

O PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E INOVAÇÃO (PIBITI) DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL - UEMS COMO POTENCIAL FONTE DE INOVAÇÃO FRUGAL

Luciana Ferreira da Silva¹

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
luciana@uems.com

Francisco José Peixoto Rosário⁴

Universidade Federal de Alagoas
francisco.rosario@feac.ufal.br

Alessandra Paim Berti²

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
ale@uems.com

Araken Alves de Lima⁵

Instituto Nacional da Propriedade Industrial
araken@inpi.gov.br

Fabio dos Santos Barros³

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
professorfabio Barros88@gmail.com

Resumo

Apesar da questão da frugalidade estar presente no discurso acadêmico por mais tempo, o termo “inovação frugal” tem sido utilizado com maior frequência na última década. Conhecer as iniciativas é fundamental para amadurecer a visão de oportunidades, processos indutores e preparar o ecossistema de inovação para reconhecer as particularidades e desenvolver inovações frugais no Brasil. Conhecer o que tem sido desenvolvido pelas universidades torna-se preponderante nesse processo, e nessa perspectiva, este artigo tem como objetivo analisar o potencial dos projetos desenvolvidos pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI) da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), na geração de soluções tecnológicas locais com características de inovação frugal no período de 2013 a 2021. O desenho metodológico utilizou-se de uma abordagem baseada em técnicas de lexicometria e text data mining a fim de compreender se os projetos PIBITI da UEMS possuem potencial para a construção de interações entre a universidade, empresas ou demandas específicas da sociedade sul-mato-grossense. Evidencia-se claramente a vocação da UEMS nas pesquisas relacionadas às tecnologias agropecuárias, soluções em saúde e educação, desenvolvimento de novos materiais, alicerçadas na expertise instalada nos Centros de Pesquisa e com foco nas temáticas regionais. Foi verificado o viés de inovação frugal nos projetos analisados, o que demonstra a relevância da continuidade, bem como, o aprimoramento do Programa PIBITI, como fonte colaborativa nas soluções tecnológicas locais de Mato Grosso do Sul, potencial fortalecimento da ciência e aplicabilidade na sociedade em geral e empresas brasileiras.

Palavras-chave: inovação frugal; UEMS; PIBITI.

¹ Doutora em Economia Aplicada pela Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. Docente Adjunta da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) no curso de Engenharia Ambiental e do Programa de Mestrado e Doutorado em Agronegócios da UFGD.

² Doutora em Biologia das Interações Orgânicas (Linha de Pesquisa: Mutagênese) pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Servidora pública e Gestora de Projetos e Políticas de Pesquisa na Pró-reitoria de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação PROPPi, da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul - UEMS.

³ Doutor em Biologia das Interações Orgânicas pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Coordenador do Núcleo de Inovação Tecnológica da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul - UEMS.

⁴ Doutor em economia da indústria e da tecnologia no Instituto de Economia/UFRJ. Professor de economia da inovação na graduação e no mestrado em economia da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade (FEAC), professor do mestrado profissional PROFNIT da UFAL. Consultor associado da GESTOTUS.

⁵ Economista. Servidor público do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). Professor nos Programas de Mestrado e Doutorado Profissional em Propriedade Intelectual e Inovação do INPI e Programa de Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação (PROFNIT/UFSC).



Esta obra está licenciada sob uma licença

Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0).

P2P & INOVAÇÃO, Rio de Janeiro, v. 10, n.1, p. 155-157, set. 2023.

**THE INSTITUTIONAL PROGRAM FOR TECHNOLOGICAL
DEVELOPMENT AND INNOVATION SCHOLARSHIPS (PIBITI) OF THE STATE
UNIVERSITY OF MATO GROSSO DO SUL - UEMS AS A POTENTIAL SOURCE
OF FRUGAL INNOVATION**

Abstract

Despite the issue of frugality being present in academic discourse for a longer time, the term “frugal innovation” has been used more frequently in the last decade. Knowing the initiatives is essential to mature the vision of opportunities, inducing processes and preparing the innovation ecosystem to recognize the particularities and develop frugal innovations in Brazil. Knowing what has been developed by universities becomes preponderant in this process, and in this perspective, this article aims to analyze the potential of the projects developed by the Institutional Program of Initiation Scholarships in Technological Development and Innovation (PIBITI) of the State University of Mato Grosso do Sul (UEMS), in the generation of local technological solutions with characteristics of frugal innovation in the period from 2013 to 2021. The methodological design used an approach based on lexicometry and text data mining techniques in order to understand whether the projects UEMS PIBITI have the potential to build interactions between the university, companies or specific demands of Mato Grosso do Sul society. UEMS' vocation is clearly evident in research related to agricultural technologies, health and education solutions, development of new materials, based on the expertise installed in the Research Centers and with a focus on regional themes. The frugal innovation bias was verified in the analyzed projects, which demonstrates the relevance of continuity, as well as the improvement of the PIBITI Program, as a collaborative source of local technological solutions in Mato Grosso do Sul, potential strengthening of science and applicability in society in general and Brazilian companies.

Keywords: frugal innovation; UEMS; PIBITI.

1 INTRODUÇÃO

Apesar da questão da frugalidade estar presente no discurso acadêmico por mais tempo, o termo “inovação frugal” tem sido utilizado com maior frequência na última década. Esse conceito teve origem nos mercados emergentes, impulsionados principalmente na Índia e na China, resultado da contrariedade e demanda das condições excepcionais de mercado desses países (BHATTI; VENTRESCA, 2013; RADJOU; PRABHU; AHUJA, 2012). O artigo “Saúde na Índia: lições de um inovador frugal” publicado pela revista de negócios *The Economist* é considerada precursora ao combinar a frugalidade com a inovação (THE ECONOMIST, 2009; TIWARI; KALOGERAKIS; HERSTATT, 2016).

