

Visualização de dados em *Business Intelligence* para tomada de decisões: Um estudo de caso utilizando a ferramenta *Power BI*

Visualización de datos de *Business Intelligence* para la toma de decisiones: un caso de estudio con la herramienta *Power BI*

Business Intelligence data visualization for decision making: a case study with the *Power BI*

Recibido: 03-04-2021

Aprobado: 02-07-2021

DOI: <https://doi.org/10.22490/27452115.5307>

AUTORES

Marco Antônio Weis Filho¹
Larissa Medianeira Bolzan²
Walter Ruben Iriundo Otero³

1. Engenheiro de Produção e Técnico em Automação Industrial. Amplia experiência em produção e tecnologia da informação. Universidade Federal de Pelotas, Brasil. E-mail: weiseveiga@gmail.com. ORCID: orcid.org/0000-0001-7439-4610.
2. Pós-Doutora em Inovação Social. Doutora em Administração com ênfase em Gestão de Pessoas. Mestra em Administração com ênfase em Sistemas de Informação e Finanças. Universidade Federal de Pelotas, Brasil. E-mail: larissa.bolzan@ufpel.edu.br, larissambolzan@gmail.com. ORCID: orcid.org/0000-0002-3257-7096.
3. Pós-Doutor em Administração de Empresas. Doutor em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Professor Associado do Centro de Engenharias. Universidade Federal de Pelotas, Brasil. E-mail: walter.iriundo@ufpel.edu.br, wiriondo@gmail.com. ORCID: orcid.org/0000-0002-5618-5193.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo compreender como as ferramentas de análise de dados em *Business Intelligence* podem contribuir para a tomada de decisões nas organizações. Trata-se de um estudo exploratório desenvolvido como um estudo de caso junto a uma Instituição Pública de Ensino Superior no estado do Rio Grande do Sul (Brasil). Utilizando a ferramenta *Power BI* foi possível integrar informações da instituição, disponíveis de forma aberta em diversos bancos de dados, e elaborar *dashboards* que potencialmente dão suporte para a tomada de decisões acerca da alocação de recursos com base em questões de gênero dos estudantes, do número de ingressantes por curso, do número de ingressantes por estado, dos alunos desistentes de cada Curso e de cada estado, do número de ingressantes portadores de necessidades especiais e da modalidade de ensino escolhida pelos estudantes. Conclui-se que a visualização de dados a partir do uso da ferramenta *Power BI* possibilita a tomada de decisões para dimensionar adequadamente a infraestrutura física e lógica da Instituição.

RESUMEN

Este trabajo tuvo como objetivo comprender cómo las herramientas de visualización de datos en *Business Intelligence* pueden contribuir para la toma de decisiones en las organizaciones. Se trata de un estudio exploratorio desarrollado como un estudio de caso de una Institución Pública de Educación Superior en el estado de Rio Grande do Sul (Brasil). Con la herramienta *Power BI* se logró integrar las bases de datos de la Institución y elaborar *dashboards* que apoyen la toma de decisiones sobre la asignación de recursos en función de cuestiones de género de los estudiantes, del número de nuevos participantes por curso, del número de participantes por estado, de estudiantes que abandonan cada curso y de qué estado son, del número de estudiantes con necesidades especiales y de la modalidad de enseñanza elegida por los estudiantes. Se concluye que la visualización de datos mediante *Power BI* permite tomar decisiones para dimensionar adecuadamente la infraestructura física y lógica de la Institución.

ABSTRACT

This work aimed to understand how data visualization tools in Business Intelligence can contribute to decision-making in organizations. It is an exploratory study developed as a case study of a Public Institution of Higher Education in the State of Rio Grande do Sul (Brazil). With the *Power BI* tool, it was possible to integrate the Institution's data bases and develop dashboards that support decision-making on the allocation of resources based on gender issues of the students; on the number of new participants per course; on the number of participants by state; of students dropping out of each course and each state; on the number of students with special needs; and on the teaching modality chosen by the students. It is concluded that data visualization through *Power BI* allows making decisions to properly size the physical and logical infrastructure of the Institution.

PALAVRAS CHAVE:

Tomada de decisões, *business intelligence*, *power BI*, gestão universitária, engenharia de informação, estudo de caso, *dashboards*.

PALABRAS CLAVE:

Toma de decisiones, *business intelligence*, *power BI*, gestión universitaria, ingeniería de información, estudio de caso, *dashboard*.

KEYWORDS:

Decision making, *business intelligence*, *power BI*, university management, information engineering, case study, dashboards.

INTRODUÇÃO

As decisões nas organizações podem ser tomadas por um indivíduo isolado, por exemplo o Reitor em uma Universidade, ou podem caber não apenas a ele, mas a um ou vários colegiados. Na prática, esses atores influenciam o processo decisório de acordo com o sistema de valores que representam. Contudo, podem haver alterações durante o processo de decisão devido, dentre outros fatores, ao enriquecimento do sistema de informações e à intervenção de um facilitador. Independentemente do ator envolvido no processo de decisão, dele será exigido competência analítica, rapidez na ação e foco na solução do problema a ser resolvido (Préve, Moritz e Pereira, 2010).

É sabido que as universidades são organizações complexas, com características peculiares, que constroem seus modelos organizacionais a partir de características culturais próprias, que desenvolveram um estilo próprio de estrutura, modo de agir e modo de tomar decisões, influenciando, assim, no processo decisório da gestão universitária (Colossi, 2002). Contudo, as ferramentas de Inteligência de Negócios do mundo empresarial, que chamaremos daqui em diante de *Business Intelligence* (BI) podem ser utilizadas com o objetivo de proporcionar ganhos nos processos decisórios gerenciais e da alta administração das universidades, com base na capacidade analítica das ferramentas que integram em um só lugar todas as informações necessárias ao processo decisório (Reis, Angeloni e Serra, 2010).

Na universidade objeto deste estudo, devido à falta de integração entre os bancos de dados, as tomadas de decisões se tornam problemáticas. Com a falta dos cruzamentos de dados, não é possível ter uma boa noção do cenário em que se encontra. Assim, as decisões tomadas apresentam grandes oportunidades de melhorias, a partir da utilização de ferramentas que oportunizam o processamento dos dados e, com isso,

a construção de informações relevantes acerca da dinamicidade de cenários.

Nesse contexto, o problema de pesquisa que motivou o desenvolvimento desta investigação é descrito com a pergunta a seguir: as ferramentas de *Business Intelligence* utilizadas no mundo empresarial podem contribuir para a gestão universitária? Para responder essa pergunta, o objetivo central deste estudo, consiste em compreender como as ferramentas de análise de dados em *Business Intelligence* podem contribuir para a tomada de decisões em uma Instituição Pública de Ensino Superior.

Para o desenvolvimento do trabalho foi utilizada a ferramenta *Power BI* da Microsoft, aplicada em três atividades principais: manipular dados, e a partir da análise mostrar possíveis soluções que podem potencializar a tomada de decisões, unificação dos bancos de dados e análise de informações em uma única plataforma.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Engenharia de Informação

O ambiente onde as empresas coexistem é uma combinação complexa e dinâmica de fatores sociais, legais, econômicos, físicos e políticos. Como as empresas são sistemas abertos, tais fatores impactam nas atividades das empresas, pois mudanças em qualquer um dos referidos fatores criam pressão na empresa para que ela se adapte à nova realidade (O'Brien e Marakas, 2013; O'Brien, 2004).

Atualmente, o principal fator que implica em mudanças nos processos empresariais é a Engenharia de Informação (ou evolução desta). A Engenharia de Informação pode apresentar também soluções para as mudanças ambientais, isto é, ser a ferramenta de mudança que uma organização precisa para alterar seus processos e continuar competitiva frente as exigências do ambiente em que a organização

coexiste (O'Brien e Marakas, 2013; O'Brien, 2004; Laudon e Laudon, 2004; Laurindo e Rotondaro, 2006).

O termo Engenharia da Informação é apresentado por Martin (1991) com base em três definições que convergem conceitualmente, são elas: a) "A aplicação de um conjunto interligado de técnicas formais de planejamento, análise, projeto e construção de sistemas de informações sobre uma organização como um todo ou em um de seus principais setores"; b) "Um conjunto interligado de técnicas automatizadas no qual são construídos modelos de organização, modelos de dados e modelos de processos em uma abrangente base de conhecimentos, a fim de serem usados para criarem e manterem sistemas de processamento de dados"; c) "Um conjunto de disciplinas automatizadas em nível de organização cuja finalidade é fornecer as informações certas, às pessoas certas e na hora certa".

Importante destacar que a Engenharia de Informação não obriga a utilização da Tecnologia de Informação. Tecnologia de Informação consiste em instalações físicas, componentes da TI, serviços da TI e gerência da TI que oferecem suporte à organização inteira. Os componentes da TI são o hardware de computador, o software e as tecnologias comunicacionais. Os serviços de TI incluem gerenciamento de dados, desenvolvimento de sistemas de informação e aspectos de segurança (Turban, Rainer e Potter, 2007; Turban, 2005; Stair e Reynolds, 2017).

