



INSTITUTO FEDERAL  
CEARÁ  
Campus Fortaleza

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)

Associação Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência  
de Tecnologia



Programa de Pós-Graduação em  
Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação



---

## **INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ - IFCE**

### **Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação - PROFNIT**

**RÔMULO FÉRRER LIMA CARNEIRO**

**TÍTULO: ESTUDO DE CASO DE AVALIAÇÃO DO CONCEITO DE  
INOVAÇÃO FRUGAL APLICADO AOS PRODUTOS CRIADOS PELA  
VENT7**

**Fortaleza**

**2018**



INSTITUTO FEDERAL  
CEARÁ  
Campus Fortaleza

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)

Associação Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência  
de Tecnologia



Programa de Pós-Graduação em  
Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação



---

## INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ - IFCE

### Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação - PROFNIT

**RÔMULO FÉRRER**

**TÍTULO: Estudo de caso de avaliação do conceito de inovação  
frugal aplicados aos produtos criados pela vent7**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à Banca Examinadora Especifica, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)

Orientador: Prof.<sup>a</sup> Técia Vieira Carvalho

**Fortaleza**

**2018**

## RESUMO

Ao mesmo tempo em que o ambiente de escassez de recursos em países emergentes é um desafio para se inovar na criação de produtos de automação residencial que possam ser consumidos pela população mais pobre, esse ambiente também é um terreno fértil para o desenvolvimento de novas teorias e tendências crescente em inovação. O mercado globalizado de automação residencial por décadas somente comercializou produtos acessíveis às classes econômicas mais ricas cujos preços são a partir de R\$ 450,00 reais. Mas esse cenário está sofrendo transformações agressivas na forma como os produtos estão sendo ofertados e em seus modelos de negócios com a entrada de grandes players como Google, Samsung, Amazon, Apple, LG e outras mais para concorrer com as empresas provedoras de soluções tradicionais como Lutron, Creston, Fibaro e outras. Entretanto, esses produtos não tem penetração em países emergentes como é o caso do Brasil, onde as soluções de automação residencial são caras, requerendo adaptações estruturais, configurações complexas realizadas por técnicos treinados e um custo financeiro para a manutenção pós venda. Apesar de o termo ser pouco conhecido pela maioria, a inovação frugal está permitindo que as empresas multinacionais introduzam seus produtos e/ou serviços em países emergentes com estratégias mais assertivas. Diante desse cenário, o presente estudo tem o objetivo de analisar os métodos de avaliação de tecnologias frugais existentes e comparar com os utilizados nos produtos da Vent7 no segmento de automação residencial popular. Uma revisão na literatura foi realizada na base de dados ScienceDirect para identificar estudo e modelos de avaliação de tecnologias frugais. A partir disso, um modelo com maior abrangência foi aplicado para avaliar os produtos da empresa Vent7 Inovação. Os resultados concluíram que os produtos de automação residências da Vent7 estão adequados aos critérios de inovação frugais.

**Palavras-chaves:** inovação frugal, automação residencial, *framework*, mercado emergente.

## ABSTRACT

While the resource-scarce environment in emerging countries is a challenge to innovate in the creation of residential automation products that can be consumed by the poorest people, this environment is also a fertile ground for the development of new theories and increasing trends in innovation. The globalized market of residential automation for decades only commercialized products accessible to the richest economic classes whose prices are from R \$ 450,00 reais. But this scenario is undergoing aggressive transformations in the way the products are being offered and in their business models with the entry of major players like Google, Samsung, Amazon, Apple, LG and others to compete with companies providing traditional solutions like Lutron, Creston, Fibaro and others. However, these products have no penetration in emerging countries such as Brazil, where residential automation solutions are expensive, requiring structural adaptations, complex configurations performed by trained technicians, and a financial cost for after-sales maintenance. Although the term is little known by most, frugal innovation is allowing multinational corporations to introduce their products and / or services in emerging countries with more assertive strategies. Considering this scenario, the present study has the objective of analyzing the evaluation and evaluation methods of existing frugal technologies and compare them with those used in Vent7 products in the popular residential automation segment. A review in the literature was conducted in the ScienceDirect database to identify study and models of traditional assessment and valuation and frugal technologies. From this, a more comprehensive model was applied to evaluate Vent7 Innovation products. The results have found Vent7's automation products to meet the frugal innovation criteria.

**Key-words:** frugal innovation, residential automation, *framework*, emerging market

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Descrição dos níveis de maturidade tecnológica.....	22
Quadro 2 - Listagem das categorias de atributos de inovação frugal.....	33
Quadro 3- tabela adaptada para análise comparativa das categorias de atributos com as categorias de inovação definidas pelos autores.....	35
Quadro 4 - Resumo da revisão bibliográfica sobre conceitos de inovação frugal. ....	22
Quadro 5 – Tabela adaptada para análise comparativa dos atributos de fatores críticos de sucesso presente no ventilador inteligente com as categorias definida pelos autores Weyrauch e Herstatt (2016).....	44
Quadro 6 – Tabela adaptada para análise comparativa dos atributos de fatores críticos de sucesso presente no <i>Control Lamp</i> com as categorias definida pelos autores Weyrauch e Herstatt (2016).....	45
Quadro 7 – Tabela adaptada para análise comparativa dos três critérios de inovação frugal com os produtos da Vent7.....	47

## LISTA DE FIGURAS

<u>Figura 1 - Processo de comercialização de tecnologia. Fonte: imagem adaptada (Santos e Santiago, 2008).....</u>	22
<u>Figura 2 - Perguntas que norteiam a metodologia TIRA – Fonte: (RUSSO, 2017) ...</u>	28
<u>Figura 3 Estruturação adotada pelo método TIRA. Fonte: (RUSSO, 2017) .....</u>	30
<u>Figura 4 - Produto Ventilador com a tecnologia de acionamento por qualquer controle remoto. Fonte: (Vent7, 2018).....</u>	39
<u>Figura 5 - Sensor <i>Control Lamp</i> para acionamento da luz à distância por qualquer controle remoto. Fonte: (Vent7, 2018).....</u>	39
<u>Figura 6 - Lista de concorrentes do produto <i>Control Lamp</i>. Fonte: Criação do autor. ....</u>	43
<u>Figura 7 - Lista de ventiladores com e sem controles remotos. Fonte: (AMERICANAS,2018) .....</u>	44

## SUMÁRIO

RESUMO.....	I
ABSTRACT.....	II
LISTA DE QUADROS.....	III
LISTA DE FIGURAS.....	IV
SUMÁRIO .....	V
1 INTRODUÇÃO.....	7
2 OBJETIVO GERAL.....	9
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9
3 JUSTIFICATIVA.....	10
4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	13
4.1 MERCADOS EMERGENTES .....	13
4.2 CONCEITOS DE INOVAÇÃO .....	15
4.3 TIPOS DE INOVAÇÃO .....	16
4.3.1 Inovação de Produto .....	16
4.3.2 Inovação de Processo.....	17
4.3.3 Inovação de <i>Marketing</i> .....	17
4.3.4 Inovação Organizacional .....	17
4.3.5 Inovação Frugal .....	17
a) Inovação frugal definida por regras e princípios: .....	19
b) Conceitos e <i>frameworks</i> para classificar a inovação frugal .....	19
4.4 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE TECNOLOGIAS.....	21
4.4.1 Método Berkus.....	27
4.4.2 Método de Sumário do Fator de Risco .....	27
4.4.3 Método de Avaliação por <i>Scorecard</i> .....	27
4.4.4 Método “ <i>Venture Capital</i> ” .....	27
4.4.5 Método TIRA .....	28
4.5 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE INOVAÇÃO FRUGAL.....	30
4.5.1 Mapeando o fenômeno da inovação frugal .....	31
4.5.2 Padrões de Inovação Frugal em Saúde .....	31
4.5.3 Uma abordagem baseada em padrões para o desenvolvimento de inovações frugais.....	32
4.5.4 Frugal pode ser global? Padrões de Difusão de Inovações Frugais 32	
4.5.5 O que é inovação frugal? Três critérios de definição .....	32
5 METODOLOGIA .....	36
5.1 A EMPRESA VENT7 INOVAÇÕES .....	36

5.2	PORTFÓLIO DE PRODUTOS DE AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL .....	38
6	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	41
7	CONCLUSÃO .....	49



## 1 INTRODUÇÃO

Desde a entrada da eletrônica nas residências, na forma de eletrodomésticos, que se fala na casa inteligente ou automação residencial e projeta-se um mundo em que a casa cuide dela mesma e dos seus ocupantes sem a necessidade de mão de obra humana. O desenho animado dos *Jetsons* tem como ícone essa busca da humanidade pela comodidade e praticidade. No entanto, apesar de todo o desenvolvimento da indústria eletrônica nos últimos 50 anos, o que se percebe é que a casa inteligente não se torna uma realidade popularizada e se observa, ano após ano, está somente em menos de 1% a 3% das casas brasileiras (AURESIDE, 2016). Qual o problema? Por que algo tão viável tecnicamente não consegue massificação e assim entrar no nosso cotidiano? A resposta a esta questão é bastante complexa, envolvendo vários fatores. Entretanto, é possível elencar os mais significativos e, a partir de uma análise crítica do problema, propor uma análise dos métodos de avaliação de tecnologias frugais existentes e comparar seus conceitos com o portfólio de produtos da empresa VENT7. Esta é uma empresa especializada no desenvolvimento de produtos de automação residencial com tecnologia proprietária. Seus produtos são criados com características inovadoras capazes de massificar o acesso da população a produtos de automação residencial e possam finalmente torná-los uma realidade, se não para todos, pelo menos para os que realmente precisam.

Os principais fatores que impedem a automação residencial de ser popularizada são: a falta de padronização dos dispositivos eletrônicos e o elevado preço de aquisição da tecnologia com a necessidade de implantação durante a fase de construção. A junção desses dois fatores restringe a sua aquisição somente às pessoas de classe econômica alta. Diante desses dois fatores somados ao ambiente de escassez de recursos em países emergentes como o Brasil, é um desafio para se inovar na criação de produtos ou serviços de automação residencial que possam ser consumidos pela população mais pobre. Diante do cenário desafiador, a VENT7 aplicou um raciocínio que vai na direção oposta aos produtos de automação residenciais tradicionais comercializados: Que tal, se os produtos de automação fossem simples, práticos e baratos a partir de tecnologias que o próprio consumidor já tem em casa e a usa diariamente?. Essa premissa levou a empresa a investir em produtos focados na automação residencial popular usando os controles remotos

infravermelhos existentes nas casas para controlar ventiladores e luminárias à distância, desde que eles tenham acoplados o sensor inteligente instalado.

O presente estudo está estruturado em quatro seções. Inicialmente, os objetivos são descritos. Na seção de justificativa, os pontos críticos do problema relacionados às inovações no mercado de automação residenciais brasileiro são descritos. Na seção de revisão bibliográfica são apresentados os tipos de inovações, incluindo a inovação frugal, e os métodos de avaliação e valoração de tecnologias. Na seção de metodologia são apresentados a descrição da empresa, o portfólio de produtos inovadores e os métodos usados para avaliação da hipótese que motivou o presente estudo. Na seção de resultados e discussões da análise comparativa são apresentados os resultados obtidos da pesquisa e por fim na seção de conclusão são pontuadas as principais contribuições e observações obtidas do estudo realizado.

## **2 OBJETIVO GERAL**

Analisar os conceitos e métodos de avaliação e de tecnologias frugais existentes e comparar com os utilizados nos produtos da Vent7 no segmento de automação residencial popular.

### **2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar os conceitos e métodos de inovações frugais existentes;
- Avaliar o portfólio de produtos da VENT7 utilizando o conceito de inovação frugal com a característica de tecnológica desacoplável;
- Verificar a presença de inovação frugal nos produtos da empresa VENT7.

