

DISCUSSÃO ACERCA DAS CONSEQUÊNCIAS DA INOVAÇÃO PARA SUSTENTABILIDADE

Marcela Gomes da Silva - kitten_docinho@hotmail.com

* Submissão em: 01/06/2020 | Aceito em: 19/12/2021

RESUMO

O presente artigo discorre acerca das consequências da inovação para sustentabilidade, é relevante a discussão devido ao fato que cada vez mais, as organizações procuram inovar, seja a partir de uma nova ideia, ou transformar em um produto já existente, seja através da inovação no setor produtivo ou de serviços, para assim, possibilitar novos mercados, pois inovar agrega valor e os torna mais competitivos perante outras empresas. Este artigo possui como objetivo principal elencar os possíveis benefícios e malefícios causados a sustentabilidade pela Internet das Coisas e a Quarta Revolução Industrial, bem como discutir sobre a Internet das Coisas e contextualizar a respeito da Quarta Revolução Industrial. Pode-se concluir que, a Internet das Coisas e a Quarta Revolução Industrial, são inovações que já estão em desenvolvimento, o que faz necessário que seja estudado seus possíveis impactos tanto positivos, quanto negativos para sustentabilidade.

Palavras-Chave: Internet das Coisas, Quarta Revolução Industrial e sustentabilidade.

DISCUSSION ABOUT THE CONSEQUENCES OF INNOVATION FOR SUSTAINABILITY

ABSTRACT

This article discusses the consequences of innovation for sustainability, the discussion is relevant due to the fact that more and more, organizations seek to innovate, either from a new idea, or transform into an existing product, or through innovation in the productive or services sector, so as to enable new markets, as innovation adds value and makes them more competitive with other companies. This article has as main objective to list the possible benefits and harms caused to sustainability by the Internet of Things and the Fourth Industrial Revolution, as well as to discuss about the Internet of Things and to contextualize about the Fourth Industrial Revolution. It can be concluded that the Internet of Things and the Fourth Industrial Revolution are innovations that are already under development, which makes it necessary to study their possible impacts, both positive and negative for sustainability.

Keywords: Internet of Things, Fourth Industrial Revolution and sustainability.

1 INTRODUÇÃO

A inovação é um processo que se inicia com uma nova ideia, passa pela seleção de soluções aplicadas e em seguida pelo desenvolvimento da solução que visa transformá-la em novo produto, processo ou serviços Souza et al., (2011 apud FERREIRA et al., 2018), além disso, a inovação está relacionada também com novas tecnologias, assim, infere-se que há interligação entre a Internet das Coisas, a Quarta Revolução Industrial e a inovação.

O termo “Internet das Coisas” foi utilizado pela primeira vez em 1999 por Kevin Ashton em uma palestra a respeito do uso de etiquetas de radiofrequência (comunicação entre um objeto e outro, via ondas de rádio) ou RFID (RadioFrequency IDentification) e sobre como essa tecnologia poderia revolucionar a relação entre os seres humanos e os objetos e sobre as facilidades que a mesma poderia trazer para as rotinas organizacionais Lemos (2013 apud GOMES e BERGAMO, 2018).

Entretanto, existe outra possível origem do termo Internet das Coisas, a qual pode ser encontrada na publicação do artigo “When Things Start to Think” de Neil Gershenfeld, no qual o autor esboçou um cenário no qual objetos processam informação, de acordo com Singer, o primeiro eletrodoméstico inteligente foi uma geladeira, lançada pela LG em 2002, que permitia conexão com a internet, poderia ser usada para refrigerar alimentos e, também, para navegar na internet, fazer compras, acessar agendas, ver TV ou ouvir rádio Singer (2002 apud GALEGALE et al., 2016).

Segundo, Jesus e Moreno (2015), a ideia de Internet das coisas (Internet of Things - IoT) sugere a ampliação da habitual perspectiva de termos apenas dispositivos de computação portáteis, tais como: tablets, laptops, smartphones interligados à Internet. Neste novo contexto vislumbra-se a possibilidade de termos um enorme conjunto de dispositivos do cotidiano (roupas, espelho, sapatos, geladeira, bracelete) munidos de limitado processamento, todavia, aptos a interagir no ambiente em que se encontram, graças a intercomunicação que possuem com a rede mundial de computadores, a Internet (JESUS; MORENO, 2015).

