

VISUALIZATION OF IDEAS: TRENDS AND PATTERNS IN THE ANALYSIS OF A
STUDY SCENARIOVISUALIZAÇÃO DE IDEIAS: TENDÊNCIAS E PADRÕES NA ANÁLISE DE UM CENÁRIO DE
ESTUDO**MURIEL RICARDO RAMOS ANDRIGUETO**<http://lattes.cnpq.br/6947651005692550/murielramos5@gmail.com>
Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina.**MARINA CARRADORE SÉRGIO**<https://orcid.org/0000-0002-3942-2249/marina.carradore@ufsc.br>
Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina.

Recebido em: 20/09/2024

Aprovado em: 11/12/2024

Publicado em: 27/12/2024

**RESUMO**

Na era digital, a visualização de dados desempenha um papel crucial na transformação de informações textuais complexas em *insights* acionáveis. Este artigo apresenta um estudo sobre a aplicação de técnicas de visualização de dados na gestão de ideias de negócios, utilizando uma plataforma online de sugestões de ideias como fonte de dados. Foram analisadas 904 ideias de negócios na categoria de tecnologia, coletadas no período de 2004 a 2023. O estudo envolveu a aplicação da técnica de vetorização TF-IDF, o método de agrupamento K-Means e a redução de dimensionalidade por meio do PCA. Os resultados revelaram *insights* valiosos e tendências significativas que podem informar estratégias de inovação e gestão. A análise temporal das ideias de negócios mostrou um aumento acentuado no número de ideias inovadoras a partir de 2018. Os resultados também apontaram para um foco crescente em temas como inteligência artificial, sustentabilidade e soluções autônomas. As nuvens de palavras de cada agrupamento revelaram focos temáticos distintos, mas com sobreposições reveladoras. A recorrência de termos como "battery", "electric" e "renewable" em vários agrupamentos sublinha um movimento em direção a soluções integradas, onde armazenamento de energia e energias renováveis são vistos como componentes complementares em estratégias energéticas mais abrangentes, considerando o cenário estudado. Conclui-se que a visualização de dados aliada à técnicas de aprendizado de máquina são ferramentas poderosas para a gestão e compreensão de ideias inovadoras, oferecendo *insights* para estratégias de negócios e inovação, e enfatizando a necessidade de abordagens que combinam tecnologia avançada com responsabilidade ambiental e social.

Palavras-chave: análise temporal; gestão de ideias; visualização de dados.**ABSTRACT**

In the digital age, data visualization plays a crucial role in transforming complex textual information into actionable insights. This article presents a study on the application of data visualization techniques in business idea management, using an online idea suggestion platform as a data source. We analyzed 904 business ideas in the technology category, collected from 2004 to 2023. The study involved the application of the TF-IDF vectorization technique, the K-Means clustering method and dimensionality reduction using PCA. The results revealed valuable insights and significant trends that can inform innovation and management strategies. The temporal analysis of business ideas showed a marked increase in the number of innovative

ideas from 2018 onwards. The results also pointed to a growing focus on themes such as artificial intelligence, sustainability and autonomous solutions. The word clouds of each cluster revealed distinct thematic focuses, but with revealing overlaps. The recurrence of terms such as "battery", "electric" and "renewable" in several clusters underlines a move towards integrated solutions, where energy storage and renewable energies are seen as complementary components in broader energy strategies, considering the scenario studied. It is concluded that data visualization combined with machine learning techniques are powerful tools for managing and understanding innovative ideas, offering valuable insights for business and innovation strategies, and emphasizing the need for approaches that combine advanced technology with environmental and social responsibility.

Keywords: *Temporal analysis; Idea management; Data visualization.*

1 INTRODUÇÃO

No atual cenário, caracterizado pela geração contínua de dados, a interpretação e compreensão dessas informações tornaram-se decisivas. A visualização de dados desempenha um papel crucial nesse contexto, oferecendo representações gráficas destinadas a facilitar a compreensão intuitiva e acessível dos dados, como destacado por Padilla et al. (2018) e Alhadad (2018). Os autores ressaltam sua função não apenas como meio de comunicação, mas como ferramenta para melhorar a percepção do público em relação a informações complexas.

A abrangência da visualização de informações transcende várias disciplinas e setores, desempenhando um papel fundamental na concentração da atenção, facilitação do compartilhamento do conhecimento e identificação de tendências e padrões subjacentes nos dados (Eberhard, 2023). Esta prática multifacetada torna-se especialmente relevante no contexto da inovação, conforme observado por Wang et al. (2017).

No âmbito corporativo, a inovação não é apenas uma ferramenta competitiva, mas o motor do progresso econômico, como afirmado por Hansen (2022) e definido por Baregheh, Rowley e Sambrook (2009) como a alquimia de transformar ideias em soluções tangíveis que agregam valor discernível ao mercado.

Contudo, alimentar a engrenagem da inovação requer uma gestão de ideias sólida e eficaz. Plataformas que agregam e apresentam ideias desempenham um papel crucial, embora enfrentem desafios diante do vasto volume de informações não estruturadas que geram, exigindo análise metódica, conforme apontam Martinez-Torres e Olmedilla (2016), Gabriel et al. (2016) e Dziallas e Blind (2019).

Este trabalho explora a interseção entre visualização de dados, inovação e gestão de ideias, destacando a visualização e às técnicas de aprendizado de máquina como ferramentas críticas no

processo de inovação e aprimorando abordagens eficazes de gestão de ideias por meio da análise de dados visualizados. A compreensão dessa relação é essencial em um contexto empresarial cada vez mais orientado por dados e inovação.

Logo, a inovação desempenha um papel crucial no progresso corporativo e tecnológico, sendo impulsionada por uma gestão eficaz de ideias. Entretanto, no cenário digital atual, plataformas de gestão de ideias contribuem para produção de altos volumes de dados, tornando a seleção e avaliação de ideias um desafio (Hoorneart et al., 2017).