### 3 JUSTIFICATIVA

O mercado brasileiro de automações residências até o século XX era dominado, principalmente, por empresas multinacionais como Creston, Lutron, Control4 Corp e outras que tinham soluções desenhadas para se automatizar tudo dentro de uma casa desde a iluminação até a banheira por painel de controle ou aplicativo instalado em dispositivo móvel (AURESIDE, 2016). Mas o preço que se pagava ou ainda paga pela aquisição é de no mínimo de R\$ 2.000,00 mais os custos da adaptação estrutural de cabeamentos estruturado nos ambientes da casa. Conseqüentemente, o mercado de automação residencial vem crescendo lentamente (FORTUNATO, 2014). A resposta para esse problema é bastante complexa, envolvendo vários fatores. Entretanto, é possível elencar os mais significativos:

O primeiro fator, e possivelmente o de maior peso, é a padronização. O crescimento da eletrônica na segunda metade do século XX jogou e tirou do mercado diversos padrões e protocolos como propostos de controle dos eletrônicos caseiros, tais como RS485, X10 etc (BRAGA, 1948). Porém, nenhum deles conseguiu uma adesão em massa das grandes companhias e com isso sempre prevaleceu a política do “meu é melhor e pronto”. Qualquer tentativa de automação esbarra nesta padronização. Como automatizar e controlar equipamentos com padrões tão distintos? Uma solução que parece cada vez mais próxima é a formação de alianças composta por um grupo de empresas investindo muito na criação e implantação de um padrão como é o caso do *Zigbee* que reúne gigantes como Philips, Texas Instruments, Legrand e Schneider, entre outras, para sustentar um padrão de comunicação sem fio que vai se ampliando cada vez mais (LAWSON, 2017); e o padrão *Z-Wave*, que concentra outro grupo de empresas Leviton, Black & Decker, Hunter Douglas, NEC, Monster Cable, D-Link etc com os mesmos objetivos de impor um padrão de consenso que todos sigam. Isso é uma batalha política que envolve grandes interesses econômicos, não tendo prazo previsível de adoção. Enquanto espera-se por um padrão para a automação residencial, a tecnologia avança e surge uma nova perspectiva com a popularização dos *smartphones* e *tablets*. A conectividade nativa destes equipamentos (*bluetooth*, *wifi*, *3G*, etc), a excelente Interface Homem-Máquina (tela *touch* de alta resolução, câmeras digitais, etc), além do grande poder de processamento que carregam, sugerem uma

arquitetura nova para os sistemas embarcados residenciais. Nesta visão, os desenvolvedores devem focar somente nas tecnologias que não puderem ser legadas destes equipamentos ou dos eletroeletrônicos caseiros e assim simplificar ao máximo a automação, desenvolvendo somente atuadores, sensores e medidores, garantindo que tenham conectividade com estes equipamentos.

O segundo fator trata-se do elevado preço de aquisição da tecnologia com a necessidade de implantação durante a fase de construção. Para isso, o mercado de automação residencial disponibiliza uma infinidade de soluções, na maioria importadas, para quem quer automatizar sua residência. Entretanto, o conforto tem um preço, que varia de 1% a 3% do valor da residência. Mesmo com o grande crescimento da demanda no mercado e do número de fabricantes, a automação ainda é realidade somente para a classe alta. Segundo a Associação Brasileira de Automação Residencial (AURESIDE), o mercado de automação residencial está em ritmo de expansão, onde o mercado potencial é de, no mínimo, 1,5 milhões de residências até 2020 (AURESIDE, 2016). De acordo com esses dados, percebe-se que o seu crescimento não representa nem 1% da quantidade de residências no Brasil, que representa 68 milhões, segundo IBGE (2015).

O terceiro fator está surgindo e mudando com comportamento das inovações de produtos na automação residencial através da participação de grandes empresas como *Apple*, *Google*, *Amazon* e outras que estão entrando no segmento de automação residencial aplicando a teoria do desacoplamento. Segundo Teixeira (2014), uma nova onda de *startups* está conquistando participação de mercado das empresas consolidadas pelo processo de dissociação. A ideia do desacoplamento é a separação de duas ou mais atividades normalmente realizadas em conjunto pelos consumidores. Esse novo conceito permite que o consumidor se beneficie de uma atividade (por exemplo, assistir programas) sem incorrer no custo dos outros (por exemplo, assistindo anúncios).

A dinâmica desses três fatores tem deixado uma grande parcela da população, com menor poder aquisitivo, excluída por causa dos elevados preços. Entretanto, a Vent7 Inovações tem desenvolvido produtos de automação residencial com o intuito de explorar essa parcela de consumidor excluída. Para avaliar o seu portfólio de produtos inovadores lançado no mercado emergente brasileiro, o conceito de inovação frugal está sendo explorado para entender como ele tem

exercido forte influência na criação dos produtos com novas características e preços acessíveis ao alcance da população em massa.

## 4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este estudo se concentra na avaliação dos conceitos de inovações frugais aplicados aos produtos de automação residencial da Vent7 nas quais têm aderência para serem comercializados em países emergentes. Por essa razão, a fundamentação teórica é estruturada pelos seguintes temas: 3.1 Mercados Emergentes. 3.2 Conceitos de Inovação; 3.3 Tipos de Inovação; 3.4 Métodos de avaliação de tecnologias; 3.5 Métodos de avaliação de tecnologias frugais.

### 4.1 MERCADOS EMERGENTES

A globalização dos mercados, a velocidade do desenvolvimento tecnológico, as questões ambientais e o ambiente sociocultural associado às rápidas mudanças nos modelos de negócios estão impondo às empresas multinacionais (MNC) de países desenvolvidos principalmente dos Estados Unidos, Europa e Japão, uma nova abordagem estratégica de lançamento de seus produtos e serviços em mercados de países emergentes como BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul). A principal motivação é justificada porque as quatro nações correspondem a 30,8% do produto interno bruto (PIB) do mundo e concentram cerca de 42% da população total do planeta, onde as multinacionais ocidentais apostam ter uma estimativa de crescimentos futuros de 70% nos próximos anos (EYING, 2011).

Esse cenário motivou os autores Prahalad e Hammond (2002) a publicarem um artigo na revista Harvard Business Review (PRAHALAD e HAMMOND, 2002) e lançarem um livro A riqueza na base da pirâmide (PRAHALAD, 2005) com uma nova ideia de que as empresas podem desempenhar um importante papel na redução da pobreza e da desigualdade social e ao mesmo tempo obter lucros, as grandes corporações multinacionais despertaram interesses na comercialização de seus produtos e serviços em países emergentes. De acordo os autores, existem quatro bilhões de pessoas no mundo com renda inferior a 1.500 dólares por ano vivendo com menos de 5 dólares por dia formando a base da pirâmide (*bottom of pyramid*). A redução da pobreza é um fenômeno não só brasileiro, mas de âmbito global. Em conjunto, cerca de 800 milhões de pessoas ascenderão à sociedade de consumo nos países conhecidos como BRICS (Brasil, Rússia, Índia e China, África do Sul). O *McKinsey Global Institute* prevê que, em 2025, a classe média indiana atingirá 580 milhões de pessoas e a chinesa, 612 milhões (ROCHA, 2009).

Devido à importância do tema, o Banco Mundial publicou um relatório especial em 2008 intitulado “*BUSINESS AND POVERTY: OPENING MARKETS TO THE POOR*”, em que destaca, no editorial, como os setores privados podem ajudar a transformar as vidas de pessoas em estado de pobreza e como os consumidores pobres podem ajudar na identificação de novas oportunidades e a criação de novos modelos de negócios para as empresas (WORLD BANK GROUP, 2008). Quando se fala em desenvolvimento de produtos ou serviços inovadores em países emergentes, é necessário que os projetos empresariais de atendimento a base da pirâmide contemham a filosofia de criação de riqueza, uma visão pragmática dos desafios a serem vencidos e o desenvolvimento de estratégias específicas para atendimento do segmento de mercado (ROCHA, 2009).

**A Filosofia de Criação de Riqueza:** ressalta a importância da relação de consumo não se limitar somente a vender produtos e serviços para os pobres, mas também ofereçam produtos e serviços que possam resgatar autoestima e a dignidade aos consumidores através do menor custo possível, com condições de créditos justas e atendimento digno (ROCHA, 2009).

**Visão Pragmática dos Desafios:** Para desenvolver produtos e serviços para os pobres é preciso entender suas necessidades, desejos e prioridades cujo custo seja compatível com seu orçamento como é o caso da automação residencial popular *Control Lamp* que controla qualquer iluminação à distância usando qualquer controle remoto existente (TV, DVDs e etc), da empresa Vent7 Inovações, desenvolvido com preço de custo acessível compatíveis com o orçamento de quaisquer cidadãos, considerando os benefícios sociais de acessibilidade e reuso de controles remotos. Outro exemplo de produto clássico é o automóvel Nano, da empresa indiana Tata Motores, desenhado para ser vendidos para os pobres por um preço acessível (ROCHA, 2009).

**Estratégias Desenhadas para os Segmentos:** Para cada segmento ou nicho de mercado em que o consumidor da base da pirâmide está inserido, existem as características particulares que devem ser reconhecidas e atendidas pelas empresas inovadoras. Saber identificar as particularidades é o grande desafio das empresas conquistarem o diferencial competitivo almejado para desenvolver seus produtos de acordo com as necessidades dos consumidores. (ROCHA, 2009).

Ao mesmo tempo em que o ambiente de escassez de recursos em países emergentes é um desafio para se inovar na criação de produtos de automação



residencial que possam ser consumidos pela população mais pobre, esse ambiente também é um terreno fértil para o desenvolvimento de novas teorias e tendências crescente em inovação.

## 4.2 CONCEITOS DE INOVAÇÃO

As principais perguntas que as empresas se fazem nos tempos atuais acerca do futuro são: “Como manter minha empresa crescendo?”, “Como manter minha empresa no mercado?”, “Como superar a concorrência?”. A resposta a todas essas perguntas está contida no conceito de inovação. Mas o que é inovação?

Para quase toda empresa, o maior desafio não é falta de ideias, mas saber administrar bem a inovação, de forma que ela proporcione o retorno pretendido para o investimento feito pela empresa em termos de dinheiro, tempo e pessoal. O principal desafio associado à inovação está em saber administrar o processo geral para tratar da incerteza de seu retorno financeiro suficiente que pode ser de forma direta e rápida, mas também pode levar mais tempo, ser mais incerto ou vir para a empresa somente de forma indireta, via outros produtos ou serviços (ANDREW, 2007).

Investir em inovação implica em lidar com certos riscos que podem ser de competência técnica, operacional e mercadológica. Por exemplo: Se um novo produto ou serviço tem alguma falha técnica, se a empresa não pôde produzir ou lançá-lo no mercado, ou se o mercado não adota o produto como foi planejada, a empresa corre o risco de não alcançar o retorno que esperado (ANDREW, 2007).

Devido à importância dada à inovação como um fator essencial para a competitividade das empresas frente à globalização dos mercados a partir de 1980 e 1990, surgiu a necessidade de se criar uma referência centrada na inovação tecnológica de produto e processo (TPP) na indústria de transformação. Para isso, foi criada a Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento – OCDE que realizou estudos e pesquisas em diversos países e lançou, em 1990, o primeiro manual de referência mundial chamado de Manual do Oslo. De acordo com o manual, a conceituação abrangente de inovação é definida como:

Uma inovação é a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas

práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas. (MANUAL DO OSLO, 2005, p. 57).

Segundo CRUZ (2011, p.18), o pesquisador Geoff Nicholson, ex-vice-presidente da 3M e criador do Post-it conceitual a inovação de uma maneira única: “Pesquisa é transformar dinheiro em conhecimento; inovação é transformar conhecimento em dinheiro” (apud BARKHAM, 2010).

Para o cientista Silvio Meira (2010), o conceito de inovação pode ser definido por:

“inovação é a emissão de mais e melhores notas fiscais. porque só acontece no mercado; porque seria muito bom que estivesse refletido nas notas fiscais e porque mais notas é mais vendas e melhores notas quer dizer que a margem, a diferença entre custo e preço, estaria aumentando...”.

Segundo Drucker inovação é a habilidade de transformar algo já existente em um recurso que gere riqueza. “[...] Qualquer mudança no potencial produtor-de-riqueza de recursos já inexistentes constitui inovação...” (DRUCKER, 2016, p. 40).

Em resumo, a inovação não se restringe somente a criação de algo novo, mas também traga resultados para a empresa, através da exploração de uma ideia com obtenção de grandes retornos. Nesse sentido, a inovação não deve ser entendida somente como o desenvolvimento de um novo produto. Pode também estar agregada a novos modelos de negócios, mercados e serviços, a novas formas de gestão, ao desenvolvimento de uma marca, à criação de plataformas tecnológicas e, até mesmo, à formação de canais de distribuições. (SCHERER e CARLOMAGNO, 2009).

### **4.3 TIPOS DE INOVAÇÃO**

Segundo manual do Olso (2013), uma classificação foi criada para diferenciar os tipos de inovação em quatro tipos:

#### **4.3.1 Inovação de Produto**

Uma inovação de produto é a introdução de um bem ou serviço novo ou significativamente melhorado no que concerne a suas características ou usos previstos. Incluem-se melhoramentos significativos em especificações técnicas, componentes e materiais, softwares incorporados, facilidade de uso ou outras características funcionais. (MANUAL DO OSLO, 1997, p55).

#### **4.3.2 Inovação de Processo**

Uma inovação de processo é a implementação de um método de produção ou distribuição novo ou significativamente melhorado. Incluem-se mudanças significativas em técnicas, equipamentos e/ou softwares. (MANUAL DO OSLO, 1997, p55).

#### **4.3.3 Inovação de *Marketing***

Uma inovação de marketing é a implementação de um novo método de marketing com mudanças significativas na concepção do produto ou em sua embalagem, no posicionamento do produto, em sua promoção ou na fixação de preços. (MANUAL DO OSLO, 1997, p55).

#### **4.3.4 Inovação Organizacional**

“Uma inovação organizacional é a implementação de um novo método organizacional nas práticas de negócios da empresa, na organização do seu local de trabalho ou em suas relações externas.” (MANUAL DO OSLO, 1997, p55).