Outra inovação é a Quarta Revolução Industrial, este termo foi utilizado durante a reunião anual de Davos do WEF a partir de 2016, onde foi intensamente debatida a questão da quarta revolução industrial e vários aspectos desta nova fase ou ciclo de progresso industrial (PRISECARU, 2016). O autor enfatiza que, o presidente do WEF Klaus Schwab, que introduziu o termo quarta revolução industrial nos debates em Davos, nesta fase de desenvolvimento industrial é caracterizada por uma Internet muito mais móvel e por inteligência artificial. Além

disso, pode-se notar a sua evolução em um mundo em que os sistemas físicos e virtuais estão interligados na fabricação, nos serviços e outras atividades humanas (PRISECARU, 2016).

Diante do surgimento de inovações como Internet das Coisas e a Quarta Revolução Industrial, constata-se que há muitas vantagens para as organizações e para população. Porém, é necessário discutir: Quais as consequências da inovação para a sustentabilidade?

Dessa forma, este artigo possui como objetivo geral elencar os possíveis benefícios e malefícios causados a sustentabilidade pela Internet das Coisas e a Quarta Revolução Industrial, bem como discutir sobre a Internet das Coisas e contextualizar a respeito da Quarta Revolução Industrial.

A pesquisa é relevante, pois há muitas pesquisas a respeito dos prós e contra da Internet das Coisas e Quarta Revolução Industrial, porém, são poucas as pesquisas que fazem a relação entre estas duas inovações. Além disso, o artigo discute as consequências das inovações para a sustentabilidade.

É importante essa discussão, uma vez que a Internet das Coisas e a Quarta Revolução Industrial já estão acontecendo e não há como impedir essas inovações de se concretizar, por isso, faz-se necessário discutir sobre suas consequências para sustentabilidade a fim de que seja analisado os impactos negativos e seja buscado alternativas para minimiza-los, e os aspectos positivos é importante divulgar para que assim, as organizações conheçam e passem a adotar as novas tecnologias que são benéficas a sustentabilidade.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo Nemoto, Santos e Pinochet (2018) inovar é recriar modelos de negócio e construir mercados totalmente novos, que complementam as necessidades humanas não atendidas selecionando e executando as ideias certas e trazendo-as em tempo recorde para o mercado.

A Internet das Coisas está relacionada a capacidade dos objetos disponibilizarem informações a respeito de seu funcionamento quando conectados em rede (SÔNEGO; MARCELINO; GRUBER, 2016), ou seja, esta tecnologia, tem a finalidade de proporcionar inteligência para objetos, de modo a permitir seu controle e a notificação de alterações em seu estado, Ferreira (2014 apud SÔNEGO, MARCELINO e GRUBER, 2016).

Além dessas interligações, vale destacar que a inovação e a Internet das Coisas estão relacionadas com o desenvolvimento sustentável, ou seja, a Internet e suas plataformas

multifacetados estão se tornando um catalisador chave para o desenvolvimento de plataformas colaborativas para criar tecnologia apropriada de código aberto (OSAT) para cortar custos operacionais, aumentar a eficiência e eficácia dos projetos, e na aceleração difusão da inovação para o desenvolvimento sustentável (ZELENKA; PEARCE, 2012).

Os autores Zelenika e Pearce (2012), citam como exemplos do potencial inovador coletivo através da Internet para o campo da desenvolvimento sustentável, os quais: projetos como o NASA Mapping; Galaxy Zoo e infra-estrutura aberta de Berkeley para rede Informática (BOINC). BOINC é um sistema de middleware não comercial para voluntários e redes computação, que possui cerca de 527.880 hosts de computadores ativos, alguns dos projetos de supercomputação do BOINC incluem Astronomia, Biologia, Estudos Climáticos, Computação, Física, Teste de software, bem como pesquisa humanitária em doenças, desastres naturais (ZELENKA; PEARCE, 2012).

Nemoto, Santos e Pinochet (2018) destacam que o conceito de sustentabilidade elaborado por John Elkington vai além do conceito de desenvolvimento sustentável, o autor criou um modelo para definir sustentabilidade: o *triple bottom line*, no qual o autor descreve a integração de três aspectos, chamados e descritos como um tripé: econômico, social e ambiental (*profit, people, planet*), que, unidos, abrangem tudo o que se torna necessário para alcançar um desenvolvimento sustentável Elkington (1998 apud NEMOTO; SANTOS; PINOCHET, 2018).

