



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE ALAGOAS

FEAC - FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS

GILSON FRANCISCO DE OLIVEIRA CASTRO

Inovação frugal em Alagoas: o caso do Programa Centelha

Maceió

2021

GILSON FRANCISCO DE OLIVEIRA CASTRO

Inovação frugal em Alagoas: o caso do Programa Centelha

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Economia

Orientador: Francisco José Peixoto Rosário.

Maceió
2021

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico
Bibliotecária: Taciana Sousa dos Santos – CRB-4 – 2062

C355i Castro, Gilson Francisco de Oliveira.
Inovação frugal em Alagoas: o caso do Programa Centelha / Gilson Francisco de Oliveira Castro. – 2022.
36 f. : il. color.

Orientador: Francisco José Peixoto Rosário
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Econômicas)
– Universidade Federal de Alagoas. Faculdade de Economia,
Administração e Contabilidade. Maceió, 2021.

Bibliografia: f. 34-36.

1. Inovação frugal. 2. Mercados emergentes. 3. Empreendedorismo. I.
Título.

CDU: 330.341.1 (813.5)

Dedico esse trabalho à minha família, e, especialmente meu pai Geraldo Francisco De Castro, que tanto me deu força e incentivo ao longo dessa jornada acadêmica.

Agradecimentos

Aos professores, pelas correções e ensinamentos que me permitiram apresentar um avanço no meu processo de formação profissional e acadêmica ao longo do curso e aos amigos que estiveram ao meu lado nessa jornada.

“Os homens devem moldar seu caminho. A partir do momento em que você vir o caminho em tudo o que fizer, você se tornará o caminho.”

-Miyamoto Musashi

Resumo

As mais bem sucedidas formas de inovação são desenvolvidas em países do centro do sistema capitalista. Contudo, uma nova abordagem para a análise dos processos de inovação está emergindo e particularmente adequada para mercados emergentes e regiões periféricas: a inovação frugal. Este trabalho tem como objetivo analisar os projetos aprovados no Programa Centelha AL para identificar neles características relacionadas com o conceito de inovação frugal. A metodologia utilizada baseou-se numa análise de conteúdo, realizando inferências replicáveis e válidas com a interpretação e codificação do material textual que é convertido em dados quantitativos, utilizando o software IRAMUTEQ. Os resultados apresentados são preliminares e estão no âmbito de uma pesquisa maior com outros desdobramentos esperados na produção científica qualificada. Nos achados deste trabalho verificou-se que, dos 28 projetos aprovados, cerca de 25% apresentaram temática de tecnologia social, sinalizando uma possível preocupação de muitos dos prováveis empreendedores com o impacto social das soluções projetadas, mesmo com a possibilidade de que os pretendidos empreendedores com projetos aprovados desconheçam o conceito da inovação frugal, identificam-se algumas evidências iniciais na existência de preocupação a respeito de adequação de custos e do impacto social de seus projetos, sendo estes últimos duas características da inovação frugal.

Palavras-chave: Inovação Frugal, Empreendedorismo, Startups

Abstract

Almost all forms of innovation are developed on the central countries of capitalism system. However, a new approach to developed and analysing innovation processes is suited to emerging markets and peripheral regions, named frugal innovation. This paper aims to analyse frugal innovation noted characteristics in the approved Centelha AL Program projects. The methodological design was based on content analysis, to able making replicable and valid inferences on interpret and coding of textual material converted into quantitative data, using the IRAMUTEQ software. The results presented are preliminary and are within the scope of a larger research with other expected consequences in qualified scientific production. The paper findings that of the 28 approved projects, about 25% have thematic of social technology, probably showing some kind of entrepreneurs concern about social impact of yours solutions, even in situations like this where the entrepreneurs don´t know about of frugal innovation concepts and uses, others initials evidences was that identified some kind of concerns about the costs adequacy and the social impact of their projects, two central characteristics of frugal innovation.

Keywords: Frugal Innovation, Entrepreneurship, Startups

Lista de ilustrações

Figura 1 – Atributos característicos para a inovação frugal	19
Figura 2 – Recorte do Corpus de texto em TXT para processamento no IRAMUTEQ	22
Figura 3 – Esquema institucional do Programa Centelha AL	24
Figura 4 – Análise de similitude das descrições de produtos	26
Figura 5 – Nuvem de palavra das descrições de produtos	28
Figura 6 – Dendograma 1 das classes fornecidas pelo software IRAMUTEQ	30
Figura 7 – Dendograma 2 das classes fornecidas pelo software IRAMUTEQ	31

Lista de tabelas

Tabela 1 – Projetos aprovados por temática	25
Tabela 2 – Número de instituições por vínculo declarado pelos proponentes	32

Lista de abreviaturas e siglas

CHD	Classificação Hierárquica Descendente
FAPEAL	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas
FIEA	Federação das Indústrias do Estado de Alagoas
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FNDCT	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
Iramuteq	Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações
ST	Segmento de texto
UCE	Unidade de contexto elementar
UCI	Unidade de contexto inicial

Lista de símbolos

χ^2

qui-quadrado

Sumário

1	Introdução	14
1.1	Problema de pesquisa	15
1.2	Objetivos	15
2	Revisão da Literatura	16
3	Metodologia	21
4	Resultados e Discussão	24
4.1	Resultados	24
4.2	Discussão	32
5	Conclusão	34
6	Referências	35

1 Introdução

O conceito de inovação frugal foi apresentado ao mundo por Radjou et al. (2012), quando estes autores discutiram a filosofia que dá suporte a esse estilo de inovação. Pensar em termos de inovação frugal é adotar uma abordagem holística e sistêmica na dimensão de um produto, um serviço, um novo modelo de negócio ou mesmo uma estratégia inovadora de uma determinada cadeia de valor para atender a um mercado periférico e carente. Uma inovação frugal tem como objetivo utilizar recursos mínimos para assim maximizar o valor criado para o bem comum com impacto econômico e social.

Assim, o desafio para o processo de desenvolvimento de inovações frugais é projetar produtos, serviços ou negócios com características de baixo custo, alto desempenho, lucrativo, amplamente acessível, baseados em recursos locais e de impacto para a sociedade.

Algumas características relevantes para uma solução tecnológica frugal são apresentadas como: a) possuir baixo custo de produção e disponibilidade para o acesso; b) apresentar funcionalidades ajustadas ao uso e ao custo; c) possuir desempenho igual ou superior às tecnologias disponíveis que são resultantes de processos melhor estruturados de inovação. Assim, a inovação frugal está, em geral, associada a uma particular combinação de recursos e ideias originados numa localidade. Isto posto, este trabalho tem como objetivo analisar as descrições dos produtos aprovados no Programa Centelha AL para identificar neles características relacionadas com o conceito de inovação frugal.

