



# WTICIFES/2022

## Workshop de Tecnologia da Informação e Comunicação das Instituições Federais de Ensino Superior

14ª edição | V. 1





**WTICIFES/2022**

# Workshop de Tecnologia da Informação e Comunicação das Instituições Federais de Ensino Superior

14ª edição | V. 1

**Organizadoras**

Ligia Maria Carvalho Sousa (UNILAB)  
Eunice Pereira dos Santos Nunes (UFMT)

## Dados Estratégicos no Enfrentamento à Pandemia da COVID-19: Sistema MonitoraCOVID UFMG

Lucas Tadeu Pereira Soares Gomes<sup>1</sup>, Patrícia Nascimento Silva<sup>2</sup>,  
Leandro da Cunha Campos<sup>1</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, leandrocampos, jpcarvalhocastro}@ufmg.br

**Abstract.** *This paper presents a case study at the Information Technology Board (DTI) of the Federal University of Minas Gerais (UFMG) on the system MonitoraCOVID UFMG, which was one of the strategies used in the fight against COVID-19 at the university. The system collects data on influenza-like symptoms through questions asked on the platform, and, according to the users' answers, suggests an exam and a medical follow-up. The collected data is integrated with the university's data warehouse and displayed in dashboards to enable monitoring by the UFMG COVID-19 Confrontation Committee. It is noteworthy that the system had great adhesion by the academic community and fulfilled the objectives outlined by the requester.*

**Resumo.** *Este artigo apresenta um estudo de caso na Diretoria de Tecnologia da Informação (DTI) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) sobre o sistema MonitoraCOVID UFMG, o qual representa uma das estratégias utilizadas no enfrentamento à COVID-19 na universidade. O sistema coleta dados por meio de perguntas realizadas na plataforma e, conforme as respostas dos usuários, sugere a realização de exame e acompanhamento médico. Os dados coletados são integrados com o Armazém de Dados da universidade e exibidos em painéis para o acompanhamento do Comitê de Enfretamento à COVID-19 na UFMG. Destaca-se que o sistema teve uma adesão considerável pela comunidade acadêmica, cumprindo com os objetivos delineados pelo requisitante.*

**Palavras-chave:** *Sistemas de Apoio à Decisão, Armazém de Dados, ETL.*

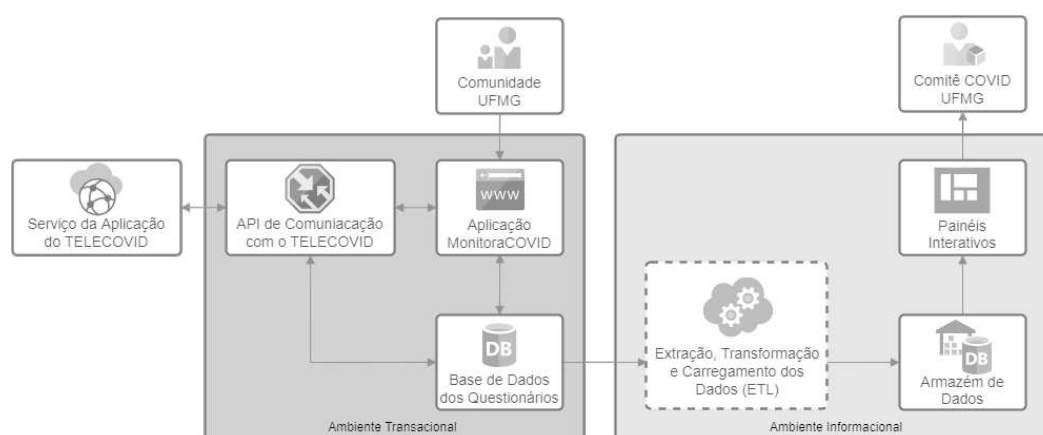
### 1. Introdução

No início da pandemia de COVID-19, em março de 2020, praticamente todas as atividades presenciais da universidade foram suspensas para garantia da vida. Naquele momento, a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) tinha em torno de 50 mil alunos [UFMG 2022b], incluindo graduação e pós-graduação, realizando atividades diariamente nos seus campi. Neste cenário, a UFMG criou o Comitê de Enfrentamento à COVID-19 para monitorar e orientar as decisões no contexto sanitário vivenciado. Ademais, um plano de retorno foi criado para a retomada gradual das atividades, em consonância com atividades remotas ocorridas durante o Ensino Remoto Emergencial (ERE) e o Ensino Híbrido Emergencial (EHE).