Outro novo conceito a respeito do desenvolvimento sustentável é a ecoinovação, a qual está ligada a criação de novos e competitivos esforços de produtos, processos, sistemas, serviços e procedimentos concebidos para satisfazer as necessidades humanas e proporcionar melhor qualidade de vida para todos, com liberação mínima de substâncias tóxicas (NEMOTO; SANTOS; PINOCHET, 2018).

As ecoinovações são definidas também como inovações com ênfase no desenvolvimento sustentável, resultando, em todo o seu ciclo de vida, na redução de riscos ambientais, poluição e outros impactos negativos da utilização dos recursos, em comparação com as alternativas existentes (ARUNDEL; KEMP, 2009; RENNINGS, 1998 apud MAÇANEIRO e CUNHA, 2015).

Infere-se assim, que, a Internet das Coisas, tem forte associação com a ecoinovação, pois pode ser um instrumento de inovação tecnológica capaz de gerar inovações que

contribuem para a melhoria da sustentabilidade de maneira geral (NEMOTO; SANTOS; PINOCHET, 2018).

A Internet das Coisas não é resultante de uma nova tecnologia singular, mas de várias tecnologias que se complementam e proporcionam a diminuição da distância que separa o mundo físico e o virtual. Trata-se de um resultado do progresso tecnológico em campos paralelos e frequentemente sobrepostos, incluindo computação ubíqua, computação e telefonia móvel, telemetria, comunicação máquina-máquina, redes sem fio e redes de computação, assim, verifica-se que há integração de diferentes coisas para diferentes pessoas e que existe potencial para mudar todos os aspectos da economia, sociedade, políticas e meio ambiente (ASHTON, 2009; GALEGALE; SIQUEIRA; SILVA; SOUZA, 2016 apud NEMOTO, SANTOS; PINOCHET, 2018).

Entre os benefícios advindos da Internet das Coisas para sustentabilidade pode ser destacado: aviação comercial com a melhora no planejamento de voos e na operação (economia de combustível); transporte ferroviário: redução nos custos de manutenção com a aplicação de diagnósticos em tempo real e análises preditivas, de forma a eliminar o desperdício em escalas na instrumentalização das frotas (economia no aumento da eficiência nos sistemas); energia: melhora a geração de energia a gás pela integração de gás natural e rede elétrica (economia em geração eficiente); saúde: identificação de desafios e melhoria em pesquisa, de forma a reduzir os custos de operações clínicas (GALEGALE et al., 2016; VERMESAN; FRIESS, 2013 apud NEMOTO; SANTOS; PINOCHET, 2018).

Outros benefícios que a Internet das Coisas é capaz de gerar no campo da sustentabilidade: melhoria da qualidade do ar; gestão eficiente da água; melhoria dos índices de trânsito em centros urbanos, reduzindo estresse dos indivíduos; carros mais eficientes e que consumam menos combustível; aparelhos capazes de aumentar a longevidade das pessoas; pontes e sistemas integrados de infraestrutura de transporte capazes de estarem mais atentos ao próprio desgaste; sistemas eficientes de coleta de lixo; gestão de economia de energia; incentivos tecnológicos na agricultura, gerando renda e produções mais limpas e sustentáveis; estímulos ao uso de energias mais limpas, barateando seu custo e aumentando sua eficiência operacional; irrigadores inteligentes, que economizam água e poupam recursos; controles automatizados nas residências, que economizam energia; rede de transportes inteligente, que facilite a vida das pessoas; manufatura; *supply-chain*; agricultura;

óleo e gás; entre muitos outros Cognizant (2014 apud NEMOTO; SANTOS; PINOCHET, 2018).

Os autores, Shrouf, Ordieres e Miragliotta (2015), destacam como seria a relação entre fábricas e clientes inteligentes na indústria 4.0 que é ativada pela tecnologia da Internet das coisas. Os autores informam que as fábricas inteligentes forneceriam aos clientes os produtos e serviços inteligentes que serão conectados à internet. Em seguida, as fábricas inteligentes recolheria e analisaria dados provenientes dos produtos inteligentes e aplicações inteligentes relacionados (SHROUF; ORDIERES; MIRAGLIOTTA; 2015).