#### **4.3.5 Inovação Frugal**

A inovação frugal emergiu como um conceito importante para os acadêmicos, profissionais e formadores de opções em políticas econômicas. Este tem se tornado altamente relevante para multinacionais, pequenas e médias empresas (PME), organizações não governamentais e organizações estatais.

Até recentemente, a inovação frugal era um fenômeno desconhecido e ao mesmo tempo é considerada uma nova fonte de inovação, principalmente para atender às necessidades dos clientes de baixa renda mais encontrados em países emergentes. Os produtos inovadores estão sendo cada vez mais desenvolvidos por empresas locais em países emergentes e comercializados em todo o mundo. Corporações da China e da Índia em particular prosperaram desenvolvendo o que Christensen (1997) caracterizou como inovação disruptiva, produtos que oferecem

valor superior ao cliente e de baixos custos. Em 1996, por exemplo, a empresa chinesa Haier desenvolveu uma máquina de lavar chamada *Mini Magical Child* para o mercado local. Projetado para pequenas cargas diárias, oferecia uma alternativa real às máquinas de lavar grandes e caras. O *Mini Magical Child* foi um sucesso imediato, e um produto semelhante baseado nele foi comercializado mundialmente. Em 1992, a empresa chinesa Galanz desenvolveu uma micro-onda de baixo custo e baixo consumo de energia, pequena o suficiente para acomodar dentro das apertadas cozinhas chinesas. A Galanz conseguiu desenvolver o que havia sido um mercado menor - inicialmente apenas 2% das famílias poderiam comprar um micro-ondas - em um mercado de massa, mais de 60% do qual controla agora, tornando a empresa uma das maiores fabricantes de micro-ondas do mundo. Exemplos indianos incluem o Nano da Tata, um carro que vem sem essas conveniências e recursos de segurança como direção hidráulica, ar-condicionado, frenagem antitravamento, *airbags* ou um espelho lateral do passageiro. Com o carro Nano sendo vendido por US \$ 2.200, a Tata não consegue atender à demanda na Índia. Mais recentemente, as corporações ocidentais também começaram a se envolver em inovação disruptiva. Por exemplo, a divisão de saúde da GE localizada na China desenvolveu uma máquina de ultrassom portátil e sem frescura para uso em áreas rurais chinesas. Todos esses exemplos da Haier, Galanz, Tata e GE ilustram a curso típico das inovações frugais, que muitas vezes são, inicialmente, desenvolvidos para atender às necessidades de recursos limitados dos consumidores em mercados emergentes. No entanto, estes produtos estão encontrando cada vez mais seu caminho para os mercados em países desenvolvidos (ZESCHKY, 2011).

O crescimento do mercado de produtos e serviços contendo conceito de inovação frugal traz dois grandes desafios para que seu conceito seja incorporado às empresas ocidentais. O primeiro trás a necessidade de se repensar sobre seus modelos de negócios estabelecidos em países desenvolvidos. O segundo, as empresas ocidentais que desejam se engajar em inovação frugal devem construir estruturas e capacidades organizacionais para permitir o desenvolvimento de produtos frugais. (ZESCHKY *et al.*, 2011).

Enquanto as empresas buscam novas formas de obterem a lucratividade esperada pelos acionistas, pesquisadores e estudiosos estão preocupados em encontrar um padrão sobre o conceito de inovação aplicado em países emergentes. Na literatura não foi encontrada um único conceito que descreva o que é inovação

frugal, mas foram encontrados dois grupos de estudos descritos por Weyrauch e Herstatt (2016): o primeiro busca definir as regras e princípios. E o segundo, busca classificar e conceituar a inovação como *framework* para classificar a inovação frugal.

#### **a) Inovação frugal definida por regras e princípios:**

A pesquisa bibliográfica realizada pelos autores Weyrauch e Herstatt identificou distintas definições de princípios e regras de inovação frugal em relação aos outros tipos de inovações. A seguir algumas definições são apresentadas:

Para Kumar e Puranam (2012), existem seis princípios que norteiam a sua definição: robustez, portabilidade, eliminação, salto tecnológico, produção em escala e ecossistemas de serviços. Entretanto, Radjou e Prabhu (2014) define a inovação por seis princípios: engajamento e iteração, flexibilização dos seus ativos, criação de soluções sustentáveis, modelagem do comportamento do cliente, cocriar valor com os *prosumers* (junção dos produtores + consumidores ou profissionais + consumidores) e fazer amigos inovadores.

Já os autores Prahalad e Mashelkar (2010) definem os três tipos de inovação são os seguintes: mudanças disruptivas em modelos de negócios, modificar capacidades organizacionais e criar ou terceirizar novos recursos. As cinco regras para a inovação são as seguintes:

1. Desenvolver um profundo compromisso de servir aos não atendidos.
2. Articule e abrace uma visão clara.
3. Definir metas muito ambiciosas para fomentar um espírito empreendedor.
4. Aceite que as restrições sempre existirão e operarão criativamente dentro delas.
5. Concentre-se nas pessoas, não apenas na riqueza e nos lucros dos acionistas.

#### **b) Conceitos e *frameworks* para classificar a inovação frugal**

Neste tópico, cada autor citado apresenta uma visão participar da inovação frugal. A análise desses tem sido valiosa para compor o estudo realizado na conceituação de inovação frugal por Weyrauch e Herstatt (2016) que é aplicado no presente estudo.

Para Cunha *et al.*, (2014) que examinou extensivamente a literatura no campo da escassez e inovação de produtos considera que a inovação frugal inovação de produto se dá quando há uma escassez de clientes e de recursos materiais são escassos.

Há uma distinção entre a inovação frugal e os termos relacionados, tais como engenharia frugal, inovação baseada em restrições, inovação Gandhian, inovação jugaad, inovação reversa, inovação catalítica, inovação de base e inovação indígena. Eles introduzem uma estrutura conceitual baseada em uma revisão de literatura de 363 artigos explorados. Sua estrutura classifica a inovação frugal e os termos relacionados usando as três dimensões: sofisticação, sustentabilidade e orientação para mercados emergentes. Em sua classificação, em comparação com a inovação jugaad ou inovação reversa, a inovação frugal tem baixa a média sofisticação, sustentabilidade média e orientação de mercados emergentes médios. (BREM e WOLFRAM,2014).

De acordo com Zeschky *et al.*, (2014), a inovação frugal se distingue pelos critérios de novidade técnica e novidade do mercado. A inovação frugal tem uma novidade técnica maior e uma novidade de mercado mais alta do que inovação e inovação de custo suficientemente boas.

A inovação frugal se classifica por apresentar três características: a inovação frugal como modo de vida, como um processo e como um resultado na forma de produtos ou serviços. Essa abordagem visa uma tipologia de inovação frugal, em vez de se concentrar em distinções entre inovação frugal e outros tipos de inovação. (SONI e KRISHNAN,2014).

A inovação frugal se diferencia das outras pela presença das quatro características: *driver*, processo, funcionalidades essenciais e localização. O *driver* contém a definição do que realmente o produto precisa ter.; o segundo diz respeito à inovação convencional. O processo é descrito como *bottom-up*<sup>1</sup> em contraste com o *top-down*<sup>2</sup>, ou seja, o processo surge a partir da observação da necessidade da

---

<sup>1</sup> *Top-down* é um termo cujo significado traduzido é “de cima para baixo” e em sua essência implica em dividir os processos de alguma coisa como a fabricação de um produto ou a criação de uma ideia para, desse modo, utilizar essa fragmentação (ou compartimentação) para tornar a compreensão de cada parte que compõem um todo muito mais fácil de ser realizada.

<sup>2</sup> *Bottom-up* traz o significado de uma abordagem realizada de baixo para cima. Ela consiste em um processo de análise e comportamento de informações que utiliza a compreensão de subdivisões dos assuntos para uma percepção mais completa e com uma nova interpretação das partes que formam o todo, ou seja, analisa e descreve os elementos mais básicos para formar um resultado maior

população. A terceira trata da funcionalidade essencial que se preocupa em manter as funções básicas em contraste com a conveniência e o design. A última característica, localização, trata da localização em que os produtos são criados e comercializados em países em mercados emergentes, em contraste com mercados desenvolvidos de inovação convencional (BASU *et al.*, 2013).

Todos esses conceitos apresentados, anteriormente, por diferentes autores foram analisados por Weyrauch e Herstatt (2016). Através desse estudo, eles propuseram um novo conceito de inovação frugal definido por três principais características: a primeira trata-se da redução de custo considerável, a segunda por possuir somente as funcionalidades essenciais e a terceira por apresentar um desempenho otimizado. No entanto, na concepção dos autores, um produto ou serviço só pode ser considerado por inovação frugal se somente se as três características estiverem presente simultaneamente.

Esse modelo tem sido referenciado para redefinir modelos de negócios, reconfigurar cadeias de valor e redesenhar produtos ou serviços que seja não somente economicamente acessível, mas também tenha escaláveis e sustentáveis na classe populacional mais pobre em países emergente (BHATTI, 2012).

#### **4.4 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE TECNOLOGIAS**

Se por um lado o cenário pessimista com 13 milhões de pessoas desempregadas, por outro lado, o Brasil nunca vivenciou uma fase de crescimento do número de *startups* em diferentes segmentos. De acordo com a Associação Brasileira de *Startups*, em 2012 a sua base de dados reunia pouco mais de 2,5 mil associadas, sendo que, em 2018, ela conta com mais de 4,2 mil empresas do tipo. No total, o Brasil tem mais de 10 mil *startups*, movimentando bilhões de reais (ABSTARTUPS, 2018). Com o conceito de empreendedorismo e inovação em alta, a avaliação e valoração de novas tecnologias e de empresas iniciantes de base tecnológica (*startups*) tem recebido atenção especial tanto de instituições que desenvolvem e/ou fomentam pesquisas quanto de investidores de risco e empresas. Entretanto, ao observar as demandas de pesquisadores, empresas e investidores em apresentações de eventos especializados, existe certa confusão entre os conceitos de “Avaliação” e “Valoração” de tecnologias e empresas nascentes.

De acordo com Santos e Santiago (2008), a principal diferença entre a avaliação e valoração está na primeira análise a ser feita no processo de P&D, independente do seu estágio de desenvolvimento, ou seja, se for apenas uma ideia ou uma tecnologia já desenvolvida, a avaliação poderá ser realizada. A sua finalidade é fazer um estudo preliminar do potencial de comercialização. Já a segunda é a continuação da primeira, caso a tecnologia avaliada apresente potencial faz sentido que a valoração seja desenvolvida com o objetivo de gerar um novo negócio, seja visando a sua transferência tecnológica para o mercado.

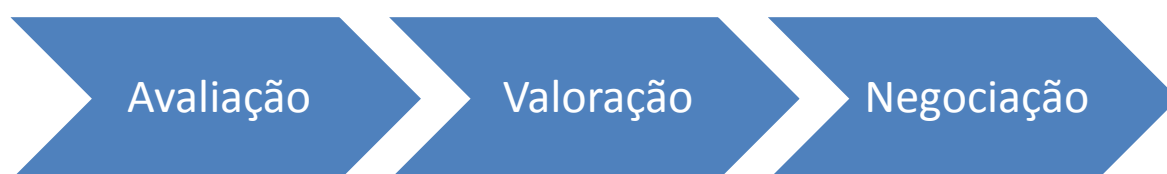


Figura 1 - Processo de comercialização de tecnologia. Fonte: imagem adaptada (Santos e Santiago, 2008)

O processo de avaliação da tecnologia inicia-se com a identificação do seu estágio de maturidade para que em seguida os próximos objetivos sejam definidos. De forma prática, o mercado nacional e internacional tem aplicado uma sistemática métrica utilizada pela *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) chamada de *Nível de Maturidade Tecnológica* (NMT) para realizar um entendimento do estágio que uma determinada tecnologia se encontra.

O *Nível de Maturidade Tecnológica* (NMT) é uma métrica sistemática com nove níveis escaláveis de maturidade da tecnologia, sendo o mais baixo o primeiro no nível da ideia e o mais alto o nono no nível de comercialização como explicado na tabela 1 (VELHO, 2017).

