

## Visualização de Dados na Transformação Digital: Os *Dashboards* de Matrícula da UFMG

Lucas Tadeu Pereira Soares Gomes<sup>1</sup>, Patrícia Nascimento Silva<sup>2</sup>,  
João Pedro de Carvalho Castro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Diretoria de Tecnologia da Informação  
Universidade Federal de Minas Gerais – Belo Horizonte – MG – Brasil

<sup>2</sup>Escola de Ciência da Informação  
Universidade Federal de Minas Gerais – Belo Horizonte – MG – Brasil

{ltgomes, patricians, jpcarvalhocastro}@ufmg.br

**Resumo.** *Este artigo apresenta a experiência da Diretoria de Tecnologia da Informação (DTI) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) com o desenvolvimento de painéis interativos para monitoramento e controle do processo de matrícula de alunos de graduação. A construção dos painéis contou com ferramentas de coleta, transformação e análise de dados, assim como servidores de banco de dados dedicados, com um data lake populado utilizando o Pentaho e visualizações criadas com o Metabase. Os painéis tem sido amplamente utilizados desde 2021 pelos gestores e apresentam informações, em tempo quase real, durante todo o período de matrícula, evidenciando pontos de atenção e oferecendo uma maior proatividade na tomada de decisão.*

**Palavras-chave:** *Visualização de Dados, Dashboard, Matrículas, UFMG.*

### 1. Introdução

O expressivo volume de dados e informações no ambiente acadêmico é um dos principais focos de observação dos gestores ao longo dos últimos anos. Este foco foi intensificado após 2020, quando processos de transformação digital nas Instituições de Ensino Superior (IES) foram acelerados, principalmente devido à pandemia de Covid-19 e aos novos modelos de trabalho (remoto e híbrido) criados para permitir a continuidade das atividades neste cenário. Com isso, a organização da informação, juntamente com suas formas de apresentação, tornou-se uma condição cada vez mais essencial para auxiliar os gestores na tomada de decisão.

O processo de matrícula dentro das universidades sempre foi considerado um processo complexo e repleto de peculiaridades. Diferentes requisitos precisam ser validados e analisados para alocação das vagas ofertadas. Na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), o processo é realizado através do sistema acadêmico desde 2013. Contudo, a maturidade foi alcançada com o passar dos anos. Em 2020, o requerimento de matrícula foi disponibilizado no aplicativo *mobile* da Universidade, o Siga UFMG, a fim de facilitar o acesso e otimizar o desempenho. Congestionamento do sistema e lentidão eram as principais reclamações dos cerca de 30 mil alunos de graduação que, geralmente, concentravam o acesso nas primeiras horas da abertura da matrícula no sistema *web*. Com a inclusão do aplicativo e alterações nos períodos de envio para cada tipo de dispositivo

(*mobile e web*), o processo ficou mais afinado. No entanto, era necessário intensificar o monitoramento do processo de matrícula e responder rapidamente a possíveis gargalos e erros, geralmente relacionados ao desempenho e ao tempo de resposta do sistema.