O sistema MonitoraCOVID é um sistema para autoverificação de sintomas na comunidade acadêmica e dados sobre a vacinação de discentes, docentes e técnicos administrativos. O MonitoraCOVID foi desenvolvido pela Diretoria de Tecnologia da Informação (DTI), em parceria com o Hospital das Clínicas e com a rede de laboratórios de testagem da COVID-19. O sistema contém uma interface *web* para coleta de dados da comunidade da UFMG e alimenta um armazém de dados já utilizado em outros sistemas da instituição. Este armazém serve como base para a criação de painéis interativos visando oferecer suporte às tomadas de decisão do Comitê de Enfrentamento à COVID-19. Este artigo tem o objetivo de apresentar a solução implementada e compartilhar com outras instituições as ferramentas utilizadas e resultados obtidos.

## 2. Métodos

A implementação do MonitoraCOVID abrangeu duas frentes: (i) ambiente transacional, englobando construção de um sistema para coleta de dados da comunidade da UFMG e para comunicação com o serviço do TELECOVID do hospital das clínicas; e (ii) ambiente informacional, englobando a extração, transformação e carga dos dados coletados em um armazém de dados com a criação de painéis interativos para acompanhamento dos indicadores da COVID-19 na universidade. A Figura 1 ilustra ambas as frentes e como estas se interagem.



**Figura 1. Fluxo dos ambientes informacional e transacional do MonitoraCOVID.**

Dentre as demandas de monitoramento na UFMG foram definidas as seguintes ações e métricas: (i) o uso do “Questionário de Verificação de Sintomas” antes de se dirigir para a universidade; (ii) a notificação imediata de casos suspeitos, confirmados ou contatos de casos confirmados; (iii) o acompanhamento dos quantitativos de evolução destes casos ao longo do tempo; (iv) a Realização de exame RT-PCR nos casos suspeitos; (v) o rastreamento rápido de contatos para suspensão de atividades; e (vi) a implementação de medidas de controle de surtos [UFMG 2022a].

No ambiente transacional, a tecnologia utilizada para construção do frontend da aplicação *web* foi Vue.js [Vilarinho 2017, Vue.js 2022] com *framework* Quasar [Quasar 2022]. Para o backend foi utilizado PHP com *framework* Laravel [Laravel 2022], sendo que o banco de dados utilizado foi o Oracle [Oracle 2022]. Já no ambiente informacional, foi utilizada a infraestrutura de armazém de dados da UFMG para a realização dos processos de Extração, Transformação, e Carregamento dos dados

(ETL). Um armazém de dados, ou *data warehouse* (DW), é uma base de dados integrada, histórica, orientada a assunto e não volátil, construída com o intuito de prover a execução otimizada de consultas analíticas [Kimball and Ross 2011]. As tecnologias utilizadas foram o Pentaho Data Integration [Pentaho Data Integration 2022] para os processos de ETL, o banco de dados Oracle para o armazenamento dos dados e o Metabase [Metabase 2022] para a confecção dos painéis interativos. Todo o conteúdo da solução, incluindo os questionários, painéis e relatórios foram validados pelo Comitê de Enfrentamento à COVID-19.

### 3. Resultados

#### 3.1. Construção de uma Aplicação Web para Coleta de Dados

A aplicação foi delineada em torno de uma página *web*, que apresenta um questionário desenvolvido pelo Comitê de Enfrentamento à COVID-19 para identificação de sintomas gripais e grupos de risco. Esta página foi então disponibilizada para a comunidade acadêmica da universidade. Destaca-se que o MonitoraCOVID foi construído para coleta dos dados sobre sintomas de síndrome gripal, mas com o surgimento da vacina para COVID-19 e início das campanhas de vacinação pela Sistema único de Saúde (SUS), o sistema foi alterado para coletar também os dados sobre a vacinação da comunidade acadêmica (1ª dose, 2ª dose e dose de reforço). As perguntas contidas no questionário podem ser visualizadas na Tabela 1.