De acordo com os autores, esta análise permite que as fábricas para melhor definir comportamentos e necessidades dos clientes, fornecer-lhes produtos e serviços novos e mais sustentáveis. Além disso, a tecnologia da Internet das coisas permite que os clientes sejam envolvidos no processo de design de produção (SHROUF; ORDIERES; MIRAGLIOTTA; 2015).

Outra inovação que está relacionada com a sustentabilidade é a Quarta Revolução Industrial, ela é descrita segundo Penprase (2018) como o resultado de uma integração de múltiplas “tecnologias exponenciais”, como inteligência artificial, as biotecnologias e nanomateriais.

Para Prisecaru (2016) a quarta revolução industrial é baseada na Internet e energias verdes, o que permite o acesso fácil a informações e fácil comércio de bens e serviços, objetivando diminuir impacto sobre o meio ambiente. O autor elaborou um quadro com as principais características das Revoluções Industriais, como exposto no quadro 01:

Quadro 01 - Características principais das revoluções industriais (traduzido).

Período	Período de transição	Recurso Energético	Principal realização técnica	Principais indústrias desenvolvidas	Meios de Transporte
I. 1760-1900	1860-1900	Carvão	Motor a vapor	Têxtil, Aço	Trem
II. 1900-1960	1940-1960	Petróleo, Eletricidade	Combustão interna motor	Metalurgia, Automático, Construção de máquinas	Trem, carro
III. 1960-2000	1980-2000	Energia Nuclear, Gás Natural	Computadores, Robôs	Auto, Química	Carro, avião

IV. 2000-...	2000- 2010	Energias Verdes	Internet, impressora 3D, Engenharia genética	Alta tecnologia Indústrias	Carro elétrico, trem ultra rápido
--------------	---------------	-----------------	---	-------------------------------	--------------------------------------

Fonte: PRISECARU (2016).

A primeira revolução industrial tinha usado o vapor para colocar em produção em massa mecanizada movimento, a segundo utilizou eletricidade para a produção em massa, a terceira usou eletrônica e tecnologia da informação para automatizar a produção, a quarta é caracterizada pela fusão de tecnologias que ultrapassa as fronteiras entre o mundo físico, o digital e o biológico (PRISECARU, 2016).

A quarta revolução industrial possui também como característica, uma transformação digital no processo de fabricação, bem como abre um amplo acesso às tecnologias exponenciais como a robótica, inteligência artificial, sensores, nanotecnologia, computador quântico, que estão se tornando mais acessível e mais fácil de gerir. Acelerando o ciclo de inovação, especialmente na área automotiva, pode ser feito por protótipos virtuais desenvolvidos e através da instalação de sensores em carros (PRISECARU, 2016).

Esta evolução na produção automotiva gera benefícios sustentáveis, pois carros que são alimentados por gasolina ou óleo diesel, podem passar a ser interconectado, controlado eletronicamente e alimentado por várias fontes de energia não sendo somente por gasolina ou óleo diesel (PRISECARU, 2016). O autor destaca que, além do motor elétrico pode-se também ver produtores instalação de câmeras, radares, sensores sofisticados que permitem o aumento da segurança em vários níveis. Com a utilização dessas tecnologias modernas, é permitido a introdução de veículos automatizados (sem motorista) como o sistema de Cadillac Super Cruise, e o aumento da segurança e velocidade no tráfego (PRISECARU, 2016).

Além disso, o autor elenca outro benefício da Quarta Revolução Industrial (4RI) para sustentabilidade são as soluções tecnológicas para as ameaças ambientais decorrentes da acumulação de CO₂ e outros gases de efeito estufa, emitidos pelo processo de fabricação maciço, decorrentes de nossas duas primeiras revoluções industriais. Assim, as novas tecnologias poderiam mitigar o aquecimento global, absorvendo o excesso de CO₂ usando as organizações bioengenharia e os novos materiais dentro de edifícios (PENPRASE, 2018).

Entretanto, não há somente aspectos positivos acerca da Quarta Revolução Industrial, segundo Prisekaru (2016), é estimado que cerca de 47% dos postos de trabalho nos EUA vão estar em perigo, por causa da introdução de computadores, isto ocorrerá também em outros

países desenvolvidos e nos países emergentes. O autor destaca que, diferente de outras revoluções industriais que criaram postos de trabalho, a quarta revolução industrial não demonstra a mesma perspectiva, mas, o autor possui a certeza de que as profissões irão mudar de forma muito difícil de entender e aceitar.