Neste sentido, a complexidade da gestão de ideias, enfrenta desafios como o volume crescente de dados e a necessidade de avaliação ágil. A visualização de dados, como sugerido por Norris (2022), emerge como uma ferramenta essencial para otimizar o processo de inovação, facilitando a compreensão rápida e a identificação de padrões nas ideias. Isso não apenas acelera o ciclo de inovação, mas também concede às organizações uma vantagem competitiva em um ambiente caracterizado por concorrência incessante e mudanças constantes.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A inovação, fundamental no cenário empresarial e acadêmico, é essencial para o progresso contínuo, refletindo as mudanças nas necessidades da sociedade e no dinamismo do mercado.

No contexto empresarial, a inovação é chave para a vantagem competitiva, crescimento e adaptação às demandas dos consumidores (Baregheh et al., 2009). Explorar a história, dimensões, tipos e desafios da inovação esclarece seu papel evolutivo.

Considerada impulsionadora do avanço social e econômico, evoluiu de simples novidades para a implementação bem-sucedida no mercado (Baregheh et al., 2009). Exemplos históricos, da revolução industrial à era digital, destacam sua capacidade de transformação, indo além da invenção para adaptar e implementar soluções em contextos reais.

No contexto empresarial, a inovação refere-se à introdução de algo novo ou diferente que gera valor (Baregheh et al., 2009). Não limitada a produtos, abrange novos processos, estratégias e formas de pensar (Brem; Voigt, 2007). Sua importância é inegável, criando vantagens competitivas e possibilitando respostas ágeis às mudanças no ambiente de negócios (Mahroum; Al-Saleh, 2013).

A inovação manifesta-se em várias formas, desde inovações tecnológicas até mudanças organizacionais e processuais. Reconhecer e valorizar todas essas dimensões é crucial para construir empresas resilientes e competitivas em um mercado globalizado (Dziallas; Blind, 2019).

A categorização da inovação baseia-se na natureza e impacto. Incremental, envolvendo melhorias contínuas, e radical, criando soluções completamente novas (Dziallas; Blind, 2019). Há inovação de produto, focada em introdução ou aprimoramento, e de processo, concentrada em novos métodos de produção ou entrega (Björk; Boccardelli; Magnusson, 2010).

Apesar do potencial transformador, a inovação enfrenta desafios. Resistências internas e barreiras regulatórias exigem abordagem estratégica, focada na implementação eficaz, formação contínua e superação de desafios inerentes ao processo.

2.1 Gestão de ideias e inovação

No dinâmico cenário empresarial contemporâneo, a capacidade de gerar, avaliar e concretizar ideias inovadoras é crucial para a relevância e competitividade. Sites como Ideas4All e CoolBusinessIdeas desempenham um papel central nesse contexto, atuando como plataformas para disseminação, avaliação e aprimoramento de ideias de negócios.

A gestão de ideias emerge como abordagem estratégica para transformar *insights* iniciais em inovações tangíveis. No contexto empresarial, esse processo envolve etapas de coleta, avaliação, seleção e implementação de ideias, visando criar valor e estabelecer vantagem competitiva (Vandenbosch; Saatcioglu, 2006). Além de método, é o alicerce para introduzir produtos, serviços ou processos inovadores.

Compreender os processos criativos e a dinâmica de geração de ideias é fundamental para a inovação sustentada (Bakker, 2010; Gibson e Skarzynski, 2008). Efetivamente incorporada, a gestão de ideias não só potencializa a capacidade inovadora, mas também cultiva a criatividade e o engajamento de *stakeholders*, promovendo um ambiente propício à criação de valor contínua.

2.2.1 Coleta, Avaliação, Seleção e Implementação de Ideias

A coleta de ideias representa o ponto de partida da gestão de inovações. As organizações modernas reconhecem o potencial que reside na diversidade de perspectivas e experiências presentes em diferentes *stakeholders*, como funcionários, clientes e o público em geral. Para

estimular o compartilhamento de ideias e *insights*, diversas ferramentas e métodos podem ser utilizados, tais como *Brainstorming*, *Workshops* e Plataformas digitais.

Após a coleta, a avaliação das ideias é um processo crucial para identificar as que possuem maior potencial para se transformar em inovações bem-sucedidas. Essa etapa deve considerar critérios como Viabilidade, Alinhamento estratégico e Potencial de mercado.

A filtragem e a seleção adequadas das ideias são etapas críticas, conforme destacado por Adams, Bessant e Phelps (2006). As ideias que se demonstram mais promissoras e se alinham com a visão e objetivos da organização são selecionadas para a próxima fase do processo: a transformação em soluções tangíveis.

As ideias selecionadas na etapa anterior ingressam em uma fase crucial de desenvolvimento e implementação. Nesse processo, elas evoluem de meros conceitos para soluções tangíveis que podem se manifestar na forma de produtos, serviços ou processos inovadores.

2.2.2 Sistemas e Modelos de Gestão de Ideias:

A gestão de ideias é um processo crucial para a inovação e o sucesso de qualquer organização. Para otimizar esse processo, surgiram os Sistemas de Gestão de Ideias, ferramentas projetadas para gerenciar de forma eficiente as ideias coletadas dentro das organizações (Poveda; Westerski; Iglesias, 2012). Dentre as funcionalidades e benefícios dos Sistemas de Gestão de Ideias, pode-se citar a Coleta; Avaliação; Seleção e Implementação.

Grandes empresas como Dell®, Starbucks® e Cisco® reconhecem o valor da gestão de ideias e investem em sistemas para impulsionar a inovação e aprimorar seus produtos e serviços.

Ao longo dos anos, diversos modelos foram propostos para guiar a gestão de ideias, desde abordagens mais tradicionais, como a de Cooper (1990), até modelos mais contemporâneos, como o de Flynn et al. (2003). Essa evolução reflete a crescente importância da gestão de ideias e a busca por métodos cada vez mais eficazes.

A escolha do modelo ideal dependerá das características e necessidades específicas de cada organização. Fatores como porte da empresa, cultura organizacional, objetivos estratégicos e recursos disponíveis devem ser considerados na seleção do modelo mais adequado.

