

# AMBIENTE DE DATA MART PARA A TOMADA DE DECISÃO DE FINANCIAMENTOS DE PROJETOS DE PESQUISA

<sup>1</sup>Bruna Neves Machado<sup>1</sup> (E-mail: nevesbm13@gmail.com)

<sup>2</sup>Murilo Halat Killar<sup>2</sup> (E-mail: murilohkillar@hotmail.com)

<sup>1</sup>Rosane Falate<sup>1</sup> (E-mail: rfalate@gmail.com)

<sup>1</sup>Emili Everz Golombiński<sup>1</sup> (E-mail: emilieverz043@gmail.com)

<sup>1</sup>Maria Salete Marcon Gomes Vaz<sup>1</sup> (E-mail: salete@uepg.br)

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Ponta Grossa, Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada

<sup>2</sup> Universidade Estadual de Ponta Grossa, Departamento de Informática

**Resumo.** Este artigo aborda a problemática da tomada de decisão no financiamento de projetos de pesquisa, considerando a complexidade e a importância desse processo para instituições acadêmicas e órgãos de fomento. O objetivo foi desenvolver um *data mart* para analisar e interpretar os dados relacionados ao financiamento de pesquisas na Universidade Estadual de Ponta Grossa, visando fornecer informações para auxílio na alocação eficiente de recursos e na identificação de tendências ao longo do tempo. Por meio da implementação do *data mart* e da análise dos dados, foi possível identificar padrões e tendências, destacando a preferência por órgãos de fomento oficiais e evidenciando redução gradual dos recursos ao longo do tempo. A análise dos dados dos docentes revelou uma variação na distribuição de recursos, sugerindo uma dinâmica na concessão de recursos. Com base nesses resultados, foi possível concluir que a abordagem baseada em dados, apoiada pelo desenvolvimento de *data mart*, proporciona uma compreensão dos dados e auxilia na tomada de decisões estratégicas relacionadas ao financiamento de pesquisas, e contribuindo para uma gestão mais eficiente e transparente dos recursos disponíveis.

**Palavras-chave:** Data Warehouse. Data Marts. Financiamento de Pesquisas. Bancos de Dados. OLAP.

## DATA MART ENVIRONMENT FOR DECISION MAKING ON RESEARCH PROJECT FUNDING

**Abstract.** This article addresses the issue of decision-making in financing research projects, considering the complexity and importance of this process for academic institutions and funding bodies. The objective was to develop a data mart to analyze and interpret data related to research funding at the State University of Ponta Grossa, aiming to provide information to assist in the efficient allocation of resources and the identification of trends over time. Through the implementation of the data mart and data analysis, it was possible to identify patterns and trends, highlighting the preference for official funding bodies and showing a gradual reduction in resources over time. The analysis of data from teachers revealed a variation in the distribution of resources, suggesting a dynamic in the granting of resources. Based on these results, it was possible to conclude that the data-based approach, supported by the development of a data mart, provides an understanding of the data and assists in making strategic decisions related to research financing, and contributing to a more efficient and transparent management of available resources.

**Keywords:** Data Warehouse. Data Marts. Research Funding. Databases. OLAP.

### 1. INTRODUÇÃO

Uma grande revolução tecnológica tem remodelado o cenário atual, trazendo consigo uma profusão de novas tecnologias. Essas inovações têm redefinido a forma como as informações são armazenadas e analisadas, permitindo um acesso fácil e uma compreensão melhor desses dados. Um dos aspectos mais marcantes do paradigma tecnológico é a centralidade da informação como matéria prima fundamental (HILBERT, 2021).

Ao contrário das revoluções tecnológicas anteriores, onde a tecnologia era meio para chegar à informação, atualmente assume o papel central, impulsionando o desenvolvimento e a aplicação da tecnologia. Essa mudança de foco reflete uma nova dinâmica na relação entre

tecnologia e sociedade, onde a capacidade de coletar, processar e interpretar informações se torna uma vantagem competitiva em diversos setores.

Os avanços tecnológicos geram crescimento na geração de dados e informações em todos os setores da sociedade. Seja por meio de transações comerciais, interações online ou dispositivos inteligentes, uma grande quantidade de dados está sendo gerada a cada momento. Para gerenciar eficazmente essas informações, muitas empresas optam por armazená-las em bancos de dados, sistemas projetados para organizar e armazenar dados de forma persistente.

Heuser (2010) define um banco de dados como uma coleção estruturada de informações que é utilizada pelos sistemas de aplicação de uma empresa para dar suporte às suas operações diárias. No entanto, apesar da capacidade de armazenamento e organização oferecida por esses bancos de dados, uma desvantagem significativa é que as informações contidas, muitas vezes, não são plenamente aproveitadas para a tomada de decisões estratégicas. Isso ocorre porque os dados estão dispersos em diferentes partes do banco de dados e podem não ser facilmente acessíveis e compreensíveis para análise.

*Data Warehouse*, por sua vez, uma abordagem que visa resolver o problema da dispersão e da falta de integração dos dados. Segundo Kimball e Ross (2013), um *data warehouse* é um repositório centralizado de dados que são coletados de diversas fontes e organizados para facilitar a análise e a tomada de decisões estratégicas. Ao consolidar os dados em um único local e estruturá-los de forma consistente, o *data warehouse* permite que as empresas realizem análises abrangentes e precisas, obtendo informações que podem contribuir com ações e estratégias empresariais.

O *data warehouse* representa evolução na gestão de informações, fornecendo às empresas uma base para análises e tomada de decisões. Ao integrar e consolidar dados de várias fontes, as empresas podem aproveitar o vasto volume de informações disponíveis, transformando dados em conhecimento e impulsionando o sucesso organizacional.