Para tanto, fez-se o mapeamento dos projetos do Programa Centelha AL para analisar a capacidade dos projetos inscritos e aprovados pelo edital em oferecer soluções técnicas ou tecnológicas de baixo custo e inovadoras, de acordo com o contexto da realidade de uma economia periférica. O trabalho se fundamenta na literatura que aborda a construção de conhecimento e inovação em um ambiente com restrições de recursos (BHATI et al, 2018). É desse tipo de ambiente, comum em mercados emergentes, que podem resultar soluções tecnológicas orientadas à resolução de problemas locais, consideradas aqui como inovação frugal (BHATI et al, 2018). Para alcançar o objetivo proposto, o desenho metodológico utilizou-se de uma abordagem baseada em técnicas de lexicometria e text data mining, a fim de validar a hipótese de que mesmo com o desconhecimento do termo “inovação frugal” por parte dos empreendedores, as descrições dos produtos advindos dos projetos possuem potencial para a construção de interações entre a universidade, empresas ou demandas específicas da sociedade alagoana.

Por fim, este é um trabalho que traz os primeiros resultados de uma pesquisa e está dividido em quatro partes, além desta introdução e das referências. A segunda parte do trabalho trata do marco teórico analítico, percorrendo sobre a função da universidade como plataforma de conhecimento e inovação, e, como o conceito de inovação frugal ganha relevância numa perspectiva de plataforma universitária situada em região periférica; na terceira parte, temos a apresentação do percurso metodológico, explicando a técnica

utilizada para extrair informações e conhecimento a partir da aplicação da análise de conteúdo com uso do software IRAMUTEQ; na quarta parte se apresentam os resultados e discussões da pesquisa, com a contextualização do Programa Centelha AL e seus projetos aprovados na última etapa, além dos resultados oriundos das técnicas de análise de conteúdo utilizadas; na quinta parte, são apresentadas as considerações finais do trabalho.

1.1 Problema de pesquisa

O problema principal de pesquisa delinear-se da seguinte forma: as descrições dos produtos desenvolvidos no âmbito do programa centelha AL aprovados em última fase mesmo com o total desconhecimento por parte dos empreendedores, possui características emergentes propostas pela literatura de inovação frugal?

1.2 Objetivos

Geral:

O objetivo do trabalho é analisar através de um estudo empírico as descrições dos produtos dos projetos aprovados em última etapa do programa centelha AL 2019 e verificar se existe características emergentes da inovação frugal propostas pela literatura.

Específicos:

- 1) Analisar as descrições dos produtos do programa centelha AL com o software Iramuteq
- 2) Analisar os produtos do programa centelha AL por temática
- 3) Identificar atributos chaves nos resultados que descreve melhor as relações conceituais da inovação frugal

2 Revisão da Literatura

Em regiões periféricas de mercados emergentes, que são caracterizadas tanto pela existência de vácuo institucional, que mitiga o associativismo, como pelo pouco apoio institucional dos governos locais (BHATTI et al., 2018), existem várias demandas para soluções tecnológicas e de mercado que apresentam características de baixo custo, alto desempenho, lucrativo, amplamente acessível, baseadas em recursos locais e de impacto para a sociedade.

Essas soluções de baixo custo, acessíveis e baseadas em recursos locais estão sendo conhecidas na literatura como inovações frugais. O conceito “inovação frugal” tem sido usado para descrever inovações em que foram desenvolvidas para consumidores com recursos limitados em mercados emergentes. O mercado em foco, originalmente, são os consumidores da base da pirâmide de renda (PRAHALAD e KART, 1999). Este tipo de consumidor é comum em países emergentes como a Índia, China, quase todos os países da Ásia, América Latina e África. No Brasil, esse mercado está estimado em 170 milhões de pessoas, englobando a base da pirâmide e a classe média (classes B, C, D e E) (NERI, 2016

Esse tipo de solução inovadora sofre influência do contexto local, da escassez de recursos financeiros, de mão de obra qualificada, organizações de apoio e pouca institucionalidade nas relações entre os agentes econômicos. Portanto, cada região local apresenta uma nuance específica que irá influenciar de forma mais impactante o desenvolvimento da inovação frugal. Na Índia, é comum a Jugaad, que é uma adaptação livre e não replicável para o uso individual e diário de tecnologias ou métodos de trabalho. Na China, por outro lado, a inovação frugal é desenvolvida tanto em empresas locais, como em empresas transnacionais instaladas no país, mas com a característica de testarem a inovação em produtos industriais na própria China, para depois exportar para países desenvolvidos. Esse processo é chamado de inovação reversa (Zeschky, M., et al ,2011) . Isso mostra, portanto, que são várias as abordagens para o conceito de inovação frugal.

Weyrauch e Herstat (2017) confirmam que o conceito de inovação frugal é disperso, mas que é possível categorizar alguns conjuntos de conceitos que podem ser utilizados por uma agenda de pesquisa. Em seu artigo, os autores argumentam como resultado, que é possível identificar no discurso de quem trabalha com inovação frugal três categorias centrais: a) redução de custos; b) funcionalidade e; c) nível de desempenho.

Na categoria de redução de custos, a inovação frugal é caracterizada por apresentar um preço muito mais baixo ou custos de aquisição muito menores que os produtos e serviços convencionais. Em relação às funcionalidades ligadas a produtos e serviços, os autores caracterizam a inovação frugal como orientada para os benefícios centrais do produto ou serviço, bem como com as funções básicas e de reduzida complexidade. Ou seja, elaborando inovações que tragam apenas as funcionalidades centrais de um produto

ou serviço e que sejam fáceis de usar, apresentam economia de recursos e com menor impacto no meio ambiente. De certa forma, uma inovação frugal que explora apenas as funções essenciais de um produto também incorre em redução de custos.

Por fim, Weyrauch e Herstat (2017) argumentam que a existência do nível otimizado de desempenho é particularmente importante para capturar o significado completo de inovação frugal. Não é suficiente focar somente em funcionalidades básicas, mas se faz necessário entender sobre quais níveis de desempenho e qualidade são, de fato, necessários. Entendendo, a priori, que o desempenho tem significado mais amplo, como o desempenho de todas as funcionalidades e características de engenharia, como velocidade, potência, durabilidade e precisão.

No Brasil, as pesquisas referentes à inovação frugal estão ainda no início, mas é possível citar algumas pesquisas que apresentaram resultados importantes para delinear o campo de estudo e das metodologias aplicadas para o Brasil.

Rosário e Lima (2021) realizaram um estudo com pequenas empresas alagoanas que receberam assistência tecnológica de um programa de aceleração de inovações da Federação das Indústrias do Estado de Alagoas (FIEA). O objetivo era identificar a percepção dos empresários para as características da inovação frugal. Como resultado foi gerado uma matriz de posicionamento competitivo a partir das percepções dos empresários em relação às inovações geradas após o aporte de conhecimento das consultorias.