2.3 A VISUALIZAÇÃO DE DADOS COMO CATALISADOR DE INOVAÇÃO E TOMADA DE DECISÃO INFORMADA

A visualização de dados tem se consolidado como uma ferramenta poderosa de comunicação, transformando dados brutos em representações visuais intuitivas que facilitam a compreensão e a interpretação de informações complexas. Segundo Padilla et al. (2018), ao converter grandes volumes de dados em gráficos, mapas e outras formas visuais, a visualização revela padrões, tendências e anomalias que, de outra forma, permaneceriam ocultos em tabelas ou relatórios textuais densos. Dessa forma, ela desempenha um papel crucial na descoberta de *insights* e no suporte à tomada de decisões estratégicas.

A apresentação de dados em sua forma bruta, sem qualquer tipo de interpretação visual, pode ser desafiadora e muitas vezes impede uma análise aprofundada. Alhadad (2018) ressalta que a visualização de dados torna essa análise acessível, permitindo que os dados "contem histórias" ao destacar correlações, tendências emergentes e discrepâncias. Assim, a complexidade dos dados é simplificada, e os tomadores de decisão podem agir com maior precisão e rapidez, embasados em informações claras e concisas.

Em um cenário global cada vez mais orientado por dados, a visualização atua como um elo essencial entre dados brutos e *insights* acionáveis. Eberhard (2023) destaca que, ao transformar informações complexas em visualizações acessíveis, os gestores e analistas podem assimilar rapidamente o que é relevante, resultando em decisões estratégicas mais precisas e, conseqüentemente, em melhores resultados organizacionais. A capacidade de identificar rapidamente padrões, reconhecer anomalias e prever tendências torna a visualização uma ferramenta essencial em diversos setores, incluindo negócios, educação e governo.

Um aspecto particularmente relevante das ferramentas de visualização modernas é a interatividade. Ao possibilitar a manipulação de dados em tempo real, a visualização interativa permite a realização de análises *ad-hoc* e a exploração de diferentes cenários, ampliando a utilidade dessas ferramentas. Além de facilitar a observação e exploração, essas funcionalidades promovem a descoberta de novas relações e correlações, possibilitando uma maior profundidade na análise de dados.

No contexto da inovação, a visualização de dados atua como uma alavanca estratégica, amplificando a capacidade das organizações de identificar tanto oportunidades quanto desafios emergentes. Westerski e Iglesias (2011) apontam que a visualização permite a descoberta de

tendências de consumo, eficiência operacional e outras dinâmicas que podem ser exploradas para obter vantagens competitivas. Em setores como o comércio e a indústria, por exemplo, a capacidade de visualizar dados em tempo real permite a antecipação de movimentos de mercado e o ajuste de estratégias com base em informações concretas.

Além disso, a visualização de dados é fundamental para revelar relações, correlações e anomalias que poderiam passar despercebidas em análises puramente numéricas. Conforme argumentam Chen et al. (2022), ao capitalizar os *insights* extraídos de seus dados, as organizações podem tomar decisões mais embasadas, promovendo inovações transformadoras e melhorias contínuas em seus processos. A capacidade de agir com base em *insights* visuais fortalece a tomada de decisão informada, capacitando organizações a inovar e se adaptar rapidamente às mudanças no ambiente competitivo (Eberhard, 2023).

2.4 MINERAÇÃO DE DADOS

A mineração de dados consiste na análise de grandes volumes de dados para extrair informações úteis, identificar padrões e gerar insights que apoiem decisões estratégicas. Por meio do uso de técnicas estatísticas, matemáticas e de aprendizado de máquina, ela transforma dados brutos em conhecimento acionável. De acordo com Han, Kamber e Tong (2022), a preparação e a limpeza dos dados são etapas fundamentais nesse processo, assegurando que a qualidade dos dados seja adequada para as análises subsequentes.

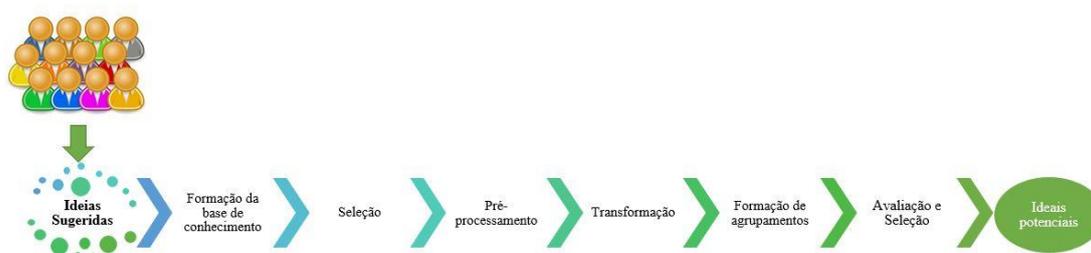
Entre as técnicas mais comuns de mineração de dados destacam-se o TF-IDF (*Term Frequency-Inverse Document Frequency*), o K-Means e o PCA (*Principal Component Analysis*). O TF-IDF é amplamente utilizado na vetorização de textos, facilitando a identificação de termos relevantes em um conjunto de documentos. Segundo Manning, Raghavan e Schütze (2008), o K-Means é um método de agrupamento que organiza os dados em clusters com base em características semelhantes, permitindo a identificação de grupos naturais. Já o PCA é uma técnica de redução de dimensionalidade que transforma dados complexos em componentes principais, preservando a maior parte da variância original para simplificar a análise (Bro; Smilde, 2014).

A aplicação da mineração de dados é abrangente, contemplando áreas como saúde, finanças, marketing e ciências. Sua capacidade de identificar tendências e padrões ocultos nos dados a torna uma ferramenta interessante para organizações que buscam inovação e melhoria contínua em suas operações.

3 MÉTODO DE EXTRAÇÃO DE INSIGHTS

O estudo aprofundado sobre ideias de negócios em tecnologia, apresentado nesta pesquisa, utiliza uma metodologia para identificar tendências e temas predominantes nesse setor em constante transformação. As etapas do método proposto estão detalhadas na Figura 1. A análise utilizou técnicas de mineração de dados e ferramentas de visualização implementadas na linguagem Python, garantindo uma abordagem científica e acessível.

Figura 1 – Método proposto



Fonte: elaborado pelos autores

Todas as etapas propostas no método serão detalhadas nas próximas seções.