**Tabela 1. Perguntas do sistema MonitoraCOVID.**

Pergunta	Possíveis Respostas
Você realizou atividades presenciais em espaços da UFMG ou em campos de estágio nos últimos 14 dias?	Sim/Não
No momento, apresenta febre ou sintomas de COVID-19* ou de outra doença infecciosa?	
Apresentou a doença ou sintomas sugestivos de COVID-19 há menos de 10 dias?	
Alguém de seu domicílio ou contato próximo teve síndrome gripal suspeita ou confirmada por COVID-19 há menos de 14 dias?	
Apresenta condição de vulnerabilidade?	
Você foi vacinado contra COVID?	Sim/Não, e para as respostas afirmativas: (i) vacinação parcial, (ii) vacinação completa, (iii) vacinação completa com reforço.

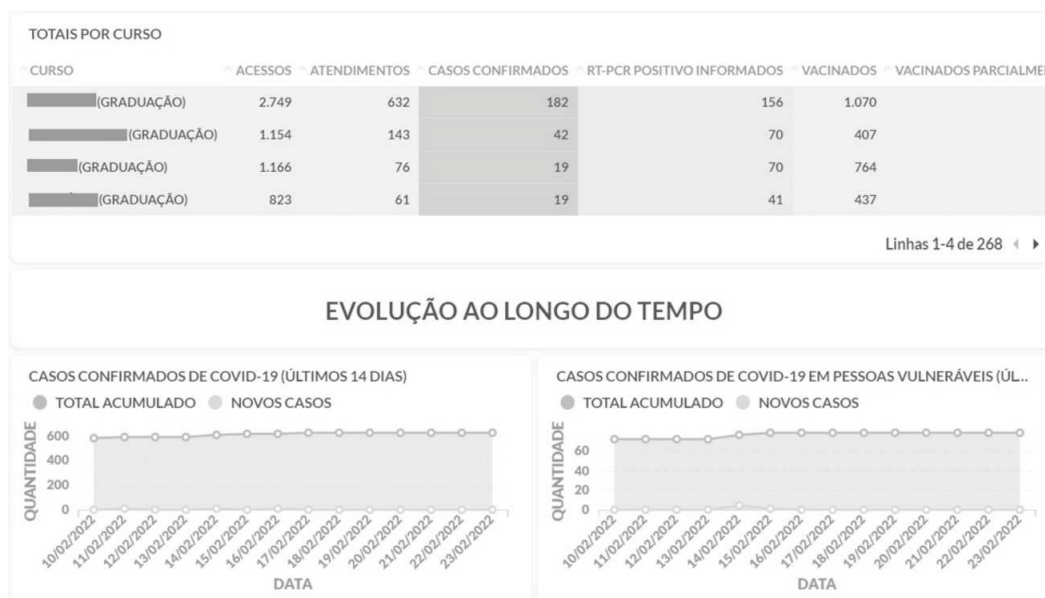
#### 3.2. Carga do Armazém de Dados e Construção dos Painéis Interativos

Para o acompanhamento da evolução do número de casos de suspeita ou confirmação de COVID-19 e do número de altas, os dados da aplicação *web* foram carregados no DW da UFMG. A escolha da solução se deu pelas características de um DW de apresentar dados consolidados e de alta confiabilidade, permitir a análise de dados históricos, apresentar dados de qualidade e da facilidade em extrair dados e relatórios que auxiliam o processo de tomada de decisão dos gestores [Vaisman and Zimányi 2014].

O DW MonitoraCOVID é alimentado pelos dados coletados pela aplicação *Web* e também pelos atendimentos realizados pelo TELECOVID. As principais métricas disponibilizadas são o número de pessoas que utilizaram o sistema e o número de pessoas que

foram atendidas pelo TELECOVID. As informações disponíveis e que podem caracterizar cada métrica são, quando aplicáveis: (i) curso; (ii) detalhes do atendimento TELECOVID; (iii) data de acesso/atendimento; (iv) informações sobre a pessoa; (v) informações de unidade e departamento; e (vi) tipo de vínculo com a universidade.