Nesse contexto, a definição de frugal está diretamente relacionada à economia na utilização de recursos, e nesse sentido parece haver um consenso de que a Índia possa ser um dos principais mercados de inovação frugal (MERRIAM WEBSTER, 2015). Essa abordagem tem sido disseminada entre as organizações cada vez mais atentas à necessidade de inovar com recursos limitados e garantir o atendimento dos consumidores de baixa renda (RAO, 2013). E é nessa perspectiva que a inovação frugal ganha visibilidade no discurso social e acadêmico (BOUND; THORNTON, 2012; RADJOU; PRABHU, 2014; RAMDORAI; HERSTATT, 2015) a partir de estudos que possam evidenciar estratégias mais adequadas aos mercados emergentes.

O Brasil possui boa parte dos elementos necessários para gerar esse tipo de tecnologia em escala, e como tal, reconhecer o potencial das universidades brasileiras na geração de tecnologias com forte DNA de impacto, pode favorecer seu posicionamento entre as lideranças de discussão conceitual, processual e principalmente, de geração de tecnologias frugais. Conhecer as iniciativas brasileiras é fundamental para amadurecer a visão de oportunidades, processos indutores e preparar o ecossistema de inovação para reconhecer as particularidades e desenvolver soluções capazes de acelerar a geração de inovações frugais no Brasil.

Conhecer o que tem sido desenvolvido pelas universidades torna-se preponderante nesse processo, e é nessa perspectiva, que este artigo tem como objetivo analisar o potencial dos projetos desenvolvidos pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI) da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, na geração de soluções tecnológicas locais com características de inovação frugal no período de 2013 a 2021.

Para tanto, fez-se o mapeamento dos projetos do PIBITI para analisar a capacidade desses projetos em oferecer soluções técnicas ou tecnológicas de baixo custo e inovadoras no contexto da realidade sul-mato-grossense. O artigo se fundamenta na literatura que aborda a construção de conhecimento e inovação em um ambiente com restrições de recursos (BHATTI, 2018; BREM, 2017; HOSSAIN, 2018; RADJOU; PRABHU; AHUJA, 2012). 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. 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 compreender se os projetos PIBITI da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) possuem potencial para a construção de interações entre a universidade, empresas ou demandas específicas da sociedade sul-mato-grossense, conforme também utilizado por Rosário e colaboradores (2023). Espera-se que, a partir deste artigo, aprofundem-se as discussões sobre a temática da inovação frugal para construir uma rede de pesquisa entre as universidades públicas brasileiras com o objetivo de analisar o potencial de inovação frugal dos projetos submetidos ao PIBIT e aos editais do Centelha nas diversas regiões do país. O artigo está estruturado numa breve introdução, seguida de uma revisão que aborda o contexto da inovação frugal na gestão do conhecimento, método, resultados e considerações finais.

158

2 CONTEXTO DA INOVAÇÃO FRUGAL NA GESTÃO DO CONHECIMENTO: DESAFIOS PARA O ESTABELECIMENTO DE MÉTRICAS E INDICADORES

Em geral, a inovação tradicional é caracterizada por avanços tecnológicos desenvolvidos em centros de pesquisas e grandes empresas, e por incorrer em alto custo, se mantém majoritariamente em países desenvolvidos dada a riqueza e recursos disponíveis (TIDD; BESSANT, 2015). As características inerentes a esse tipo de inovação tradicional impedem a sua adoção por países e população de baixa renda, o que deixa este mercado carente de soluções para seus problemas (BREM, 2017).

Nessa perspectiva, o conceito de inovação frugal surge como resposta ao vácuo de soluções para esses mercados de baixa renda, o que tem impulsionado empresas e inventores a se dedicarem ao desenvolvimento de soluções criativas com preços compatíveis para os países emergentes. Este tipo de inovação é em geral desenvolvido em ambientes de restrições e orientado para o baixo custo e uso mínimo de recursos, representando a base da pirâmide de consumo (BREM *et al.*, 2020). Claramente, há nos países emergentes a carência de recursos disponíveis para inovação, como financiamento, capacidade tecnológica e recursos, o que tem

propiciado que as inovações frugais surjam como uma alternativa para promover o desenvolvimento e crescimento econômico para base da pirâmide (HOSSAIN, 2018).

Um dos exemplos comumente utilizados é do refrigerador *MittiCool* (*mitticool.com*), desenvolvido na Índia, com baixo custo, capaz de manter alimentos frescos utilizando-se do mesmo princípio de evaporação da água, dispensando o uso de energia elétrica. No entanto, observa-se que as novas ideias e iniciativas de inovações frugais têm maior dificuldade em receber apoio para sua concretização e disseminação junto ao público da base da pirâmide. Fundos de investimento, empresas e programas de fomento, estão em geral direcionados para inovações de alto valor agregado, com grande potencial de retorno financeiro, negligenciando iniciativas de maior impacto social à financeiro (SONI; KRISHNAN, 2014).

Nesse contexto, alijadas ao circuito tradicional de inovações, as iniciativas frugais tendem a buscar apoio em iniciativas de inovação aberta, fundações e fontes públicas de conhecimento e financiamento coletivo (GRANQVIST, 2016). No Brasil e em outros países emergentes, plataformas de financiamento coletivo, ou *crowdfunding*, representam uma nova fonte de recursos financeiros para inovação frugal. Baseadas na participação de indivíduos como apoiadores, é possível contribuir para o financiamento de uma nova ideia através de doações financeiras. Além de servirem como fonte de captação de recursos, as plataformas de *crowdfunding* também permitem maior visibilidade do projeto inovador. De fato, isto tem viabilizado a execução de projetos sociais ou projetos de inovação que dificilmente alcançariam a atenção de grandes corporações ou conseguiriam obter financiamento pelos meios tradicionais (FELINTO, 2013); (BENTO; GIANFRATE; THONI, 2019).

Nesse contexto, as bases de financiamento coletivo podem ser importantes fontes para a identificação de possíveis potenciais de inovação frugal. A literatura a respeito do uso das plataformas para financiar inovações frugais ainda é incipiente e demanda mais pesquisas (BENTO; GIANFRATE; THONI, 2019; FEHRER; NENONEN, 2020). Nessa perspectiva, o desafio em estabelecer métricas e indicadores capazes de medir essas iniciativas para o potencial de inovação frugal mostra-se fundamental, à medida que, apesar do crescente número de artigos publicados sobre Inovação Frugal, reconhece-se a falta de instrumentos de mensuração deste fenômeno, que possam viabilizar investigações mais precisas e quantificáveis.