3.1 IDEIAS SUGERIDAS E FORMAÇÃO DA BASE DE CONHECIMENTO

A coleta de ideias sugeridas é o ponto de inicial do método proposto, apresentado na Figura 1. Através da técnica de *web scraping* foram coletadas 904 ideias da categoria "Tecnologia" de um site de sugestões de ideias. O foco estratégico nessa área garante a relevância do conjunto de dados para o estudo. A coleta abrangeu o período de 2004 a 2023, proporcionando uma visão da evolução das ideias e tendências ao longo do tempo.

3.2 PRÉ-PROCESSAMENTO: LIMPEZA, SELEÇÃO E PADRONIZAÇÃO

Na preparação das ideias coletadas, a qualidade e a consistência são cruciais para a análise subsequente, por isso, o texto passou por um processo de limpeza e organização. As ideias de negócios da categoria "Tecnologia" foram selecionadas e uma lista personalizada de *stopwords* foi criada para eliminar termos irrelevantes da análise, aumentando sua precisão.

3.3 TRANSFORMAÇÃO: VETORIZAÇÃO COM TF-IDF

Nesta etapa é empregada a técnica de vetorização TF-IDF, utilizada para transformar os dados textuais em uma representação numérica. Essa etapa permite a análise computacional e a identificação de termos relevantes em cada ideia de negócio. A matriz TF-IDF resultante fornece uma base para as etapas subsequentes.

3.4 FORMAÇÃO DE AGRUPAMENTOS COM O ALGORITMO K-MEANS E REDUÇÃO DE DIMENSIONALIDADE COM PCA

Nesta etapa é realizado o agrupamento das ideias de negócios com base em similaridades em seus conteúdos. O algoritmo K-Means é aplicado à matriz TF-IDF, segmentando as ideias em *clusters* distintos. A análise preliminar das componentes principais revela agrupamentos naturais, corroborando a escolha do K-Means. A seguir, a técnica de PCA é utilizada para reduzir a dimensionalidade dos dados e facilitar a visualização dos *clusters* em um espaço bidimensional. Essa etapa facilita a identificação de padrões e relações entre as ideias de negócios.

3.5 AVALIAÇÃO E SELEÇÃO: ANÁLISE TEMPORAL E IDENTIFICAÇÃO DE TENDÊNCIAS

Esta etapa se dedica à análise temporal das ideias de negócios. Os *clusters* são examinados ao longo do tempo para identificar padrões, revelando *insights* sobre a evolução das ideias e tendências no setor de tecnologia. Essa análise é especialmente relevante para a identificação de áreas potenciais de investimento.

3.6 IDEIAS POTENCIAIS: EXTRAINDO *INSIGHTS*

Nesta etapa extraiu-se *insights* dos *clusters* de ideias de negócios. Temas predominantes foram identificados em cada *cluster*, fornecendo informações sobre as áreas de maior interesse e potencial no setor de tecnologia. Além disso, a seção apresenta *insights* claros e quantificáveis, traduzindo os resultados em informações acionáveis que podem orientar a tomada de decisões, o desenvolvimento de novos produtos e serviços e a alocação eficiente de recursos.

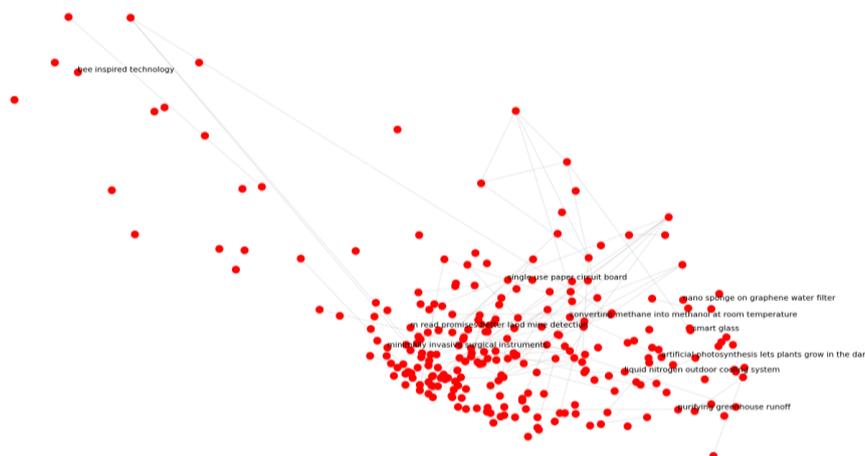
4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Após passar por todas as etapas do método proposto, foi realizada a análise exploratória dos *clusters* formados para extrair *insights* sobre as tendências e características das ideias de negócios na área da tecnologia.

4.1 ANÁLISE DETALHADA DOS CLUSTERS DE IDEIAS DE NEGÓCIOS

No primeiro *cluster*, apresentado na Figura 2, observa-se uma concentração de ideias relacionadas a inovações médicas e soluções sustentáveis. Títulos como "*Minimally Invasive Surgical Instruments*" (Instrumentos Cirúrgicos Minimamente Invasivos) e "*Smart Glass*" (Vidro Inteligente) indicam um foco em tecnologias que buscam melhorar procedimentos médicos e incrementar a eficiência energética. Outras ideias como "*Bee Inspired Technology*" (Tecnologia Inspirada em Abelhas) e "*Nano Sponge on Graphene Water Filter*" (Esponja Nano em Filtro de Água de Grafeno) refletem um interesse em soluções sustentáveis e ambientalmente responsáveis.