Antes do advento dessa tecnologia, as empresas enfrentavam desafios ao tentar extrair informações úteis e acionáveis de seus dados, devido à imensa quantidade e complexidade das informações geradas por suas aplicações e sistemas. Esse cenário tornava a análise de dados uma tarefa árdua e demorada, muitas vezes impossibilitando uma tomada de decisão precisa e oportuna. Portanto, a demanda de solução que permitisse a organização, integração e análise eficiente desses dados se tornou cada vez mais premente.

A evolução tecnológica deu origem aos *Data Marts*, que Centenar (2003) definiu *data mart* como um subconjunto de um *data warehouse*, focado em um conjunto específico de dados relacionados a uma área de negócio da organização. Ao armazenar informações sobre orçamentos, resultados de projetos anteriores, metas institucionais e outras métricas importantes, um *data mart* fornece uma visão abrangente e holística do cenário da organização, oferecendo uma abordagem baseada em dados e orientada por evidências para a gestão de pesquisa e desenvolvimento, e ajudando as organizações a maximizar o retorno sobre seus investimentos e impulsionar a inovação.

Este estudo apresenta uma análise dos dados referentes ao financiamento das pesquisas conduzidas pelos docentes da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), visando compreender as interconexões e padrões subjacentes presentes. A pesquisa não se restringiu a examinar os dados de forma isolada, mas entender a dinâmica e as relações existentes entre eles, destacando aspectos como a origem dos recursos, os períodos de maior ou menor financiamento, as áreas de pesquisa mais contempladas e eventuais correlações entre o financiamento e a produtividade acadêmica.

## 2. AMBIENTE DE DATA MARTS

Os *Data Marts*, no âmbito do *Business Intelligence*, são subconjuntos de um *Data Warehouse*, projetados para atender necessidades específicas de análise de dados. São criados para facilitar o acesso rápido e eficiente a dados relevantes para determinadas áreas de negócios, departamentos ou processos. A tomada de decisão nesse contexto é fundamentada na análise de conjuntos de dados extensos e heterogêneos, provenientes de diversas fontes e sistemas. Esses dados proporcionam uma variedade de indicadores e métricas para compreender a dinâmica e as tendências do negócio.

A análise criteriosa dos dados permite extrair informações para a formulação de cenários e estratégias. Tal abordagem é pautada na análise de dados, com o aumento da precisão nas decisões tomadas e na capacidade das organizações em antecipar desafios e identificar oportunidades, promovendo sua competitividade em um ambiente empresarial.

Turban e Delen (2019) abordam os sistemas de *Business Intelligence* como integradores de uma variedade de ferramentas e técnicas destinadas a coletar, analisar e interpretar dados de diversas fontes. A combinação de ferramentas de consulta e exploração de dados, juntamente com recursos de geração de relatórios, permite aos usuários acessar e compreender informações relevantes, de maneira eficiente. Essas informações dão suporte às organizações no planejamento estratégico e na gestão de desempenho, e identificando tendências e oportunidades de mercado.

Os gestores enfrentam desafios para acessar informações a partir dos dados dispersos em organizações, podendo resultar em decisões imprecisas ou inadequadas. Para superar essa complexidade e fornecer uma fonte unificada de dados para análise e relatórios, Inmon (2005) apresentou *data warehouse*, coleção de dados orientada a assuntos, integrada, não volátil e variável no tempo, para apoiar a tomada de decisão.

Data warehouse ser orientado a assunto, significa atender às necessidades de análise de um determinado assunto ou área de interesse da empresa ou organização. Em vez de focar nos processos operacionais específicos, ele concentra-se nos temas de negócios relevantes, como vendas, *marketing*, finanças, entre outros.

A integração dos dados é fundamental no *data warehouse*, pois envolve a coleta e a combinação de informações de diversas fontes internas e externas da organização. Essa integração permite uma visão unificada e consistente dos dados, facilitando análises precisas e abrangentes.

A característica de não volatilidade significa que os dados armazenados no *data warehouse* são historicamente preservados e não são alterados, a menos que seja absolutamente necessário e justificado. Isso garante a consistência e a confiabilidade dos dados ao longo do tempo, fornecendo um registro completo das atividades da organização.

O aspecto variante no tempo refere-se à capacidade de armazenar e gerenciar dados históricos, permitindo análises comparativas ao longo do tempo. Essa funcionalidade é essencial para identificar tendências, padrões e informações sobre o desempenho passado e presente da organização, auxiliando na previsão e planejamento futuro.

O foco do *data warehouse* reside na empresa como um todo, abrangendo diversas áreas de interesse e estabelecendo relações entre elas. O *data warehouse* é composto por *data marts*, versões menores e mais específicas do *data warehouse*, focadas em atender às necessidades analíticas de um determinado grupo ou departamento dentro da empresa.

Para especificação de *data warehouse* é usado o modelo dimensional que utiliza dados desnormalizados e focado na consulta, tendo como objetivo entregar a informação com

melhor desempenho, de forma mais ágil. Os mesmos dados podem se repetir em vários lugares, mas o foco na consulta garantirá um melhor desempenho.

Kuhnen e Vieira (2004) apresentaram um estudo de caso e examinaram a implementação de um ambiente de *data warehouse* em uma unidade específica da Unimed, com o propósito de avaliar os benefícios decorrentes da adoção de dois *data marts*. Essa iniciativa visava aprimorar a análise de dados relacionados à utilização do hospital, possibilitando uma compreensão dos padrões de atendimento, demanda por serviços médicos e eficiência operacional. Foi constatado, com o uso do ambiente, a otimização dos processos internos, melhoria na qualidade do atendimento aos pacientes e identificação de oportunidades diferenciais em relação aos concorrentes.