Nesse aspecto, tem-se clareza de que a medição é uma atividade fundamental da ciência e central para o processo de investigação científica a partir da qual o desenvolvimento de instrumentos de mensuração de inovação frugal permitirá medir a predisposição das organizações para a inovação frugal, determinar características de grupos de empresas e

comparar escalas produzidas em contextos diferentes. Dessa forma, voltar a atenção para o potencial de inovação frugal dos projetos desenvolvidos pelas universidades brasileiras nas mais diversas áreas de conhecimento e mensurar esse potencial, torna-se uma importante ferramenta de gestão de conhecimento e propulsora desse tipo de iniciativa. E foi a partir do aumento do interesse acerca do presente constructo, que vários pesquisadores foram motivados a investigá-lo, alguns por meio da proposição de conceituações de inovação frugal (AGARWAL; BREM, 2012; BHATTI, 2012; THE ECONOMIST, 2009; RAO, 2013; SONI; KRISHNAN, 2014; TIWARI; FISCHER; KALOGERAKIS, 2016; WEYRAUCH; HERSTATT, 2016). Outros trabalhos se dedicaram mais sobre as características e estruturas distintivas da inovação frugal (BASU; BANERJEE; SWEENEY, 2013; BREM; WOLFRAM, 2014; CUNHA *et al.*, 2014; GOVINDARAJAN; TRIMBLE, 2012; PRAHALAD, 2010; RADJOU; PRABHU; AHUJA, 2012). E por fim, há os trabalhos que se dedicam à elaboração de regras e princípios para a inovação frugal (KUMAR; PURANAM, 2012; PRAHALAD; MASHELKAR, 2010; RADJOU; PRABHU; AHUJA, 2012).

Essa revisão permitiu constatar que é crescente a importância e aplicação dessa abordagem de inovação pela literatura, além de apontar como fundamental o investimento em pesquisas empíricas, que possam trazer debates sobre a inovação frugal, principalmente na perspectiva do desenvolvimento econômico local, mediante resultados financeiros e retornos econômicos (KOERICH *et al.*, 2019).

160

3 METODOLOGIA

Para compreender o potencial dos projetos desenvolvidos pelo PIBITI na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, na geração de soluções tecnológicas locais com características de inovação frugal, no período de 2013 a 2021, a pesquisa adotou a abordagem do método qualitativo na análise de conteúdo. Nessa abordagem, busca-se fazer inferências replicáveis e válidas, a partir da interpretação e codificação de material textual (DURIAU *et al.*, 2007).

Para essa análise de conteúdo, selecionaram-se 68 resumos dos projetos de PIBITI desenvolvidos no período de 2013 a 2021 cadastrados na Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação. Desses resumos, foram extraídos 68 textos, separados por 457 segmentos de texto configurando um *corpus* textual geral.

Para a análise dos resumos, adotou-se o *software* gratuito IRAMUTEQ (*Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires*), que utilizou funcionalidades do *software* estatístico R, para classificar o conteúdo a partir de uma

correspondência lexical com as palavras contidas nos resumos dos projetos analisados. Para realizar a análise via *software*, foi construído um banco de dados com os resumos dos projetos em formato TXT, e separado em arquivos menores, chamados de *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.

No presente estudo, empregou-se a Classificação Hierárquica Descendente (CHD), que infere o conteúdo do *corpus* para compreender grupos de palavras ou ideias emergentes do texto, gerando classes. A partir da análise do dendrograma da CHD pode-se estabelecer a relação entre as classes e com base nos segmentos de textos mais característicos de cada classe é possível visualizar a temática abordada.

Um aspecto que merece especial atenção é o percentual de aproveitamento do *corpus*, os manuais do Iramuteq recomendam que a retenção do material do *corpus* analisado seja de no mínimo 70% para garantir a confiabilidade da análise. Nessa pesquisa, o aproveitamento dos segmentos de textos (ST) ficou em 71,77% na análise Classificação Hierárquica Descendente (CHD) e as interpretações das classes se deram a partir das classes mais solitárias.

Utilizou-se também a nuvem de palavras para análise dos dados, que permite mostrar um conjunto de palavras agrupadas, organizadas e estruturadas em forma de nuvem. As palavras maiores são aquelas que detêm maior importância no *corpus* textual, a partir do indicador de frequência.

161

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

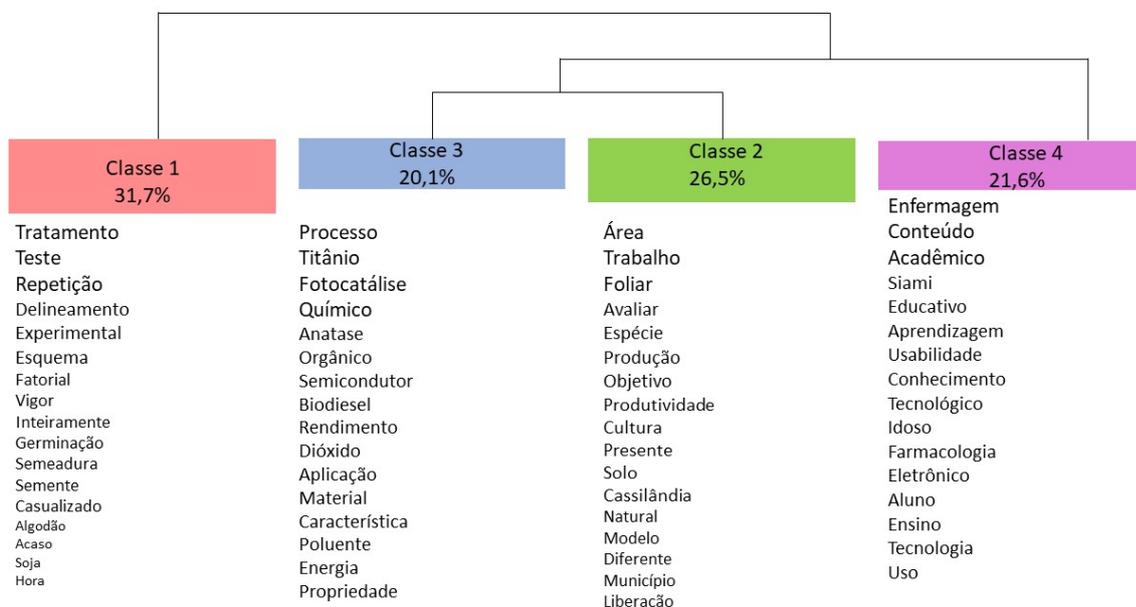
4.1 ANÁLISE DOS RESUMOS POR CLASSIFICAÇÃO HIERÁRQUICA DESCENDENTE (CHD)