3 METODOLOGIA

Quanto ao tipo de pesquisa é descritiva, pois a pesquisa busca descrever quais os benefícios ou malefícios causados pela inovação para a sustentabilidade, trata-se assim, de tipo descritivo, pois conforme ensina Gil (1999), a pesquisa descritiva tem como principal objetivo descrever um fenômeno ou estabelecer relações entre variáveis.

Em relação ao procedimento da pesquisa é bibliográfica, uma vez que, a pesquisa é desenvolvida através de pesquisa em material já publicado, destacando- se livros e artigos científicos (GIL, 1999).

4 ANÁLISE E DISCUSSÕES

A indústria 4.0 trará muitos benefícios ao meio ambiente, pois com o gerenciamento constante da energia e dos recursos acarretará na otimização do processo produtivo, ou seja, utilização ideal de recursos e da energia na produção (GABRIEL; PESSL, 2016). De acordo com os autores, essa otimização na produção pode colaborar com a redução da emissão de gás carbônico, contribuindo com o desenvolvimento sustentável.

Os prós e contra repercutidos na sustentabilidade pela Internet das Coisas e pela Quarta Revolução Industrial estão elencados no quadro 02.

Quadro 02 – Consequências da Internet das Coisas e da Quarta Revolução Industrial.

Internet das Coisas		
Sustentabilidade		
	Benefícios	Malefícios
	Transporte eficiente (PRISECARU, 2016).	Prejudica os postos de trabalho (PRISECARU, 2016).

	Diminuição da necessidade de energia (PRISECARU, 2016).	
	Maior interação entre o ser humano e os utensílios domésticos (PRISECARU, 2016).	
Quarta Revolução Industrial		
Sustentabilidade		
	Benefícios	Malefícios
	Redefinição no padrão de produção e consumo (PRISECARU, 2016).	Mais desigualdade social (PRISECARU, 2016).
	Diminuição do lixo industrial (PRISECARU, 2016).	Aumento do desemprego (PRISECARU, 2016).
	Redução da utilização de combustíveis fósseis (PRISECARU, 2016).	
	Tecnologia de sensores e automação (JONES e PIMDEE, 2017).	
	Sistema Cyber-físico (GABRIEL; PESSL, 2016).	

Fonte: Elaborado pela autora.

Outro aspecto positivo gerado pelas inovações é a mudança no transporte proporcionada pela internet das coisas, tornando-o mais eficiente e diminuindo a necessidade de utilização de energia (PRISECARU, 2016). O autor descreve outra característica da Internet das Coisas, a proximidade entre homem e dispositivo doméstico, essa interação trará mudança no cotidiano das pessoas.

Além disso, a inteligência artificial e aplicação de tecnologia na automação faz com que as empresas fiquem mais ágeis e bem equipadas, isso possibilita as empresas serem competitivas no mercado (JONES; PIMDEE, 2017).

Para Gabriel e Pessl (2016), a indústria 4.0 permitirá a integração do computador e da física, os computadores e redes poderão monitorar e controlar os processos físicos, através dos

laços de realimentação, no qual os processos afetam os cálculos e vice-versa, formando o sistema cyber-físico.

A Quarta Revolução Industrial e a Internet das Coisas possibilitam muitas novidades tecnológicas que colaboram com a sustentabilidade ambiental, bem como mudanças no processo produtivo das empresas. Além desses pontos positivos, essas inovações possuem também características negativas, como o possível aumento do desemprego.

A respeito disso, Prisecaru (2016) alerta que, com a evolução da tecnologia, os robôs que irão ocupar muitas vagas de emprego, principalmente na área administrativa e nos setores de escritório, as quais, muitas vezes são ocupadas por mulheres. Ademais, o autor aponta outra problemática, a de que surgirão novas profissões diferentes, as quais serão muito difícil de entender.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, pode-se entender que a Internet das Coisas e a Quarta Revolução Industrial são inovações que já estão em desenvolvimento, o que faz necessário que seja estudado seus possíveis impactos tanto positivos, quanto negativos para sustentabilidade.

O artigo explanou brevemente acerca dos benefícios gerados pela Internet das Coisas, dos quais: melhora na geração de energia, sistema eficiente de coleta de lixo, possíveis economia de combustível na aviação comercial, entre outros. Já as consequências positivas oriundas da Quarta Revolução Industrial, são: soluções tecnológicas para as ameaças ambientais decorrentes da acumulação de CO₂, carro elétrico, veículo automatizado, etc.