Silva (2018) realizou um estudo com 257 empresas brasileiras com o objetivo de verificar possíveis associações entre um conjunto de capacidades organizacionais e o desenvolvimento de inovações frugais. O trabalho apontou que das oito capacidades organizacionais elencadas pelo autor, apenas as capacidades de marketing e recursos humanos não se relacionaram positivamente com o conceito de inovação frugal. Como resultado, o autor mostra que entender eficiência em custo e inovação (inovação em custo), associada ao conhecimento e tecnologias dos parceiros externos (inovação aberta), e uma inovação orientada para a sustentabilidade (inovação sustentável), demonstram-se satisfatórios para a compreensão da inovação frugal.

Em outro estudo conduzido por Silva (2018) em empresas de Sergipe, foi realizada uma comparação para verificar se os elementos que condizem com a da inovação frugal na Índia (*Jugaad*) estão presentes nas empresas sergipanas, foco do estudo. A autora observou que os princípios da *Jugaad* estão presentes em ações praticadas por todas as empresas participantes do estudo. Em alguns princípios, as empresas compartilham do mesmo tipo de ação.

Lacerda (2016) busca verificar como a gestão de inovações direcionadas aos produtos para a base da pirâmide está sendo desenvolvida pelas empresas. Este estudo conclui que a inovação para a base da pirâmide exige outras competências para as empresas e muitas delas não estão preparadas nessas competências complementares.

Rossetto et al. (2017) fazem um estudo para propor um instrumento de mensuração

da inovação frugal, apresentando os resultados preliminares das primeiras etapas do processo de desenvolvimento de escalas. Utiliza como metodologia a análise multivariada de dados e como resultado foram propostos um conjunto de constructos para a identificação do impacto de inovações frugais nas empresas em três dimensões, a saber: a) substancial redução de custos; b) criação de um ecossistema para a inovação frugal e, c) foco na funcionalidade e desempenho central às empresas.

Dois trabalhos estrangeiros abordam as inovações frugais no Brasil numa perspectiva de adaptações e improviso (*Jugaad*), Prabhu e Jain (2015) e Winschneider et al. (2018). O primeiro trabalho trata das inovações na Índia, mas faz uma referência à “gambiarra” brasileira, e sugere que ela é o lado brasileiro da *jugaad* indiana (PRABHU; JAIN, 2015). O segundo trabalho trata de uma pesquisa no Brasil com pequenas empresas locais e com empresas multinacionais. O artigo discute as similaridades e diferenças entre a gambiarra e a *jugaad*. O resultado desse trabalho mostra que a *jugaad* e a gambiarra são conceitos equivalentes, com a diferença de que a gambiarra remete a conotações negativas e teria que ser introduzida nas práticas gerenciais formais das empresas brasileiras para se adequar como instrumento de gestão (WINSCHNEIDER et al., 2018).

São várias propostas conceituais que tentam enquadrar o conceito de inovações desenvolvidas em ambientes com restrições de recursos, como “inovação nativa”, “inovação reversa”, “inovação ghandiana”, “inovação comunitárias (grassroots)”, “inovação frugal”. Brem e Wolfram (2014) sugerem que essas abordagens de inovação em alguma medida refletem algum grau das seguintes dimensões:

- a) Sofisticação e complexidade da tecnologia utilizada no desenvolvimento da inovação;
- b) Sustentabilidade e impacto social;
- c) Orientação para os mercados emergentes.

Assim, de acordo com estas categorias acima, esses autores encaixam a *jugaad* e as inovações reversa e frugal como sendo de baixa para média sofisticação tecnológica, média sustentabilidade e orientadas para os mercados emergentes.

Portanto, de acordo com a literatura consultada, os atributos característicos para a inovação frugal podem ser descritos no quadro abaixo com os referidos autores pesquisados.

Figura 1 – Atributos característicos para a inovação frugal

Atributos	Autores
a) redução de custos; b) funcionalidade e; c) nível de desempenho.	Weyrauch; Herstat (2017).
Eficiência em custo e inovação (inovação em custo), associada ao conhecimento e tecnologias dos parceiros externos (inovação aberta), e uma inovação orientada para a sustentabilidade (inovação sustentável).	Silva (2018).
a) substancial redução de custos; b) criação de um ecossistema para a inovação frugal e, c) foco na funcionalidade e desempenho central às empresas.	Rossetto et al (2017).
Gestão da inovação direcionada para a base da pirâmide.	Lacerda (2016).
Frugalidade/baixo custo, flexibilidade tecnológica/cominação, inclusiva.	Prabhu; Jain (2015)
a) Sofisticação e complexidade da tecnologia utilizada no desenvolvimento da inovação; b) Sustentabilidade e impacto social; c) Orientação para os mercados emergentes.	Brem; Wolfram (2014).

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

Este trabalho leva em conta todas as definições apresentadas até aqui e considerada a inovação frugal como inovações que apresentam características de baixo custo, alto desempenho, amplamente acessível, de impacto para a sociedade e dirigidas para mercados emergentes e periféricos.

3 Metodologia

O presente trabalho está baseado numa abordagem qualitativa de análise de conteúdo. A análise de conteúdo é uma técnica de pesquisa usada para fazer inferências replicáveis e válidas, interpretando e codificando material textual (DURIAU et al, 2007). Assim, ao avaliar sistematicamente textos, os dados qualitativos podem ser convertidos em dados quantitativos. Neste trabalho, esse procedimento foi aplicado nas descrições dos produtos desenvolvidos pelas empresas submetidas no Programa Centelha AL, especificamente aprovadas na terceira etapa ou última fase.

Este trabalho constitui-se também em um estudo de caso voltado em investigar a conexão entre a inovação frugal e os produtos de empreendedores que foram selecionado na última fase do programa . As principais etapas do desenho metodológico foram : delineamento da pesquisa; preparação e coleta de dados; análise dos casos por temáticas e, por fim; visualização dos dados utilizando o Iramuteq.

Os autores Branski, R. M., Franco, R. et al (2010) citam sobre estudo de caso :

O estudo de caso é um método de pesquisa que utiliza, geralmente, dados qualitativos, coletados a partir de eventos reais, com o objetivo de explicar, explorar ou descrever fenômenos atuais inseridos em seu próprio contexto. Caracteriza-se por ser um estudo detalhado e exaustivo de poucos, ou mesmo de um único objeto, fornecendo conhecimentos profundos (Branski, R. M., Franco, R. et al , 2010 apud Eisenhardt, 1989; Yin, 2009).

O processo de coleta de dados foi de natureza documental, onde se coletou documentos e dados públicos sobre o Programa Centelha em AL, no site do programa¹. Desse programa, procedeu-se a coleta de 28 descrições dos produtos aprovados no programa na última fase.