No *corpus* geral, houve um total de 16.150 ocorrências de palavras, das quais 3.477 eram distintas entre si, indicando uma média de 237 ocorrências por texto. O *corpus* foi dividido em 248 unidades de contexto elementares (UCEs) e a análise hierárquica descendente considerou para análise 178 UCEs, ou seja, 71,77% do total das UCEs. Essa percentagem garante os parâmetros necessários para a robustez da análise desse *corpus*.

O conteúdo analisado foi categorizado em quatro classes: classe 1, com 104 ST (31,7%); classe 2, com 87 ST (26,5%); classe 3, com 66 ST (20,1%); classe 4, com 71 ST (21,6%). São 27 palavras com associação estatisticamente significativas, conforme demonstra a Figura 1.

A análise da Figura 1 evidencia que as CLASSES 1 e 2 representam um conjunto de projetos vinculados às culturas agrícolas tradicionais da região. Essa representação indica que o esforço para o desenvolvimento tecnológico está associado a problemas locais dessas culturas, entretanto, tais resultados e descobertas podem ser extrapolados e aplicados a nível nacional, visto que são culturas cultivadas também em outras regiões do país. A **CLASSE 1** trata especificamente de questões relacionadas às culturas de soja e algodão, mas com forte relação com a classe 2, podendo ser nominada **TÉCNICAS DE PLANTIO**. A **CLASSE 2** traz palavras que remetem à **PRODUÇÃO AGRÍCOLA**, como solo, área, trabalho, produtividade, produção, entre outras.

Figura 1 - Distribuição dos segmentos de texto por classe



Fonte: Dados da Pesquisa.

A **CLASSE 3** mostra a existência de um núcleo de pesquisa fortemente ligado à área de Química, o qual, dadas as palavras elencadas, trata de questões envolvendo processos químicos, fotocatalise e biodiesel. Essa análise revela que não há relação com os temas das classes 1 e 2, podendo ser nominada de **MATERIAIS**.

A **CLASSE 4** se configura basicamente em projetos relacionados à aplicação da Tecnologia da Informação na área de saúde, principalmente, ligados à Enfermagem, com enfoque em ampliar e disseminar conhecimentos da área, visto a ocorrência das palavras conteúdo, conhecimento, aprendizagem, educativo, podendo ser nominada **EDUTECH**.

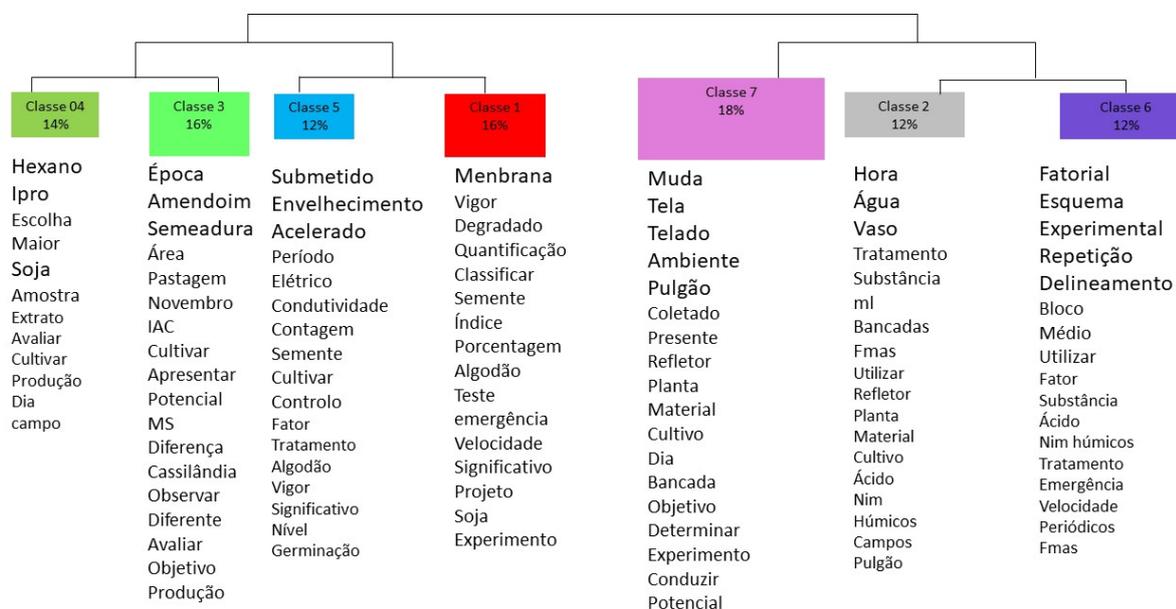
4.2 ANÁLISE DAS CLASSES “TÉCNICAS DE PLANTIO E PRODUÇÃO AGRÍCOLA”

O *corpus* de texto com os resumos dos projetos agrupados na **CLASSE TÉCNICAS DE PLANTIO** (Classe 1) continha 15 textos decompostos em 104 segmentos de texto, representando 31,71% do aproveitamento global do *corpus* RESUMOS.

Para melhor compreensão das relações internas do conteúdo dentro da **CLASSE TÉCNICAS DE PLANTIO**, foi decomposto esse conteúdo por meio da CHD categorizando sete subclasses, apresentadas na Figura 2 e descritas como: subclasse 1, com 8 ST (16%); subclasse 2, com 6 ST (12%); subclasse 3, com 8 ST (16%); subclasse 4, com 7 ST (14%); subclasse 5, com 6 ST (12%); subclasse 6, com 6 ST (12%); subclasse 7, com 9 ST (18%).