Quadro 1 - Descrição dos níveis de maturidade tecnológica (NMT)

	NMT	DESCRIÇÃO	EVIDÊNCIA OBJETIVA



1	Princípios básicos observados e descritos	Nível mais baixo da maturidade da tecnologia. Neste nível, inicia-se a pesquisa científica por meio da observação de fenômenos e do desenvolvimento de princípios.	Artigos científicos publicados que identificam princípios da tecnologia ou conceito.
2	Conceito tecnológico ou formulação da aplicação	Início da atividade inventiva. Uma vez que princípios físicos foram observados, aplicações práticas dessas características podem ser inventadas ou identificadas. A aplicação ainda é especulativa, não há ensaio experimental ou análise detalhada para suportar a conjectura.	Publicações ou outras referências de aplicações que fornecem análise para sustentar o conceito.
3	Função crítica analítica e experimental ou teste do conceito	Início da atividade de pesquisa e desenvolvimento, incluindo estudos investigativos e laboratoriais para validar fisicamente se as previsões analíticas estão corretas. Validação do teste de conceito das aplicações formuladas no NMT 2.	Resultados de testes laboratoriais executados para medição de parâmetros e comparação das previsões analíticas formuladas. Referências de quem, onde e quando esses testes e essas comparações foram executados.
4	Validação laboratorial de componente ou placa de ensaio (“breadboard”)	Sucessão da etapa anterior, do teste de conceito, onde os elementos tecnológicos básicos são integrados para funcionarem juntos, habilitando o desempenho de um componente, ou de uma placa de ensaio, ou da matriz de contato. Essa validação de “baixa fidelidade” deve suportar o conceito formulado anteriormente e também ser consistente com os requisitos das potenciais aplicações do sistema.	Conceitos dos sistemas que foram considerados e resultados dos testes das placas de ensaio. Referências a quem fez e quando.
5	Validação do	Os componentes tecnológicos	Resultados laboratoriais da

	componente ou da placa de ensaio em um ambiente de simulação	básicos podem ser integrados com elementos reais e testados em um ambiente de simulação. Incluem integração de alta fidelidade de componentes em laboratório.	integração de componentes, inclusive os de suporte, em ambiente de simulação. Modelos volumétricos ou mock-ups.
<b>6</b>	Modelo do sistema ou demonstração de protótipo em um ambiente de simulação	Modelo representativo ou sistema do protótipo testado em um ambiente laboratorial de alta fidelidade ou ambiente operacional simulado, que pode ser real. Nem todas as tecnologias são submetidas a esse NMT, pois, a partir desse ponto, a maturação tecnológica é dirigida mais pelo gerenciamento da avaliação da conformidade do que pelos requisitos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D).	Demonstração bem sucedida do protótipo em um ambiente laboratorial de alta fidelidade. Resultados do protótipo estão próximos da configuração desejada em termos de desempenho, peso, volume, etc.
<b>7</b>	Demonstração do protótipo em um ambiente operacional	O protótipo deve estar próximo ou na escala do sistema operacional planejado e a demonstração deve ocorrer em um ambiente operacional previsto. Pretende-se assegurar a confiança na engenharia e de gestão do sistema, por meio da validação. Este nível é importante para sistemas ou componentes críticos ou de alto risco.	Demonstração bem sucedida do protótipo em um ambiente operacional. Relato de quem executou os ensaios, quando, onde e, a análise crítica dos dados observados.
<b>8</b>	Sistema atual pronto e qualificado por meio de ensaios e demonstrações	A tecnologia foi testada como viável em sua forma final e sob determinadas condições. Os objetivos, o ambiente operacional e os requisitos de desempenho estão estabelecidos e acordados entre os interessados. Ensaios de avaliação	Resultados de ensaios do sistema ou produto em sua configuração final, sob a variação das condições operacionais onde vai funcionar. Resultados de ensaios da avaliação da conformidade do produto.

		da conformidade do sistema ou produto foram executados com sucesso. Pode incluir a integração de uma nova tecnologia num sistema existente. Todas as tecnologias aplicadas passam por esse nível, que representa a fase final do desenvolvimento do sistema para a maior parte dos elementos tecnológicos.	
<b>9</b>	Sistema atual aprovado com sucesso em missões operacionais.	Por definição, todas as tecnologias a serem aplicadas nos sistemas atuais passam por esse nível. Os objetivos, o ambiente operacional e os requisitos de desempenho estão estabelecidos e acordados entre os interessados, levando em conta a integração em todo o sistema. Aplicação atual da tecnologia em sua forma final e sob condição de sua missão operacional. Pode incluir a integração da nova tecnologia em sistemas já existentes. Não inclui melhorias planejadas de produtos já existentes ou sistemas em reuso.	Resultados de ensaios operacionais e de conformidade do sistema ou produto.

Fonte: Velho (2017)

Em cada estágio da metodologia NMT existem desafios que podem ser de natureza de pesquisa básica ou aplicada, desenvolvimento de provas de conceitos ou produtos finais testados em laboratório/bancadas ou em ambientes de mercado.

Os objetivos da análise preliminar da avaliação tecnológica ou da patente ou da empresa serão diferentes à medida que o estágio de maturidade vai mudando. Se você estiver apenas no campo das ideias (nível básico da NMT 1 e 2) a avaliação priorizará a análise dos riscos tecnológicos e o retorno do investimento financeiros aplicado para se transformar a ideia em algum protótipo. Se a avaliação está centrada em uma tecnologia desenvolvida, será considerada na análise a natureza dos resultados, a duração da propriedade intelectual gerada; a abrangência da

tecnologia; estágio de desenvolvimento que pode ser mapeada com a NMT; tipo de inovação radical, disruptiva ou incremental; facilidade de cópia ou pirataria; normas restritivas; testes de validação da tecnologia; testes clínicos, estimativa de mercado e demanda e o montante de investimentos financeiros para preparação e colocação no mercado que envolve a engenharia do produto, produção, embalagem e outros. Por outro lado, se sua tecnologia está desenvolvida e pronta para ir ao mercado, a avaliação considerará mais os aspectos de negócio, facilidade de cópia com a pirataria, investimentos financeiros para produção, capital de giro, marketing, cenário econômico e tamanho da oportunidade e mercado (VELHO, 2017).

Após a avaliação da tecnologia, o seu proprietário deve realizar a sua valoração para se obter ocorra tendo um valor justo estimado para iniciar uma negociação de transferência da tecnologia com atores do mercado. Existem diferentes métodos de valorações usados por investidores anjos para obterem um valor dos investimentos necessários antes da negociação chamado de *pre-money* de uma tecnologia ou empresa de base tecnológica (*startups*) (SANTOS e SANTIAGO, 2008).

A valoração de uma empresa ou tecnologia consiste em atribuir-lhes um valor justo e estimado percebido entre os envolvidos, considerando o seu potencial econômico de comercialização no mercado e todas as incertezas envolvidas no processo de inovação tecnológica (SANTOS e SANTIAGO, 2008).

O principal objetivo é realizar a transferência de tecnologia entre os envolvidos para se comercializar no mercado a tecnologia desenvolvida. De acordo com Teodoro e Quintella (2012), o processo de valoração é motivado por três objetivos finais:

- Comercialização e licenciamento de tecnologias,
- Análise de riscos em investimentos de P&D
- Priorização de projetos de P&D.

Devido à dinâmica entre investidores ou empresários e pesquisadores nos ecossistemas de inovação envolvendo empresas de base tecnológicas (*startups*), o termo valoração começou a ganhar maior importância no processo de negociação nos últimos anos. Mas ainda assim, para a maioria dos atores envolvidos, é um universo totalmente desconhecido. A seguir são descritos os principais métodos:

#### 4.4.1 Método Berkus

Dave Berkus é membro fundador da Tech Coast Angels no sul da Califórnia, professor e educador. Ele investiu em mais de 70 *startups*. O modelo de avaliação de Dave apareceu pela primeira vez em um livro publicado por Howard Stevenson, de Harvard, em meados dos anos noventa, e tem sido usado por anos desde então. A avaliação baseia-se em cinco métricas em que os investidores somam US \$ 0,5 milhão para cada uma das cinco categorias chaves: Uma boa ideia (valor básico), Protótipo (tecnologia), Equipe gerencial de qualidade (Execução), Relações estratégicas e Lançamento de produtos ou vendas (PAYNE, 2018).

#### 4.4.2 Método de Sumário do Fator de Risco

O método de avaliação de fatores de risco é praticamente uma evolução do método Berkus. Este método compara as 12 características da empresa-alvo com o que poderia ser esperado em uma startup financiada:: gestão, estágio do negócio, legislação / risco político, risco de fabricação, risco de vendas e marketing, risco de captação / captação de recursos, risco de concorrência, risco tecnológico, risco de litígios, risco internacional, risco de reputação e saída lucrativa potencial. Este método é interessante porque exige que os investidores considerem um conjunto muito mais amplo de características de empreendimentos do que outros métodos. Este método é indicado para *startups* que ainda não possuem receita (PAYNE, 2018).

#### 4.4.3 Método de Avaliação por Scorecard

Este método é bastante usado por investidores anjos americanos devido a sua abordagem ser mais elaborada para a precificação de uma empresa startup. Este método calcula uma mediana de investimentos *pre-money* a partir da avaliação de transação de *startups* em uma determinada região e setor do negócio com base em sete características da empresa: Força do Empreendedor e Equipe, Tamanho da oportunidade, Produto / Tecnologia, Ambiente competitivo, *Marketing* / Vendas / Parcerias, Necessidade de investimento adicional e Outros fatores (grande *feedback* inicial do cliente) (PAYNE, 2018).

#### 4.4.4 Método “*Venture Capital*”

Este método busca projetar receitas ou ganhos em um período de curto prazo até um potencial evento de “saida” e, em seguida, multiplicar esse valor por um múltiplo comparável dos mercados públicos recentes para chegar a um valor futuro de “*harvest*”. Isto é descontado então à um taxa, geralmente elevado, ou em um Retorno sobre o investimento (ROI) absoluto exigido para chegar aos pre e post-valorização. Também podemos aplicar múltiplos simples de empresas públicas comparáveis para estimar preços. De fato, de acordo com uma pesquisa da *Harvard Business Review*, “a grande maioria dos investidores de *private equity* incorporam múltiplos de empresas comparáveis” (PAYNE, 2018).

#### 4.4.5 Método TIRA

A metodologia TIRA (*Technology, Insertion, Recipiente, Appreciation*) foi criado a partir da expertise dos autores (CARNEIRO; RUSSO e CARVALHO, 2017) no meio acadêmico e empresarial realizando o desenvolvimento de P&D e transferência de tecnologia. O método é prático e auxilia as universidades a implantarem uma estrutura que vise expandir a cultura da Transferência de Tecnologias (TT) em suas instituições.

O método baseia-se em três perguntas essenciais que são respondidas:

- a) De que forma a tecnologia será inserida no mercado?
- b) Quem será o beneficiado?
- c) Quais as percepções de valores que cada uma das partes envolvidas no processo observa?

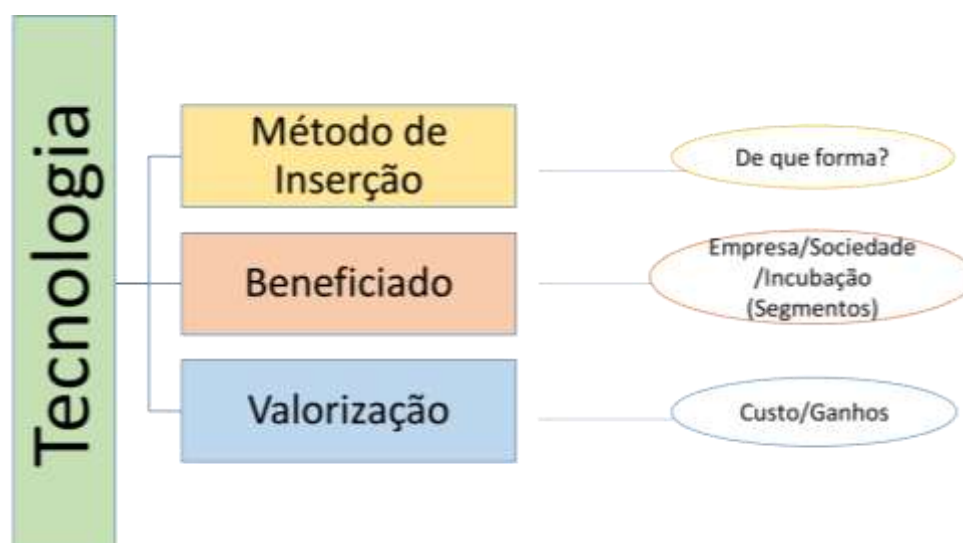


Figura 2 - Perguntas que norteiam a metodologia TIRA – Fonte: (CARNEIRO, 2017)

A sua implementação se dará em cinco etapas:

**a) Estudo prospectivo pelo lado da oferta:** é feito a montagem de material para que a equipe de gestão de TT da ICT possa saber o que a ICT pode oferecer ao mercado e a sociedade. Para esta atividade, a ICT deverá fazer um levantamento completo e minucioso sobre o que pode ser oferecido ao mercado em relação às pesquisas tecnológicas desenvolvidas. São levantadas informações existente no *lattes*, patentes existentes, artigos publicados, projetos de P&D desenvolvidos, infraestrutura laboratorial, licenças de tecnologias e *roadmap* tecnológico.

**b) Estudo prospectivo pelo lado da demanda:** Esta atividade explora a atividade comercial da tecnologia, analisando o contexto do mercado nacional para definir quais os mercados prioritários e suas estratégias de acesso. Para isso são realizadas diversas pesquisas e implementada a técnica de análise SWOT (*Strenghts, Weakness, Opportunities and Threats*), utilizando dados da análise PEST (Política, Econômica, Social e Tecnológica). As principais ações no processo são: analisar os players nacionais e locais, investimentos e incentivos disponíveis, capacitação da equipe, estreitar relacionamento com fundações e buscar *brokers* e mercado.