No entanto, aquelas Engenharias de Informação que utilizam Tecnologia de Informação, podem ser chamados de sistemas de informação. Sistema de Informação é um sistema que coleta, processa, armazena e analisa dados, podendo disseminar informações (Turban, Rainer e Potter, 2007). Um sistema de informação baseado em computador é um sistema de informação que utiliza a tecnologia de computador para realizar atividades de suporte aos processos organizacionais.

As infraestruturas de TI incluem esses recursos, além da sua integração, operação, documentação, manutenção e gerenciamento. Atualmente, a maioria das empresas já conta com métodos para organizar seus dados, em especial, por considerar a organização um fator estratégico para o alcance da competitividade (Stair e Reynolds, 2017; Giuzio e Canuto, 2009).

A Engenharia da Informação atravessa todos os níveis de uma organização, que, de acordo com Katz e Kahn (1976), são os níveis operacional, tático e estratégico. O nível operacional é o encarregado de executar processos, e será responsável por imputar a grande massa de dados, ou seja, vai ser o provedor do banco de dados. No nível tático, encontra-se quem usufruirá das informações oriundas no nível operacional, para fins de alinhamento e otimização dos processos. No nível estratégico, a Engenharia de Informação vai oferecer o conhecimento para melhores decisões. A Tecnologia *Business Intelligence*.

Considerando Sistema de Informação (SI) como um conjunto organizado de elementos, sendo esses: pessoas, dados, hardware, software e banco de dados; cabe esclarecer que estes elementos interagem entre si para coletar dados e transformá-los em informação, para depois, disseminá-la de forma adequada em função dos objetivos de uma organização (Gonçalves, 2017; Webb, 2014; Ferrari e Russo, 2016). Deste modo, pode-se afirmar que, em uma organização, o SI será utilizado para dois fins, o sistema de apoio a operação e o sistema de apoio gerencial.

Um exemplo de Sistema de Informação que interliga todos os dados e processos de uma organização em um único sistema é denominado de Sistema Integrado de Gestão Empresarial. Mais conhecido pela sua denominação em inglês, *Enterprise Resource Planning* (ERP), trata-se de um SI desenvolvido para interligar diversos departamentos

de uma empresa, possibilitando a automação e armazenamento de todas as informações do negócio, que passam a ser fornecidas de maneira instantânea e precisa, assegurando as tomadas de decisões.

Contudo, algumas organizações compreenderam que os sistemas ERP não eram suficientes para as tomadas de decisões. Isso se deve ao fato desses sistemas, por vezes, apresentarem informações repetidas, incompletas e espalhadas em vários outros sistemas. Assim, surgiu a necessidade de ferramentas que pudessem reunir esses dados em uma única base para uma análise muito mais completa e em diferentes ângulos. A partir desse ponto surge a tecnologia de *Business Intelligence* (Primak, 2018; Negrut, 2014).

A tecnologia *Business Intelligence* pode compilar dados, que sozinhos não apresentam nenhum sentido, em informações de fundamental importância para tomada de decisões em uma organização. O papel funcional de uma ferramenta de BI é a compilação de dados, transformando-os em informações para apoio a decisões. Segundo Wang, Xu, Zheng (2018) as organizações quando utilizam a tecnologia de BI têm dentre seus objetivos os seguintes pontos: tomar decisões mais assertivas, potencializar a eficiência operacional, aumentar as receitas, alavancar a vantagem competitiva, melhorar os relacionamentos e aprimorar a gestão de risco.

Para uma melhor compreensão das ferramentas de BI, é válido abordar o Ciclo de Vida das Informações Inteligentes. O referido ciclo será abordado em fases, conforme Bonel (2017):

- **Coleta de dados:** Fase em que se determina quais dados realmente serão úteis de acordo com a análise que se deseja executar;
- **Geração da informação:** Consiste na organização de dados em grupos específicos. Esses dados receberão o nome de *data warehouse* e *data mart*;

- **Construção do conhecimento:** Nesse momento, se define quais parâmetros serão seguidos para interpretação das informações e surgirão indicadores. Tais indicadores servirão de auxílio nas tomadas de decisões.
- **Decisões:** Momento em que as decisões são tomadas de acordo com os relatórios apresentados pela ferramenta de BI;
- **Ação:** Nesse ponto, são definidas as ações necessárias para o melhoramento das atividades da organização;
- **Monitoramento de resultados:** Monitora-se os resultados obtidos com a finalidade de comprovação da assertividade do *Business Intelligence*.

As informações, para análise de uma ferramenta de BI, podem ser obtidas em dois tipos de ambientes dentro de um banco de dados. Esses ambientes são denominados de *data warehouse* e *data mart*. Segundo, Bonel (2017), a definição desses dois tipos ambientes são:

- **Data Warehouse:** ambiente multi-dimensional, consolidado e separado por macros assuntos. A ideia para *data warehouse* é de que cada um possua informações de um mesmo interesse.
- **Data Mart:** um ambiente, *data mart* possui um nível de detalhamento maior, por exemplo: dentro de um *data warehouse* financeiro observa-se informações financeiras de todos os setores de uma organização, dentro de *Data Warehouse* financeiro encontra-se um *data mart* produção, onde se tem as informações financeiras somente do setor de produção.

Outro ponto importante dentro dos projetos de *Business Intelligence* são as Dimensões. Trabalha-se com dois tipos de dimensões, as Dimensões Fato e as Dimensões de Negócio. Torna importante explicar cada uma delas:

- **Dimensões Fato:** trata-se de tudo que pode ser calculado ou mensurado. Logo, qualquer elemento ao qual possa ser atribuído um valor está dentro dessa dimensão. Esses elementos podem ser dinâmicos, mudarem de valores, e podem ser calculados.
- **Dimensão de Negócio:** é o conhecimento sobre o que se está lidando. Para desenvolvimento de uma solução de *Business Intelligence* se faz necessário um mínimo de conhecimento sobre o assunto que se está trabalhando. Dessa forma, os desenvolvimentos de dashboards serão muito mais eficazes, proporcionando análises mais assertivas.

Para Kimball e Ross (2002), a modelagem dimensional é a metodologia que permite modelar dados logicamente para melhorar o desempenho de consultas e promover facilidade de utilização. Os modelos dimensionais possuem sua perspectiva voltada para as necessidades analíticas da empresa. Quando se trabalha com *Data Warehouse* e *Data Mart* a técnica de modelagem dimensional é a que vem a ser utilizada.

O modelo dimensional é composto por um grupo de grandezas que representam os aspectos de negócio. A modelagem permite resumir e estruturar os dados para a devida análise. Esse tipo de modelo é constituído por três elementos:

- **Fatos:** Grupos de itens de dados compostos por grandezas e condições. Esses grupos são compostos por medições numéricas que representam o cenário da organização. Logo, o fato registra o dado que será analisado (Kimball e Ross, 2002).
- **Dimensões:** Segundo, Diaz e Caralt (2012), as dimensões/variáveis são as propriedades numéricas que vão dar a interpretação dos indicadores de evolução da organização.
- **Medidas:** Atributos numéricos.

Segundo, Turban, Rainer e Potter (2007), processos de BI têm sua fundamentação na transformação de dados em informações, na sequência em decisões e por fim em ações. Logo, o propósito é transformar grandes volumes de dados em informações novas e de grande utilidade para as organizações. Essas informações transformadas em conhecimento trazem resultados positivos para a organização. Tecnologia de BI proporcionam locais para unificação de dados e aplicação do processo de exploração do conhecimento.

As ferramentas de *Business Intelligence* possibilitam que os usuários tenham diferentes visões de uma informação sem precisar de apoio especializado. Dessa forma, consegue-se gerar relatórios e análises com maior facilidade, mesmo sendo análises complexas. Vale ressaltar que a tecnologia de BI por si só não aumenta os resultados de uma organização. Porém, como o acesso à informação se faz muito importante, a contribuição dessa tecnologia se mostra muito relevante. Logo, as ferramentas de *Business Intelligence* ajudam na gestão de uma organização com o auxílio de informações confiáveis (Reginato e Moreira, 2007; Negrut, 2014).

Mesmo BI sendo uma ferramenta potencial, muitas organizações desconhecem a importância de utilizar uma ferramenta de *Business Intelligence*. Porém, com um ambiente cada vez mais complexo, os gestores não podem mais tomar suas decisões baseadas simplesmente em suas intuições. Deste ponto, destaca-se a importância de uma ferramenta de BI, com a referida ferramenta se torna viável, de forma inteligente, obter, estruturar, analisar e monitorar dados para uma tomada de decisão mais correta e coesa (Martins, 2006).

Com uma solução de *Business Intelligence*, torna-se possível a identificação de padrões e tendências e, também, se faz acessível a disseminação da informação por toda a instituição.