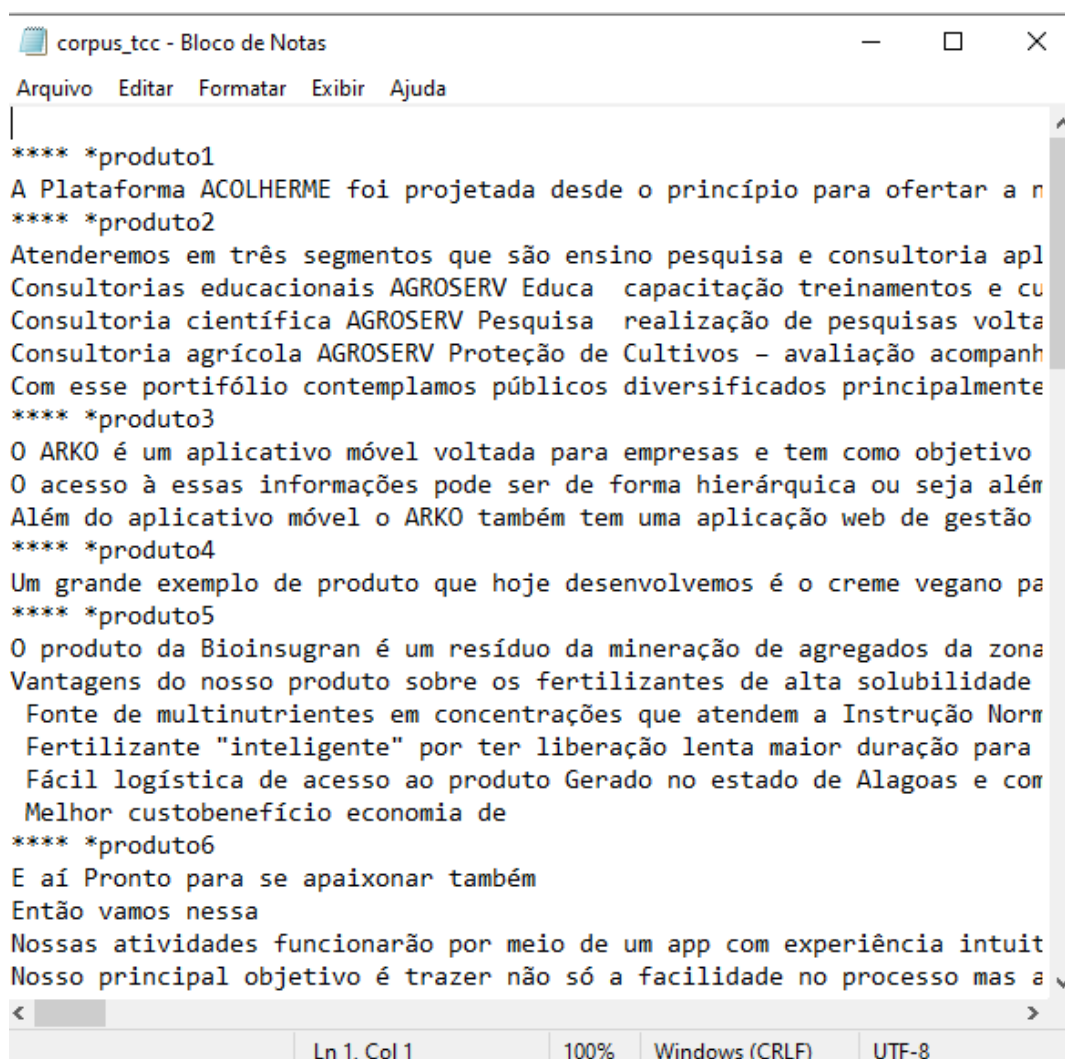
Para o processamento dos dados e análise dos conteúdos dos resumos pesquisados foi usado o software IRAMUTEQ, para classificar os conteúdos das descrições, com base em componentes principais obtidos a partir de uma análise de correspondência lexical com as palavras dos textos contidos nas descrições² dos produtos do Programa Centelha AL pesquisados.

Para realizar a análise via software, foi construído um banco de dados com as descrições em formato TXT , para em seguida ser separado em um arquivo e passar por uma limpeza e estruturação conforme é recomendado nos manuais , assim , constitui-se um corpus textual. Cada corpus é um subconjunto do conjunto total do arquivo em TXT original e tem como função permitir o tratamento de forma mais eficiente pelo IRAMUTEQ , abaixo na figura 1 é apresentado um recorte do corpus este mesmo foi usado para o processamento das descrições no Iramuteq.

¹ Informações disponíveis sobre o programa no seguinte link : <https://programacentelha.com.br/2020/05/19/28-ideias-de-al-sao-contempladas-pelo-programa-centelha/>

² As descrições dos produtos foram coletadas no seguinte endereço <https://al.programacentelha.com.br/>

Figura 2 – Recorte do Corpus de texto em TXT para processamento no IRAMUTEQ



```
corpus_tcc - Bloco de Notas
Arquivo Editar Formatar Exibir Ajuda

**** *produto1
A Plataforma ACOLHERME foi projetada desde o princípio para ofertar a n
**** *produto2
Atenderemos em três segmentos que são ensino pesquisa e consultoria apl
Consultorias educacionais AGROSERV Educa capacitação treinamentos e cu
Consultoria científica AGROSERV Pesquisa realização de pesquisas volta
Consultoria agrícola AGROSERV Proteção de Cultivos – avaliação acompanh
Com esse portfólio contemplamos públicos diversificados principalmente
**** *produto3
O ARKO é um aplicativo móvel voltada para empresas e tem como objetivo
O acesso à essas informações pode ser de forma hierárquica ou seja além
Além do aplicativo móvel o ARKO também tem uma aplicação web de gestão
**** *produto4
Um grande exemplo de produto que hoje desenvolvemos é o creme vegano pa
**** *produto5
O produto da Bioinsugran é um resíduo da mineração de agregados da zona
Vantagens do nosso produto sobre os fertilizantes de alta solubilidade
Fonte de multinutrientes em concentrações que atendem a Instrução Norm
Fertilizante "inteligente" por ter liberação lenta maior duração para
Fácil logística de acesso ao produto Gerado no estado de Alagoas e com
Melhor custobenefício economia de
**** *produto6
E aí Pronto para se apaixonar também
Então vamos nessa
Nossas atividades funcionarão por meio de um app com experiência intuit
Nosso principal objetivo é trazer não só a facilidade no processo mas a
```

Fonte: elaborado pelo autor.

De acordo com Salviati (2017), recomenda-se que cada corpus contenha entre 20 a 30 textos, dessa forma, foi criado um corpus linguístico para o tratamento realizado neste trabalho. O corpus foi tratado por meio do método de análise de similitude de acordo com Moimaz et al. (2016) e ancora-se na teoria dos grafos³. Desse modo, possibilita o mapeamento de ocorrências entre as palavras e seu resultado, através de indicações da conexão entre elas. Assim, auxilia na construção de um leque semântico de palavras mais frequentes. Outro método empregado para analisar o corpus foi a nuvem de palavras: neste método ocorre um agrupamento e organização das palavras, que apresentam de forma gráfica numa frequência de palavras-chaves. Por fim, utilizou-se dendogramas este mesmo é definido como diagrama de árvore em que exibe grupos de palavras formadas por agrupamento de observações ou classes em cada passo e em seus níveis de similaridade.