**c) Estruturação:** Para o ICT desenvolver as atividades de transferência de tecnologia (TT) é preciso que tenha uma estrutura física e de pessoas adequada. A metodologia sugere a criação de uma estrutura de pessoal a partir da criada pelo manual de parceria da SETEC/MEC. A figura 5 ilustra na coluna os grupos temáticos e nas linhas as áreas funcionais.



Figura 3 Estruturação adotada pelo método TIRA. Fonte: (RUSSO, 2017)

#### d) Planejamento

Nesta etapa é preciso desenvolver o plano de trabalho para as equipes estruturadas, tendo como foco no resultado as ações para a transferência de tecnologia por meio de projetos de pesquisa aplicada, por meio de licenciamento de tecnologias, por meio de incubação de empresas ou por um *mix* destas estratégias.

#### e) Execução

Nesta etapa é colocada em ação todo que foi definido, onde a equipe inicia um conjunto de atividades de acompanhamento das negociações, auxílio aos pesquisadores no preenchimento de propostas e planos de trabalho, interface com as fontes de financiamento e a elaboração de contratos e convênios. Além disso, é preciso também realizar a gestão dos projetos pela equipe técnica e a auditoria contábil dos recursos destinados à pesquisa. (RUSSO *et al.*, 2017).

### 4.5 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE INOVAÇÃO FRUGAL

De acordo com o relatório da empresa Accenture (2017), as taxas de crescimento média do Produto Interno Bruto (PIB) global têm apresentado tendência de queda há várias décadas. No período de 2003 a 2013, o PIB mundial registrou uma queda de 30%. Esse cenário tem impulsionado as empresas globais a buscarem novos mercados em países emergentes através da inclusão de novos produtos nessas economias para aumentarem suas taxas de crescimentos. Para



garantir o sucesso na escolha da estratégia aplicada aos produtos, os conceitos da inovação frugal têm sido importante na redefinição dos produtos ou modelos de negócios.

Para aprofundar os estudos nesse tema, artigos científicos foram pesquisados na base de dados *ScienceDirect* e foram encontrados 167 artigos relatando sobre o termo “*Frugal Innovation*”. Como o era identificar quais metodologias de avaliações estão sendo usadas pelas empresas no mercado global e selecionar qual se aplica ao portfolio de produtos de automação residencial da empresa Vent7 Inovação, alguns artigos são citados a seguir:

#### **4.5.1 Mapeando o fenômeno da inovação frugal**

O mapeamento do entendimento do termo inovação frugal realizado por Hossain (2015) possibilitou análise profunda na revisão literária em cinco bases de dados para identificar e mapear as palavras chaves mais usadas, os países que mais desenvolvem produtos ou serviços com o conceito, estudos de casos, ano de publicações, setores de atuação e problemas resolvidos. A conclusão do estudo mostra que existem 18 autores no mundo e a maioria é da Índia. A maioria dos estudos é conceitual e estudos de caso. Não há estudos quantitativos sobre inovação frugal. Além disso, a maioria dos estudos de caso utilizou casos para fins de ilustração. Portanto, nenhum estudo adotou qualquer análise rigorosa para construir teoria, modelo ou estrutura.

#### **4.5.2 Padrões de Inovação Frugal em Saúde**

Com o objetivo de identificar padrões nas inovações frugais aplicadas na saúde, uma revisão abrangente da literatura foi realizada e identificaram-se inovações que foram rotuladas como frugais e relacionadas à saúde. Foram identificadas 50 amostra de inovações frugais no setor de saúde. Para cada um dos 50 exemplos selecionados, foi mapeado um estudo de várias características da inovação como: o país de origem, o primeiro mercado de lançamento, o tipo de inovador, o tipo de inovação, o tipo de atendimento e a difusão geográfica. Os resultados mostram que a maioria das inovações frugais se originou nos Estados Unidos, seguida pela Índia. O primeiro mercado de lançamento mais frequente foi à Índia. Em termos de tipos de inovadores, a academia parecia ser o driver mais forte.

As inovações mais frugais são inovações de produtos nos campos da neonatologia e da prática geral (ARSHAD, 2018).

#### **4.5.3 Uma abordagem baseada em padrões para o desenvolvimento de inovações frugais.**

Com o propositivo de definir uma abordagem sistemática para desenvolver um sistema de padrões para inovações frugais, Lehner (2016) conceituou a inovação frugal como: “um produto novo ou significativamente alterado, serviço de mercado, ou modelo de negócio que é baseado nas condições locais e nas necessidades dos clientes de mercados em desenvolvimento e emergentes” e um estudo em 56 padrões de soluções para inovações frugais, confirmou a hipótese de que é possível reutilizar a transferência de padrões aplicados com sucesso em muitas disciplinas e aplicar essa abordagem no desenvolvimento de produtos, serviços e modelos de negócios em inovações frugais.

#### **4.5.4 Frugal pode ser global? Padrões de Difusão de Inovações Frugais**

De acordo com Hossain (2015), um estudo foi realizado para explorar os padrões de difusão de inovações frugais que permitiu a criação de quatro categorias: a difusão local que explica como acontece dentro do país de origem; a difusão por proximidade para entender como acontece a inovação para os países vizinhos, juntamente com o seu país de origem; a difusão à distância para entender os movimentos para países distantes, além de seu país de origem e a difusão global que acontece na difusão globalmente, inclusive em mercados desenvolvidos.

#### **4.5.5 O que é inovação frugal? Três critérios de definição**

Um estudo realizado pelos autores Timo Weyrauch e Cornelius Herstatt intitulado por “*O que é inovação frugal? Três critérios de definição*” realizou um importante estudo para esclarecer não só o conceito de inovação frugal, mas também criou critérios de avaliação acerca da inovação frugal (Weyrauch e Herstatt, 2016).

Através de uma revisão na literatura extensa somada as 45 entrevistas realizadas com empresários de diferentes países, identificaram a presença de três importantes características atribuídas à inovação frugal:

- a) Redução substancial de custos;
- b) Concentração nas funcionalidades básicas;
- c) Nível de desempenho otimizado.

De acordo com o estudo, a referência a uma inovação frugal só deve ser aplicada quando os três critérios foram atendidos. Assim, esses critérios podem ser usados para verificar se uma determinada inovação pode ou não ser caracterizada como frugal. Os critérios ajudam a entender melhor por que as inovações frugais são diferentes e por que seu desenvolvimento pode ser desafiador: todos os três critérios devem ser atendidos simultaneamente. Isto tem implicações práticas: para desenvolver inovações frugais, todos os três critérios devem ser considerados de forma a identificar as características específicas para tornar um novo produto ou serviço frugal.

Uma tabela foi proposta com nove categorias para entender a inovação frugal.

Quadro 2 - Listagem das categorias de atributos de inovação frugal

ID	Categorias de atributos	Atributos e caracterizações de inovações frugais usadas em artigos
01	Funcional e focado no essencial	Essenciais, benefícios básicos, cortes, exceção a alguns dos requisitos, descarte, eliminação de funções não essenciais, aplicativos totalmente novos, fornecer as funções essenciais de que as pessoas precisam, atender aos requisitos de reconhecimento, atender aos requisitos de disponibilidade, bom o suficiente, luz, recursos limitados, nova funcionalidade, não possuem recursos tecnológicos sofisticados, portabilidade, funcionalidades reduzidas, reduzindo a complexidade, feitos à medida, despojados desnecessários
02	Custo inicial ou preço de compra consideravelmente menor	Acessíveis, a preços acessíveis, evitar custos desnecessários, em primeiro lugar, mais barato, disciplina de custos, de baixo custo, vantagem de custo extremo, cumprir os requisitos de acesso, cumprir os requisitos de acessibilidade, de baixo

		orçamento, de baixo custo, os preços baixos, de baixo preço, minimizando os custos não essenciais, o custo mínimo, preços mais acessíveis, preço muito mais baixo, reduzindo custos, tentando reduzir o custo, reduzir significativamente os custos, custo ultrabaixo.
03	Reduzir o custo total de fabricação	Reduzindo o custo total de fabricação.
04	Minimizar o uso de recursos materiais e financeiros	Evitar a obesidade, diminuir com parcimônia as matérias-primas, meios econômicos, uso econômico de recursos, baixo aporte de recursos, minimizar o uso de recursos extensos, minimizar o uso de recursos financeiros, minimizar o uso de material, reduzir o uso de material, reduzir o uso de recursos escassos, produto que economiza recursos.
05	Uso amigável e facilidade de uso	Fácil de usar, simples e mais simples
06	Robusto	Durável, baixa manutenção, confiável, robusto, robusto, estável, robusto, resistente.
07	Valor agregado elevado e qualidade	Superar os critérios predefinidos de padrões de qualidade aceitáveis, bom atendimento, tecnologia de ponta, elevada percepção de valor, manter a qualidade, maximizar o valor, proposição de valor correta, comercializável, produtos de valor.
08	Escalável e vendas de grandes números	Gere lucros através de volumes, produção altamente escalável e escalável.
09	Sustentável	<i>Eco-friendly</i> , ecológica, pouca intervenção ambiental, baixa pegada de carbono, atende aos objetivos de marketing ecológico, ecossistema de serviços, sustentabilidade.

Fonte: Weyrauch e Herstatt (2016)

Após a estruturação dos nove atributos que caracterizam a inovação frugal na literatura, os autores avaliaram como que as três características de inovação

frugal se relacionavam com as nove categorias para que o conceito de inovação frugal seja caracterizado no estudo. O resultado é apresentado a seguir.

Quadro 3- tabela adaptada para análise comparativa das categorias de atributos com as categorias de inovação definidas pelos autores.

Categorias de atributos (1º ciclo de revisão literária)		Categorias primárias de inovação frugal (2º ciclo de revisão literária)				
		Redução de Custo	Funcionalidades Essenciais	Elevada performance	Outras questões	
Concordaram (%)	100	Funcional e focado no essencial		√		
	94	Custo inicial ou preço de compra consideravelmente menor	√			
	79	Reduzir o custo total de fabricação	√	√		
	74	Minimizar o uso de recursos materiais e financeiros	√	√		
	71	Uso amigável e facilidade de uso		√		
	71	Robusto			√	
	68	Valor agregado elevado e qualidade			√	
	50	Escalável e vendas de grandes números				√
	32	Sustentável				√

Fonte: Weyrauch e Herstatt (2016)

## 5 METODOLOGIA

A presente pesquisa foi realizada de natureza qualitativa e exploratória, inicialmente, foi realizado uma revisão bibliográfica usando a palavra chave “*frugal innovation*” na base de dado *ScienceDirect* entre 1992 a 2018 e foram identificadas 167 resultados. Uma triagem foi realizada para selecionar estudos direcionados ao entendimento do padrão e avaliação da inovação frugal, pois a maioria dos estudos sobre inovação frugal são conceituais ou baseadas em estudos de casos originários da Índia ou China.

Para avaliar produtos inovadores na área de automação residencial, o modelo de inovação frugal descrito pelos autores Weyrauch e Herstatt (2016) foi utilizado. Este considera que um produto ou serviço é possui inovação frugal quando apresentam as três características simultaneamente:

- a) redução substancial do custo,
- b) concentração nas funcionalidades essenciais
- c) nível de desempenho otimizado.

A empresa selecionada para esse trabalho foi a Vent7 Inovações cujo pensamento estratégico está alinhado ao objetivo desse projeto.

### 5.1 A EMPRESA VENT7 INOVAÇÕES

A Vent7 Inovações é uma empresa cearense que surgiu com objetivo de desenvolver tecnologias de automação para melhorar a qualidade de vida das pessoas, através de soluções tecnológicas simples, agregando funcionalidade, praticidade e comodidade em seu dia a dia.

A missão da empresa é criar produtos inovadores que possam democratizar e universalizar o acesso a tecnologias de automação residencial para a massa da população. A partir dessa premissa, a Vent7 identificou as principais características presentes nas soluções dos concorrentes nacionais e internacionais:

- **FALTA DE PADRONIZAÇÃO:** Atualmente, existem inúmeras tecnologias e protocolos para a transmissão e comunicação aplicada na automação como por exemplo: rádio frequência, *bluetooth LE (Low Energy)*, *zigbee*, *wifi*, *zwave* e muitas outras. O fato é que a indústria, hoje, está tão distante de um padrão universal de automação residencial quanto estava há dez ou vinte anos.

- **CONFIGURAÇÕES COMPLEXAS:** Para que a solução tenha um funcionamento correto e adequado, é preciso que um técnico especializado realize as devidas configurações no sistema.
- **ELEVADOS PREÇOS:** A partir de 2 mil reais são os preços praticados pelo mercado.

**ADAPTAÇÕES ESTRUTURAIS:** a grande maioria das soluções de automação residencial requer uma adaptação estrutural na casa do cliente, principalmente se a rede de comunicação usada for cabeada. A partir dessas objeções e constatações mercadológicas, a Vent7 buscou desenvolver uma tecnologia inovadora tendo com base a seguinte ideia central: *“porque não reaproveitar uma tecnologia que é de domínio público, já existente em abundância nas casas das pessoas e é largamente usada pelas no cotidiano?”*

Concluiu-se que a tecnologia ideal para controlar os objetos à distância seria o **controle remoto infravermelho**, justamente, porque a maioria da população já dispõe de pelo menos um em casa, utiliza diariamente e já está familiarizado com seu manuseio. Além disso, a indústria continuará utilizando-os por algumas décadas, devido ao seu baixo custo em relação às tecnologias existentes. Para dimensionar a quantidade de pessoas que usam o controle remoto de um televisor, o censo do IBGE informou que 97% das residências possuem equipamento de televisão, ou seja, o controle remoto está presente em 97% dos domicílios brasileiros (IBGE 2012).