Como vantagens para as instituições que usam esse tipo de ferramenta, Primak (2018) cita:

- **Decisões Assertivas:** Com o intuito de criar bons planejamentos e melhorar a assertividade nas decisões, as organizações que usam essa metodologia conseguem ter uma visão melhor do seu negócio;
- **Melhor Suporte:** Tendo a informação de padrões, nível de satisfação, comportamentos, entre outros parâmetros consegue se fazer o cruzamento de informações e assim se antecipar a eventuais problemas;
- **Retorno Sobre o Investimento:** Com dados mais claros consegue-se melhores estratégias e, assim, uma melhor alocação de recursos na organização;
- **Crescimento:** Uma grande vantagem dessa metodologia vem a ser as atualizações em tempo real, os bancos de dados crescem de forma constante fazendo com que as organizações possam conhecer dos cenários mais atuais.

A utilização dos dados produzida por um Big Data é o segredo do sucesso de muitas organizações que utilizam as ferramentas de *Business Intelligence*. A utilização dos dados estruturados e não-estruturados é o que torna possível à empresa ter a inteligência de mercado necessária. Com isso, as organizações conseguem tomar melhores decisões, conhecer melhor os clientes, traçar estratégias de marketing mais efetivas, melhor gerenciamento de riscos de investimentos financeiros e, até mesmo, criação de novos produtos. (Primak, 2018; Aspin, 2016).

Bonel (2017) classifica as ferramentas de BI em Tradicional e *Self-Service*. As ferramentas de BI Tradicional tornam-se mais onerosas para uma empresa, devido que os painéis que mostram métricas e indicadores importantes (*dashboard*) devem ser desenvolvidos por especialista em *Business Intelligence* para depois serem utilizados

pelos usuários. Já com as ferramentas de BI *Self-Service* o próprio usuário cria seus dashboards, e a partir de bancos de dados simples é possível realizar análises completas, de forma visual, facilitando a compreensão das informações geradas.

Nesse contexto, foi utilizada a ferramenta de *Business Intelligence Self-Service Power BI*, da Microsoft, para compreender como ela pode contribuir para a tomada de decisões em uma Instituição Pública de Ensino Superior.

O Método da Pesquisa

O presente trabalho pode ser considerado um estudo exploratório desenvolvido como um estudo de caso (Gil, 2016), modalidade de pesquisa entendida por Ventura (2007) como a escolha de um objeto de estudo, bem delimitado, contextualizado em tempo e lugar, para que se possa realizar uma busca circunstanciada de informações. O estudo de caso é apropriado, por exemplo para investigação de fenômenos quando há uma grande variedade de fatores e relacionamentos que podem ser diretamente observados e não existem leis básicas para determinar quais são importantes. Uma grande utilidade dos estudos de caso é verificada nas pesquisas exploratórias, na exploração de novos processos ou comportamentos, novas descobertas, porque têm a importante função de gerar hipóteses e construir teorias (Gil, 2016; Ventura, 2007).

Também, pode ser considerado estudo de caso uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo (o “caso”) em profundidade e em seu contexto no mundo real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são claros. Esta investigação apresenta uma situação tecnicamente diferenciada em que existem muitas variáveis de interesse. Como resultado, conta com múltiplas fontes de evidência, com os dados precisando convergir de maneira triangular, e como outro resultado, e beneficia-se

do desenvolvimento anterior das proposições teóricas para orientar a coleta e a análise de dados (Yin, 2015).

Além disso, estudos de caso estimulam novas descobertas, em função da flexibilidade do seu planejamento; enfatizam a multiplicidade de dimensões de um problema, focalizando-o como um todo e apresentam simplicidade nos procedimentos, além de permitir uma análise em profundidade dos processos e das relações entre eles. Mas há também limitações, como a dificuldade de generalização dos resultados obtidos, sendo necessário que o investigador esteja sempre atento para eliminar possível viés no estudo (Ventura, 2007).

Na visão de Ventura (2007), o estudo de caso como metodologia de investigação pode ser desenvolvido em quatro fases relacionadas: delimitação do caso, coleta de dados, seleção, análise e interpretação dos dados e elaboração do relatório do caso (Ventura, 2007). Esta pesquisa seguirá o modelo de Yin (2015), dividindo o estudo em cinco

etapas: plano, design, preparação, coleta, análise e compartilhamento (Figura 1).

O caso escolhido para o estudo

O estudo de caso ocorreu na Universidade Federal de Pelotas (UFPel), instituição de ensino superior localizada na cidade de Pelotas (Brasil), e foi limitado à quantidade de dados secundários disponíveis para análise de forma aberta na Internet. Assim, o estudo dispensou a necessidade de autorização formal de um Comitê de Ética para utilização dos dados.

A UFPel é uma universidade pública e gratuita, que atualmente conta com:

- Estudantes de Graduação: 16.461
- Estudantes de EAD: 1.763
- Estudantes de Doutorado: 1.034
- Estudantes de Mestrado: 1.174
- Estudantes de Especialização: 285
- Estudantes de Mestrado Profissional: 110
- Docentes: 1.356
- Servidores Técnicos Administrativos: 1.332
- Professores Substitutos: 99

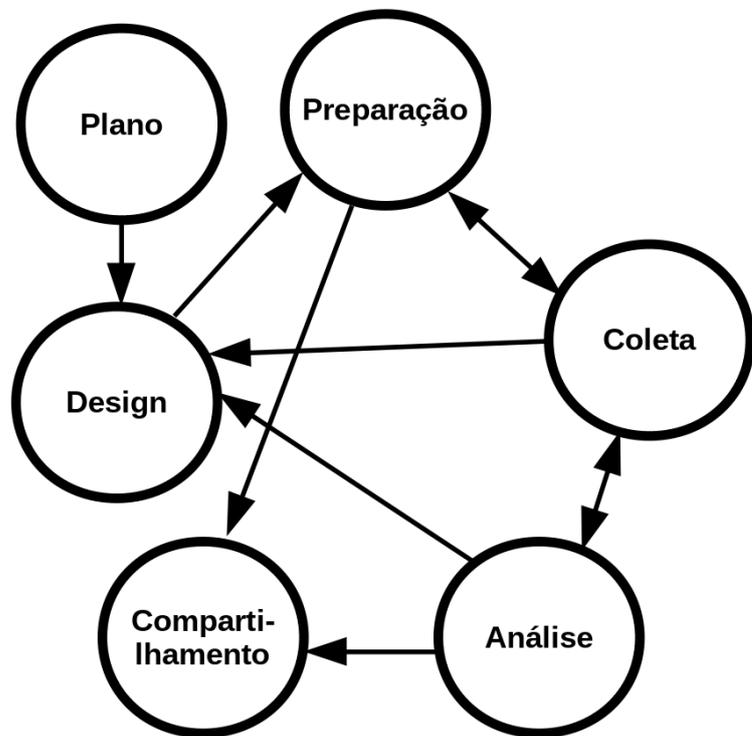


Figura 1. Framework da pesquisa
Fonte: Yin (2015)

Em um primeiro momento, foi feito um levantamento dos bancos de dados abertos da instituição objeto de estudo. Esse mapeamento auxiliou a compreensão de como estão dispostas as informações, identificou os pontos críticos e assim otimizou o sistema como um todo. Com o levantamento de dados e sua organização foi possível elencar os principais pontos de análise atribuindo os graus de prioridade de cada um.

No estudo de caso foram analisados os bancos de dados já existentes, assim como informações da instituição disponíveis no site do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), com o intuito de integrá-los e assim poder se executar melhores análises para potencializar as tomadas de decisões.

Foi constatado que devido à falta de integração de bancos de dados, a UFPel pode apresentar dificuldade em executar tomadas de decisões assertivas acerca da alocação de recursos. Por conseguinte, se faz necessário a utilização de uma ferramenta de *Business Intelligence* onde se consiga acompanhar em tempo real as necessidades da instituição.

Conforme foi informado antes, a ferramenta escolhida para o estudo de caso foi a *Power Business Intelligence*, da Microsoft, responsável por integrar os bancos de dados já existentes da Instituição em uma única plataforma para assim conseguir tomar decisões mais assertivas.

A citada ferramenta se caracteriza por ser do grupo de ferramentas de *Self-Service BI* que, como já comentamos, permite que os dados para análise estejam mais acessíveis a todos colaboradores, possibilitando análises de dados mais dinâmicas e tomadas de decisões mais rápidas. Nesse tipo de ferramenta o indivíduo que está com os problemas a serem resolvidos será quem procura as soluções deles. Isso quer dizer que não depende de uma

equipe de TI para utilizar a ferramenta. O *Power Business Intelligence* apresenta as utilidades a seguir:

- **Quick Insights:** Uma ferramenta a ser utilizada dentro do *Power BI* será o *Quick Insights*. Esse recurso permite que o usuário encontre informações úteis dentro do seu banco de dados de todas as formas possíveis. O funcionamento se dá pela seguinte forma, ocorre uma análise de todo o conjunto de dados proporcionando que todas as informações consideradas relevantes possam ser realçadas;
- **Dashboards:** Função que proporciona a utilização de elementos visuais como gráficos, indicadores, recursos que facilitam os entendimentos de performances e auxiliam nas tomadas de decisões;
- **Gráficos de funil e de cascata:** Funções que permitem analisar ao longo do tempo, dessa forma pode se identificar gargalos no processo e oportunidades de melhoria.