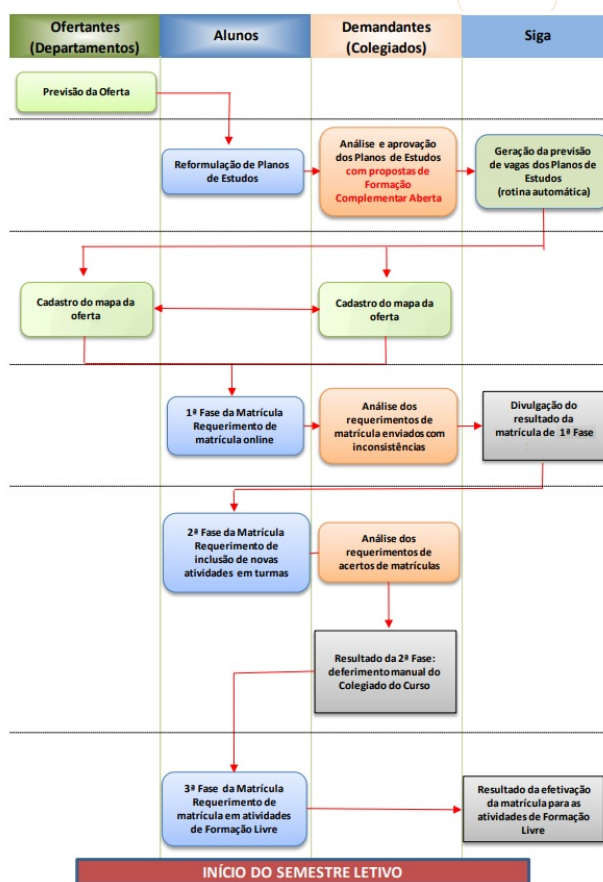
A visualização dos processos de matrícula, inicialmente, era realizada por meio de relatórios desenvolvidos no sistema acadêmico. Estes relatórios demandavam um conhecimento mais aprofundado dos conceitos e das terminologias empregadas na representação das ações executadas no sistema (rotinas acadêmicas) antes, durante e após o período de matrículas. Além disso, os relatórios foram implementados em 2013 utilizando a tecnologia da época, a qual não era suficientemente amigável para o usuário final. Ademais, estes relatórios tiveram poucos ajustes desde a sua criação. Desta forma, em 2020 a Diretoria de Tecnologia da Informação (DTI) propôs um redesenho dos instrumentos de monitoramento dos processos acadêmicos na UFMG, sendo iniciado um projeto para criar um painel interativo que acompanhasse todo o processo de oferta e matrícula. Este artigo é um relato de experiência da implantação dos painéis interativos (ou *dashboards*) de matrícula na UFMG. Seu objetivo reside na descrição da implementação do instrumento, suas funcionalidades e impactos para os gestores. O projeto foi uma iniciativa da DTI, para atender as demandas dos gestores de tecnologia da informação da universidade e integra ações de transformação digital na UFMG.

O restante deste artigo está organizado da seguinte forma. A Seção 2 resume o fluxo do processo de matrícula na UFMG. Em seguida, a Seção 3 descreve a metodologia utilizada para a construção dos *dashboards*. Posteriormente, a Seção 4 apresenta os resultados do presente projeto, destacando o conteúdo apresentado pelos painéis interativos. Por fim, a Seção 5 conclui o presente artigo.

## 2. Processo de Matrícula

O processo de matrícula na UFMG envolve dois momentos: (i) a oferta das atividades pelos departamentos; e (ii) a matrícula em si. O requerimento de matrícula é enviado pelo estudante, no sistema *web* ou *mobile*, em três etapas: (i) primeira fase; (ii) segunda fase ou acerto de matrícula; e (iii) terceira fase ou formação livre. A Figura 1 ilustra este processo.

A primeira fase é a única etapa obrigatória e consiste no envio do requerimento de matrícula do estudante com as atividades que ele deseja cursar no próximo período letivo. Após os envios os colegiados fazem a análise dos requerimentos com inconsistências, ou seja, que demandam de alguma aprovação (quebra de requisitos ou quantidade de disciplinas menor que o exigido) e o resultado é processado e divulgado. A segunda fase é exclusiva para os estudantes que desejarem fazer a inclusão de novas atividades acadêmicas em seu requerimento. Por fim, a terceira fase consiste na inclusão de atividades de formação livre, as quais são ofertadas como atividades transversais para diversos cursos da UFMG. As três fases possuem datas específicas para cada um dos atores do processo e conforme a norma acadêmica, estudantes que não realizarem a matrícula serão desligados da Universidade. Desta forma, todo o processo envolve a atenção constante dos diferentes atores, já que o início de uma nova fase está atrelado a conclusão da anterior.



**Figura 1. Fluxograma do processo de matrícula na UFMG.**

### 3. Métodos

O projeto foi iniciado no final de 2020 e concluído em fevereiro de 2021. Inicialmente, todo o processo de oferta e matrícula foi mapeado e todos os fluxos modelados. Este mapeamento foi validado de acordo com a norma acadêmica, a fim de identificar atualizações nos processos e novas demandas. Ademais, foi definido um escopo a ser priorizado no projeto, visto que os fluxos são muito extensos e envolvem diversos atores. Este escopo foi utilizado como base para a definição de painéis interativos cujos indicadores visam facilitar o acompanhamento do processo de matrícula pelos gestores responsáveis.