³ Ramo da matemática que estuda as relações entre redes de pontos conectados por linhas.

Portanto, analisou-se por meio de tabelas, quadros e gráficos, os dados referentes ao Programa Centelha AL, que é apresentada no próximo item.

4 Resultados e Discussão

4.1 Resultados

De acordo com informações presentes no edital¹ Programa Centelha AL, o mesmo foi uma realização do MCTI, por meio da FINEP, em parceria com as Fundações de Amparo à Pesquisa estaduais. No caso de Alagoas, a Fapeal foi a executora e contou com a parceria de instituições locais conforme é possível visualizar na figura 3 abaixo.

Figura 3 – Esquema institucional do Programa Centelha AL



Fonte: elaborado pelo autor (2021).

O principal objetivo foi estimular o empreendedorismo inovador no Estado de Alagoas através da transferência de recursos de subvenção econômica que são considerados não reembolsáveis. Dessa forma, espera-se, como resultado do programa, gerar empresas de base tecnológica com soluções inovadoras capazes de incorporar novas tecnologias nos setores estratégicos de Alagoas.

Foram destinados em apoio aos projetos submetidos cerca de R\$ 1.600.000,00 (um milhão e seiscentos mil reais), sendo R\$ 1.110.000,00 (um milhão cento e dez mil reais), oriundos do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT/FINEP) e R\$ 490.000,00 (quatrocentos e noventa mil reais) oriundos do Governo do Estado de Alagoas, através da FAPEAL.

Segundo o Edital FAPEAL nº 09/2019¹, os projetos submetidos passaram por fases

¹ Edital disponível no seguinte endereço : <https://programacentelha.com.br/wp-content/uploads/2019/10/Edital-CENTELHA-AL-FAPEAL.pdf>

de seleção sendo compostas por três fases distintas e eliminatórias:

- a. **Fase 1:** Ideias Inovadoras – Nesta fase, as principais dimensões a serem apresentadas pelos proponentes são: (a) problema que soluciona e a explicação da oportunidade, (b) características básicas da solução proposta, (c) diferencial inovador frente ao que já existe no mercado e (d) identificação e perfil da equipe envolvida. É quando os proponentes farão a inserção de informações básicas sobre a principal ideia da proposta;
- b. **Fase 2:** Projeto de Empreendimento – Nesta fase, as principais dimensões a serem apresentadas pelos proponentes são: a) equipe; b) produto; c) tecnologia; d) mercado; e) capital; e f) gestão. É quando os proponentes farão os detalhes das propostas submetidas na fase anterior, agora com foco na viabilidade e no desenvolvimento do empreendimento;[1]
- c. **Fase 3:** Projeto de Fomento – Nesta fase, os proponentes devem detalhar o cronograma físico financeiro da proposta e aplicação dos recursos de subvenção a serem recebidos.

Tabela 1 – Projetos aprovados por temática

Temática	Quantidade	Participação %
Tecnologia social	7	25%
Química e novos materiais	6	21%
Design	2	7%
Inteligência artificial e machine learning	3	11%
TI e Telecom	3	11%
Internet das coisas (IoT)	2	7%
Manufatura avançada e Robótica	2	7%
Automação	1	4%
Biotecnologia e Genética	1	4%
Blockchain	1	4%
Total	28	100%

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

É importante ressaltar que a temática de tecnologia social é a mais relevante no conjunto de projetos aprovados, apresentando 25% do total, e isso pode estar sinalizando a preocupação de muitos dos prováveis empreendedores com os projetos aprovados na questão do impacto social de suas soluções.

O Programa Centelha AL teve um papel importante na promoção de ambientes propícios para criação de soluções inovadoras que impulsionam o desenvolvimento econômico e social. Além do objetivo geral descrito anteriormente, o programa deixa claro o incentivo

para formulação de uma política institucional de iniciação em atividades de desenvolvimento tecnológico e inovadores e de estímulo para os estudantes e pesquisadores da universidade a desenvolverem produtos ou serviços que contribuam para a produção de resultados inovadores.

As descrições de 28 dos produtos foram selecionadas e procederam-se uma análise, inicialmente, com análise de similitude, nuvens de palavras e um dendrograma das palavras. Todo o tratamento dos dados e análise foi realizado com o auxílio do programa IRAMUTEQ. Esse software foi utilizado para classificar os conteúdos dos projetos, com base em componentes principais obtidos a partir de uma análise de correspondência lexical com as palavras dos textos contidos nos resumos dos produtos. Conforme posto na metodologia, foram coletadas 28 descrições dos produtos de projetos. Nesse corpus geral houve um total de 3.135 ocorrências de palavras e 1.151 palavras distintas, indicando uma média de 111,96 ocorrências por texto. Os resultados abaixo, a partir da representação gráfica da Figura 4, observam-se que ocorreu um leque semântico de palavras mais frequentes: sistema, tecnologia, produto, aplicativo, plataforma e custo.

Figura 4 – Análise de similitude das descrições de produtos



Fonte: elaborado pelo autor com dados do IRAMUTEQ (2021).

A árvore de similitude acima mostra as conexões entre as palavras; a que aparece com mais frequência é “produto”, que está no centro da árvore, e está ligada à descrição de produtos aplicados na logística, produção de fertilizante agroecológico com uso no solo e curativo usado na cicatrização.

A palavra “produto” tem uma ramificação diversa com outras palavras, isso significa que estas mesmas podem estar ligadas ao eixo central; já a palavra “custo” apresentou uma ramificação com as palavras “redução”, “material” e “usuário”; a palavra “plataforma” associa-se com “web”, “público”, “facilidade” e “trabalho”; enquanto a palavra “aplicativo” possui uma ramificação com “acompanhamento”, “acesso” e “colaborador”.

Todas estas palavras constituem parte de cada produto descrito pelos proponentes dos projetos. Portanto, essa figura tem por objetivo visualizar, em formato de árvore, a conexão entre as palavras-chaves, a fim de obter uma associação com a literatura de inovação frugal.

Inicialmente, é possível perceber que a preocupação com redução de custos é relevante para os projetos, dado que esta palavra apareceu com frequência relevante captada pelo software. De verdade, observa-se na árvore de similitude que as palavras “custos” e “aplicativo” possuem ligações fortes com a palavra central “produto”, sugerindo que a maioria dos projetos possui essas palavras como chave e que são projetos com soluções/produtos desenvolvidos em aplicativos digitais, com o objetivo de redução de custos.

Figura 5 – Nuvem de palavra das descrições de produtos



Fonte: elaborado pelo autor com dados do IRAMUTEQ (2021).