Centenaro (2003) apresentou um trabalho voltado para o setor agroindustrial e com foco na implantação de *data marts* em cooperativas. Ao implementar os *data marts*, as cooperativas foram capazes de reunir e analisar dados de maneira organizada e acessível, o que facilitou a identificação de deficiências e procedimentos inadequados, resultando numa visão clara do desempenho financeiro e operacional. As cooperativas foram capazes de tomar medidas corretivas e implementar melhorias com base em informações sólidas e confiáveis, contribuindo para gestão eficaz e maior competitividade no mercado agroindustrial.

Os trabalhos estão diretamente relacionados aos modelos dimensionais, envolvendo a organização e análise de dados estruturados de acordo com dimensões específicas. Os modelos dimensionais, como o esquema estrela e o esquema floco de neve, são empregados em ambientes de *data warehouse* para representar dados de forma simplificada e eficiente, permitindo uma fácil compreensão e consulta dos dados (AL-QEREM et al. 2023).

Hasugian et al. (2023) descrevem modelo dimensional composto por uma tabela de fatos, contidas de medidas numéricas do evento, cercada por um conjunto de tabelas de dimensões, fornecendo o contexto textual associado à ocorrência do evento. Isso implica que os dados são imutáveis, ou seja, uma vez registrados, não podem ser alterados.

O modelo dimensional comumente utilizado é o esquema estrela (Figura 1). Um *data warehouse* pode ser composto por um ou mais esquemas estrela, sendo que cada um deles é constituído por duas ou mais tabelas de fato, cada uma delas circundada por dimensões. Hasugian et al. (2023) ressaltam que a estrutura de um modelo dimensional oferece suporte à adaptação de mudanças inesperadas no comportamento do usuário. O modelo estrela é caracterizado por ser desnormalizado, o que significa que pode haver repetição de informações.

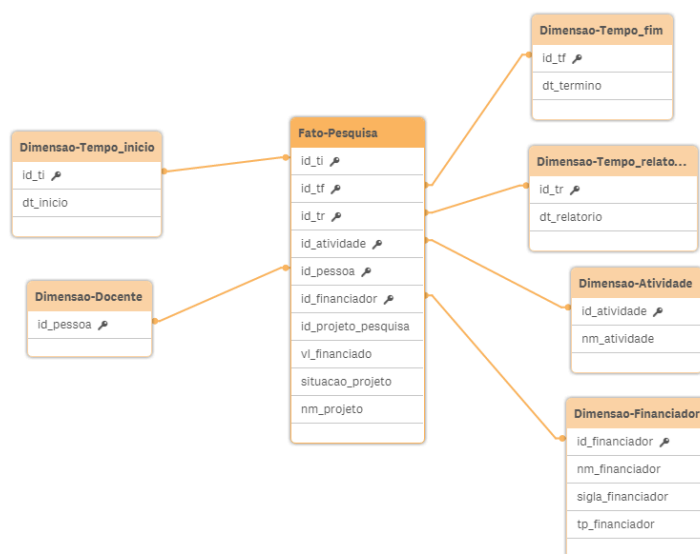


Figura 1. Modelo estrela utilizado no desenvolvimento deste trabalho. (Fonte: Os autores).

É fundamental ressaltar que um *data warehouse* é manipulado por Ferramenta OLAP (*Online Analytical Processing*), devendo operar de forma integrada. Codd et al. (2019) explicam que as ferramentas OLAP exploram dados, abrangendo a visualização de relatórios até cálculos analíticos complexos e previsões. Enquanto o *data warehouse* é responsável pelo armazenamento centralizado e organização dos dados, as ferramentas OLAP servem como uma interface de interação com o usuário. Alguns aspectos de Ferramentas OLAP são:

- Centradas na estratégia da organização, fornecendo suporte à tomada de decisões estratégicas;
- Projetadas para otimizar a leitura e a geração de análises e relatórios, garantindo eficiência no acesso aos dados;
- Dados estruturados na modelagem dimensional, facilitando a análise multidimensional e o entendimento dos relacionamentos entre os dados;
- Dados utilizados são armazenados nos *data warehouses*, proporcionando um repositório centralizado para acesso e análise;
- Dados não voláteis, ou seja, não sofrem alterações frequentes, garantindo consistência nas análises;
- Eliminação da necessidade de somas e junção de tabelas, simplificando as operações analíticas, eliminando a necessidade de realizar somas ou juntar tabelas manualmente;
- Observação multidimensional da informação, contribuindo para uma compreensão profunda e abrangente do conteúdo dos dados.

Essa abordagem resulta na consolidação das Ferramentas OLAP, permitindo a análise multidimensional e a geração de informações para a tomada de decisões estratégicas.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados sob análise abrangem um período de cinco anos, de 2013 a 2017, e estão diretamente relacionados ao financiamento de pesquisas conduzidas pelos docentes da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). Esses dados oferecem uma visão detalhada dos diferentes aspectos envolvidos no financiamento de projetos, incluindo informações sobre o status de desenvolvimento de cada projeto, os docentes responsáveis por sua condução e as datas em que foram realizados.

A amplitude temporal dessa análise permite uma compreensão abrangente das tendências ao longo do tempo, destacando padrões de financiamento, áreas de pesquisa mais ativas e possíveis mudanças nas políticas de financiamento ao longo do tempo.