Outra vantagem do *Power BI* é a possibilidade de acompanhamento dos dados em tempo real. Sendo assim é uma opção a ser considerada para banco de dados dinâmicos, ou seja, que sofre constantes alterações. Além dessas funcionalidades e possibilidades, a citada ferramenta oferece diversos serviços com que facilitam a conexão de dados em qualquer ambiente que estejam alocados, local ou nuvem. Essas funcionalidades vão permitir a criação de visualizações completas dos dados, além de permitir integração com outras soluções como:

- Excel
- Google Analytics
- Facebook
- MailChimp
- Office 365
- SQL Server
- AQL Server Analysis Services
- IBM DB2

A ferramenta *Power BI* se baseia em manipulação de um banco de dados

centralizado, ou seja, todas as informações que possam ser necessárias reunidas em um único lugar. A partir desse ponto, o cruzamento de dados fica facilitado e aumenta a quantidade de análises possível.

- **Passo 1:** Centralizar os bancos de dados. Em algumas empresas trabalha-se com diversos bancos de dados, para uma melhor análise deve-se unir esses bancos de dados, extraindo as informações necessárias para um único formato. No caso exemplo abordado as informações se encontram no formato Extensible Style Language (.xls), esse é o formato de arquivo extraído do Microsoft Office Excel. Nessa parte do processo será levantado todos os dados considerados relevantes para análise da organização, ou seja, levantamento de clientes, produtos, giro de produtos e toda informação considerada relevante. Na figura 2 apresentamos um exemplo de banco de dados utilizado na ferramenta *Power BI*.

Passo 2: Definição dos principais pontos a serem analisados. No Estudo de Caso foram elencados nove pontos para análises, são eles:

1. Quantidade geral de ingressantes
2. Quantidade de ingressantes por curso
3. Quantidade de ingressantes por estado
4. Desistentes por curso
5. Desistentes por estado
6. Ingressantes portadores de necessidades
7. Conceito ENADE (Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes)
8. Gênero dos ingressantes
9. Modalidade dos cursos ofertados (Presencial / À distância).

Passo 3: Manipulação do banco de dados para fim das análises específicas. Nesse ponto, foram construídas as fórmulas para análise dos indicadores escolhidos para o Estudo de Caso, indicados no Passo 2.

Ano	Código da Área	Área de Avaliação	Código da IES	Nome da IES	Sigla da IES	Organização Acadêmica	Categoria Administrativa	Código do Curso
2019	5	MEDICINA VETERINÁRIA	322	UNIVERSIDADE PAULISTA	UNIP	Universidade	Privada com fins lucrativos	7278
2019	19	FARMÁCIA	322	UNIVERSIDADE PAULISTA	UNIP	Universidade	Privada com fins lucrativos	19540
2019	19	FARMÁCIA	322	UNIVERSIDADE PAULISTA	UNIP	Universidade	Privada com fins lucrativos	38771
2019	19	FARMÁCIA	322	UNIVERSIDADE PAULISTA	UNIP	Universidade	Privada com fins lucrativos	69855
2019	19	FARMÁCIA	322	UNIVERSIDADE PAULISTA	UNIP	Universidade	Privada com fins lucrativos	73386
2019	19	FARMÁCIA	322	UNIVERSIDADE PAULISTA	UNIP	Universidade	Privada com fins lucrativos	76387
2019	19	FARMÁCIA	322	UNIVERSIDADE PAULISTA	UNIP	Universidade	Privada com fins lucrativos	76391
2019	21	ARQUITETURA E URBANISMO	322	UNIVERSIDADE PAULISTA	UNIP	Universidade	Privada com fins lucrativos	7273
2019	21	ARQUITETURA E URBANISMO	322	UNIVERSIDADE PAULISTA	UNIP	Universidade	Privada com fins lucrativos	75159
2019	21	ARQUITETURA E URBANISMO	322	UNIVERSIDADE PAULISTA	UNIP	Universidade	Privada com fins lucrativos	115454
2019	21	ARQUITETURA E URBANISMO	322	UNIVERSIDADE PAULISTA	UNIP	Universidade	Privada com fins lucrativos	1156001
2019	21	ARQUITETURA E URBANISMO	322	UNIVERSIDADE PAULISTA	UNIP	Universidade	Privada com fins lucrativos	1156002
2019	21	ARQUITETURA E URBANISMO	322	UNIVERSIDADE PAULISTA	UNIP	Universidade	Privada com fins lucrativos	1322998
2019	23	ENFERMAGEM	322	UNIVERSIDADE PAULISTA	UNIP	Universidade	Privada com fins lucrativos	66514
2019	23	ENFERMAGEM	322	UNIVERSIDADE PAULISTA	UNIP	Universidade	Privada com fins lucrativos	73384
2019	23	ENFERMAGEM	322	UNIVERSIDADE PAULISTA	UNIP	Universidade	Privada com fins lucrativos	76381
2019	28	NUTRIÇÃO	322	UNIVERSIDADE PAULISTA	UNIP	Universidade	Privada com fins lucrativos	73372
2019	36	FISIOTERAPIA	322	UNIVERSIDADE PAULISTA	UNIP	Universidade	Privada com fins lucrativos	49015
2019	36	FISIOTERAPIA	322	UNIVERSIDADE PAULISTA	UNIP	Universidade	Privada com fins lucrativos	53011
2019	36	FISIOTERAPIA	322	UNIVERSIDADE PAULISTA	UNIP	Universidade	Privada com fins lucrativos	69823
2019	36	FISIOTERAPIA	322	UNIVERSIDADE PAULISTA	UNIP	Universidade	Privada com fins lucrativos	69857
2019	36	FISIOTERAPIA	322	UNIVERSIDADE PAULISTA	UNIP	Universidade	Privada com fins lucrativos	73376
2019	36	FISIOTERAPIA	322	UNIVERSIDADE PAULISTA	UNIP	Universidade	Privada com fins lucrativos	73388
2019	36	FISIOTERAPIA	322	UNIVERSIDADE PAULISTA	UNIP	Universidade	Privada com fins lucrativos	73392

Figura 2. Exemplo de banco de dados no Power BI

Fonte: Plataforma Power BI

Tabela 1.

Descrição dos dados analisados no estudo de caso

Identificação dos Dados	Explicação	Banco de Dados
Quantidade geral de ingressantes	Considerando os três anos avaliados no período de análise, tem-se um total de 16.464 ingressantes. Deste total, no ano de 2016 ocorreu o ingresso de 5.543 indivíduos, no ano de 2017 foram 6.299 ingressantes e, por fim, no ano de 2018, 4.622 ingressantes.	Bancos de Dados Abertos da UFPel
Quantidade de ingressantes por curso	Devido a vasta gama de cursos ofertados pela UFPel, foi considerado o TOP 10 para análise desse ponto. Em ordem, os cursos nos quais mais ocorrem ingressos ao longo do período analisado, são: Agronomia, Medicina Veterinária, Educação Física, Direito, Geografia, Pedagogia, Enfermagem, Nutrição, Medicina e História.	Bancos de Dados Abertos da UFPel
Quantidade de ingressantes por estado	Em todos os anos analisados, os gaúchos sempre são ingressantes em maior número, na Universidade Federal de Pelotas. Considerando o período inteiro de análise o Rio Grande do Sul está com 75,87% dos ingressantes. Seguido pelos estados de São Paulo (3,73%), Minas Gerais (0,91%) e Rio de Janeiro (0,75%). Devido algum problema na coleta de informações no ano de 2016 ocorreu uma poluição nos dados. No referido ano não foram registrados 46,26% dos estados de origem de cada ingressante. Porém, mesmo desconsiderando os dados nulos, o ranking de estados com mais ingressantes segue o mesmo do ranking geral.	Bancos de Dados Abertos da UFPel
Desistentes por curso	Uma grande quantidade de cursos apresenta desistências ao longo dos períodos. Os cinco cursos nos quais mais ocorrem desistências são: Geografia, Ciências Sociais, Matemática, Filosofia, Educação Física.	Bancos de Dados Abertos da UFPel

Identificação dos Dados	Explicação	Banco de Dados
Desistentes por estado	Um fato interessante é que a maioria das desistências são de estudantes do próprio estado, Rio Grande do Sul, onde está localizada a instituição analisada. O estado lidera com 75%, correspondente a três mil estudantes, que desistiram dos seus cursos no período de 2016 a 2018. Em segundo lugar aparece o estado de São Paulo com 2,27% das desistências. Assim, é possível concluir que a distância dos estados de origem dos estudantes não é um fator tão relevante para a desistência.	Bancos de Dados Abertos da UFPel
Ingressantes portadores de necessidades	Apenas 1,28% dos ingressantes no período analisado apresentavam algum tipo de necessidade especial, ou seja, 210 indivíduos. Os quatro cursos que apresentam mais portadores de algum tipo de necessidade são: Filosofia, Administração, Geografia, Nutrição.	Bancos de Dados Abertos da UFPel
Conceito ENADE	O conceito ENADE tem por objetivo fazer uma avaliação dos cursos com base no desempenho dos estudantes. A partir desse parâmetro, é possível ter uma ideia sobre o investimento que ocorre por curso.	Banco de Dados Portal INEP
Gênero dos ingressantes	Considerando o período analisado, a maior parte dos ingressantes é composta pelo gênero feminino. O sexo feminino representa 56,30% do total geral de ingressantes.	Bancos de Dados Abertos da UFPel
Modalidade dos cursos ofertados (Presencial / À distância)	Com esse levantamento de dados, consegue-se observar que os cursos presenciais são uma maioria na Universidade Federal de Pelotas. Em números gerais 83,54% são de ingressos em cursos em modalidade presencial.	Banco de Dados Portal INEP

Fonte: elaboração própria.