As definições dos fatores críticos de sucesso surgiram através da soma de um conjunto de variáveis como, por exemplo: observação da dinâmica de mercado com lançamento de produtos em países emergentes, entendimento dos conceitos de inovação frugais explorados e comportamento dos produtos de automação residencial no Brasil.

A fim de avaliar os produtos da empresa, o autor elaborou uma lista de fatores críticos de sucesso (FCS) mais relevantes:

**FCS-1. REUSO DE TECNOLOGIAS:** O reaproveitamento de tecnologia está associado à existência de alguma tecnologia contida em algum equipamento que faça parte das atividades cotidianas da população. É preciso que essa tecnologia seja usada massivamente para que faça sentido a inovação com o seu

reaproveitamento, pois se ela for restrita a um pequeno grupo de usuário o objetivo de universalidade não será alcançado.

**FCS-2. SIMPLICIDADE:** a caracterização da simplicidade presente nas inovações parte de uma análise comparativa entre os produtos da Vent7 e os produtos concorrentes. Dessa forma, a simplicidade nos produtos da empresa está presente no processo de instalação sem quebradeira e no fácil manuseio do produto que dispensa qualquer configuração. Caso existe alguma forma de configuração futura a ser agregada ao comando, ela deve ser intuitiva e rápida de realizar.

**FCS-3. PREÇOS ACESSÍVEIS:** A definição de preços acessíveis está relacionada à capacidade da população comprar sem comprometer as suas necessidades básicas. A estratégia de preço deve ser capaz de causar rupturas nos modelos de negócios tradicionais e deve estar ao alcance de uma parcela significativa da população que antes era invisível para o mercado consumidor. Essa característica somente será sucesso se a precificação do produto estiver ao alcance do poder de aquisição de múltiplas classes econômicas de uma sociedade, não se restringindo apenas as de maior poder aquisitivo ou as de menores.

**FCS-4. UTILIDADE:** Esta característica define que somente funcionalidades essenciais façam parte do produto com a finalidade de melhorar a qualidade de vida das pessoas. Dessa forma, o sucesso está na escolha de funcionalidades que são essenciais para a automação residencial e resolva o problema da maioria da população.

## 5.2 PORTFÓLIO DE PRODUTOS DE AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL

Atualmente, existem várias tecnologias disponíveis no mercado para se criar um produto de automação residencial. Existem plataformas de hardware como *Arduino*, *Raspyberry* e outras que permitem a criação de uma solução que utilize a conectividade por *bluetooth* ou rede sem fio com facilidade. Utilizar-se dessas soluções existentes não criaria um diferencial competitivo e também não se obteria um baixo custo para conquistar um mercado de elevadas escalas produtivas. Para criar um produto novo de automação residencial que esteja ao alcance financeiro da massa da população brasileira, a Vent7 precisou criar um novo conceito de automação residencial que deu origem ao COMUTADOR UNIVERSAL PARA ACIONAMENTO POR QUALQUER CONTROLE cuja finalidade é comutar uma carga acionada à distância por qualquer controle remoto infravermelho e qualquer



tecla também. Para isso, o sistema é parametrizado para comutar uma carga caso receba um sinal de infravermelho válido por um tempo predeterminado. Assim, quando o comutador universal estiver conectado a uma carga elétrica e receber um sinal contínuo durante 3 segundos, por exemplo, ele deve interromper a passagem da carga elétrica ou não, ligando ou desligando o equipamento. A presente invenção tem seu pedido de patente de invenção registrado com o número BR PI 0905863 A2 no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI).



Figura 4 - Produto Ventilador com a tecnologia de acionamento por qualquer controle remoto. Fonte: (Vent7, 2018)

Baseado na sua missão, o primeiro produto desenvolvido com a tecnologia embarcada foi o ventilador inteligente chamado de *SMART FAN*. Com qualquer controle remoto infravermelho é possível controlar à distância a velocidade, ligar e desligar o ventilador de mesa, garantindo conforto e acessibilidade. A diferença de acréscimo no ponto de

venda foi entre R\$ 35,00 e R\$ 50,00 nas lojas para o consumidor final. Essa tecnologia foi licenciada para duas fábricas de eletrodomésticos que embarcaram a tecnologias em seus ventiladores: a Mondial Line sediada no estado da Bahia e a Fresnomaq mais conhecida por WAP sediada no município do Eusébio-CE.



Figura 5 - Sensor Control Lamp para acionamento da luz à distância por qualquer controle remoto. Fonte: (Vent7, 2018)

O segundo produto desenvolvido com a mesma tecnologia, mas com adaptações voltadas para o controle da iluminação chama-se *Control Lamp*. Ele é um sensor de comutação para iluminação que permite você acender, apagar ou alterar a sua intensidade utilizando

qualquer controle remoto sem a necessidade de configuração e por um preço acessível. O produto está tem o registro do pedido de patente “SISTEMA DE ASSOCIAÇÃO DE SINAL INFRAVERMELHO EMITIDO POR TECLA DE CONTROLE REMOTO AO EQUIPAMENTO CONTROLADO” cujo número do pedido é BR 10 2013 012153 3.

O sensor deve ser instalado no local onde a lâmpada ou luminária está, porque o neutro já está presente neste ponto e não requer nenhuma adaptação com passagem de fios. A instalação é feito em 10 minutos por alguém com conhecimentos básicos em eletricidade. Seu funcionamento é bem simples. O usuário com a posse de um controle qualquer deve realizar: Passo 1 - Aponte o controle para a luminária; Passo 2 - Pressione qualquer tecla por 4 segundos; Passo 3 - Aguarde a luminária ligar ou desligar.

Seus principais benefícios são:

- Substitui a instalação do interruptor paralelo ao lado da cama mais conhecido por *tri-way*, economizando dinheiro com a aquisição de material elétrico e com a reforma da parede.
- Economia com o consumo de energia, porque o consumidor evita deixar a luz acesa pela facilidade de poder apagar quando precisa.
- Melhor a qualidade de vida de pessoas com mobilidade reduzida como idosos ou cadeirantes possibilitando eles controlarem o interruptor à distância sem precisarem se levantar para ligar ou desligar a luz.
- Qualquer cidadão, atualmente, pode ter uma tecnologia de automação residencial por um preço de R\$ 59,90 reais .

A mesma tecnologia pode ser adaptada a diferentes equipamentos como réguas elétricas, tomadas e interruptores para que o consumidor possa controlar a sua carga elétrica de forma simples e prática e barata.

Diante da análise dos produtos da empresa vent7, uma tabela comparativa foi elaborada com o propósito de enquadrar e analisar os atributos de FCS propostos pelo autor com os conceitos de inovação frugal oriundos da literatura e os três critérios dos autores Weyrauch e Herstatt (2016).

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Pela revisão bibliografia realizadas foram encontrados diversas forma de conceituar inovações frugais conforme descrito na tabela abaixo.

Quadro 4 - Resumo da revisão bibliográfica sobre conceitos de inovação frugal.

AUTORES	ANO	CONCEITO
Prahalad e Mashelkar (2010)	2010	Há três características na inovação frugal: mudanças disruptivas em modelos de negócios, modificar capacidades organizacionais e criar ou terceirizar novos recursos.
Kumar e Puranam (2012)	2012	É definida por seis princípios que norteiam a sua definição: robustez, portabilidade, eliminação, salto tecnológico, produção em escala e ecossistemas de serviços.
Radjou e Prabhu (2014)	2014	É definida por seis princípios: engajamento e iteração, flexibilização dos seus ativos, criação de soluções sustentáveis, modelagem do comportamento do cliente, cocriar valor com os <i>prosumers</i> .
Cunha <i>et al.</i> (2014)	2014	inovação frugal inovação de produto se dá quando há uma escassez de clientes e de recursos materiais são escassos.
Brem e Wolfram (2014)	2014	Os três dimensões distingue a inovação frugal das outras: sofisticação, sustentabilidade e orientação para mercados emergentes.
Zeschky <i>et al.</i> , (2014)	2014	A inovação frugal se distingue pelos critérios de novidade técnica e novidade do mercado
Soni e Krishnan, (2014).	2014	A inovação frugal se classifica por apresentar três características: a inovação frugal como modo de vida, como um processo e como um resultado na forma de produtos ou serviços.

BASU <i>et al.</i> , (2013)	2013	A inovação frugal se diferencia das outras pela presença das quatro características: <i>driver</i> , processo, funcionalidades essenciais e localização.
Weyrauch e Herstatt (2016)	2016	A inovação frugal é definida quando as três características estão presente simultaneamente: redução de custo considerável, funcionalidades essenciais e desempenho otimizado.

Fonte: Autor (2019)

Na elaboração do portfólio dos produtos da VENT7 foram selecionados dois produtos com característica de ser uma de inovação frugal:

- Ventilador Inteligente (*Smart fan*)
- *Control Lamp* - Automatizador de Lâmpadas

Os dois produtos utilizam a tecnologia de acionamento por qualquer controle remoto, agregado ao produto do ventilador e da iluminação, criados pela Vent7 foram analisado a partir dos seguintes fatores críticos de sucesso (FCS):

- REUSO DE TECNOLOGIAS: Reaproveitamento de tecnologias que já estão disponíveis no ambiente dos usuários.
- SIMPLICIDADE: Em todos os aspectos o produto ofertado deve apresentar simplicidade de uso sem qualquer configuração e de instalação. Em relação às concorrências, não há dependência de pessoal especializado para instalar.
- PREÇOS ACESSÍVEIS: Preços são realmente acessíveis aos cidadãos custando em média 59,90.
- UTILIDADE: O produto ofertado não deve apresentar funcionalidade desejáveis, mas sim funcionalidades que sejam realmente usadas com frequência e seja básica para o conforto ou comodidade do usuário. Exemplo: ligar e pagar a luz faz parte da rotina de qualquer cidadão.

A seguir os dois produtos foram enquadrados em uma avaliação adaptada pelo autor do método de Weyrauch e Herstatt (2016) cujo objetivo é realizar uma análise comparativa dos atributos de FCS de inovação frugal proposto pelo autor com as categorias definida pelos autores Weyrauch e Herstatt (2016).

Uma pesquisa secundária foi feita na internet para analisar os concorrentes os dois produtos da Vent7 cujos resultados são apresentados a seguinte:

### a) Concorrentes do *Control Lamp*

Foram pesquisador produtos com funções similares para controlar à distância uma lâmpada ou interruptor. Foram identificadas soluções de empresas internacionais cujos preços foram convertidos para o mercado nacional, calculando a conversão para o real e incluindo os impostos.

NOME DA EMPRESA	DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO	PREÇO DE VENDA
Belkin	WEMO Light Switch: Interruptor capaz de ser controlado à distância usando um aplicativo para ligar e desligar a luz. É preciso dispor de uma rede wifi na casa para que a comunicação seja realizada. <a href="http://www.belkin.com/">Fonte: http://www.belkin.com/</a>	\$ 55 dólares (R\$ 450,00)
PHILLIPS Lâmpadas Hue	Philips Hue dimmer switch: Esse produto já possui mais funcionalidades agregados, além de ligar e desligar a luz. Ele possibilita dimerizar e possui um controle remoto por rádio frequência. <a href="http://www2.meethue.com/">Fonte: http://www2.meethue.com/</a>	\$ 99 dólares (R\$ 800,00)
Samsung Smart Thins	Esta criando uma linha completa de produtos de automação residencial chamada SMARTTHINGS. <a href="https://www.smartthings.com/">Fonte: https://www.smartthings.com/</a>	\$ 249 dólares (R\$ 1.693,2)
APPLE	O HomeKit é um pacote de desenvolvimento voltado para programadores que desejam criar soluções de IoT. O kit criado pela Apple permite que seus gadgets possam controlar sistemas automatizados como lâmpadas, termostatos e cortinas. <a href="#">Philips Hue Ambiance Starter Kit colorido</a> <a href="http://www.apple.com">Fonte: www.apple.com</a>	R\$ 1.299,00

Cotação do dolar(\$): R\$ 4,00 reais em set/2018. Fonte: <https://economia.uol.com.br/cotacoes/>  
Memória de cálculo importação para o Brasil: 1 dolar x R\$ 4,00 (cotação) x 2 (impostos) = R\$ 8,00.

Figura 6 - Lista de concorrentes do produto *Control Lamp*. Fonte: Criação do autor.


## b) Concorrentes do ventilador com controle remoto

A pesquisa realizada mostra os preços de ventiladores com controles remotos específicos e com a tecnologia da Vent7. A diferença identificada entre o ventilador inteligente e o ventilador de parede comum é de R\$ 68,80. Portanto, a inclusão de novas tecnologias agregadas aos ventilador possibilitam sempre a elevação do preço.