A nuvem de palavra para cada subconjunto de textos (corpus) apresenta o agrupamento e a organização gráfica das palavras com maior recorrência nos resumos estudados. Em função desta frequência de citação de cada palavra, possibilita-se a identificação de palavras-chave do conjunto de projetos e uma análise lexical mais simples, mas que permite o enquadramento nas características da inovação frugal.

Na figura 5, elencada acima, a nuvem de palavras apresenta a frequência das palavras que mais aparecem na descrição dos produtos aprovados pelo Programa Centelha AL. As principais palavras foram: sistema, custo, plataforma, aplicativo e tecnologia. Estas palavras corroboram e validam visualmente com o resultado encontrado na árvore de similitude.

A partir do corpus foi gerado também no software iramuteq dendogramas² conforme é apresentado na figura 6 abaixo o dendograma classifica os segmentos de texto em função

² O dendograma é um diagrama de árvore usado para visualização de dados que mostra palavras agrupadas

dos seus vocabulários lexicais , assim , o conjunto deles é segmentado com base na frequência das formas reduzidas ou seja palavras já lematizadas para então , visualizar o agrupamento das palavras.

De acordo com Camargo, B. V., & Justo, A. M. (2013) o método de classificação hierárquica descendente (CHD) foi proposto por Reinert (1990) , esse tipo de análise busca obter classes de unidades de contextos elementares (UCE) dessa forma , esse tipo de análise apresenta os segmentos de textos associados a cada classe para assim gerar um contexto das palavras estatisticamente significativas.

Nesta parte da descrição dos resultados analisados pelo software as principais características encontradas foram:

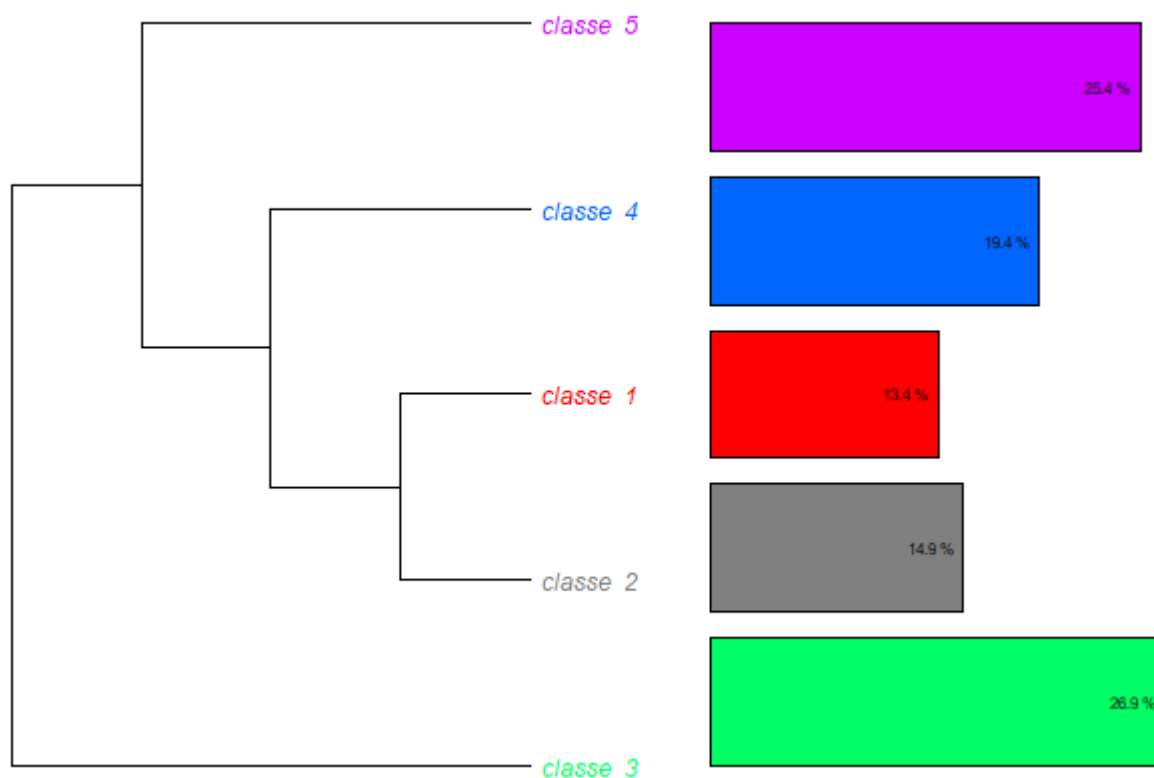
- Números de textos : 28
- Números de segmentos de textos: 91
- Números de formas: 1383
- Números de ocorrências: 3469
- Números de formas ativas: 1062
- Números de formas distintas: 1143
- Números de formas ativas presentes em uma frequência ≥ 3 :185
- Retenção de segmentos: 67 segmentos classificados de 91 (73.63%)

Para os autores Souza, M. A. R. D et al (2018) considera-se um ótimo aproveitamento de UCE o índice de 75% ou mais , o teste qui-quadrado (χ^2) tem uma grande importância nesse tipo de análise pois revela a força associativa entre as palavras e a suas respectivas classe portanto, a força associativa é analisada quando o teste for maior que 3,84 representando $p < 0,0001$. O menor valor do qui-quadrado representa uma menor relação entre as variáveis.

A Classificação Hierárquica Descendente (CHD) gerou dois dendogramas das classes conforme foi representada por duas figuras abaixo. A figura 6 abaixo, apresenta as classes que contem uma cor diferenciada ,enquanto as UCE de cada uma possui a mesma cor da classe enquanto a figura 7 mostra as palavras pertencentes as classes.

em inter-relacionamentos estruturados como galhos em uma árvore.