A análise dos dados permite avaliar o impacto dos investimentos em pesquisa, identificar áreas de excelência e necessidades de financiamento futuro, além de fornecer informações para a gestão estratégica dos recursos disponíveis na instituição.

Neste estudo, será construído um esquema estrela como parte do processo de implementação de um *data mart*. Para avançar é necessário realizar procedimentos preparatórios, como a integração de diversas fontes de dados, que consiste na extração de informações relevantes das bases de dados transacionais da instituição e sua consolidação em uma estrutura independente. Esse processo garante a uniformidade e a integridade dos dados que serão analisados.

Em seguida, são aplicadas as regras de negócios pertinentes ao contexto da organização, elaboradas para facilitar o acesso e a interpretação das informações, contribuindo para uma análise precisa e eficiente. Após, demanda a limpeza de dados em um formato adequado para análise. Nesse sentido, foi realizado um processo de codificação para padronizar e organizar os dados, garantindo sua qualidade e consistência.

Para viabilizar as análises foi requisitado à Diretoria de Tecnologia da Informação, da Pró-Reitoria de Recursos Humanos da UEPG, o acesso aos dados, extraídos e submetidos a procedimentos de preparo, conhecido como ETL (*Extracting, Transforming and Loading*).

Inicialmente, considerou-se o acesso diretamente o banco de dados armazenados, para garantir o acesso contínuo durante todo o período de desenvolvimento da análise. No entanto, diante da necessidade de importar os dados para uma Ferramenta OLAP, foram exportados para um arquivo no Formato .csv, garantindo a portabilidade e a facilidade de manipulação dentro do ambiente. Essa abordagem proporcionou maior flexibilidade no processo de análise e facilitou a integração dos dados em diferentes ferramentas e plataformas, contribuindo para uma análise eficiente e abrangente. Ao optar por essa abordagem, foi possível aplicar procedimentos de limpeza dos dados, o que envolveu a remoção de colunas nas tabelas que não estavam diretamente relacionadas ao financiamento das pesquisas, otimizando a eficiência e a precisão da análise.

Com a utilização do esquema estrela, as tabelas foram divididas entre dimensões e fatos, conforme a natureza dos dados e as informações a serem analisadas. Essa divisão facilitou a organização e a compreensão dos dados, permitindo uma análise precisa e focada nos aspectos de financiamentos de pesquisas. A escolha de filtrar e estruturar os dados de acordo com as demandas, contribuiu para a qualidade e a relevância das análises realizadas.

Na Figura 2, é apresentado o esquema estrela que representa os dados em sua forma original, antes de submetidos ao processo de filtragem e limpeza. Nesse contexto, o esquema é composto por uma tabela central, denominada tabela de fatos, que contém as medidas ou métricas analisadas, como os valores de financiamento das pesquisas. As tabelas de dimensões representam os diversos aspectos ou características dos dados, tais como os detalhes sobre os projetos de pesquisa, os professores envolvidos, as datas das pesquisas, entre outros.

Essa representação visual destaca a relação entre a tabela de fatos e as tabelas de dimensões associadas. Vale destacar que os dados precisam passar pela filtragem e limpeza, para remover informações irrelevantes ou redundantes, garantindo a qualidade e a integridade dos dados analisados. Esse processo de preparação dos dados garante a precisão e confiabilidade das análises, fornecendo informações relevantes sobre financiamentos.

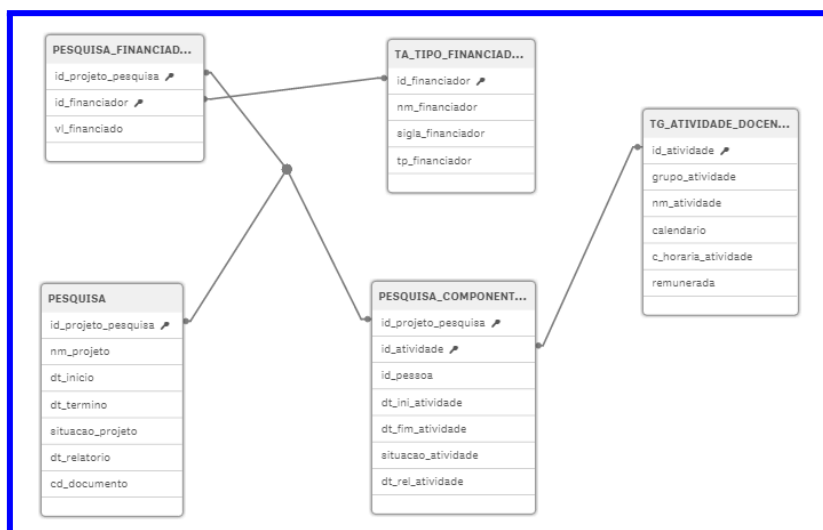


Figura 2. Modelo estrela dos dados antes da limpeza. (Fonte: Os autores).

Após a fase de filtragem e reorganização, os dados foram importados e utilizados dentro da Ferramenta OLAP. Os dados passaram por um procedimento de limpeza, sendo

removidas dados desnecessários e reorganizados de acordo com o esquema dimensional. A preparação dos dados garantiu informações relevantes e evitou a inclusão de dados redundantes ou irrelevantes. Com os dados preparados e estruturados, foram importados pela Ferramenta OLAP, permitindo exploração dos dados de forma interativa e dinâmica, proporcionando informações sobre o financiamento das pesquisas na instituição.

O software escolhido foi *Qlik Sense® Desktop*, Ferramenta OLAP robusta e de fácil utilização, com recursos para análise e visualização de dados. A escolha desta ferramenta foi motivada pela sua facilidade de uso e variedade de recursos disponíveis. *Qlik Sense®* se destaca pela capacidade avançada de visualização, exploração, pesquisa e preparação de dados. Além disso, oferece suporte para a colaboração *online*, *offline* e na nuvem, permitindo que os usuários trabalhem de forma colaborativa.