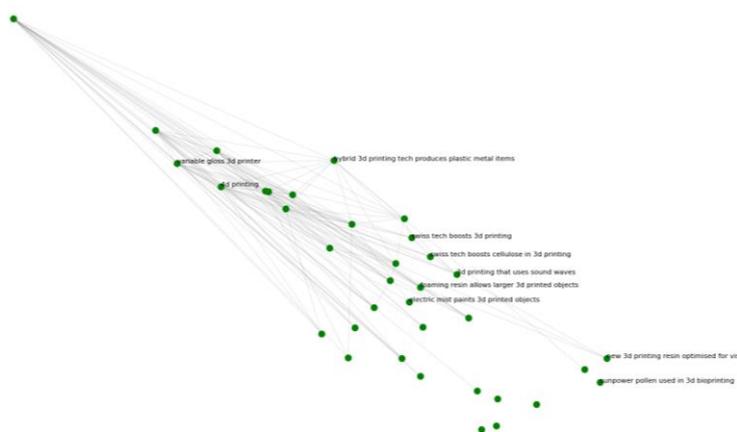
Figura 2 – Rede de ideias do *cluster 0*



Fonte: Andrigueto (2023)

O segundo agrupamento gerado, apresentado na Figura 3, destaca-se pelo seu foco na impressão 3D e *bioprinting*. Ideias como "*3D Printing that Uses Sound Waves*" (Impressão 3D que utiliza ondas sonoras) e "*4D Printing*" (Impressão 4D) mostram inovações nesta área tecnológica. O uso de novos materiais, como demonstrado em "*Sunpower Pollen Used in 3D Bioprinting*" (Pólen *sunpower* usado em bioimpressão 3d), e a otimização de processos, como em "*New 3D Printing Resin Optimised for Visible Light*" (Nova resina de impressão 3d otimizada para luz visível), ilustram uma evolução significativa na área.

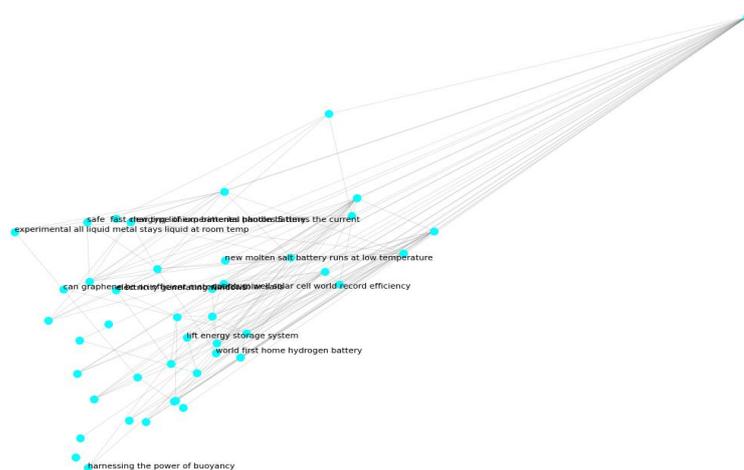
Figura 3 – Rede de ideias do *cluster 1*



Fonte: Andrigueto (2023)

Na Figura 4, que ilustra o *cluster 2*, destacam-se as ideias que combinam tecnologias ambientais com aplicações de inteligência artificial. Títulos como "*Improved Tsunami Warning*

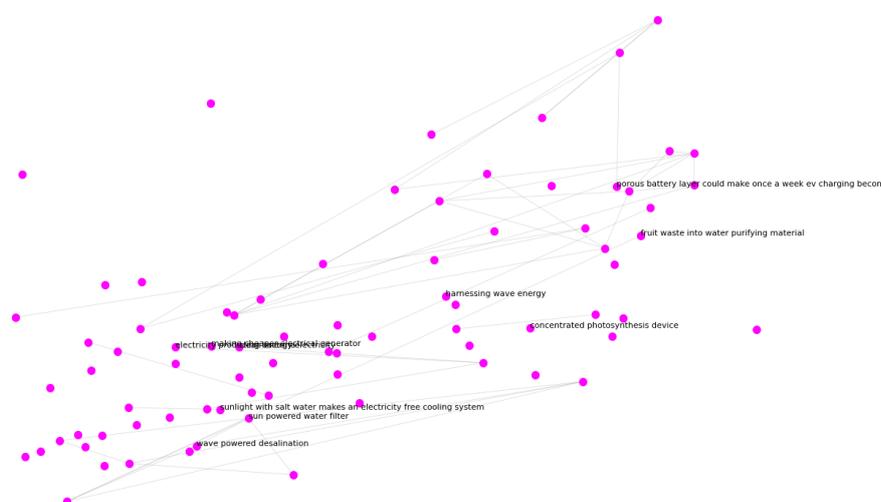
Figura 5 – Rede de ideias do *cluster 3*



Fonte: Andrigueto (2023)

O *cluster 4*, ilustrado na Figura 6, abrange ideias relacionadas à purificação de água e geração de energia. Temas como "*Fruit Waste into Water Purifying Material*" (Transformação de resíduos de frutas em material purificador de água) e "*Wave Powered Desalination*" (Dessalinização movida a ondas) mostram uma abordagem criativa no uso de recursos naturais. Ideias como "*Electricity Producing Bacteria*" (Bactérias produtoras de eletricidade) e "*Sunlight with Salt Water Makes an Electricity-Free Cooling System*" (Luz solar com água salgada para criar um sistema de resfriamento sem eletricidade) sugerem inovações que combinam tecnologia e sustentabilidade.

Figura 6 – Rede de ideias do *cluster 4*

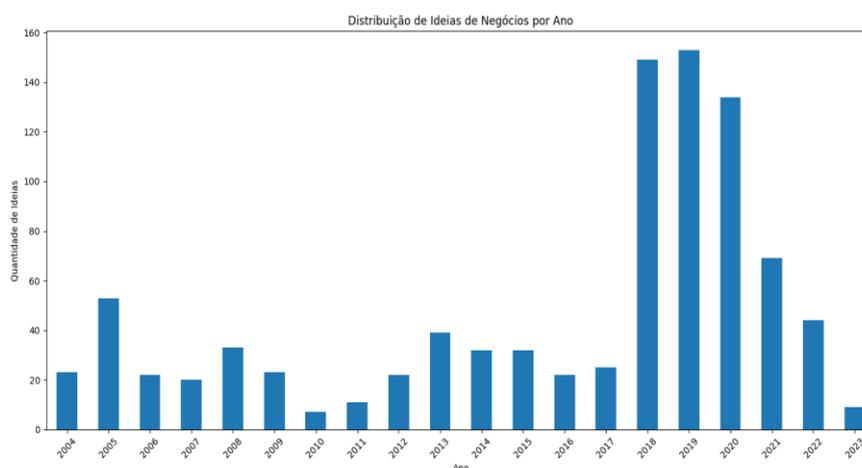


Fonte: Andrigueto (2023)

Cada *cluster* representa uma área distinta de foco e inovação, desde avanços médicos e sustentabilidade até impressão 3D e energia renovável. Esta variedade demonstra a amplitude e a diversidade de ideias exploradas no campo tecnológico.

