovação em Pauta, Porto Alegre, n. 18, p. 6-9, 14 dez. 2014. Entrevista concedida a Inovação em Pauta. Disponível em: <<http://www.flip3d.com.br/web/pub/finep/>>. Acesso em 19 out. 2017.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Tradução: Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 2009.

BRASIL. Presidência da República. **Economia e emprego: seguro-Desemprego por meio da internet começa a valer dia 1º de abril**. MT, 2015. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2015/03/seguero-desemprego-por-meio-da-internet-comeca-a-valer-dia-1o-de-abril>> . Acesso em 22 de out. 2017.

BRASIL. Presidência da República. **Plano Amazônia Sustentável: diretrizes para o desenvolvimento sustentável da Amazônia Brasileira**. Presidência da República. Brasília: MMA, 2008.

BRASIL. Presidência da República. **Relatório de Plano de Ação: iniciativas e projetos mobilizadores/ Presidência da República. – Brasília: MPDG, 2017**. Disponível em: <<https://www.bndes.gov.br/wps/wcm/connect/site/269bc780-8cdb-4b9b-a29753955103d4c5/relatorio-final-planodeacao-produto8.pdf>>. Acesso em 22 de out. 2017.

BROWN, K. **Internet society Global internet report 2015** : mobile evolution and development of the internet. 2015. Disponível em: <[https://www.internet-society.org/globalinternetreport/2015/assets/download/IS\\_web.pdf](https://www.internet-society.org/globalinternetreport/2015/assets/download/IS_web.pdf)>. Acesso em 22 de out. 2017.

COOPER, D. R. **Métodos de pesquisa em administração**. Porto Alegre: AMGH, 2016.

DOMINGOS, D.; MARTINS, F.; CÂNDIDO, CARLOS C. **Internet of Things Aware WS-BPEL Business Process**. Proceedings of the 15th International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS), 2013.

DROULERS M.; L'Amazonie, vers un développement durable. A.Colin, coll.U, Paris, 2004.

DUBREUIL V. **Climats et pionniers du Mato Grosso: apports des données satellitaires et de la modélisation pour le suivi des interactions nature/société dans une région de front pionnier de l'Amazonie brésilienne**. Dossier pour l'Habilitation à Diriger des Recherches, Université Rennes 2, Rennes, 2005, p. 225.

FEARNSIDE P. M. Avança Brasil: environmental and social consequences of Brazil's planned infrastructure in Amazonia. **Environmental Management**. v. 30, n. 6, p.735-747, 2002.

FERREIRA, J. F. **A Sustentabilidade do Alto Douro Vinhateiro: realidade ou utopia? Contributo para a avaliação e melhoria da sustentabilidade da região**. Tese de Doutorado. Lisboa: FCSH, Universidade Nova de Lisboa, 2012.

FERREIRA, J. F; TOSTES, J. A. Elementos para pensar o desenvolvimento sustentável. **PRACS: Revista Eletrônica de Humanidades do Curso de Ciências Sociais da UNIFAP**. Macapá, v. 8, n. 1, p. 123-141, jan.-jun. 2015. Disponível em: <<http://periodicos.unifap.br/index.php/pracs>>. Acesso em 20 de out. 2016.

FRIEDEWALD, M.; RAABE, O. **Ubiquitous computing: An overview of technology impacts**. Telematics and Informatics, 2011.

GIL, H. (Org.) *et al.* **Educação para a Sustentabilidade. Guião da Sustentabilidade para a Educação - Carta da Terra**. Lisboa: Ministério da Educação, 2006.

GUBBI, J., BUYYA, R., MARUSIC, S., PALANISWAMI, M. **Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions**. Future Generation Computer Systems, 29(7), p. 1645-1660, 2013.

KERK, G.; MANUEL, Arthur R. A comprehensive index for a sustainable society: The SSI – the Sustainable Society Index. **Ecological Economics**, 66, p. 228-242, 2008.

KRANENBURG, R, *et al.* The Internet of Things. **1st Belin Symposium on Internet and Society**. 25-27, 2011.

LE TOURNEAU F.M. **Jusqu'au bout de la forêt? Causes et mécanismes de la déforestation en Amazonie brésilienne**, Mappemonde, v. 75, 2004, n. 2004.

LI, Y.; HOU, M.; LIU, H.; LIU, Y. Towards a theoretical framework of strategic decision, supporting capability and information sharing under the context of Internet of Things. **Information Technology & Management**. 2012.

MATTAROZZI, V.; TRUNKL, C. **Sustentabilidade no setor financeiro: gerando valor e novos negócios**. São Paulo: Senac. 2008.

OLIVEIRA, N. L.; JACQ, C., DOLCI, M.; DELAHAYE, F. Desenvolvimento Sustentável e Sistemas Agroflorestais na Amazônia mato-grossense. **Revista Franco-Brasileira de Geografia**. v. 10, n. 10, 2010. Disponível em: <<https://confins.revues.org/6778>>. Acesso em 20 de out. 2017.

PACHECO, F. B.; KLEINE, A. Z.; RIGHI, R. R. Modelos de negócio para produtos e serviços baseados em internet das coisas: uma revisão da literatura e oportunidades de pesquisas futuras. **REGE - Revista de**

**Gestão 23**. 2016. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/rege/article/view/121064>>. Acesso em 20 de out. 2017.

PORTO-GONÇALVES, C. W.. In: SADER, Emir (Org.). **O desafio ambiental**. Rio de Janeiro: Record, 2004.

SACHS, I. **Desenvolvimento incluyente, sustentável, sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond Universitária, 2004.

SANNAPUREDDY, B. R. **Pros & Cons of Internet Of Things (IOT)**. 2015. Disponível em: <<https://www.linkedin.com/pulse/pros-cons-internet-things-iot-bhaskara-reddy-sannapureddy?trk=prof-post>>. Acesso em 17 de out. 2017.

SANTAELLA, L. **Comunicação ubíqua: Repercussões na cultura e na educação**. São Paulo: Paulus, 2013.

SERAFIM, E. Uma estrutura de rede baseada em tecnologia IoT para atendimento médico a pacientes remotos (Dissertação de Mestrado em Ciência da Computação, Faculdade Campo Limpo Paulista, Campo Limpo Paulista), 2014. Disponível em: <[http://www.cc.faccamp.br/Dissertacoes/Edivaldo\\_2014.pdf](http://www.cc.faccamp.br/Dissertacoes/Edivaldo_2014.pdf)>. Acesso em 20 de out. 2017.

SIENA, O. **Método para avaliar o progresso em direção ao desenvolvimento sustentável**. Tese de Doutorado. Florianópolis: UFSC, 2002.

SINGER, T. Casas, Carros e Cidades Inteligentes: um estudo do enquadramento midiático da internet das coisas. **Revista Geminis**. São Carlos: UFSCAR, v.1 n. 2, ano 4, p. 70, 2013.

SOBRINHO, G. O. **Serviço de resolução e descoberta de informações sobre objetos em sistemas baseados em RFID**. (Tese de Doutorado em Engenharia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3141/tde-16102013-162918/pt-br.php>>. Acesso em 20 de out. 2017.

THERY H. Situações da Amazônia no Brasil e no continente. **Estudos Avançados**. v. 19, n. 53, Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

WEISER, M. **The Computer for the 21st Century**. Scientific American, v. 265, n. 3, p. 94104, set. 1991.

WHEELER, S. **Planning for Sustainability. Creating livable, equitable, and ecological communities**. Oxon: Routledge, 2004.