Passo 4: Montagem dos Dashboards para análise de forma visual, e tomada de decisões.

RESULTADOS DO ESTUDO

Cabe lembrar que os dados analisados neste trabalho foram obtidos nos bancos de dados abertos da Universidade Federal de Pelotas e do Portal INEP. Foi considerado para esse estudo o período de três anos, notadamente, 2016, 2017 e 2018. Esse período foi escolhido devido a que foi identificado que os anos anteriores possuíam bancos de dados inconsistentes e quanto aos anos posteriores, alguns bancos de dados ainda não estavam disponíveis. A tabela 1 descreve os dados que foram analisados no estudo de caso.

Utilizando o *Power BI* foi possível elaborar um Dashboard que oferece um layout geral que facilita a visualização dessas informações (Figura 3).

Ao considerar a quantidade de ingressantes, é possível avaliar a adesão dos

cursos ofertados pela UFPel. Assim, pode-se traçar um comparativo ano a ano para buscar compreender o motivo dos aumentos e diminuições dos números de ingressantes ao longo dos períodos. Também, pode-se traçar um comparativo com outras instituições e analisar os métodos decisões para aumentar a adesão do número de ingressantes.

A ferramenta *Power BI* permitiu que fosse analisado, visualmente através de gráficos, quanto do total de ingressantes, anualmente, se dizem do gênero feminino e quantos do gênero masculino. Essa informação é importante para que a instituição estabeleça planejamento quanto a sua infraestrutura, seus eventos, campanhas, projetos, programas e incentivo a movimentos de luta acerca das questões de gênero (Figura 4).

Uma melhor análise acerca do número de ingressantes por curso, permite que a instituição tome decisões a respeito da alocação de recursos por cursos e centros de ensino. Tomando o curso superior de Agronomia como exemplo,

no ano de 2018 o curso recebeu 199 ingressantes, desse total 63,82% são do sexo masculino e 36,18% do sexo feminino, destes um portador de alguma necessidade especial. No referido ano, ocorreram 16 desistências, 15 ingressantes do estado do Rio Grande do Sul e uma de ingressante do estado de São Paulo. A alocação de recursos, considerando as características dos ingressantes, pode ser interessante para, por exemplo, planejar uma reforma adaptando a estrutura do prédio (rampas, largura das portas, segurança dos laboratórios) ou para que professores e o suporte pedagógico da instituição de ensino promova ajustes nas metodologias de ensino. A figura 5b apresenta o mesmo dashboard para o curso de Direito.

O Brasil é uma república federal constituída pela união de 26 estados e pelo Distrito Federal. Com a informação do número de ingressantes por Estado (Figura 6) pode-se potencializar as tomadas de decisões acerca de disponibilização de recursos/subsídios para ingressantes

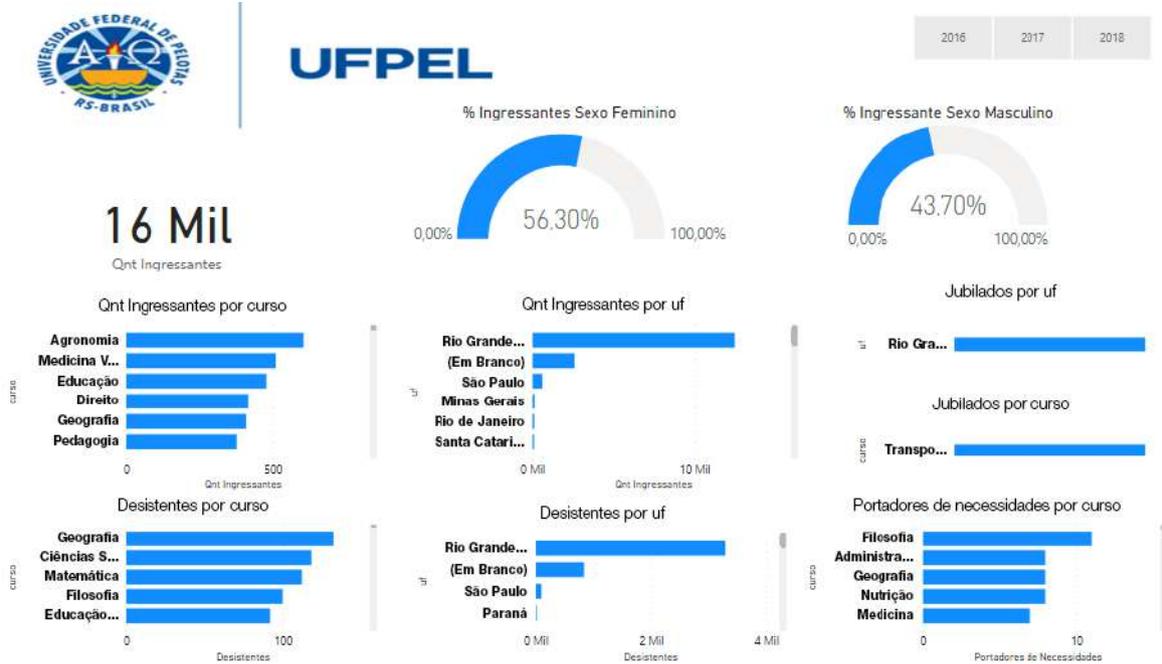


Figura 3. Layout geral
Fonte: Elaborado com Power BI.