As subclasses 4, 3, 5 e 1 da **CLASSE TÉCNICAS DE PLANTIO**, estão próximas ao tratar do desenvolvimento de cultivares com técnicas de pesquisa específicas que constam nos resumos dos projetos PIBITI. As subclasses 7, 2 e 6, são representativas para o tratamento da praga Pulgão, que afeta os plantios da região. Os plantios mais relevantes para as tecnologias desenvolvidas pelos PIBITI da UEMS são algodão e soja, de acordo com as subclasses 4, 5 e 1 (Figura 2).

Figura 2 - Dendrograma das subclasses oriundas do conjunto de resumos da classe “Técnicas de Plantio”

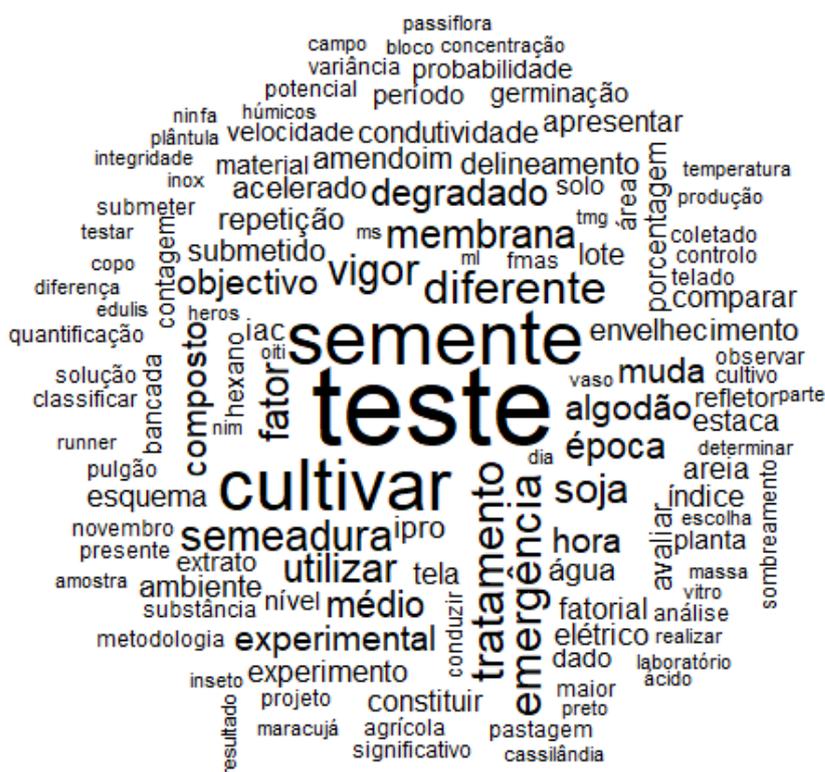


Fonte: Dados da Pesquisa.

Ao comparar as Figuras 1 e 2, evidencia-se que a classe **TÉCNICAS DE PLANTIO** trata de tecnologias com impacto nas culturas agrícolas locais, o que sinaliza o papel da Universidade em desenvolver tecnologias e soluções de problemas para a produção agrícola local apresentando resultados importantes. Esses resultados poderão ser aplicados para aprimorar a produção dessas mesmas culturas em outros locais do país, visto que não são exclusivas do estado de Mato Grosso do Sul.

A nuvem de palavras (Figura 3), também confirma a orientação para as técnicas de plantio de um dos subconjuntos dos projetos PIBITI da UEMS, com palavras em destaque como teste, cultivar, semente, tratamento, semeadura, algodão, soja, amendoim, muda, entre outras, confirmando o observado na análise da Figura 1 referente à classe Técnicas de Plantio.

Figura 3 - Nuvem de palavras da classe “Técnicas de Plantio”



Fonte: Dados da Pesquisa.

Na **CLASSE PRODUÇÃO AGRÍCOLA** (Classe 2), foram encontrados 8 textos e 87 ST, representando 26,52% dos segmentos totais tratados. O conteúdo analisado da **CLASSE PRODUÇÃO AGRÍCOLA** por meio da CHD foi categorizado em cinco subclasses, apresentadas na Figura 4 e descritas como: subclasse 1, com 7 ST (21,88%); subclasse 2, com 7 ST (21,88%); subclasse 3, com 9 ST (28,12%); subclasse 4, com 8 ST (28,12%).

Figura 4 - Dendrograma das subclasses oriundas do conjunto de resumos da classe “Produção Agrícola”



Fonte: Dados da Pesquisa.

De acordo com a Figura 4, é possível observar que há um esforço no desenvolvimento de tecnologias orientadas para a produção agrícola da cana de açúcar, particularmente no aumento da produtividade no campo, de acordo com o verificado na sub-classe 4. Na análise da nuvem de palavras da Figura 5 da **CLASSE PRODUÇÃO AGRÍCOLA**, a ênfase na produtividade pode estar relacionada exclusivamente ao cultivar de cana, em função da presença das palavras **jacarandá** e **urochloa** (gênero botânico com espécies usadas para pastagem na pecuária brasileira), haja vista que as palavras área, foliar, largura, folha, muda, semente, crescimento, produção e solo são bastante representativas, o que pode ser embasada pelo destaque das palavras **urochloa** e **panicum** na subclasse 2 da Figura 4.

A alta incidência das palavras reveladas nas classes 1 e 2 sugerem um direcionamento dos esforços de parte dos pesquisadores para questões estratégicas relacionadas ao agronegócio e está diretamente associada ao fato de que o estado de Mato Grosso do Sul (MS) possui 14 municípios dentre os 100 mais ricos do agronegócio brasileiro, somando R\$ 17,8 bilhões em lavouras, sendo a soja e o milho as principais culturas cultivadas no estado (IBGE, 2020).