Ao longo dos anos, a análise exploratória das ideias de negócios coletadas de uma plataforma online, revelou uma distribuição temporal que reflete tendências e mudanças no cenário de inovação tecnológica. Observou-se um aumento significativo no volume de ideias a partir de 2018, o que pode indicar um crescimento no interesse por inovações ou uma alteração na metodologia de coleta do site. A Figura 7 apresenta o crescimento no número de ideias sugeridas ao longo dos anos.

Figura 7 – Gráfico de barra de Ideias de negócios por Ano



Fonte: Andrigueto (2023)

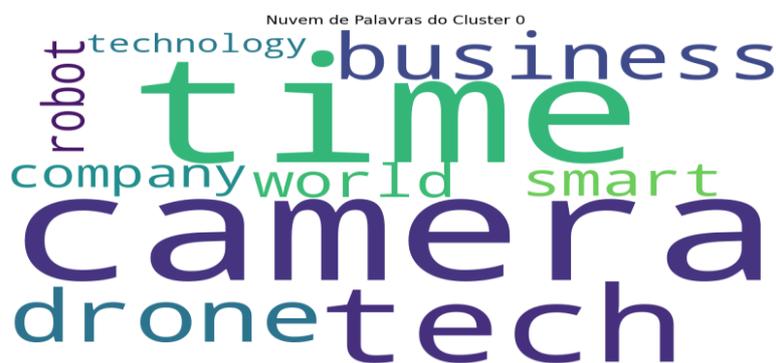
Embora os anos anteriores apresentem oscilações, a partir de 2017 se evidencia uma tendência de crescimento mais acentuada. O ano de 2020, em particular, destaca-se por um pico no número de ideias, provavelmente em resposta aos desafios impostos pela pandemia global. Essa situação estimulou uma onda de inovação e a busca por novos modelos de negócios adaptativos.

4.2 ANÁLISE DE PALAVRAS-CHAVE E TENDÊNCIAS TEMÁTICAS

A investigação das palavras-chave mais representativas dos *clusters* identificados revelou temas predominantes nas ideias de negócios:

No *cluster 0*, palavras como "camera", "drone" e "robot" destacam uma forte inclinação para a inovação em tecnologias envolvendo vigilância e automação, conforme ilustrado na Figura 9. Este *cluster* sugere uma integração crescente de dispositivos inteligentes na vida cotidiana, refletindo um mercado em evolução que busca soluções avançadas em robótica e tecnologia de ponta.

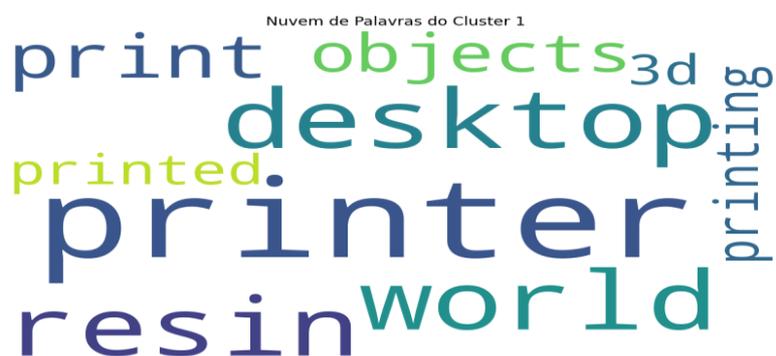
Figura 9 – Nuvem de palavras referente ao *cluster 0*



Fonte: Andrigueto (2023)

O *cluster 1* é caracterizado por termos como "desktop", "printers" e "3d", apontando para um desenvolvimento significativo no campo da impressão 3D, como evidenciado na Figura 10. A ênfase em "resin" e "printing" indica inovações em materiais e métodos de fabricação, transformando a maneira como objetos são concebidos e produzidos.

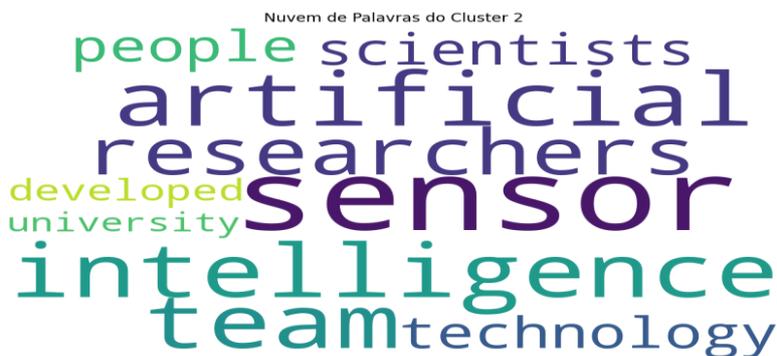
Figura 10 – Nuvem de palavras referente ao *cluster 1*



Fonte: Andrigueto (2023)

O *cluster 2*, apresentado na Figura 11, destaca-se com palavras como "sensor", "artificial intelligence" e "university", evidenciando um compromisso com a pesquisa e o desenvolvimento, especialmente em projetos que combinam tecnologia social e ambiental com inteligência artificial. Este *cluster* também sublinha a importância das colaborações entre universidades e pesquisadores na inovação tecnológica.

Figura 11 – Nuvem de palavras referente ao *cluster 2*



Fonte: Andrigueto (2023)

No *cluster 3*, termos como "solar", "energy" e "batteries", apresentados na Figura 12, indicam um foco nas energias renováveis e em tecnologias de armazenamento de energia. Esta tendência para soluções sustentáveis reflete a crescente preocupação global com eficiência energética e a redução do impacto ambiental.