Para a construção desses painéis, foram analisados os recursos disponíveis nos principais ambientes computacionais da Universidade, envolvidos no processo de matrícula. São estes: (i) ambiente transacional, composto pelas aplicações *web* e *mobile* responsáveis pela interação com o usuário durante o processo, assim como seus respectivos bancos de dados; e (ii) ambiente informacional, responsável por coletar dados do ambiente transacional com o intuito de permitir a execução de consultas analíticas sem afetar tais bancos de dados. Devido à natureza analítica dos painéis interativos, o ambiente informacional da UFMG foi escolhido para sua implementação.

O ambiente informacional da UFMG conta com diversas ferramentas de coleta, transformação e análise de dados, assim como servidores de banco de dados dedicados. Dois bancos de dados analíticos são utilizados neste ambiente: (i) um *data lake*, capaz de armazenar dados brutos e em qualquer formato [Sawadogo and Darmont 2021];

e (ii) um *data warehouse*, que armazena dados de forma integrada, histórica, orientada a assunto e não volátil em um esquema específico, denominado esquema estrela [Kimball and Ross 2011]. O carregamento do *data warehouse* demanda maior tempo devido às transformações de dados necessárias para se adequar ao esquema estrela. Sendo assim, optou-se pela utilização do *data lake* para armazenar os dados dos painéis, uma vez que o intuito dos mesmos é o acompanhamento do processo de matrícula em tempo real. O *data lake* foi implementado utilizando a tecnologia Oracle [Oracle 2023].

Para realizar o carregamento do *data lake*, foi utilizada a ferramenta Pentaho Data Integration [Pentaho Data Integration 2023], configurada para executar jobs de extração, transformação e carga (ETL) dos dados de matrícula em curtos intervalos de tempo. As seguintes origens de dados foram utilizadas: (i) o Sistema Acadêmico (SIGA), para a coleta de dados referentes a requerimentos, atividades acadêmicas e informações dos alunos; e (ii) o *plugin* Google Analytics, utilizado pela DTI para a coleta de dados de utilização de infraestrutura dos sistemas disponibilizados para a Universidade. A coleta de dados de origem acadêmica é realizada a cada 9 minutos, buscando a disponibilização de informação com baixo atraso. A carga de infraestrutura se mostrou como um gargalo, sendo então definida para executar a cada 12 horas, de forma a não sobrecarregar os sistemas e nem a atrasar a disponibilização das informações mais sensíveis (por exemplo, o número de requerimentos enviados) nos *dashboards*.

Com os dados coletados no *data lake*, foi necessário escolher uma ferramenta de *dashboards* capaz de atualizar seus indicadores automaticamente em um intervalo de tempo definido. Para tal, a ferramenta de código aberto Metabase [Metabase 2023] foi escolhida. Esta ferramenta permite a criação de painéis contendo gráficos interativos de diferentes tipos, além de filtros para facilitar a visualização pelo usuário.

#### 4. Resultados

A primeira versão dos *dashboards* foi utilizada para acompanhar a matrícula do primeiro período letivo de 2021, a qual foi realizada em abril de 2021. Os painéis foram disponibilizados para diferentes usuários: (i) Coordenação de Sistemas Acadêmicos; (ii) gestores da DTI; (iii) Coordenação de Matrícula vinculada ao Departamento de Registro e Controle Acadêmico (DRCA); e (iv) diretoria do DRCA.

Os painéis foram divididos em visões específicas relacionadas a requerimentos, oferta, processos e infraestrutura, além de um painel com uma visão geral de todos estes itens (Figura 2). É possível ver a evolução de cada item destas visões de acordo com diferentes perspectivas, tais como curso, atividades acadêmicas, turmas previstas e as respectivas vagas e natureza das atividades (obrigatórias e optativas). Também são apresentados os números de requerimentos enviados de acordo com o ambiente *web* ou *mobile*, além da carga demandada dos sistemas de acordo com o ambiente acessado. Utilizando estas perspectivas, os gestores podem orientar ajustes internos, tais como a oferta de mais vagas em uma determinada turma ou a reexecução de processos que não foram concluídos corretamente.

A visão de infraestrutura mostra detalhes técnicos relacionados aos servidores em que os sistemas são executados, tais como: (i) número de acessos; (ii) tempo de acesso; e (iii) tempo de resposta. Essa visão permite identificar momentos de maior demanda pelos recursos dos servidores e verificar se há gargalos ou alguma indisponibilidade do sistema.