A principal vantagem do Software *Qlik Sense®* é a sua abordagem orientada para o autoatendimento, onde os usuários exploram e analisam os dados, sem a necessidade de conhecimentos técnicos avançados, facilitado por interface moderna e intuitiva. Além disso, oferece recursos avançados de visualização, como gráficos dinâmicos, tabelas cruzadas e mapas interativos, permitindo a identificação de padrões, tendências e de informações ocultas nos dados. Essa capacidade de análise visual permite a tomada de decisões e definição de estratégias com base nos dados disponíveis.

Após concluir as etapas, foi criado um aplicativo na Ferramenta OLAP, um ambiente de análises, utilizando os dados coletados e preparados. Essa criação envolveu várias etapas, desde a importação dos dados até as visualizações e análises interativas.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

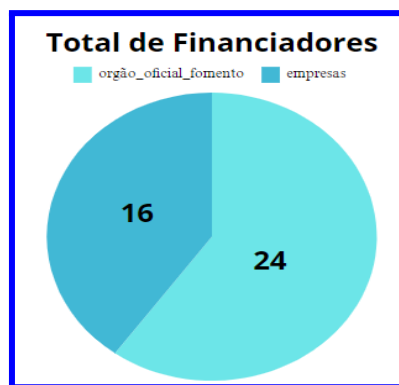
Os dados originais estruturados em banco relacional, foram reorganizados e transformados para o esquema dimensional, otimizado para análises analíticas, facilitando a interpretação dos dados e permitindo uma compreensão das relações entre eles.

Os dados preparados foram importados para a Ferramenta OLAP *Qlik Sense® Desktop*, com recursos avançados para análise e visualização de dados. Dentro do ambiente, foi explorada a interação entre os dados, em diferentes perspectivas e identificando padrões e tendências. Os resultados das análises forneceram informações para compreensão dos dados e apoiando a tomada de decisões. Como resultados, foram criadas quatro dimensões: Financiador, Docente, Atividade e Tempo. Além da, Tabela de Fatos Pesquisa. A Dimensão Financiador fornece informações e permite análise de um total de 40 (quarenta) financiadores, categorizados em Empresa e Órgão Oficial de Fomento. As expressões utilizadas para a divisão dos financiadores são as seguintes:

- Total de Financiadores: Esta métrica é calculada pelo número total de financiadores no conjunto de dados.
- Financiadores do tipo Empresa: Esta métrica é obtida pelo número de financiadores empresariais.
- Financiadores do tipo Órgão Oficial de Fomento: Esta métrica é calculada pelo número de órgãos de fomento financiadores.

Os resultados são visualizados na Figura 3, fornecendo uma representação clara da distribuição dos financiadores entre as duas categorias. Essa divisão é fundamental para compreender a natureza e a origem do financiamento dos projetos analisados, fornecendo informações sobre as fontes de suporte financeiro e seu impacto nos resultados.

Figura 3. Grupos de financiadores.



Fonte: Os autores.

Durante o período de 2013 a 2017, os investimentos em projetos totalizaram 1,97 milhões de reais. Dessa quantia, 1,84 milhões de reais foram aportes de órgãos de fomento, enquanto financiadores empresariais totalizaram 130 mil reais. No Quadro 1, são apresentadas as expressões de consulta, fornecendo uma análise da distribuição de recursos.

Quadro 1 Valores financiados ano a ano e no período.

Ano	Valor Financiador (R\$)	Expressão
2013	1,07 milhões	<i>SUM(if([dt_inicio] &gt;= '01/01/2013' and [dt_inicio] &lt;= '31/12/2013', vl_financiado))</i>
2014	802,5 mil	<i>SUM(if([dt_inicio] &gt;= '01/01/2014' and [dt_inicio] &lt;= '31/12/2014', vl_financiado))</i>
2015	59,89 mil	<i>SUM(if([dt_inicio] &gt;= '01/01/2015' and [dt_inicio] &lt;= '31/12/2015', vl_financiado))</i>
2016	39,6 mil	<i>SUM(if([dt_inicio] &gt;= '01/01/2016' and [dt_inicio] &lt;= '31/12/2016', vl_financiado))</i>
2017	0,1	<i>SUM(if([dt_inicio] &gt;= '01/01/2017' and [dt_inicio] &lt;= '31/12/2017', vl_financiado))</i>
2013 2017	1,97 milhões	<i>SUM(if([dt_inicio] &gt;= '01/01/2013' and [dt_inicio] &lt;= '31/12/2017', vl_financiado))</i>

Fonte: Os autores.

No Quadro 2, são apresentados os valores de financiamento obtidos, a partir das análises realizadas anualmente, abrangendo o período de 2013 a 2017. Esses valores foram calculados com base nas expressões definidas, para segmentar e calcular os financiamentos, distinguindo entre financiadores empresariais e órgãos oficiais de fomento. A apresentação dos dados, em formato tabular, oferece uma visão clara e organizada, permitindo uma comparação entre os diferentes períodos e tipos de financiadores. Essa análise permitiu identificar padrões, tendências e variações nos financiamentos ao longo do tempo, auxiliando na tomada de decisões estratégicas e no planejamento das atividades de pesquisa.