4.3 ANÁLISE DA CLASSE “MATERIAIS”

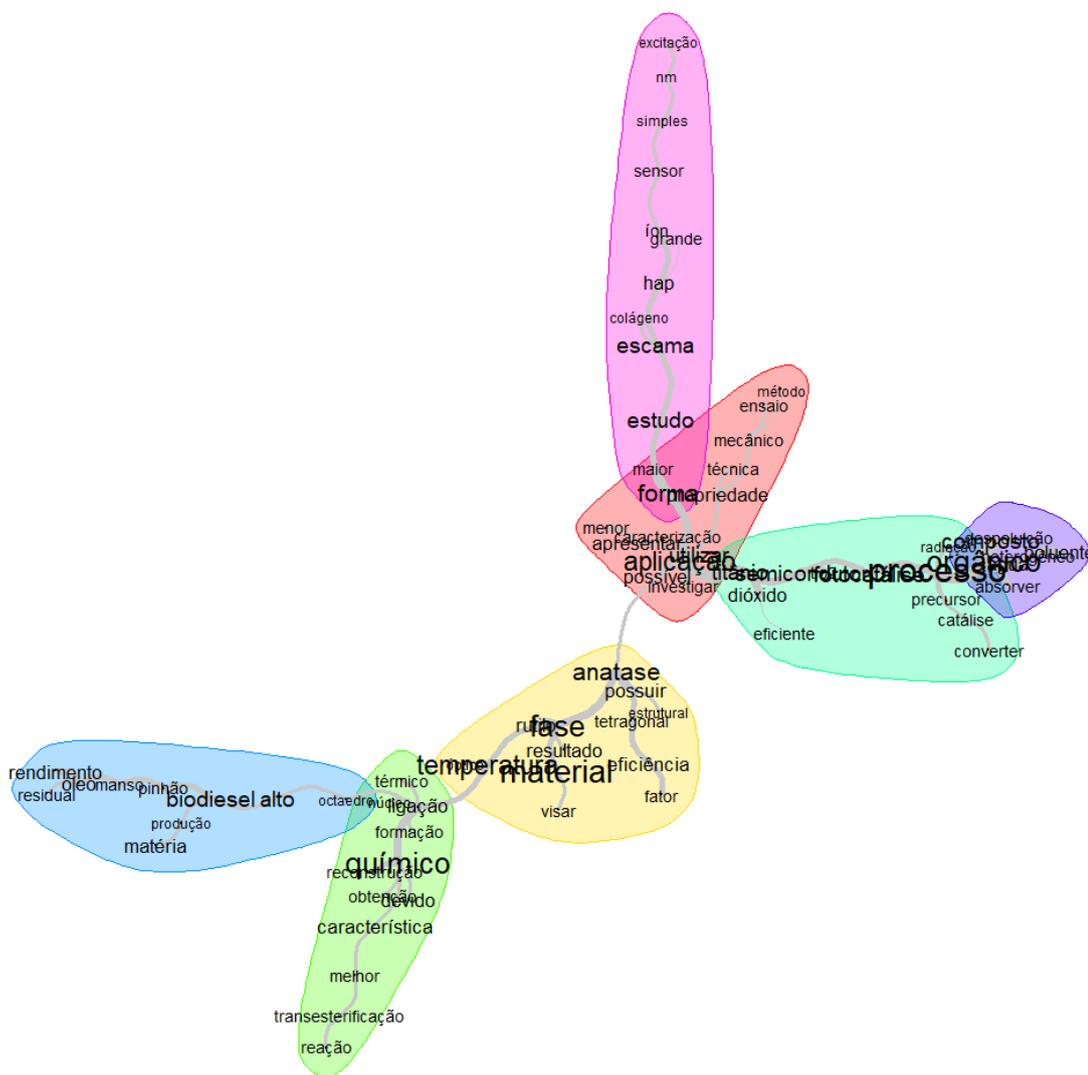
Na **CLASSE MATERIAIS**, foram encontrados 6 textos e 66 ST, representando 20,12% dos segmentos totais tratados e o conteúdo analisado foi executado por meio de uma análise de similitude, haja vista que não foi possível executar uma CHD.

A partir da análise de similitude, baseada na teoria dos grafos, é possível identificar as ocorrências entre as palavras e as indicações da conexidade entre elas, auxiliando na identificação da estrutura do conteúdo do *corpus* textual em análise. Observa-se que há três palavras que se destacam nos resumos analisados: “fase”, “temperatura” e “material”. Delas se ramificam outras que apresentam relevância significativa, como “processo”, “químico”, “fase”, “anatase”, “aplicação”, “forma”, “orgânico”, “escama” e “biodiesel alto” (Figura 6).

Nesse sentido, pode-se inferir que, de uma forma geral, os projetos estão relacionados com o desenvolvimento de novos materiais, com metodologias complexas e relativamente caras, não disponíveis facilmente por meio da universidade, não sendo, portanto, nessa classe de projetos, possível observar fortemente características de inovação frugal.

A análise da nuvem de palavras (Figura 7), destaca as palavras “processo” e “químico”, além de “material”, “orgânico”, “temperatura” e “biodiesel”, corroborando com a emergência das competências na área de novos materiais, química e bioquímica entre os pesquisadores da UEMS, com destaque aos membros do CDTEQ (Centro de Desenvolvimento de Tecnologias Químicas) e do CERNA (Centro de Ensino, Pesquisa e Extensão em Recursos Naturais).