Entretanto, é necessário destacar que o conceito de sustentabilidade vai além do aspecto ambiental e econômico, segundo Elkington engloba também o aspecto social. E olhando sob o prisma social, constata-se prejuízos à sustentabilidade, uma vez que a Quarta Revolução Industrial causará muitos desempregos.

Por fim, constata-se que há consequências benéficas para a sustentabilidade, porém, existem impactos negativos oriundos tanto da Internet das Coisas, quanto da Quarta Revolução Industrial, sendo necessário que as organizações no momento de inovar realize estudos que englobe o tripé da sustentabilidade e que não observe somente o aspecto ambiental ou econômico, mas, analise o impacto da inovação no meio ambiente, no econômico e no social.

REFERÊNCIAS

- FERREIRA, E. P.; BRANCO JÚNIOR, M. R. F.; LSNARD, P.; FRANÇA, R. S.; AGUIAR FILHO, A. S. Gestão do Conhecimento, Internet das Coisas e Inovação: A Relação dos Temas e a Intensidade de Pesquisas Realizadas. **NAVUS - Revista de Gestão e Tecnologia**, v. 8, n. 3, p. 99-112, 2018.
- GABRIEL, M.; PESSL, E. Industry 4.0 and Sustainability Impacts: Critical Discussion of Sustainability Aspects with a Special Focus on Future of Work and Ecological Consequences. **ANNALS of Faculty Engineering Hunedoara – International Journal of Engineering**, v. XIV, 2016.
- GALEGALE, G. P.; SIQUEIRA; SILVA, C. B. H.; SOUZA, C. A. Internet das Coisas aplicada a negócios – Um estudo bibliométrico. **Journal of Information Systems and Technology Management**, v. 13, n. 3, p. 423-438, 2016.
- GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- GOMES, G. S.; BERGAMO, F. V. M. Chegou a Era da Internet das Coisas? Um Estudo sobre Adoção de Objetos Inteligentes no Contexto Brasileiro. **Revista Brasileira de Marketing**, v. 17, n. 2, p. 251-263, 2018.
- JESUS JUNIOR, A.; MORENO, E. D. Segurança em Infraestrutura para Internet das Coisas. **GESTÃO.Org - Revista Eletrônica de Gestão Organizacional**, v. 13, n. Ed. Especial, p. 370-380, 2015.
- JONES, C.; PIMDEE, P. Innovative ideas: Thailand 4.0 and the fourth industrial revolution. **Asian International Journal of Social Sciences**, v. 17, n.1, p. 4 – 35, 2017.
- MAÇANEIRO, M. B.; CUNHA, S. K. Relações entre fatores contextuais internos às organizações e a adoção de estratégias proativas e reativas deecoinovações. **Revista de Administração Mackenzie**, v. 16, n. 3, p. 20-50, 2015.
- NEMOTO, M. C. M. O.; SANTOS, G. Z. V.; PINOCHET, L. H. C. Adoção de Inovação: Internet das Coisas para Melhoria de Desempenho de Sustentabilidade na Klabin. **Revista Gestão & Tecnologia**, v. 18, n. 1, p. 197-224, 2018.
- PENPRASE, Bryan Edward. **The Fourth Industrial Revolution and Higher Education**, capítulo 9, Palgrave Macmillan: 2018.
- PRISECARU, Petre. Challenges of the Fourth Industrial Revolution. **Knowledge Horizons – Economics**. Volume 8, No. 1, pp. 57–62, 2016.
- SHROUF, F.; ORDIERES-MERÉ, J.; MIRAGLIOTTA, G. Smart Factories in Industry 4.0: A Review of the Concept and of Energy Management Approached in Production Based on the Internet of Things Paradigm. **IEEE Xplore – Digital Library**, 2015.
- SÔNAGO, Arildo Antônio; MARCELINO, Roderval; GRUBER, Vilson. **AtoZ novas práticas em informação e conhecimento**. A Internet das Coisas aplicada ao conceito de eficiência energética: uma análise quantitativo-qualitativa do estado da arte da literatura, v. 5, n. 2, 2016.
- ZELENIKA, I.; PEARCE, J. M. The Internet and other ICTs as tools and catalysts for sustainable development: innovation for 21st century, **Sage Journals**, 2012.