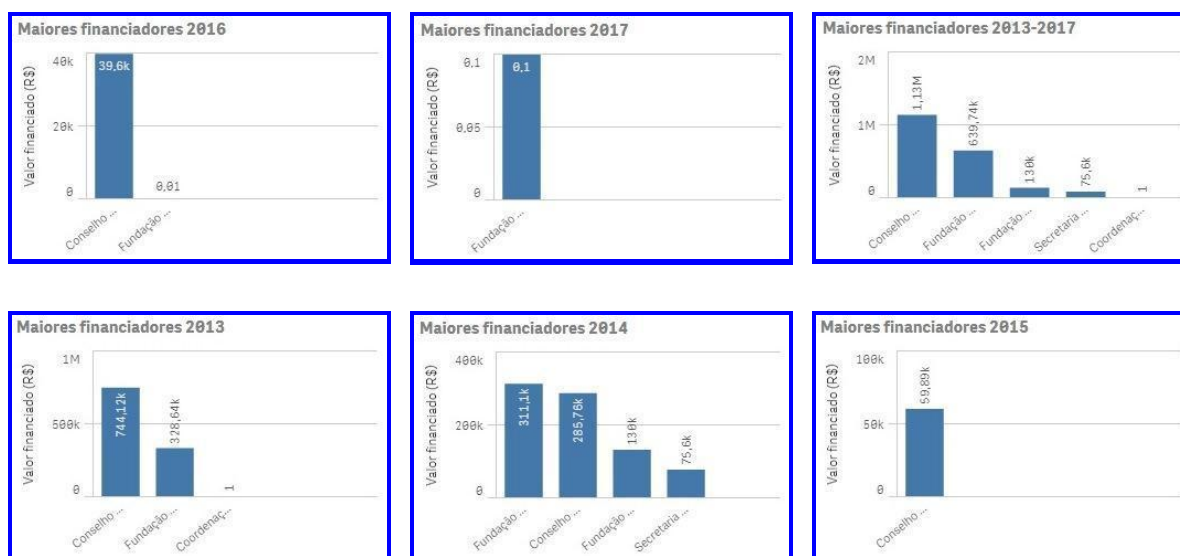
Quadro 2: Valores financiados anualmente

Ano Financiador	2013	2014	2015	2016	2017
Empresarial	R\$ 0	R\$ 130K	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
Órgão de Fomento	R\$ 1,07M	R\$ 672,5K	R\$ 59,89K	R\$ 39,6K	R\$ 0,1

Fonte: Os autores.

Os resultados obtidos revelam uma proporção significativa de financiamento proveniente de órgãos oficiais de fomento, comparada com financiamento empresarial. Diante desse cenário, foi realizada uma análise adicional para identificar os principais financiadores. Os resultados são apresentados graficamente (Gráficos 2 a 70, os quais fornecem a distribuição do financiamento. Essa análise permitiu a identificação dos principais stakeholders envolvidos no financiamento das pesquisas, bem como avaliar sua contribuição relativa ao longo do período investigado. Essas informações permitem a compreensão do panorama de financiamentos e orientação de estratégias para a captação de recursos.

Figura 4: Gráficos referente aos Períodos 2013 a 2017, de Financiamento de Pesquisas UEPG



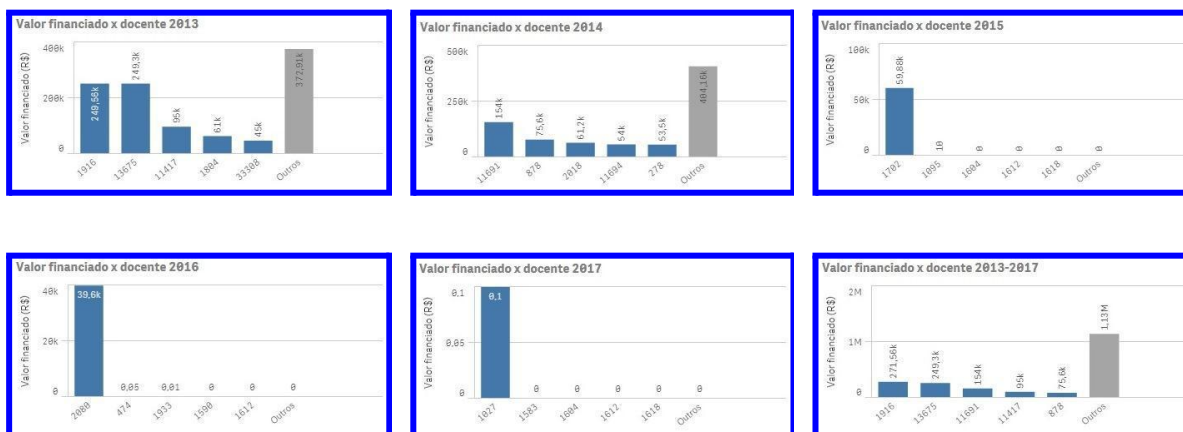
Fonte: Os autores

Os resultados da análise revelam os principais financiadores anualmente, no período de 2013 a 2017. O Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Fundação Araucária são os principais financiadores. No ano de 2013, além do CNPq, a Fundação Araucária e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) se destacaram. Em 2014, além da Fundação Araucária e CNPq, a Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza e a Secretaria da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior foram financiadoras proeminentes. Já em 2015, o CNPq se destaca como o principal financiador. Nos anos seguintes, o CNPq e a Fundação Araucária continuam sendo os principais financiadores, indicando sua relevância contínua no apoio à pesquisa.

Na dimensão docente, houve uma concentração de docentes conduzindo pesquisas, os quais por questões de privacidade e disponibilidade dos dados, não foi possível acessar os nomes dos docentes, mas identificados no banco de dados, sem comprometimento da análise, uma vez que o foco está nos aspectos quantitativos das pesquisas e no financiamento recebido, e não na identificação dos docentes.