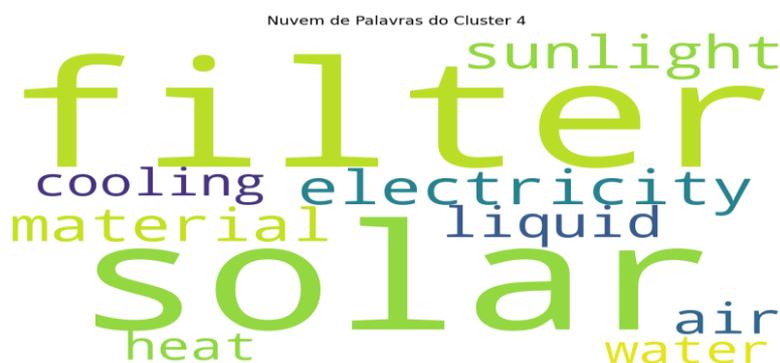
Figura 12 – Nuvem de palavras referente ao *cluster 3*



Fonte: Andrigueto (2023)

Por fim, o *cluster 4*, representado na Figura 13, enfatiza inovações ambientais, com palavras-chave como "electricity", "filter", "water" e "cooling". Esses termos apontam para avanços significativos em tecnologias ambientais e eficiência energética. A presença de termos como "electricity" e "filter" sugere um foco em soluções para purificação de água e gestão eficiente de recursos energéticos, enquanto "cooling" indica desenvolvimentos em sistemas de climatização mais sustentáveis e eficientes.

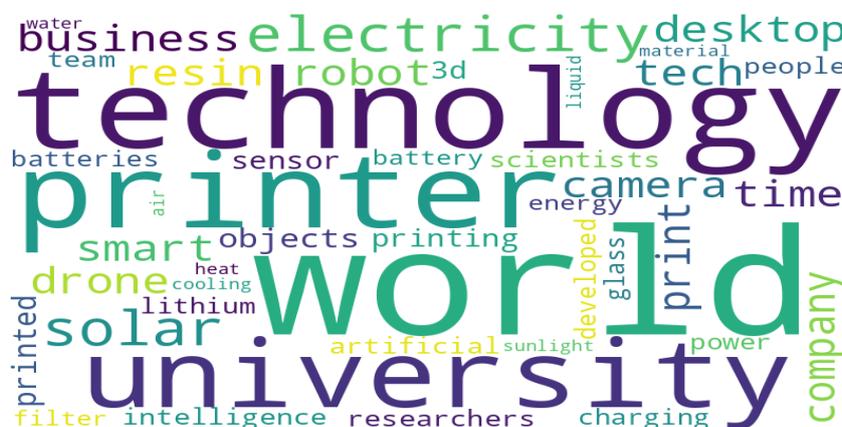
Figura 13 – Nuvem de palavras referente ao *cluster* 4



Fonte: Andrigueto (2023)

A investigação das palavras-chave mais representativas dos *clusters* identificados revelou temas predominantes nas ideias de negócios. Para capturar a essência das tendências em todos os *clusters*, uma nuvem de palavras combinada foi gerada, ilustrada na Figura 14, destacando os termos mais frequentes em todo o conjunto de ideias dos cinco *clusters*.

Figura 14 – Nuvem de palavras unindo os cinco *clusters*



Fonte: Andrigueto (2023)

Em suma, a análise dos *clusters* fornece *insights* significativos sobre as direções predominantes das inovações tecnológicas. As tendências identificadas estão alinhadas com um mercado em constante evolução e com uma sociedade cada vez mais consciente dos desafios ambientais e da necessidade de desenvolvimento sustentável.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise das ideias de negócios coletadas de uma plataforma online de sugestões de ideias, por meio do método proposto e da aplicação de técnicas de visualização de dados, revelou *insights* significativos e tendências emergentes na área de inovação e gestão de ideias.

A pesquisa envolveu desde a limpeza e preparação dos dados até a aplicação de técnicas como TF-IDF, K-Means e PCA para vetorização, agrupamento e redução da dimensionalidade dos dados. Com o objetivo de identificar padrões e tendências que informem estratégias de inovação e gestão.

A visualização de dados demonstrou ser uma ferramenta potencial para transformar informações textuais complexas em *insights* acionáveis, essenciais para a análise e compreensão de ideias inovadoras. A identificação de padrões, tendências e conexões ocultas possibilitou uma gestão mais eficaz das ideias, fornecendo subsídios para estratégias de inovação e desenvolvimento de negócios.

Observou-se no cenário estudado um aumento acentuado no número de ideias inovadoras a partir de 2018, com pico em 2020, possivelmente em resposta aos desafios da pandemia. A relevância contínua de conceitos de negócios surgidos nas primeiras etapas do período estudado foi confirmada, demonstrando que certas inovações mantêm sua importância e aplicabilidade ao longo do tempo. Isso sublinha a importância de revisitar e reavaliar ideias anteriores, pois elas podem servir como fundamento ou inspiração para novas inovações.

A análise de palavras-chave e tendências temáticas revelou uma forte inclinação para automação, inteligência artificial, sustentabilidade e inovações energéticas, no cenário estudado. Este estudo demonstra a aplicação de técnicas de processamento de dados e aprendizado de máquina para extrair *insights* de conjuntos de dados textuais extensos. As visualizações criadas ilustram as tendências de forma clara e intuitiva, facilitando a compreensão de conceitos complexos. As descobertas oferecem uma base para decisões estratégicas e desenvolvimento de políticas relacionadas à inovação tecnológica.

As limitações identificadas destacam oportunidades para pesquisas futuras. A expansão do conjunto de dados e a incorporação de técnicas analíticas adicionais poderiam enriquecer ainda mais o entendimento das tendências em inovações tecnológicas. A necessidade de atualização contínua das análises reflete a natureza dinâmica do campo tecnológico, enfatizando a importância

de se manter constantemente atento às mudanças do mercado para sustentar a relevância e aplicabilidade das descobertas para inovação e estratégia de negócios.

Neste sentido, a visualização de dados destacou a importância de colaborações interdisciplinares e a integração entre áreas como inteligência artificial e práticas sustentáveis, evidenciando o potencial da visualização de dados para orientar a inovação tecnológica de forma responsável e impactante. Portanto, os resultados obtidos reforçam o papel crucial da visualização de dados na gestão de ideias e na identificação de oportunidades de inovação, oferecendo *insights* para a comunidade acadêmica e empresarial.