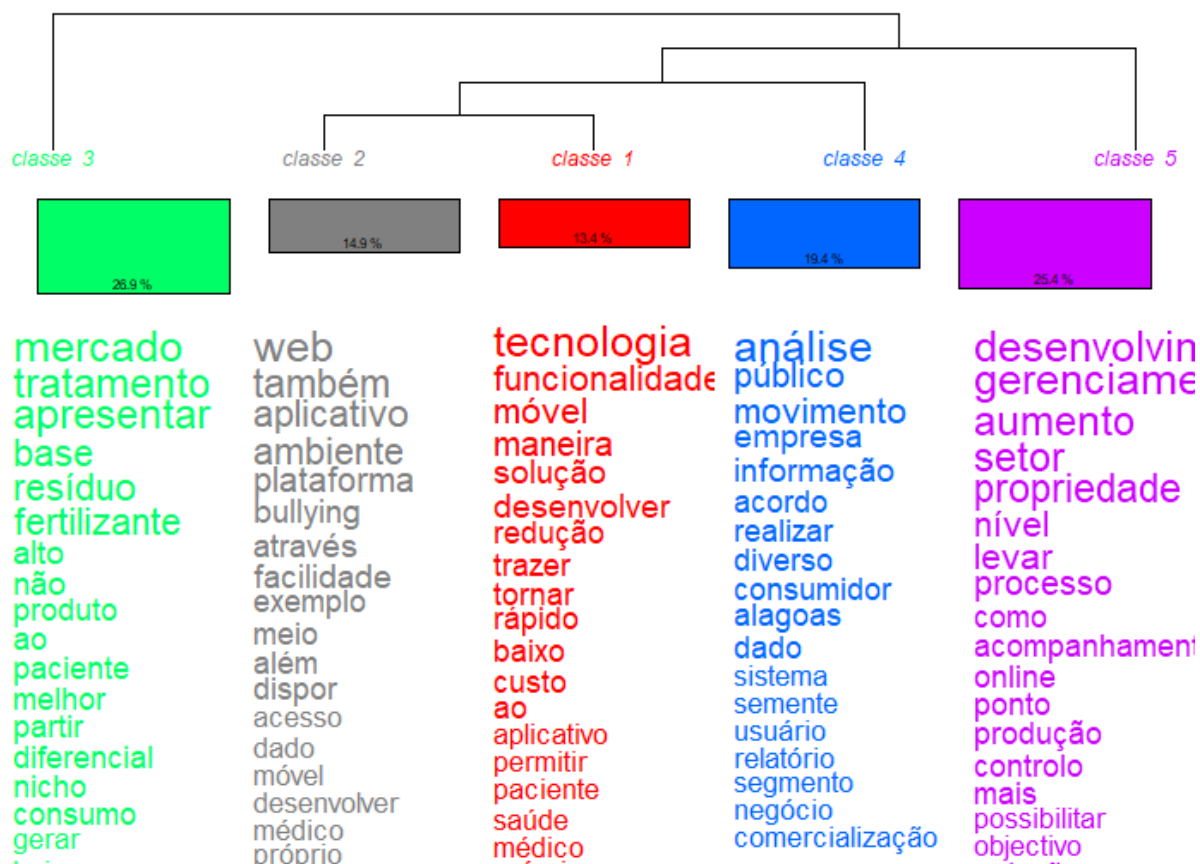
Figura 6 – Dendograma 1 das classes fornecidas pelo software IRAMUTEQ



Fonte: elaborado pelo autor com dados do IRAMUTEQ (2021).

Com base na Figura 7, abaixo, será feita uma análise da estrutura das descrições dos produtos dessa forma, esta mesma permite uma visualização dos grupos de palavras como também a identificação dos atributos chaves discutidos na literatura da inovação frugal portanto, as figuras 6 e 7 são intercomplementares para a interpretação e discussão dos resultados posteriormente para assim, atingir os objetivos almejados no presente trabalho.

Figura 7 – Dendrograma 2 das classes fornecidas pelo software IRAMUTEQ



Fonte: elaborado pelo autor com dados do IRAMUTEQ (2021).

Tabela 2 – Número de instituições por vínculo declarado pelos proponentes

Instituição de vínculo	Quantidade
UFAL	6
UNIT	3
IFAL	1
UNCISAL	1
FAA-IESA	1
Administração Pública (Federal)	3
Empresas (de grande porte)	1
Outros	12

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

Isto posto, é importante ressaltar as interações dos projetos com as instituições acadêmicas. Para isso, nota-se que os projetos aprovados, conforme a tabela 2, mostram os vínculos declarados pelos proponentes. Observa-se que a UFAL tem uma maior quantidade de projetos aprovados, devido possuir uma estrutura de pesquisa acadêmica forte e com grande número de pesquisadores alocado dentro da universidade em relação a outras instituições.

4.2 Discussão

A conclusão a respeito da conexão entre os produtos da centelha e a literatura de inovação frugal é de que pode existir uma possível paridade com escopo teórico proposto, pautado principalmente na preocupação da redução de custos por parte da aplicação em si ou em seu uso.

Outra questão relevante que aponta para a característica de inovações frugais é que a tabela 1, os projetos como tecnologia social somaram 25% dos projetos aprovados, sinalizando a possível preocupação de muitos dos prováveis empreendedores com o impacto social de suas soluções projetadas.

Em relação à interpretação das análises de classes nos dendogramas gerados pelo software Iramuteq verifica-se: a classe 2 e 1 possuem uma maior afinidade entre si, notou-se também que os empreendedores citaram “funcionalidades”, “redução” e “facilidade” nas descrições de seus produtos o que associa-se a uma preocupação com usuário final da sua plataforma ou aplicativo.

Dentro da Classe 1 o percentual obtido referente aos vocábulos típicos de cada classe formada pelos Segmento de texto (ST) foi de 14,93% com qui-quadrado (χ^2) maior para as palavras “web”, “aplicativo”, “ambiente” e “também”. Na classe 3 apresentou uma maior ramificação de palavras com cerca de 26,9% , dentre elas as mais significativa para a literatura de inovação frugal destaca-se “mercado”, “tratamento”, “resíduo” e “fertilizante” ambas se relaciona com a visão de que os produtos tinha um objetivo de resolver problemas ambientais e sociais .

Já nas classes 5 e 4 , a classe 5 possui uma maior ramificação embora não possuem afinidade entre si , analisando de forma geral as duas não possui palavras de interesse para associar com a literatura proposta embora pode trazer contribuições para pesquisas futuras.

Portanto , as discussões em torno desse trabalho ainda são introdutórias referente a ligação da literatura de inovação frugal e as descrições dos produtos , o que evidencia uma análise mais acurada tais como entrevistas com esses empreendedores e outros tipos de análise de dados qualitativos , uma referência para nortear futuras pesquisas foi o trabalho de Bresciani, S. A. T., Lopes, L et al (2020) em que foi realizado uma modelagem da intenção empreendedora³ de universitários e teve a inovação frugal como preditora desse modo , tais abordagens metodológicas ajuda ganhar mais robustez na investigação da fenômeno inovação frugal presente nesse programa.

³ As principais teorias que fundamentam os estudos sobre a intenção empreendedora foram as desenvolvidas por Shapero e Sokol (1982) e de Ajzen (1991)

5 Conclusão

O trabalho teve como objetivo analisar através de um estudo empírico as descrições dos produtos dos projetos aprovados em última etapa do programa centelha AL 2019 como também verificar se existem características emergentes da inovação frugal propostas pela literature estudada. Assim, para atingir tais objetivos buscou-se fundamentações teóricas do conceito de inovação frugal.

O conceito a inovação frugal tem várias definições conforme é descrito na literatura, desse modo, existe consenso de que a inovação frugal reprojeta produtos, serviços, sistemas e modelos de negócios para reduzir custos totais do ciclo de vida e aprimorar a funcionalidade de produtos e fornece alto valor ao usuário e soluções acessíveis para pessoas de baixa de renda. O termo inovação frugal é predominantemente focado em países em desenvolvimento no entanto, tem um número significativo de estudos que surgiu nos últimos anos o que se sobrepõe a muitos outros conceitos

Para alcançar o objetivo deste trabalho foi utilizada metodologia baseada numa análise de conteúdo, realizando inferências replicáveis e válidas com a interpretação e codificação do material textual que é convertido em dados quantitativos, utilizando o software IRAMUTEQ, a fim de identificar a paridade com a literatura de inovação frugal proposta. Os dados públicos foram coletados para análise no site do programa centelha Alagoas.