Foi realizada uma análise do financiamento recebido pelos docentes durante o período considerado. Esses resultados são apresentados na Figura 5, oferecendo informações sobre a distribuição do financiamento ao longo do tempo e os docentes envolvidos nas pesquisas. Essa análise contribuiu para o entendimento da dinâmica de apoio financeiro nos projetos de pesquisa e seu impacto no contexto investigado.

Figura 5: Gráficos referente aos Períodos 2013 a 2017, de Financiamento de Pesquisas UEPG de Docentes



Fonte: Os autores

Na Dimensão Pesquisa, a base de dados contemplou quatro tipos de atividades relacionadas às pesquisas conduzidas: Coordenador de Projeto de Pesquisa, Linha de Pesquisa, Participante de Projeto de Pesquisa e Pesquisa Continuada. Cada pesquisa registrada envolveu um ou mais tipos de atividades, refletindo diferentes papéis desempenhados pelos envolvidos nos projetos.

Essa análise oferece informações sobre a distribuição e a prevalência de cada tipo de atividade, proporcionando compreensão clara da dinâmica de colaboração e perfil das pesquisas conduzidas. Para cálculo das atividades no período de 2013 a 2017, foram utilizadas as seguintes expressões:

- Total de atividades como Coordenador de Projeto de Pesquisa: Esta expressão conta o número de atividades identificadas do coordenador, dentro do intervalo de tempo, incluindo a data de início da atividade e o identificador do coordenador de projeto.
- Total de atividades como participante em Linha de Pesquisa: Esta expressão conta o número de atividades de linha de pesquisa, dentro do período. Foram consideradas a data de início da atividade e o identificador do responsável..
- Total de atividades como Participante de Projeto de Pesquisa: Esta expressão contabiliza o número de atividades como participante de Projeto de Pesquisa, no intervalo de tempo.
- Total de atividades como Participante em Pesquisa Continuada: Nesta expressão, são computadas as atividades desenvolvidas em pesquisa continuada, durante o período, incluindo a data de início da atividade e o identificador exclusivo da atividade correspondente à pesquisa continuada.

A Dimensão Tempo, após a conclusão das pesquisas, o docente envia o relatório correspondente das pesquisas, detalhando as atividades realizadas durante o período. Esse relatório apresenta os resultados e permite o compartilhamento junto à comunidade acadêmica

e científica. Foi analisada a quantidade de pesquisas no período e que está em andamento. As expressões utilizadas para a análise foram especificadas, com contagem das pesquisas em andamento, em cada ano (2013 a 2017). E, foram consideradas as pesquisas iniciadas no ano e em andamento. Os resultados estão apresentados no Quadro 3.

Quadro 3 Pesquisas em Andamento.

Ano	2013	2014	2015	2016	2017	Total
Pesquisas	8	27	118	182	212	547

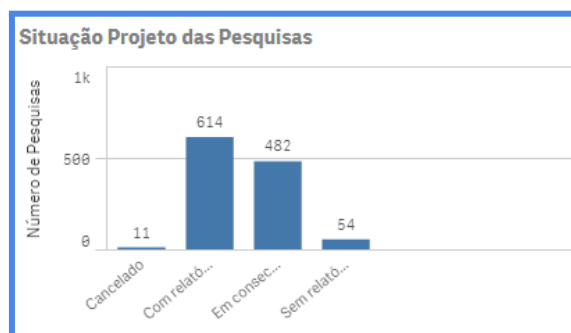
Fonte: Os autores.

Para monitorar o andamento das pesquisas, cada projeto é atribuído a uma situação específica, classificada em com relatório, em consecução, sem relatório e Cancelado, permitindo a compreensão do estado atual de cada projeto. As expressões utilizadas para calcular o total de projetos, no Período de 2013 a 2017, em cada uma dessas situações são descritos como segue. :

- Com relatório: Contabilizou o número de projetos que apresentaram relatório;
- Em consecução: Contabilizou o total de projetos que estão em andamento;
- Sem relatório: Calculou o número de projetos sem apresentação de relatório;
- Cancelado: Calculou o total de projetos cancelados.

Os resultados são apresentados na Figura 6, proporcionando uma visualização clara da distribuição dos projetos em cada uma das situações.

Figura 6: Situação dos Projetos no período de 2013 a 2017.



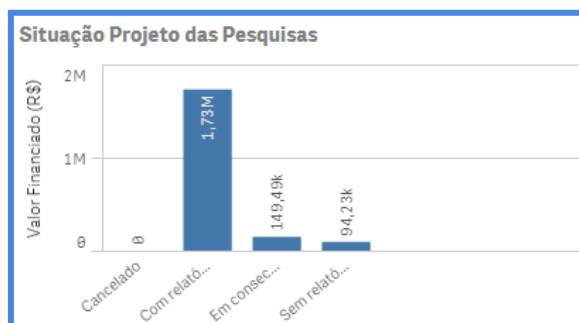
Fonte: Os autores.

É importante analisar os valores investidos em pesquisas, levando em consideração a situação de cada projeto. Isso nos permite o entendimento dos recursos alocados em relação ao andamento e conclusão dos projetos. As expressões utilizadas para cálculo do aporte financeiro em relação à situação dos projetos, no Período de 2013 a 2017, são as que seguem.:

- Com relatório: Calcula a soma dos valores investidos em projetos concluídos com relatório apresentado;
- Em consecução: Calcula a soma dos valores investidos em projetos em andamento;
- Sem relatório: Quantifica o total investido em projetos sem relatório apresentado, indicando a análise dos resultados sem finalização;
- Cancelado: Calcula a soma dos valores investidos em projetos cancelados, , iniciados.