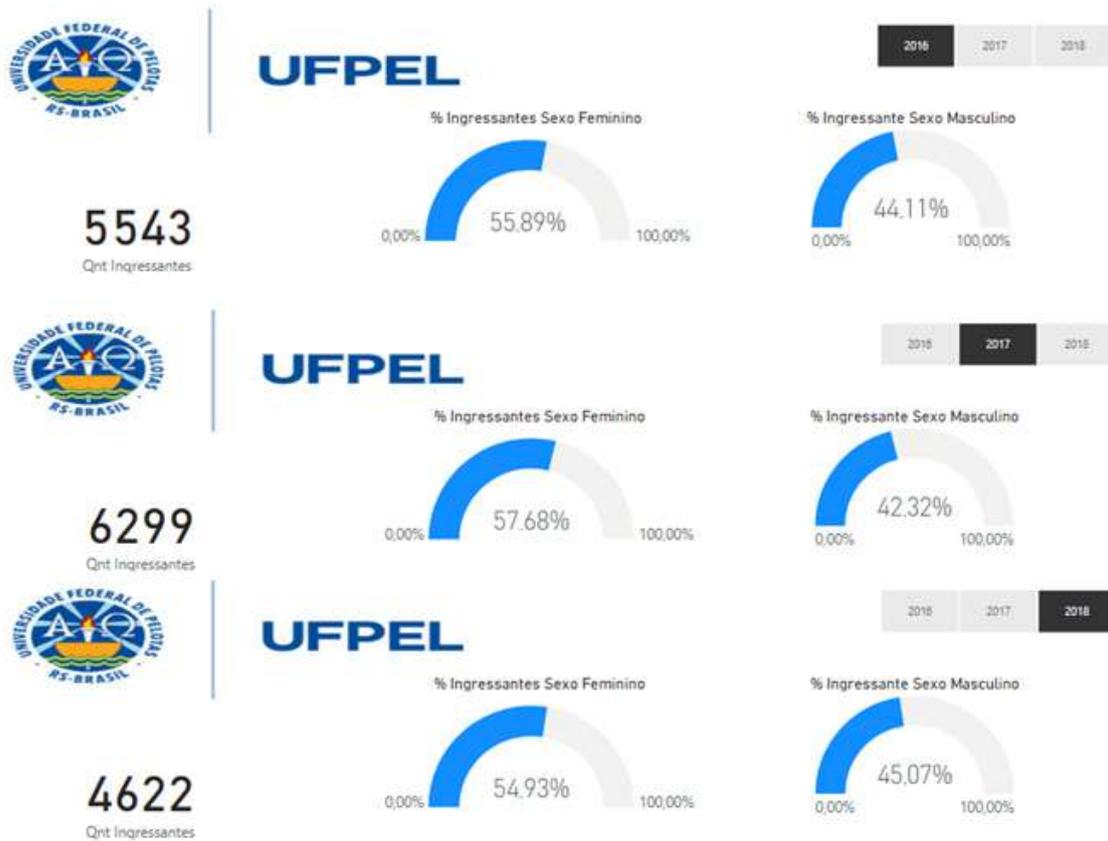


Figura 4. Comparativo de gênero dos ingressantes
Fonte: Elaborado com Power BI

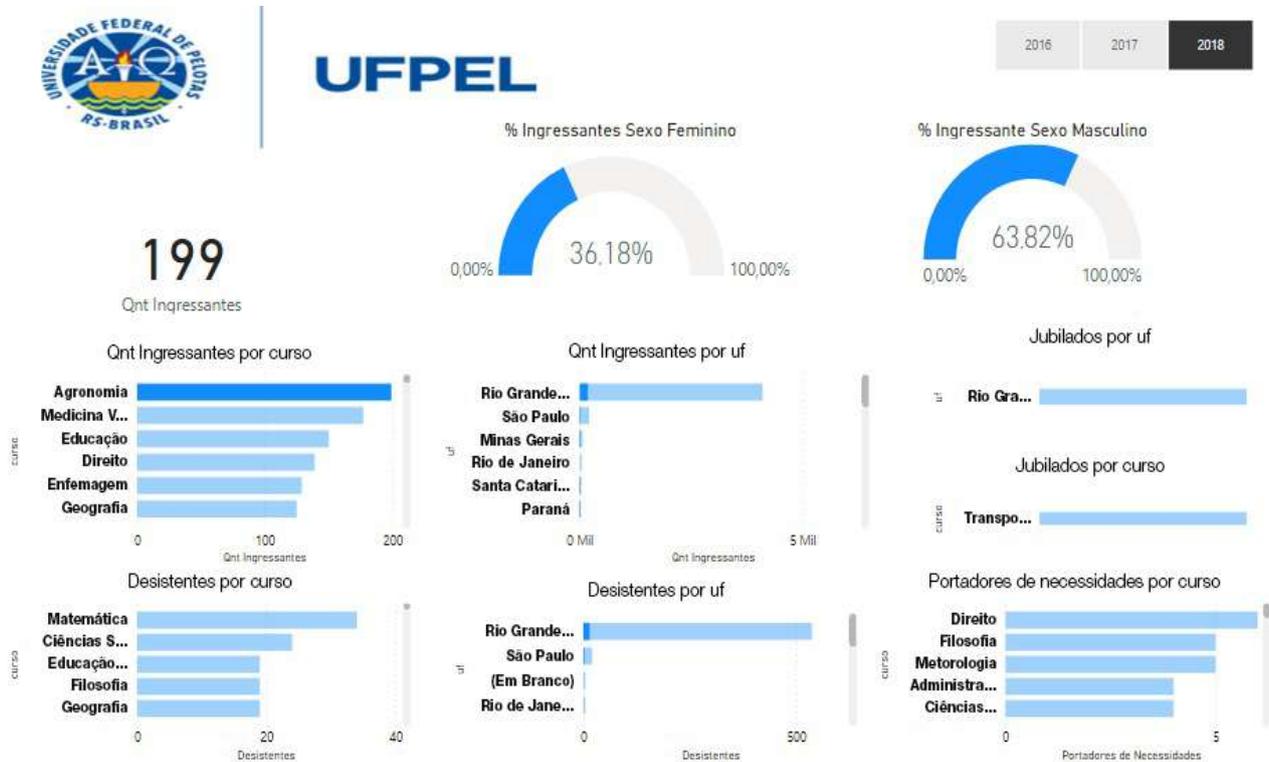


Figura 5a. Ingressantes do curso Agronomia

Fonte: Elaborado com *Power BI*

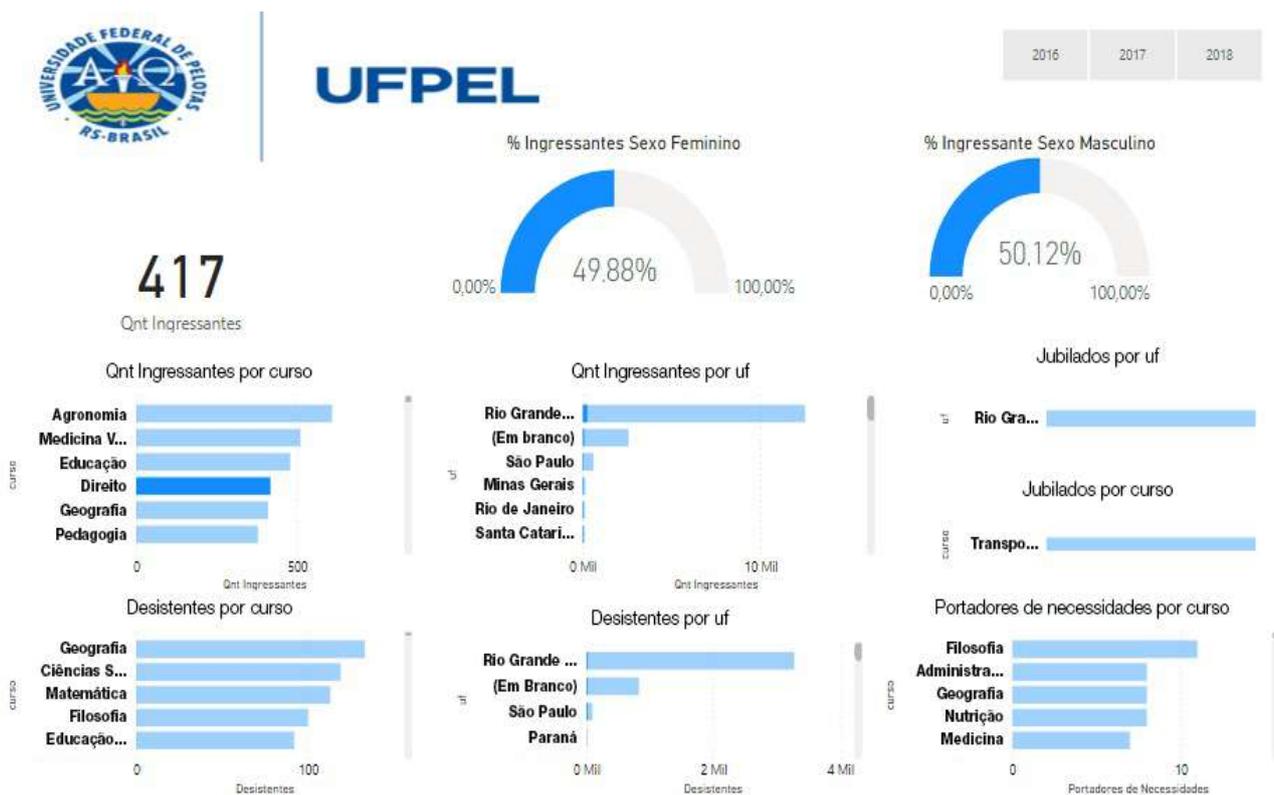


Figura 5b. Ingressantes do curso de Direito

Fonte: Elaborado com *Power BI*

advindos de outras localidades, como auxílio moradias e auxílio alimentação, demanda de utilização de transporte universitário, utilização da Casa do Estudante, entre outros.

Em complementaridade a análise anterior, o *Power BI* pode mostrar, também, a porcentagem de desistentes de cada curso superior, de cada estado.

Tais informações oferecem melhores bases para decisões acerca de alocação de recursos e, também, referente ao suporte psicológico e grupos de apoio oferecidos pela instituição. De acordo com o dashboard gerado pelo *Power BI* (Figura 7), o estado que tem o maior número de desistentes é o próprio Rio Grande do Sul, com 3.277 desistentes do total de 4.316.

Cabe, também, considerar o número de desistência por cursos (Figura 8) para que assim, a instituição possa atuar junto ao curso para conhecer características que possa ser apontada como motivo da desistência.

O número de ingressantes portadores de necessidades especiais (Figura 9) podem permitir que melhores decisões