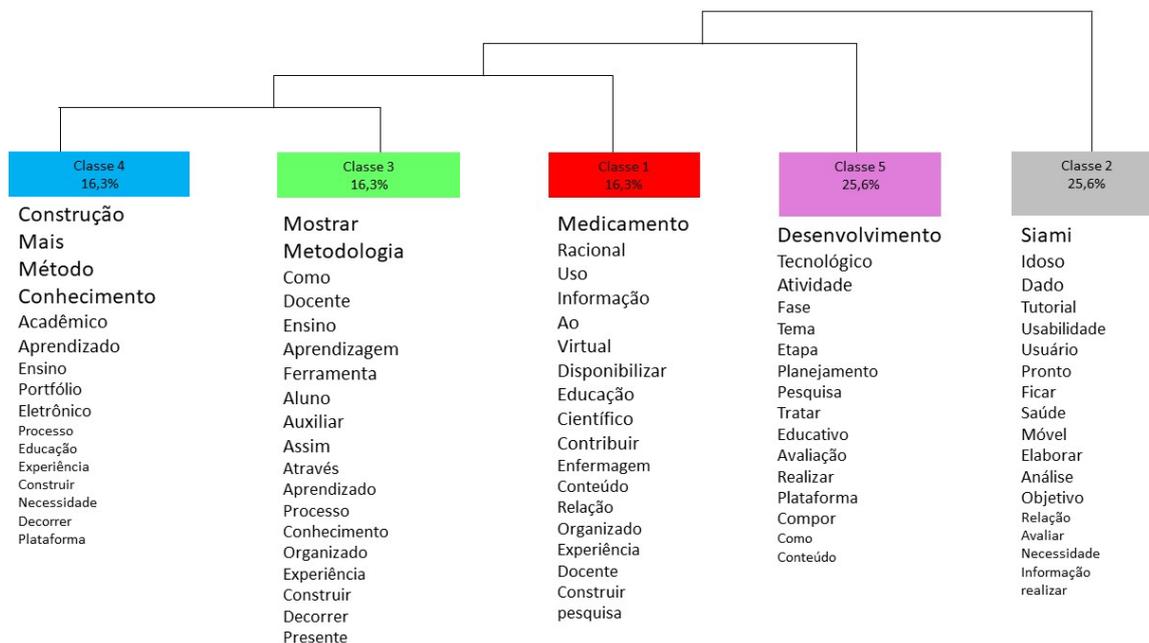
Figura 6 - Análise de similitude da classe Materiais”



Fonte: Dados da Pesquisa.

Nesse sentido, a análise das palavras da Classe Materiais pode ser explicada pelas áreas de pesquisa desenvolvidas em cada Centro. O CDTEQ desenvolve projetos focados para o desenvolvimento regional e nacional em áreas estratégicas - biocombustíveis, análise e proteção ambiental, biotecnologia, fontes alternativas de energia, aproveitamento de recursos naturais regionais e nacionais - para desenvolvimento de novos materiais, compostos químicos, produtos alimentícios e fármacos. Já o CERNA tem enfoque em estudos biológicos e ecológicos de diferentes grupos animais e vegetais e suas relações com o ambiente; estudos e caracterização de propriedades química, física e biológica de produtos naturais, papel biológico e aplicabilidade; desenvolvimento de análises e materiais avançados aplicados ao diagnóstico e monitoramento dos recursos naturais. Ambos desenvolvem ações de caráter inter e multidisciplinar, possuindo características de inovação, com possíveis aplicações

Figura 8 - Dendrograma das subclasses oriundas do conjunto de resumos da classe EDUTEC”



Fonte: Dados da Pesquisa.

Essas subclasses evidenciadas na Figura 8 confirmam o viés de educação nos projetos de inovação tecnológica, principalmente pelo destaque das palavras “construção”, “conhecimento”, “aprendizagem”, “ensino”, “informação”, “desenvolvimento tecnológico”. A área da educação na Classe EDUTEC está associada à saúde e parte dos projetos desenvolvidos objetivam a disseminação de conhecimento por meio de aplicativos, plataformas digitais e ferramentas voltadas à saúde da população em geral, em especial aos idosos, por meio do projeto Sistema de Informação para a Avaliação e Monitoramento dos idosos (SIAMI). O fato destas tecnologias proporem soluções alternativas, mais baratas e eficientes para problemas da sociedade os configura como inovação frugal, uma vez que se enquadram na definição apresentada por diversos autores que relacionam inovação frugal à tecnologias de baixo custo, acessíveis e baseadas em recursos locais e para populações emergentes.

A nuvem de palavras na Figura 9, apresenta as palavras “enfermagem”, “pesquisa”, “informação”, “ensino”, “conteúdo”, “acadêmico”, entre outras que reforçam a relação entre educação e saúde. A análise das Figuras 8 e 9 comprovam a diversidade de projetos na Classe EDUTEC envolvendo inovação, saúde e educação, especialmente desenvolvido por um grupo de pesquisadores, do Mestrado Profissional em Ensino em Saúde e do Centro de Pesquisa em Ensino em Saúde (CEPES).

outras regiões do país. Já na Classe 4 - MATERIAIS não foi verificada características fortemente ligadas à inovação frugal, tendo em vista as especificidades e complexidades das metodologias utilizadas nos projetos deste grupo.

Dessa forma, o viés da inovação frugal foi verificado em grande parte dos projetos desenvolvidos no Programa PIBITI da UEMS, o que demonstra a relevância da continuidade e o aprimoramento do Programa, como fonte de fortalecimento da ciência local e regional e aplicabilidade na sociedade e empresas brasileiras.

Como contribuição, há a proposta de construção da rede de pesquisa entre as Universidades Públicas das diversas regiões do Brasil, a fim de ampliar esse tipo de análise. Nessa perspectiva, o PIBIT e os Projetos submetidos aos Editais Centelha representam uma fonte relevante de informação para análise da inovação frugal no aperfeiçoamento da gestão de conhecimento das universidades.