Portanto, o presente trabalho possibilitou uma apreciação preliminar sobre a ocorrência do fenômeno de inovação frugal nas descrições dos projetos advindos da aprovação da última fase do programa Centelha AL. Diante disso, e considerando a possibilidade de que os pretensos empreendedores com projetos aprovados desconhecem o conceito da inovação frugal, identificam-se algumas evidências iniciais da existência de preocupação a respeito de adequação de custos e do impacto social de seus projetos, sendo estes últimos duas características da inovação frugal.

Contudo, ressalta-se que estes resultados ainda são preliminares e passíveis de maior escrutínio por parte dos pesquisadores, apesar de já se obter resultados interessantes cumprindo com o objetivo inicial proposto da pesquisa e do presente trabalho.

Por fim, este trabalho também valida o esforço da validação da técnica de pesquisa, como *data-text mining* e do desenvolvimento frameworks de inovação, para a utilização na continuidade desta pesquisa e de pesquisas futuras que poderão ajudar a entender e mapear melhor o fenômeno de inovação frugal.

6 Referências

AJZEN, Icek. The theory of planned behavior. *Organizational behavior and human decision processes*, v. 50, n. 2, p. 179-211, 1991.

BREM, A; WOLFRAM, P. Research and development from the bottom up-introduction of terminologies for new product development in emerging markets. **Journal of Innovation and Entrepreneurship**, 2014.

BHATTI, Yasser et al. Frugal innovation: models, means, methods. **Cambridge University Press**, 2018.

BRANSKI, Regina Meyer; FRANCO, Raul Arellano Caldeira; LIMA JUNIOR, Orlando Fontes. Metodologia de estudo de casos aplicada à logística. In: XXIV ANPET **Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte**. 2010. p. 2023-10.

BRESCIANI, Sirlene Aparecida Takeda et al. Modeling entrepreneurial intent as a predictor of frugal innovation in university students. **Revista de Administração da UFSM**, v. 13, n. 3, p. 643-663, 2020.

CAMARGO, Brígido Vizeu; JUSTO, Ana Maria. IRAMUTEQ: um software gratuito para análise de dados textuais. **Temas em psicologia**, v. 21, n. 2, p. 513-518, 2013.

DURIAU, V. J.; REGER, R. K.; PFARRER, M. D. A content analysis of the content analysis literature in organization studies: **Research Themes, Data Sources, and Methodological Refinements. Organizational Research Methods**, 2007.

HAASE, H.; ARAÚJO, E. C. de; DIAS, J. Inovações vistas pelas patentes: exigências frente às novas funções das universidades. **Revista Brasileira de Inovação**, 2009.

HOSSAIN, M. Frugal innovation: a review and research agenda. *Journal of Cleaner Production*, 2018.

MOIMAZ, Suzely Adas Saliba et al. Avaliação do usuário sobre o atendimento odontológico no Sistema Único de Saúde: uma abordagem à luz da humanização. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 21, p. 3879-3887, 2016..

LACERDA, Katarina Chaves et al. Inovação em produtos para a base da pirâmide: Evidências em empresas brasileiras. 2016.

NERI, Marcelo. Brazil's new middle classes: The bright side of the poor. In: *Latin America's Emerging Middle Classes*. Palgrave Macmillan, London, 2015. p. 70-100.

PRABHU, J. C; JAIN, S. Innovation and entrepreneurship in India: understanding jugaad. **Asia Pacific Journal of Management**, 2015.

PRAHALAD, C. K. Bottom of the pyramid as a source of breakthrough innovations. *Journal of Product Innovation Management*, 2012.

PRAHALAD, C. K; HART, S. L. Strategies for the bottom of the pyramid: creating sustainable development. Ann Arbor, 1999.

Shapiro, A., & Sokol, L. (1982). The social dimension of entrepreneurship. In C. A. Kent, D. L. Sexton, & K. H. Vesper (Eds.), *The encyclopedia of entrepreneurship* (pp. 72-90). Englewood Cliffs: Prentice Hall.

REINERT, Max. Alceste une méthodologie d'analyse des données textuelles et une application: Aurelia De Gerard De Nerval. *Bulletin of Sociological Methodology/Bulletin de méthodologie sociologique*, v. 26, n. 1, p. 24-54, 1990.

RADJOU, Navi; PRABHU, Jaideep; AHUJA, Simone. **Jugaad innovation: Think frugal, be flexible, generate breakthrough growth**. John Wiley & Sons, 2012. .

ROSÁRIO, Francisco José Peixoto; LIMA, Araken Alves de. Small industrial companies and frugal innovation: a case study in the state of Alagoas/Brazil. *Frugal innovation and its implementation: leveraging constraints to drive innovations on a global scale*, 2021, p. 191.

ROSSETTO, D. E et al. A new scale for measuring frugal innovation: the first stage of development of a measurement tool. VI SIMGEP, 2017.

SALVIATI, M.E. Manual do aplicativo Iramuteq , 2017. Disponível em <http://iramuteq.org/documentation/fichiers/manual-do-aplicativo-iramuteq-par-maria-elisabeth-salviati>. Acesso em 06/06/2021.

SOUZA, Marli Aparecida Rocha de et al. O uso do software IRAMUTEQ na análise de dados em pesquisas qualitativas. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 52, 2018.

SILVA, S.B.S. Inovação frugal à luz dos princípios da Jugaad: estudo de múltiplos casos em MPEs. Dissertação de Mestrado. **Universidade Federal de Sergipe**. São Cristóvão, 2018.

SIMULA, H; HOSSAIN, M; HALME, M. "Frugal and reverse innovations – quo vadis?". *Current Science*, 2015.

SOUZA, Yuri Sá Oliveira et al. O uso do software Iramuteq na análise de dados de entrevistas. **Revista Pesquisas e Práticas Psicossociais**, 2020, v. 15, n. 2, p. 1-19.

WEYRAUCH, T; HERSTATT, C. What is frugal innovation? Three defining criteria. J

Frugal Innov , 2017.

WINSCHNEIDER, C; BREM, A; AGARWAL, N. Gambiarra – the Brazilian Jugaad Innovation? An empirical examination of the antecedents of constraint-based innovations in two cultures. **IEEE International Symposium on Innovation and Entrepreneurship (TEMS-ISIE)**. Beijing, 2018.

ZESCHKY, M. B; WINTERHALTER, S; GASSMANN, O. From cost to frugal and reverse innovation: mapping the field and implications for global competitiveness. **Research-Technology Management**, 2014.