Para pesquisas futuras, sugere-se o potencial em explorar *Large Language Models* (LLMs) e representações vetoriais densas (*embeddings*). Estas técnicas permitem uma representação semântica mais rica de unidades de informação, que podem ser termos, sentenças, textos, imagens, vídeos. Especialmente em um contexto de inovação tecnológica, *embeddings* oferecem uma maneira avançada de capturar as nuances e a complexidade das ideias de negócios. Além disso, os grafos de conhecimento emergem como uma ferramenta promissora para suportar áreas como previsão tecnológica (*technology forecasting*), permitindo a visualização e a análise de conexões entre diferentes conceitos e inovações. Esta abordagem pode ser particularmente útil para empresas e empreendedores que buscam se manter à frente no cenário tecnológico dinâmico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, R., BESSANT, J., PHELPS, R. **Innovation management measurement: a review.** International Journal of Management Reviews, vol. 8, nº.1, p. 21–47, 2006.

ALHADAD, Sakinah SJ. **Visualizing data to support judgment, inference, and decision making in learning analytics:** Insights from cognitive psychology and visualization science. Journal of Learning Analytics, v. 5, n. 2, p. 60–85-60–85, 2018.

ANDRIGUETO, Muriel Ricardo Ramos. **Método de Visualização de Dados para Geração de Insights na Gestão de Ideias.** 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, 2023.

BAKKER, Hendrik Jan. **Idea management:** Unraveling creative processes in three professional organizations. 2010.

BAREGHEH, A.; ROWLEY, J.; SAMBROOK, S. **Towards a multidisciplinary definition of innovation.** Management Decision, United Kingdom, v. 47, n .8, p.1323-1339, 2009.

BJÖRK, J.; BOCCARDELLI, P.; MAGNUSSON, M. G. **Ideation capabilities for continuous innovation**. Creativity & Innovation Management, Malden, v. 19, n. 4, p. 385-396, 2010.

BREM, A.; VOIGT, K. I. **Innovation management in emerging technology ventures – the concept of an integrated idea management**. International Journal of Technology, Policy and Management, v. 7, n. 3, p. 304-321, 2007.

BRO, Rasmus; SMILDE, Age K. **Principal component analysis**. Analytical methods, v. 6, n. 9, p. 2812-2831, 2014.

CHEN, J. et al. **Visualization of Ideas: A Valuable Tool for Managing Complex Projects**. In: Proceedings of the International Conference on Engineering and Technology, 2022. p. 1-8.

COOPER, Robert G. **Stage-gate systems: A new tool for managing new products**, Business Horizons, vol. 33, n. 3, p. 44-54, 1990.

DZIALLAS, Marisa; BLIND, Knut. **Innovation indicators throughout the innovation process: An extensive literature analysis**. Technovation, v. 80, p. 3-29, 2019.

EBERHARD, Karin. **The effects of visualization on judgment and decision-making: a systematic literature review**. Management Review Quarterly, v. 73, n. 1, p. 167-214, 2023.

FLYNN, M. et al. **Idea management for organizational innovation**. International Journal of Innovation Management, v. 7, n. 5, p. 417-442, 2003.

GABRIEL, A. MONTICOLO; D., CAMARGO, M.; BOURGAULT, M. **Ontology to Represent the Knowledge Domain of a Creative Workshop**. In: 12th International Conference on Signal-Image Technology & Internet-Based Systems (SITIS). IEEE, p. 618-623, 2016.

GIBSON, R.; SKARZYNSKI, P. **Inovação: prioridade nº 1: o caminho para transformação nas organizações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

HAN, Jiawei; PEI, Jian; TONG, Hanghang. **Data mining: concepts and techniques**. Morgan kaufmann, 2022.

HANSEN, A. **Innovation: A Continuous Process of Creating and Adopting New Ideas, Products, and Services**. In: Proceedings of the International Conference on Business and Management, 2022. p. 1-10.

HOORNAERT, S.; BALLINGS, M.; MALTHOUSE, E. C.; VAN DEN POEL, D. **Identifying new product ideas: waiting for the wisdom of the crowd or screening ideas in real time**. Journal of Product Innovation Management, v. 34, n. 5, p. 580-597, 2017.

MAHROUM, Sami; AL-SALEH, Yasser. **Towards a functional framework for measuring national innovation efficacy**. Technovation, vol. 33, nº 10–11, p. 320-332, 2013.

MANNING, C. D.; RAGHAVAN, P.; SCHÜTZE, H. **Introduction to Information Retrieval**. Cambridge University Press, 2008.

MARTINEZ-TORRES, Rocio; OLMEDILLA, Maria. **Identification of innovation solvers in open innovation communities using swarm intelligence**. Technological Forecasting and Social Change, v. 109, p. 15-24, 2016.

NORRIS, S. **Data Visualization**: An Effective Technique for Managing Large Datasets and Identifying Insights for Idea Management. In: Proceedings of the International Conference on Data Science and Big Data Analytics, 2022. p. 1-8.

PADILLA, Lace M. et al. **Decision making with visualizations**: a cognitive framework across disciplines. Cognitive research: principles and implications, v. 3, n. 1, p. 1-25, 2018.

POVEDA, G.; WESTERSKI, A.; IGLESIAS, C. A. **Application of semantic search in Idea Management Systems**. International Conference for Internet Technology And Secured Transactions, 2012, vol., no., p.230 - 236, 10-12 Dec. 2012.

VANDENBOSCH, B.; SAATCIOGLU, A.; FAY, S. Idea management: a systemic view. Journal of Management Studies, Malden, v. 43, n. 2, p. 259-288, 2006.

WANG, Deqiang; GUO, Danhuai; ZHANG, Hui. **Spatial temporal data visualization in emergency management**: a view from data-driven decision. In: Proceedings of the 3rd ACM SIGSPATIAL Workshop on Emergency Management using. 2017. p. 1-7.

WESTERSKI, Adam; IGLESIAS, Carlos Angel. **Exploiting Structured Linked Data in Enterprise Knowledge Management Systems**: An Idea Management Case Study. EDOCW. p. 395-403, IEEE Computer Society, 2011.