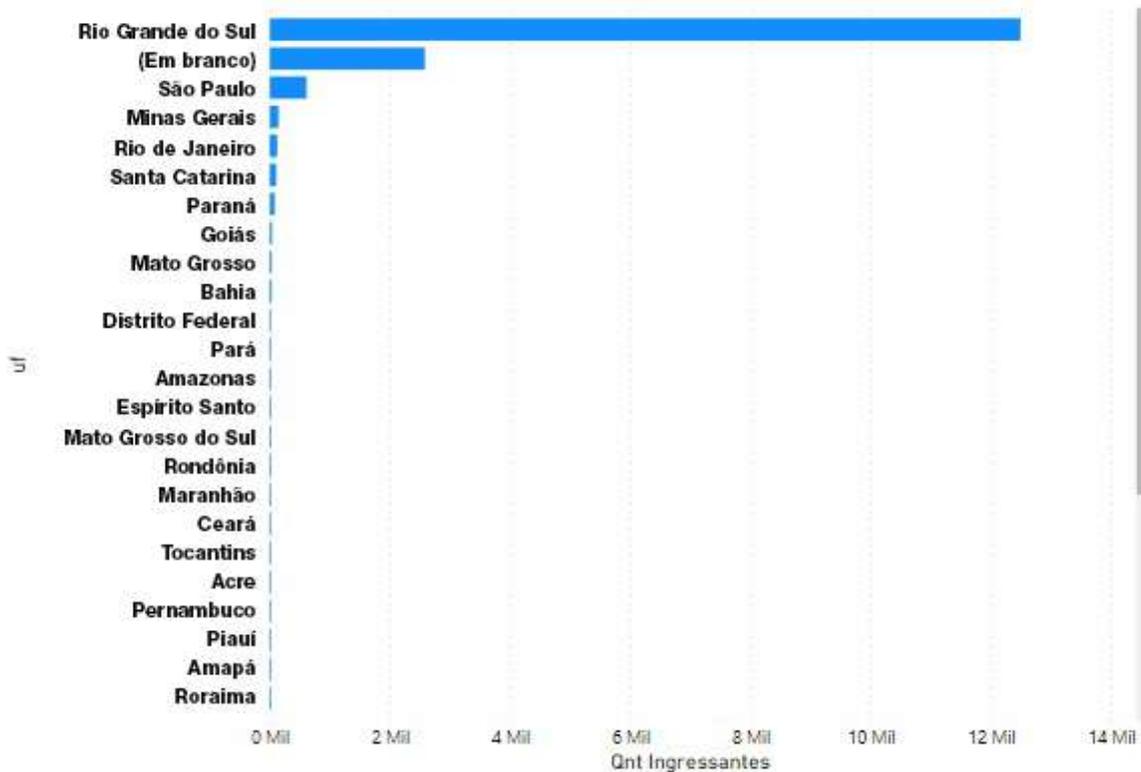


Figura 6. Quantidade de ingressantes por estado

Fonte: Elaborado com *Power BI*

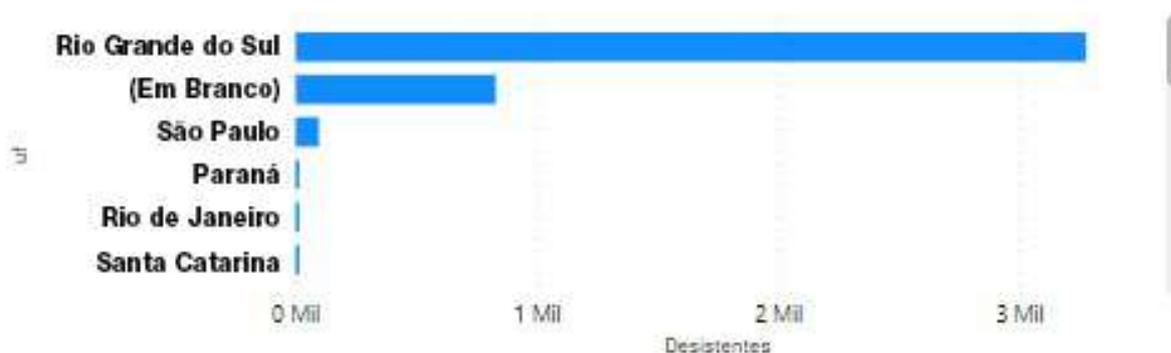


Figura 7. Quantidade de desistentes por estado

Fonte: Elaborado com *Power BI*

sobre alocação de recursos sejam tomadas, em especial acerca da construção/ inovações e/ou reforma/ adaptações de rampas, largura das portas, segurança dos laboratórios, suporte pedagógico durante as aulas e decisões sobre os horários e os mecanismos presentes no transporte que a UFPel oferece aos estudantes e servidores entre os diferentes campi. Com esse tipo de informação pode ser priorizado espaços que serão imedia-

tamente utilizados ou aqueles mais utilizados por ingressantes com necessidades especiais; podendo até mesmo concentrar, se viável, os cursos que mais apresentem portadores de necessidades em um mesmo acondicionado para suprir suas necessidades.

De acordo com os bancos de dados utilizados, a grande maioria dos ingressantes, 83,54%, ingressam em cursos superiores na modalidade presencial.

Entretanto, é válido destacar um aumento no ingresso de cursos na modalidade à distância no ano de 2016 (Figura 10). De modo que, no ano anterior o ingresso em cursos na modalidade EAD, representavam 12,18%, em 2016 atingiu a marca de 29,77%. Assim, a instituição pode incentivar a criação de mais cursos EAD, promovendo também capacitações e aumento do quadro de profissionais com experiência em educação à distância.