Os resultados dessas análises são apresentados na Figura 7, fornecendo uma visão dos valores investidos em pesquisas durante o período de 2013 a 2017, de acordo com a situação de cada projeto. Isso permite uma melhor compreensão da distribuição dos recursos financeiros em relação ao progresso e desfecho das pesquisas.

Figura 7. Valores Investidos



Fonte: Os autores.

Através da visualização dos dados, é possível observar a variação dos recursos alocados conforme o status de cada projeto. Essa representação gráfica proporciona informações sobre a relação entre os investimentos e o desenvolvimento dos projetos de pesquisa, permitindo identificar padrões e avaliar a eficácia da distribuição dos recursos ao longo do período.

## 5. CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS DE PESQUISAS FUTURAS

Após a análise dos dados, foram extraídas informações relevantes sobre o financiamento de pesquisas e o envolvimento dos docentes nesse processo. Observou-se um maior investimento por parte de órgãos oficiais de fomento, comparado com investimentos privados. As instituições CNPq e Fundação Araucária foram os principais financiadores. Ao longo do tempo, constatou-se a tendência de redução nos recursos alocados para o financiamento de pesquisas, sugerindo mudanças nas políticas de investimento e/ou realocações de recursos internos.

Quanto aos docentes, identificou-se uma diversidade de beneficiários nos primeiros anos do período, seguido pela uma diminuição progressiva nos anos subsequentes. Essa redução pode ser justificada pelo ciclo de vida de desenvolvimento das pesquisas, em que o financiamento é concedido no início do projeto e não renovado anualmente para os mesmos docentes. Essa afirmação é reforçada pela análise dos relatórios de pesquisas, que indicaram um aumento gradual no número de projetos não concluídos ou que não enviaram relatórios dentro do período.

A eficácia e a praticidade do *software Qlik Sense® Desktop* para análise de dados foram relevantes. A ferramenta demonstrou sua capacidade de fornecer informações por meio de uma interface intuitiva e de fácil utilização. A ferramenta permitiu a compreensão e interpretação dos dados analisados. Por meio dessa análise, obteve-se informações para orientar políticas e estratégias institucionais relacionadas ao financiamento da pesquisas, promovendo uma utilização mais eficiente e direcionada dos recursos disponíveis e, conseqüentemente, potencializando o impacto e a relevância das atividades de pesquisa desenvolvidas pela universidade.

Como perspectivas de pesquisas futuras sugere-se investigar alternativas ao modelo atual de financiamento de pesquisas, que parece depender fortemente de órgãos oficiais como CNPq e Fundação Araucária. Estudos podem explorar como modelos de financiamento híbridos (público-privado) ou novas fontes de investimento (como *crowdfunding* científico) poderiam melhorar a sustentabilidade do financiamento de pesquisa.

Além disso, é possível analisar como as mudanças nas políticas de investimento e realocações de recursos internos afetam a qualidade e a quantidade das pesquisas. Essa

pesquisa pode avaliar se a redução de recursos leva a uma diminuição na inovação e na produtividade acadêmica.

## REFERÊNCIAS

**AL-QEREM, A. et al.** Geração sintética de dados multidimensionais para melhorar a validade do modelo de classificação. *ACM Journal of Data and Information Quality*. 2023.

**CENTENARO, A. C.** Desenvolvimento e Implantação de um Data Warehouse Corporativo com Data Marts Distribuídos em uma Cooperativa Agroindustrial. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/85527/196737.pdf>>. Acesso em: 11 nov. 2018. 2003.

**CODD, E. F.; CODD, S. B.; SALLEY, C. T.** Providing OLAP (On-line Analytical Processing) to User-Analysts: An IT Mandate. Morgan Kaufmann. 2019.

**HASUGIAN, P. M. et al.** Revisão da visualização de dados complexos e de alta dimensão. Conferência Internacional de Ciência da Computação e Tecnologia da Informação de 2023 (ICOSNIKOM). 2023.

**HEUSER, C. A.** Projeto de Banco de Dados. 2010.

**HILBERT, M.** The Automation of Society is Next: How to Survive the Digital Revolution. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 163. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120544>. Acesso em: 26/02/2024. 2021.

**INMON, W. H.** Building the Data Warehouse, Wiley Computer Publishing, 4th ed. 2005

**KIMBALL, R.; ROSS, M.** The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling, Wiley Computer Publishing, 3rd ed. 2013.

**KUHNEN, C.; VIEIRA, V. A.** Vantagens Obtidas com a Utilização da Implantação do Data Warehouse: Um Estudo de Caso na Unimed de Francisco Beltrão. Disponível em: <<http://sistema.semead.com.br/8semead/resultado/trabalhosPDF/20.pdf>>. Acesso em: 11 nov. 2018. 2004.

**LEONARD, E. M.** Design And Implementation Of An Enterprise Data Warehouse. 91 f. Tese (Doutorado) - Curso de Master Of Science, Marquette University, Milwaukee, 2011.

**LINSTEDT, D.** Building a Scalable Data Warehouse with Data Vault 2.0. Morgan Kaufmann. 2016.

**QLIK SENSE® AND QLIKVIEW® STRATEGY.** Disponível em: <<https://www.qlik.com/ptbr//media/files/resourcelibrary/globalus/direct/datasheets/dsqliksenseandqlikviewen.pdf?la=ptbr>>. Acesso em: 14 set. 2018.

**TURBAN, E., SHARDA, R., & DELEN, D.** Business Intelligence: A Managerial Approach. Pearson. 2019.