REFERÊNCIAS

- AGARWAL, N.; BREM, A. Frugal and reverse innovation – Literature overview and case study insights from a German MNC in India and China. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING, TECHNOLOGY AND INNOVATION, 18., 2012, Munich. **Proceedings...** Munich: ICE, 2012. p. 1-11.
- BASU, R. R.; BANERJEE, P. M.; SWEENEY, E. G. Frugal Innovation: Core Competencies to address Global Sustainability. **Journal of Management for Global Sustainability**, v. 1, n. 2, p. 63-82, 2013.
- BENTO, N.; GIANFRATE, G.; THONI, M. H. Crowdfunding for sustainability ventures. **Journal of Cleaner Production**, v. 237, p. 117751, 10 nov. 2019.
- BHATTI, Y. What Is Frugal, What Is Innovation? Towards a Theory of Frugal Innovation. **SSRN Electronic Journal**, fev. 2012. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2005910>, Acessado em: 10 julho 2022.
- BHATTI, Y. A.; VENTRESCA, M. How can ‘Frugal Innovation’ be conceptualized? **SSRN Electronic Journal**, jan. 2013. Disponível em: <http://ssrn.com/abstract=2203552>, Acessado em: 10 julho de 2022.
- BHATTI, Y. *et al.* Frugal Innovation: Models, Means, Methods. **Cambridge University Press**, 2018.
- BOUND, K.; THORNTON, I. W. Our Frugal Future: Lessons from India’s Innovation System. **London: Nesta**, 2012.
- BREM, A. Frugal innovation-past, present, and future. **IEEE Engineering Management Review**, v. 45, n. 3, p. 37-41, 2017.
- BREM, A. *et al.* How to design and construct an innovative frugal product? An empirical examination of a frugal new product development process. **Journal of Cleaner Production**, v. 275, p. 122232, dez. 2020.
- BREM, A.; WOLFRAM, P. Research and development from the bottom up-introduction of terminologies for new product development in emerging markets. **Journal of Innovation Entrepreneurship**, v. 3, n. 1, p. 1-22, 2014.
- CASTRO, G.F.O.; ROSÁRIO, F.J.P.; LIMA, A.A. The Program Centelha AL as frugal innovation source. **Diversitas Journal**. Volume 7, Número 1 (jan./abr. 2022) pp. 0376-0389.
- CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**, Brasília, DF, v. 9, safra 2021/22, n. 11, décimo primeiro levantamento, agosto 2022.
- CUNHA, M. P. *et al.* Product innovation in resource-poor environments: three research streams. **Journal of Product Innovation Management**, v. 31, n. 2, p. 202-210, 2014.
- 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.
- FEHRER, J. A.; NENONEN, S. Crowdfunding networks: Structure, dynamics and critical capabilities. **Industrial Marketing Management**, v. 88, p. 449–464, 1 jul. 2020.

FELINTO, E. Crowdfunding: entre as Multidões e as Corporações. **Comunicação Mídia e Consumo**, São Paulo, v. 9, n. 26, p. 137-150, 2013.

GOVINDARAJAN, V.; TRIMBLE, C. **Reverse Innovation - Is It In Your Strategic plan?** Ontario: Leadership Excellence, 2012.

GRANQVIST, K. Policy brief: Funding frugal innovation. Vienna: Centre for Social Innovation, 2016.

HOSSAIN, M. Adoption of open innovation by small firms to develop frugal innovations for inclusive development. In: *Researching Open Innovation In SMEs*. [s.l: s.n.]. p. 115–135, 2018.

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

IBGE - INSTITUTO NACIONAL DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agrícola Municipal 2020**. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br>. Acesso em: 26 ago. 2022.

KOERICH, G. V.; CANCELLIER, E. P. L. Inovação Frugal: origens, evolução e perspectivas futuras. **Cadernos EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 4, Out/Dez. 2019.

KUMAR, N., PURANAM, P. **India inside: the emerging innovation challenge to the West**. Boston: Harvard Business Press, 2012.

MERRIAM WEBSTER. **Frugal**. 2015. Disponível em: <http://www.merriam-webster.com/dictionary/frugal>. Acesso em: 09 de julho. 2022.

PRAHALAD, C. K. Bottom of the Pyramid as a Source of Breakthrough Innovations. **Journal of Product Innovation Management**, Hoboken, NJ, 2012.

PRAHALAD, C. K. **The fortune at the bottom of the pyramid: Eradicating poverty through profits**. New Jersey: Prentice Hall, 2010.

PRAHALAD, C. K.; MASHELKAR, R.A. Innovation's Holy Grail. **Harvard Business Review**, Cambridge, MA, v. 88, p. 132-141, jul./ago. 2010.

RADJOU, N.; PRABHU, J. **Frugal Innovation: How to Do More with Less**. London: Profile Books, 2014.

RADJOU, N.; PRABHU, J.; AHUJA, S. **A inovação do improviso: por que menos é mais na construção de riquezas e resultados**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

RADJOU, N.; PRABHU, J.; AHUJA, S. **Jugaad Innovation: Think Frugal, Be Flexible, Generate Breakthrough Growth**. San Francisco: Jossey-Bass, 2012.

RAO, B. C. How disruptive is frugal? **Technology in Society**, New York, v. 35, n. 1, p. 65-73, fev. 2013.

RAMDORAI, A.; HERSTATT, C. **Frugal Innovation in Healthcare: How Targeting Low-Income Markets Leads to Disruptive Innovation**. Heidelberg: Springer, 2015.

ROSÁRIO, F.J.P.; CASTRO, G.F.O.; LIMA, A.A. O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI) como fonte de inovação frugal na Universidade Federal de Alagoas. **Revista Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 16, n. 5, jul/ set. 2023.

SONI, P.; KRISHNAN, R. T. Frugal innovation: aligning theory, practice, and public policy. **Journal of Indian Business Research**, Bingley. Eng, v. 6, n. 1, p. 29, 14 de maio 2014.

TIDD, J.; BESSANT, J. **Gestão da inovação 47**. 5.ed. Porto Alegre: Bookman Editora, 2015.

THE ECONOMIST. **Burgeoning bourgeoisie**. London: The Economist, 2009. (A special report on the new middle classes in emerging markets).

TIWARI, R.; FISCHER, L.; KALOGERAKIS, K. **Frugal Innovation in Scholarly and Social Discourse: An Assessment of Trends and Potential Societal Implications**. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.15480/882.1288>. Acesso em: 05 maio 2023.

TIWARI, R.; KALOGERAKIS, K.; HERSTATT, C. Frugal innovations in the mirror of scholarly discourse: Tracing theoretical basis and antecedents. In: R&D MANAGEMENT CONFERENCE, 2016, Cambridge. **Proceedings...** Cambridge: RND, 2016.

WEYRAUCH, T.; HERSTATT, C. What is frugal innovation? Three defining criteria. **Journal of Frugal Innovation**, London, v. 2, n. 1, 2016.