	<b>Ventilador Inteligente (Smart Fan) de parede 40cm</b> 3 Em 1 Rajada Turbo Remoto Preto Fw004441 Wap <b>PREÇO DE VENDA: R\$ 198,70</b>	<b>TECNOLOGIA VENT7 –</b> <b>QUALQUER CONTROLE REMOTO</b>
	<b>Ventilador Ultra Wind Control 40 cm – Polishop</b> Mesa com controle remoto específico. Marca polishop <b>PREÇO DE VENDA: R\$ 199,90</b>	<b>CONTROLE REMOTO ESPECIFICO DO FABRICANTE</b>

Figura 7 - Lista de ventiladores com controles remotos. Fonte: (AMERICANAS,2018)

Quadro 5 – Tabela adaptada para análise comparativa dos atributos de fatores críticos de sucesso presente no ventilador inteligente com as categorias definida pelos autores Weyrauch e Herstatt (2016).

	Característica dos produtos da Vent7	Categorias de inovação frugal oriundas da literatura	Produto 1: Ventilador Inteligente (Smart fan)			
			Categorias primárias de inovação frugal			
			Critério1 Redução de Custo	Critério 2 Funcionalidades Essenciais	Critério 3 Elevada performance	Critério 4 Outras Questões
1	UTILIDADE	Funcional e focado no essencial		√		
2	PREÇOS ACESSÍVEIS	Custo inicial ou preço de compra consideravelmente menor				
3	REUSO DE TECNOLOGIAS	Reduzir o custo total de fabricação	√	√		
4	REUSO DE TECNOLOGIAS	Minimizar o uso de recursos materiais e financeiros	√	√		
5	SIMPLICIDADE	Uso amigável e facilidade de uso		√		

6	REUSO DE TECNOLOGIAS	Robusto			√	
7	SIMPLICIDADE	Valor agregado elevado e qualidade			√	
8	PREÇOS ACESSÍVEIS	Escalável e vendas de grandes números				√
9	REUSO DE TECNOLOGIAS	Sustentável				√

Quadro 6 – Tabela adaptada para análise comparativa dos atributos de fatores críticos de sucesso presente no *Control Lamp* com as categorias definida pelos autores Weyrauch e Herstatt (2016)

	Característica dos produtos da Vent7	Categorias de inovação frugal oriundas da literatura	<b>Produto 2: Control Lamp - Automatizador de Lâmpadas</b>			
			Categorias primárias de inovação frugal			
			<b>Critério 1</b> Redução de Custo	<b>Critério 2</b> Funcionalidades Essenciais	<b>Critério 3</b> Elevada performance	<b>Critério 4</b> Outras Questões
1	UTILIDADE	Funcional e focado no essencial		√		
2	PREÇOS ACESSÍVEIS	Custo inicial ou preço de compra consideravelmente menor	√			
3	REUSO DE TECNOLOGIAS	Reduzir o custo total de fabricação	√	√		
4	REUSO DE TECNOLOGIAS	Minimizar o uso de recursos materiais e financeiros	√	√		
5	SIMPLICIDADE	Uso amigável e facilidade de uso		√		
6	REUSO DE TECNOLOGIAS	Robusto			√	
7	SIMPLICIDADE	Valor agregado elevado e qualidade			√	
8	PREÇOS ACESSÍVEIS	Escalável e vendas de grandes números				√
9	REUSO DE TECNOLOGIAS	Sustentável				√

Fonte: Weyrauch e Herstatt (2016)

Os FCS propostos pelo autor foram inclusos no quadro 5 e 6 por afinidade conceitual com as características de atributos da literatura e os três critérios de inovação frugal dos autores Weyrauch e Herstatt (2016). Essa avaliação foi feita a partir da seguinte linha de raciocínio: “Os critérios de FCS do autor estão igualmente alinhados aos conceitos de inovação frugal definidos nos 09 critérios da literatura e aos 03 critérios dos autores citados?”.

Ao incluir os critérios de FCS no quadro 5 que trata da automação do ventilador, pode-se entender que o “FCS-3. Preço Acessível” não teve aderência ao critério da literatura “Custo inicial ou preço de compra consideravelmente menor” e nem ao critério 1 “Redução de Custo”. Já no quadro 6 que trata da automação da iluminação, pode-se entender que cada um tem aderência a pelo menos categoria atribuída pela literatura e dos autores.

“UTILIDADE” teve aderência conceitual com pelo menos uma das novas características da literatura “Funcional e focado no essencial” e pelo menos um dos três critérios de categorias primárias de “Funcionalidades Essenciais”.

“REUSO DE TECNOLOGIAS” é uma das características que tem impacto direto na relação de custo da solução criada. Pois a premissa de reuso das tecnologias de controles remotos infravermelhos existentes possibilita uma redução de custo na fabricação e/ou impactos sustentáveis com a redução de uso de materiais que serão lançados no mercado. Como muitas empresas lançarão mais controles remotos próprios e abarrotaram as casas com vários controles remotos infravermelhos, a solução do *Control Lamp* teve uma boa aceitação pelo usuário em geral. Esse critério teve aderência a 04 das 09 características (Reduzir o custo total de fabricação Robusto, Minimizar o uso de recursos materiais e financeiros, Sustentável) de atributos da literatura e aos 04 critérios dos autores.

“PREÇOS ACESSÍVEIS” têm uma relação direta com a massificação ou popularização com um produto antes era inacessível para uma parcela da população. Assim, esse critério foi introduzido na linha da categoria de “Custo inicial ou preço de compra consideravelmente menor” que também tem aderência ao critério 1 (Redução de Custo). Quando se pensa em popularizar, também se pensa em algo que seja escalável e com vendas de grandes quantidades. Naturalmente, preço acessível está diretamente ligado ao critério 4 e ao critério de “Escalável e vendas de grandes números”.



“SIMPLICIDADE” da tecnologia *Control Lamp* está associada à possibilidade de o usuário controlar à distância uma lâmpada usando qualquer controle e qualquer tecla teve aderência conceitual ao Critério 2 (Funcionalidades Essenciais) e Critério 3 (Elevada performance) da inovação frugal. Além disso, enquadraram-se também na categoria da literatura de “Uso amigável e facilidade de uso” e “Valor agregado elevado e qualidade”.

Quadro 7 – Tabela adaptada para análise comparativa dos três critérios de inovação frugal com os produtos da Vent7.

Critérios para a Inovação Frugal		Exemplos	
		<i>Control Lamp</i> - Automatizador de Lâmpadas	Ventilador Inteligente ( <i>Smart fan</i> )
1	<p><b>Redução de custo substancial</b></p> <p>A inovação reduziu significativamente os custos (pelo menos um terço) do ponto de vista do cliente (preço de compra ou custo total de propriedade)?</p>	<p><b>Redução de custo de 500%</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• O produto foi lançado por um preço médio de R\$ 59,90<sup>3</sup> no varejo.</li> <li>• Preços convencionais são de no mínimo de R\$ 450,00 reais.</li> <li>• Não tem que quebrar nada para instalar o produto.</li> <li>• Elimina a necessidade de instalação de um novo interruptor no cômodo.</li> <li>• Reaproveita da tecnologia infravermelha presente nos controles remotos existentes de outros equipamentos.</li> </ul>	<p><b>Não houve redução de custo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Preço do produto aumentou em média R\$ 59,90</li> </ul> <p><b>Vou pSolução concorrente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tem preços menores do que a solução SmartFan, apesar dos diferencial.</li> </ul>
2	<p><b>Concentração nas funcionalidades essenciais</b></p> <p>A inovação se concentra nas funcionalidades básicas que são de fato necessárias para o seu propósito específico e as condições locais?</p>	<p><b>Foco nas funcionais principais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apenas liga e desliga uma carga elétrica.</li> <li>• Não tem configuração alguma.</li> <li>• Qualquer pessoa pode controlar facilmente.</li> <li>• Reaproveita o uso dos controles remotos para comandar à distância.</li> </ul> <p><b>Produtos convencionais:</b></p>	<p><b>Foco nas funcionais principais:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reuso de qualquer controle remoto infravermelho para controlar à distância a intensidade do vento, ligar e desligar o ventilador.</li> <li>• Acionamento manual por sensibilidade ao toque.</li> </ul>

<sup>3</sup> Valor do preço de venda nas lojas referente a dez/2018.

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oferece muitas funcionalidades e combinações de uso.</li> <li>• Interfaces de uso não muito amigável para quem não tem familiaridade com tecnologia.</li> </ul>	<b>Produtos convencionais:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Faz o acionamento à distância só que usando um controle adicional e próprio.</li> <li>• Não apresenta o botão digital de acionamento por toque.</li> </ul>
3	<p><b>Nível de desempenho otimizado</b></p> <p>Pode-se supor que houve uma avaliação criteriosa de qual nível de desempenho é de fato necessário para o propósito específico e as condições locais?</p>	<p><b>Produto de automação para qualquer ambiente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A caixa do produto foi desenhada para caber dentro da caixa de passagem dos fios da lâmpadas.</li> <li>• A solução possui dois sensores: um compatível com ambiente de gesso e outro para laje, usando apenas um sensor com uma estrutura multiuso.</li> <li>• Substitui qualquer automação residencial de alto padrão.</li> </ul>	<p><b>Adaptação do produto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A tecnologia teve que ser adaptada para ser acondicionada a estrutura dos moldes dos ventiladores.</li> <li>• Para acionar a velocidade foi preciso incluir a tecnologia dentro do ventilador.</li> </ul>
	<b>RESULTADO</b>	<b>INOVAÇÃO FRUGAL</b>	<b>NÃO FRUGAL</b>

Fonte: Weyrauch e Herstatt (2016)

O quadro 7 apresenta na primeira coluna os três critérios de inovação frugal: Redução de custo substancial, Concentração nas funcionalidades essenciais e Nível de desempenho otimizado. Na segunda e terceira coluna do quadro 7 estão os dois produtos de inovação da Vent7: *Control Lamp* e Ventilador *Smartfan*. Em cada linha há um critério de inovação frugal composto por um questionamento a ser avaliado e aplicado a cada produto da empresa. Os resultados dos três itens são analisados e avaliados para se saber se há inovação frugal ou não. Para ser considerada inovação frugal na metodologia do Weyrauch e Herstatt (2016) é preciso que os três critérios estejam presentes simultaneamente no produto avaliado.

## 7 CONCLUSÃO

O presente estudo acerca da inovação frugal constatou que na literatura existem poucos artigos, sendo que eles estão muito centrados na conceituação através de estudo de caso de alguma solução particular. Por ser um termo novo, ainda existem poucas referências de avaliação ou valoração de tecnologias frugais. Por outro lado, as pesquisas de artigos de avaliação e valoração de tecnologias tradicionais mostrou maior volume de trabalhos produzidos.

Foi realizado um estudo comparativo das avaliações e valoração de tecnologias frugais existentes na literatura com as técnicas da Vent7 e constatou-se que apenas um dos produtos, *Control Lamp*, pode ser considerados como produto de inovação frugal por ter atendido aos três critérios de avaliação da metodologia aplicada. Já o Ventilador inteligente *Smart fan* não foi considerado porque não teve aderência aos critérios de redução de custo substancial, pois o produto ficava mais caro com a tecnologia agregada e o nível de desempenho otimizado não apresentou grandes diferenciais das tecnologias existentes.

Durante as pesquisas constatou-se que os estudos de caso de inovação frugal estão muito direcionados às soluções de equipamentos na saúde, produtos automotivos e de soluções de energia. Não foram identificados estudos de inovações frugais no segmento de automação residencial.

## 9 REFERÊNCIA

[ACCENTURY] Ovanessoff, Armen. Plastino, Eduardo. **Como a inteligência artificial pode acelerar o crescimento da América do Sul**, Accenture Research. 2017. Disponível em: <[https://www.accenture.com/t00010101T000000Z\\_w\\_/br-pt/\\_acnmedia/PDF-49/Accenture-AI-America-do-Sul.pdf?lang=pt-BR#zoom=50](https://www.accenture.com/t00010101T000000Z_w_/br-pt/_acnmedia/PDF-49/Accenture-AI-America-do-Sul.pdf?lang=pt-BR#zoom=50)> Acesso em: 1 de set. 2018.

AMERICANAS. Americanas.com - A maior loja. Os menores preços. Disponível em:< [http:// https://www.americanas.com.br/](http://https://www.americanas.com.br/) >. Acesso em: 09 de dez. 2018.

ADRIANO, Eunice; ANTUNES, Maria Thereza Pompa. Proposta para Mensuração de Patentes. **Revista Administração Contemporânea**, Curitiba , v. 21, n. 1, p. 125-141, fev. 2017. Disponível em

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-65552017000100125&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-65552017000100125&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 09 set. 2018.

ANDREW, James P.; SIRKIN, Harold L. *Payback: a recompensa financeira da inovação*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. 210 p.