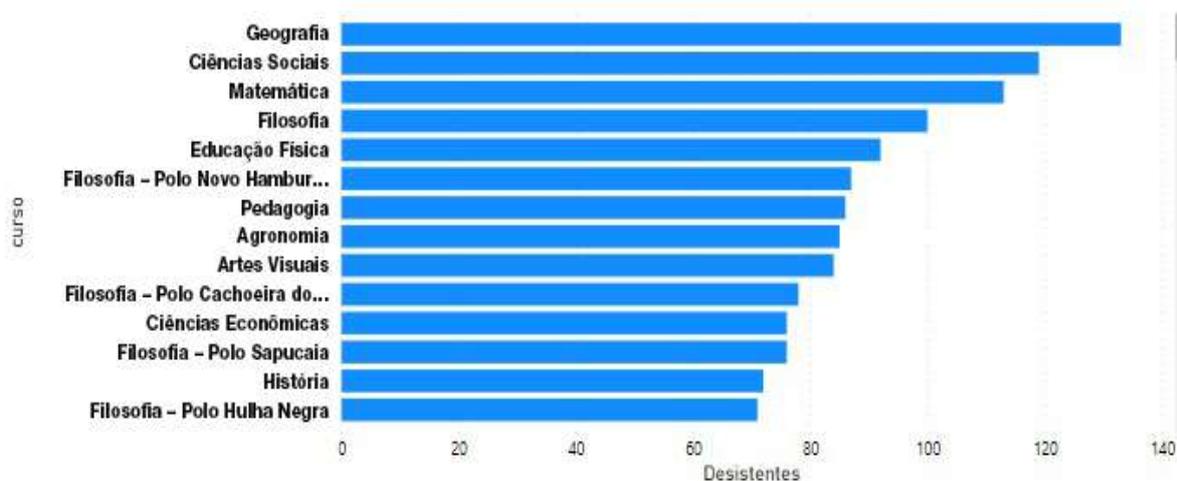


Figura 8. Quantidade de desistentes por curso

Fonte: Elaborado com Power BI

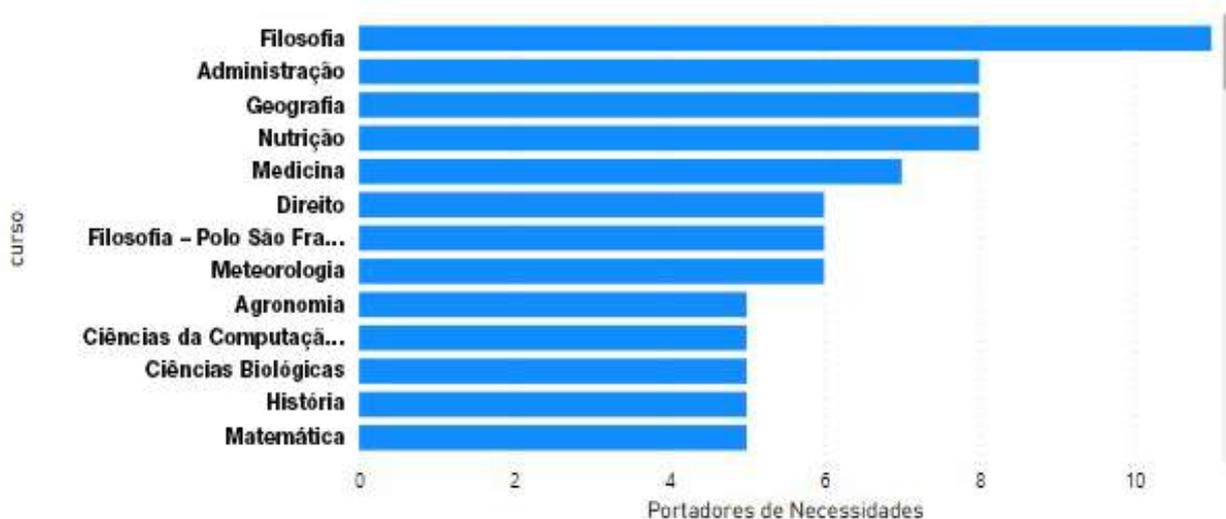


Figura 9. Portadores de necessidades especiais por curso

Fonte: Elaborado com Power BI

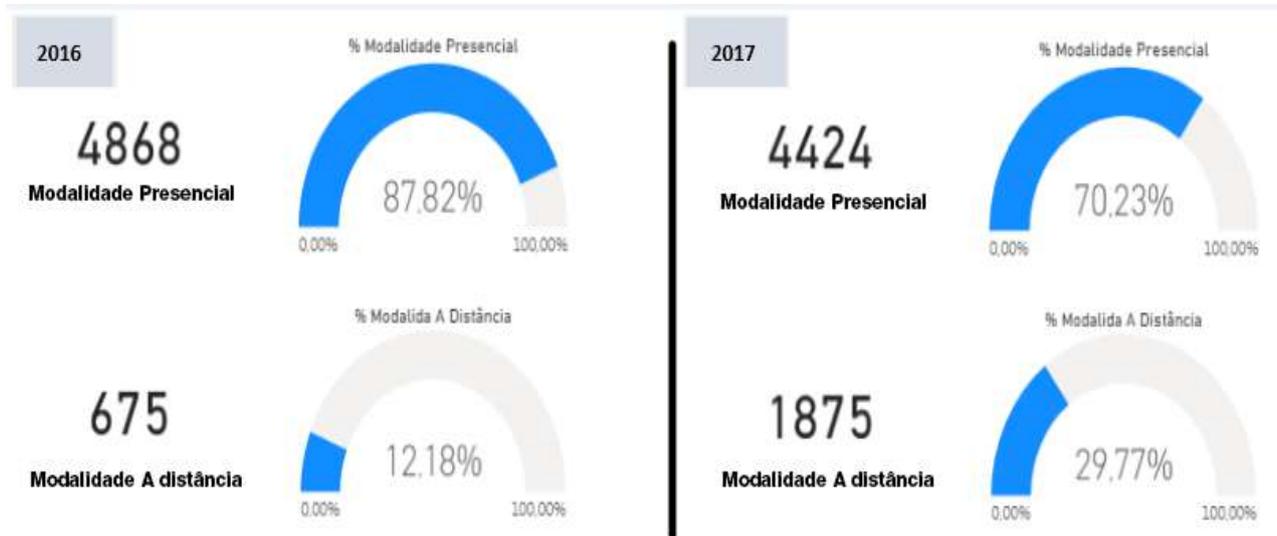


Figura 10. Aumento de ingressantes em cursos à distância

Fonte: Elaborado com Power BI.

CONCLUSÕES

O presente trabalho teve como objetivo compreender como as ferramentas de análise de dados em *Business Intelligence* podem contribuir para a tomada de decisões em uma Instituição Pública de Ensino Superior. Para realizar este estudo de caso, foi utilizada a ferramenta *Power BI* e a partir da análise das informações oferecidas pelos dashboards, foram ponderadas decisões que poderiam ser melhoradas, considerando as referidas informações.

À luz das informações utilizadas para o estudo de caso, foi possível constatar que o *Power BI* oferece painéis que possibilitam uma visão panorâmica das informações, e painéis específicos para direcionar a tomada de decisões na gestão universitária.

Constatou-se que, com base nos dashboards, é possível tomar decisões, por exemplo, acerca das questões de gênero, acerca do número de ingressantes por curso para alocação de recursos por cursos e centros, acerca do número de ingressantes por estado, para disponibilizar

de forma adequada os recursos para auxílio moradia, auxílio alimentação, utilização da Casa do Estudante; acerca dos alunos desistentes de cada curso, de cada estado, oferecendo bases para decisões acerca de alocação de recursos e, também, referente ao suporte psicológico, assim como atuar junto aos cursos para conhecer características que possam ser apontadas como motivo da desistência; acerca do número de ingressantes portadores de necessidades especiais, para adequar os espaços para suprir suas necessidades e acerca da modalidade de ensino escolhida pelos estudantes, para dimensionar adequadamente a infraestrutura física e lógica da Instituição.

Dessa forma, o objetivo do trabalho foi atingido, uma vez que no espaço destinado aos resultados foi mostrado que devido a possibilidade do cruzamento de bancos de dados garante veracidade e dinamicidade de informações com potencial de promover melhorias na gestão universitária. Os dashboards dão suporte, por exemplo, a decisões sobre alocação de recursos em equipamento, atividades e pessoal.

Quanto ao nível organizacional que utiliza tais informações para tomada de decisões, lança-se luz que varia de acordo com o usuário da ferramenta. Não há um limite de detalhamento, depende da necessidade apresentada pelo usuário. Considerando outra universidade pública e federal, com tamanho semelhante, que já utiliza *Power BI*, para sua tomada de decisões, na UFPel, os gestores que utilizariam as informações extraídas da referida ferramenta seriam os Diretores de Centro, Pró-reitores e Coordenadores de Núcleo.

Para finalizar, cabe destacar que o estudo de caso foi desenvolvido em acervos de dados abertos da Universidade Federal de Pelotas e do Portal do INEP, apresentando assim a limitação imposta pelos dados disponíveis. Sugere-se, em futuras pesquisas, ampliar o conjunto de dados de análise e, inclusive, fazer comparações com outras instituições de ensino, para analisar a possibilidade de cruzamento de dados que possibilitem outro tipo de tomada de decisões.

REFERÊNCIAS

- Aspin, A. (2016). *Pro Power BI Desktop*. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Bonel, C. (2017). *Afinal, o que é Business Intelligence?* Rio de Janeiro: Clube de Autores.
- Colossi, N. (2002). La universidad en el contexto de las transformaciones globales. En: *A gestão universitária em ambiente de mudanças na América do Sul*. Florianópolis: Editorial Insular.
- Díaz, J. C. E., Caralt, J. C. (2012). *Introducción al Bussines Intelligence*, pp.17-28, 51- 93. Barcelona: Editorial UOC. Disponível em: http://www.ead.uepb.edu.br/arquivos/licitacao_livros_admpub/07-organiza%E7%E3o%20processos%20e%20tomada%20de%20decis%F5es/Livro_grafica%20organiza%E7%E3o%20de%20%20processos%20e%20tomada%20de%20decis%E3o.pdf Acesso em: 30/04/2021.
- Ferrari, A., Russo, M. (2016). *Introducing Microsoft Power BI*. Washington: Microsoft Corporation.
- Gil, A.C. (2016). *Como elaborar projetos de pesquisa*. 5a Ed. São Paulo: Casa editora Atlas.
- Giuzio, J.R., Canuto, S. (2009). *Implementando ERP*. São Paulo: LCTE.
- Gonçalves, G.R.B. (2017). *Sistemas de informação*. Porto Alegre: SAGAH.
- Katz, R.L., Kahn, D. (1976). *Psicologia social das organizações*. 2a Ed. São Paulo: Casa editora Atlas.
- Kimball, R., Ross, M. (2002). *The Data Warehouse Toolkit. The Complete Guide to Dimensional Modeling*. 2a Ed. John Wiley and Sons Inc. Disponível em: <https://www.wiley.com/en-am/The+Data+Warehouse+Toolkit%3A+The+Complete+Guide+to+Dimensional+Modeling%2C+2nd+Edition-p-9780471200246> Acesso em: 30/04/2021.
- Laudon, K. C.; Laudon, J. P. (2004). *Sistemas de informação gerenciais*. 5a Ed. São Paulo: Pearson.
- Laurindo, F. J. B., Rotondaro, R. G. (2006). *Gestão integrada de processos e da tecnologia da informação*. São Paulo: Atlas.
- Martin, J. (1991). *Engenharia da Informação*. Porto Alegre: Campus.
- Martins, G. de A. (2006). *Estudo de caso: uma estratégia de pesquisa*. 2a Ed. São Paulo: Atlas.
- Negrut, V. (2014). *POWER BI: Effective Data Aggregation*. *Quaestus Journal*, 5, pp. 146-164.
- O'Brien, J. A. (2004). *Sistemas de Informação e as decisões gerenciais na era da internet*. 3a. ed. Rio de Janeiro: Saraiva.
- O'Brien, J. A.; Marakas, G. M. (2013). *Administração de Sistema de Informação*. 15ªed. Porto Alegre: AMGR.

- Préve, A.D., Moritz, G. de O. y Pereira, M.F. (2010). *Organização, processos e tomada de decisão*. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC; [Brasília]: CAPES -UAB.
- Primak, F.V. (2018). *Decisões com BI (Business Intelligence)*. São Paulo: Ciência Moderna.
- Reginato, L., Moreira, A. N. (2007). Um estudo de caso envolvendo Business Intelligence como instrumento de apoio à controladoria. *Revista Contabilidade & Finanças*, 18, pp. 69-83. São Paulo: Universidade de São Paulo.
- Reis, E. S., Angeloni, M.T., Serra, F.R. (2010). Business Intelligence como Tecnologia de Suporte à Definição de Estratégias para a Melhoria da Qualidade de Ensino. *Informação & Sociedade: Estudos*, 20 (3). Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/v/91414> Acesso em: 30/04/2021.
- Stair, R. M., Reynolds, G. W. (2017). *Princípios de Sistemas de Informação*. Rio de Janeiro: Cengage Learning.
- Turban, E. (2005). *Administração de Tecnologia da Informação: Teoria e Prática*. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Turban, E., Rainer, R. K., Potter, R. E. (2007). *Introdução a sistemas de informação, uma abordagem gerencial*. 1a Ed. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Ventura, M.M. (2007). O estudo de caso como modalidade de pesquisa. *Revista SOCERJ*. 20 (5) pp. 383-386. Disponível em: https://www.academia.edu/18473787/O_estudo_de_caso_como_modalidade_de_pesquisa Acesso em: 29/04/2021.
- Yin, R.K. (2015). *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 5a Ed. Porto Alegre: Bookman.
- Wang,Q., Xu, W., Zheng, H. (2018). Combining the wisdom of crowds and technical analysis for financial market prediction using deep random subspace ensembles, *Neurocomputing, Journals & Books*, 299, pp. 51-61. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2018.02.095>.
- Webb, C. (2014). *Power Query for Power BI and Excel*. New York: Apress.