ARSHAD, H., Radić, M., & Radić, D. Patterns of Frugal Innovation in Healthcare. **Technology Innovation Management Review**, vol 8(4): 28-37. 2018. Disponível em: <<http://doi.org/10.22215/timreview/1150> >. Acesso em: 08 out. 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE *STARTUPS*. **Abstartups**. Disponível em: <<https://abstartups.com.br/>>. Acesso em: 9 set. 2018.

ALMQUIST, Eric, Senior, John E Bloch, Nicolas. Os elementos de valor Medir—e entregar—o que os consumidores realmente querem. Brasil. **Harvard Business Review Brasil**. Set.2016. p.40-48.

AURESIDE. Relatório do Mercado de Automação Residencial. Online. 2016. Disponível em: < <http://www.aureside.org.br/publicacoes-aureside> >. Acesso em: 09 de mai. 2017.

BAO, Xu, *et al.* “Li-Fi: Light Fidelity-a Survey”. **Wireless Networks**, vol. 21, no 6, agosto de 2015, p. 1879–89., Disponível em: < doi:10.1007/s11276-015-0889-0..>. Acesso em: 08 de dez. 2018.

BARKI, Edgard; BOTELHO, Delane and PARENTE, Juracy. Varejo: desafios e oportunidades em mercados emergentes. **Rev. adm. empres.** [online]. 2013, vol.53, n.6, pp.534-538. ISSN 0034-7590. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0034-759020130602>>. Acesso em: 23 de set. 2018.

BASU, Radha, *et al.* “Frugal Innovation: Core Competencies to Address Global Sustainability”. **Journal of Management for Global Sustainability**, vol. 1, no 2, agosto de 2013, p. 63–82. Crossref, Disponível em: < doi:10.13185/JM2013.01204> Acesso em: 23 de set. 2018.

BREM, Alexander; PIERRE, Wolfram. “Research and Development from the Bottom up - Introduction of Terminologies for New Product Development in Emerging Markets”. **Journal of Innovation and Entrepreneurship**, vol. 3, no 1, 2014, p. 9. Crossref, Disponível em: <doi:10.1186/2192-5372-3-9.>. Acesso em: 23 de set. 2018.

BHATTI, Yasser Ahmad. What Is Frugal, What Is Innovation? Towards a Theory of Frugal Innovation. fevereiro de 2012. **ssrn.com**, Disponível em: <doi:10.2139/ssrn.2005910>. Acesso em: 10 de out. 2018

CHRISTENSEN, Clayton M. The innovator’s dilemma: when new technologies cause great firms to fail. Harvard Business School Press, 1997.

CRUZ, Renato. Inovação. A revolução do conhecimento nas empresas brasileiras. São Paulo: Editora Senac, 2011. 237 p.

DRUCKER, P. F. Inovação e Espírito Empreendedor: PRÁTICA E PRINCÍPIOS, CENGAGE DO BRASIL. Editora Pioneira, 2016. Cap.3 p-40.

DUAILIBI, Silvio Eduardo *et al.* Bioengineered dental tissues grown in the rat jaw. Journal of Dental Research, [s.l.], v. 87, n. 8, p. 745-750, ago. 2008. Disponível em: . Acesso em: 8 ago. 2014.

EYING, Matthew; JOHNSON, W. Mark e HARI,Nair New Business Models in Emerging Markets. USA. **Harvard Business Review**. Fevereiro de 2011. Disponível em:< <https://hbr.org/2011/01/new-business-models-in-emerging-markets>>. Acesso em: 20 de jul. 2017.

FORTUNATO, Autor Caroline. “Automação residencial: sistemas se tornam cada vez mais práticos e acessíveis”. ZAP em Casa, 2 de setembro de 2014, Disponível em: < <https://revista.zapimoveis.com.br/automacao-residencial-sistemas-se-tornam-cada-vez-mais-praticos-e-acessiveis-4589052-sc/>> . Acesso em: 9 out. 2018.

GOMES, Giancarlo, *et al.* “O Que se Produz de Conhecimento Sobre Inovação? Uma Breve Análise das Características dos Artigos de Inovação Publicados nos Anais do EnANPAD (1997-2009)”. *Revista de Ciências da Administração*, vol. 11, no 25, março de 2010. Crossref, Disponível em: < doi:10.5007/2175-8077.2009v11n25p209.>. Acesso em: 9 out. 2018.

HART , S. , CHRISTENSEN , C. M. 2002. The great leap: Driving innovation from the base of the pyramid. *MIT Sloan Management Review* 44 (1): 51 – 56. Disponível em: <<https://sloanreview.mit.edu/article/the-great-leap-driving-innovation-from-the-base-of-the-pyramid/>>. Acesso em: 23 de set. 2018

HIRAI, Akira. Startup Valuation Calculator by Cayenne Consulting. Cayenne Consulting. Disponível em: <<https://www.caycon.com/valuation>>. Acesso em: 9 out. 2018.

KHANNA, Tarun, *et al.* “Strategies That Fit Emerging Markets”. *Harvard Business Review*, 10 de junho de 2005, Disponível em:< <https://hbr.org/2005/06/strategies-that-fit-emerging-markets>. >. Acesso em: 06 de mai. 2017.

HOSSAIN, M.; SIMULA, H.; HALME, M. Can Frugal Go Global? Diffusion Patterns of Frugal Innovations, *Technology in Society* (Forthcoming). 2015. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2687859>>. Acesso em: 23 set. 2018.

HOSSAIN, Mokter. Mapping the frugal innovation phenomenon. *Technology in Society*, v. 51, n. 51, p. 199-208, 2017. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160791X16301609>>. Acesso em: 23 set. 2018.

LAWSON, Stephen. ZigBee Alliance lança linguagem Dotdot como padrão universal de IoT. Grupo que agrega mais de 400 empresas fabricantes de dispositivos de Internet das Coisas aposta no caráter unificador da nova linguagem. 2017. *Computer World* Disponível em: < <https://computerworld.com.br/2017/01/04/zigbee-alliance-lanca-linguagem-dotdot-como-padrao-universal-de-iot/>>. Acesso em: 07 de fev. 2019.

LEHNER, A. C.; GAUSEMEIER, Jürgen. A Pattern-Based Approach to the Development of Frugal Innovations. **Technology Innovation Management Review**, vol. 6, no 3, março de 2016, p. 13–21. Disponível em: <doi:10.22215/timreview/971>. Acesso em: 23 set. 2018.

MANUAL DE OSLO: Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3. ed. Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e Gabinete Estatístico das Comunidades Europeias (Eurostat). Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP). Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Brasília, DF, 1997. Disponível em: <<https://www.finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/manualoslo.pdf>>. Acesso em: set. de 2018.

BRAGA, Newton C. Eletrônica no Brasil em 1948. Revista Eletrônica Saber. 1948. Disponível em: <http://www.newtoncbraga.com.br/index.php/historia/13808-eletronica-no-brasil-em-1948-hist054> >. Acesso em: 07 de fevereiro de 2019.

A Evolução da Tecnologia do Controle (TP016).

<http://www.newtoncbraga.com.br/index.php/tecnologia-popular/15478-a-evolucao-da-tecnologia-do-controle-tp016>. Acessado 8 de fevereiro de 2019.

PESQUISA Nacional por Amostra de Domicílios - Síntese de indicadores 2015 **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE**. Rio de Janeiro, RJ – Brasil ISBN 978-85-240-4398-7 (meio impresso). 2016. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv98887.pdf>>. Acesso em: set. de 2018.

PAYNE, Bill. Valuations 101: The Dave Berkus Method - Gust Blog. The Gust Blog. Disponível em: <<http://blog.gust.com/248/>>. Acesso em: 9 out. 2018.

PAYNE, Bill. Valuations 101: The Risk Factor Summation Method - Gust Blog. The Gust Blog. Disponível em: <<http://blog.gust.com/valuations-101-the-risk-factor-summation-method/>>. Acesso em: 9 out. 2018.

PAYNE, Bill. Valuations 101: Scorecard Valuation Methodology - Gust Blog. The Gust Blog. Disponível em: <<http://blog.gust.com/valuations-101-scorecard-valuation-methodology/>>. Acesso em: 9 out. 2018.

PAYNE, Bill. Valuations 101: Scorecard Valuation Methodology - Gust Blog. The Gust Blog. Disponível em: <<http://blog.gust.com/valuations-101-scorecard-valuation-methodology/>>. Acesso em: 9 out. 2018.

PRAHALAD, C.K. A riqueza na base da pirâmide: como erradicar a pobreza com o lucro. Porto Alegre. Ed Bookman, 2005.

PRAHALAD, C.K.; HAMMOND, A. Serving the world's poor, profitably. Harvard Business Review, 80(9): 48-57, 2002. Disponível em:<<https://hbr.org/2002/09/serving-the-worlds-poor-profitably>>. Acesso em: 20 de jul. 2018, 08:30:00.

PRAHALAD, C. K. *The fortune at the bottom of the pyramid*. Upper Saddle River: Wharton School, 2005. Disponível em:<<http://www.scielo.br/scieloOrg/php/reflinks.php?refpid=S0034-7590201300060000200014&lng=en&pid=S0034-75902013000600002>>. Acesso em: 09 de mai. 2017, 14:30:00.

MEIRA, Silvio. **Dá pra definir inovação?**. Dia a Dia, Bit a Bit. 24 de mar. 2010. Disponível em:< <http://boletim.de/silvio/d-pra-definir-inovao/> > Acesso em: 25 de fev. 2019.

ROCHA, Everardo. **Consumo na base da pirâmide**. Rio de Janeiro, Mauad Editora Ltda, 2009, p. 15-16.

CARNEIRO, André. RUSSO, Suzana, CARVALHO, Técia. Rede Nit Ne Textos De Referência em Inovação Tecnológica & Empreendedorismo. 1. ed. Aracaju SE: **Associação Acadêmica De Propriedade Intelectual**, 2017. Disponível em: <<http://api.org.br/wp-content/uploads/2017/11/Livro-Rede-NIT.pdf>>. Acesso em: 9 out. 2018.

SANTOS, D. T. E.; SANTIAGO, L. P. **Avaliar x valorar novas tecnologias: desmistificando conceitos**. Belo Horizonte: Laboratório de Apoio à Decisão e



Confiabilidade, Departamento de Engenharia de Produção, UFMG. 2008. Disponível em: < <https://pris.com.br/avaliarxvalorar-novas-tecnologias.php>>. Acesso em: 18 set. 2018. 8 p.

SCHERER, Felipe Ost, CARLOMAGNO, Maximiliano. Gestão da inovação na prática - Como Aplicar Conceitos e Ferramentas para Alavancar a Inovação. 1. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2009.

SEBRAE. Boletim de Tendência - Construção Civil. Online. Ago. 2015. Sebrae Inteligência Setorial. Disponível em:< [www.sebraeinteligenciasetorial.com.br](http://www.sebraeinteligenciasetorial.com.br) >. Acesso em: 06 de mai. 2017.

SONI, Pavan; RISHIKESHA, T. Krishnan. “Frugal Innovation: Aligning Theory, Practice, and Public Policy”. **Journal of Indian Business Research**, vol. 6, no 1, maio de 2014, p. 29–47. Crossref, doi:10.1108/JIBR-03-2013-0025.

TEIXEIRA, Thales S.; JAMIESON, Peter, **The Decoupling Effect of Digital Disruptors**, Harvard Business School. 28 de outubro de 2014. Disponível em: <<http://hbswk.hbs.edu/item/the-decoupling-effect-of-digital-disruptors> > Acesso em: 06 de mai. 2018

TEODORO, A. F. O. ; QUINTELLA, C. M. . Um estudo acerca da Propriedade Intelectual e possibilidade de ganhos econômicos face a importância de sua continuidade à sociedade. In: V Encontro Acadêmico de Propriedade Intelectual, Inovação e Desenvolvimento, 2012, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Anais do V Encontro Acadêmico de Propriedade Intelectual, Inovação e Desenvolvimento. Rio de Janeiro, RJ, Brasil: Academia do Instituto Nacional de Propriedade Industrial, 2012. v. V. p. 1-11.

VELHO, S. R. Knorr. *et al.* Nível de Maturidade Tecnológica: uma sistemática para ordenar tecnologias Velho. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, Brasília-DF, v. 22, n. 45, p. 119-140, jul-dez de 2017. Disponível em: < [http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias\\_estrategicas/article/view/867/793](http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias_estrategicas/article/view/867/793)>.

Acesso em: 09 out. 2018.

VENT7. *Control Lamp.* Disponível em: <[http://vent7.com.br/produtos/control\\_lamp.html](http://vent7.com.br/produtos/control_lamp.html)>. Acesso em: 09 out. 2018.

WEYRAUCH, Timo; HERSTATT, Cornelius. **What is frugal innovation? Three defining criteria.** Journal of Frugal Innovation. v.2, n.1, Spring Open. dez. 2016. Disponível em:<<https://jfrugal.springeropen.com/articles/10.1186/s40669-016-0005-y>>. Acesso em: 09 de mai. 2018, 14:30:00.

ZESCHKY, Marco; WIDENMAYER, B. Oliver. Frugal Innovation in Emerging Markets. Research-Technology Management, v. 54, n. 4, p. 38-45, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5437/08956308X5404007>>. Acesso em: 23 set. 2018.