A partir do cruzamento dos dados disponíveis no DW, foram criados vários relatórios, disponibilizados no formato de painéis interativos utilizando a ferramenta *open-source* Metabase. Estes relatórios foram divididos em relatórios de visão geral, visão por unidade, departamento e por curso; e com uma visão mais detalhada e acesso mais restrito, permitindo identificar casos positivos de COVID-19 e até o contato entre alunos e alunos e professores, através de suas turmas. A Figura 2 apresenta parte do conteúdo dos painéis de visualização do MonitoraCOVID, sendo possível ver o número de acessos ao questionário ou ao atendimento do TELECOVID, priorizando informar cursos com maior número de casos confirmados de COVID-19 para auxiliar na tomada de decisão do Comitê de Enfrentamento. Também é exibido o total de casos novos e acumulados, permitindo a validação das decisões para a contenção da evolução de casos na universidade.



**Figura 2. Painéis do MonitoraCOVID (dados referentes à fevereiro de 2022).**

A aplicação *web* e o armazém de dados foram construídos de forma paralela e depois integrados. A implementação do sistema foi iniciada pela DTI em 09/10/2020 e foi entregue em produção, para uso da comunidade, em 14/12/2020. A solução implementou um questionário de auto verificação de sintomas a ser preenchido diariamente pelos usuários do sistema. Em caso de resposta afirmativa de sintomas de COVID coletados pelo questionário, o sistema MonitoraCOVID em parceria com Hospital das Clínicas, direciona o usuário para atendimento via chat com profissional de saúde (para que o mesmo instrua sobre questões de saúde). O sistema MonitoraCOVID também emite um formulário de autodeclaração de sintomas para que seja feito o afastamento de quarentena, da pessoa com sintomas de COVID. O sistema também possui métricas que contribuem com indicadores de monitoramento nas Unidades Acadêmicas e em toda a UFMG subsidiando a tomada de decisão dos gestores da UFMG em relação às medidas de controle de surtos a partir da identificação de uma pessoa com COVID-19, suspeita ou com confirmação.



#### 4. Conclusão

O artigo teve o objetivo de apresentar o sistema implementado na UFMG para monitoramento dos sintomas de COVID-19 na comunidade acadêmica e dados sobre a vacinação. Como resultados, é possível afirmar que o sistema teve seus objetivos atingidos, já que a comunidade aderiu à solução que foi apresentada de forma facultativa para acesso à universidade. Além disso, o sistema forneceu informações para tomada de decisão durante a pandemia, subsidiando as atualizações para o Plano de Retorno Presencial na UFMG. Em março de 2022 as atividades presenciais foram retomadas em sua totalidade na UFMG e o MonitoraCOVID continua sendo utilizado para o monitoramento e as respectivas condutas para casos ou suspeitas de COVID-19 na universidade.

É importante ressaltar que a existência de um armazém de dados já modelado e consolidado para outras soluções na universidade foi fundamental para que a solução fosse desenvolvida dentro do prazo requisitado. Como atividades futuras, a DTI visualiza inovações nas formas de coleta de dados utilizando links e códigos *QRCode* impressos e posicionados em locais estratégicos da UFMG para incentivar a comunidade a utilizar ainda mais o sistema MonitoraCOVID UFMG.

#### Referências

- Kimball, R. and Ross, M. (2011). *The data warehouse toolkit: the complete guide to dimensional modeling*. John Wiley & Sons.
- Laravel (2022). Documentação oficial. Disponível em: <https://laravel.com/docs/9.x>. Acesso em: 15 de Junho de 2022.
- Metabase (2022). Disponível em: <https://www.metabase.com/>. Acesso em: 15 de Junho de 2022.
- Oracle (2022). Disponível em: <https://www.oracle.com>. Acesso em: 15 de Junho de 2022.
- Pentaho Data Integration (2022). Disponível em: <https://sourceforge.net/projects/pentaho/>. Acesso em: 15 de Junho de 2022.
- Quasar (2022). Documentação oficial. Disponível em: <https://quasar.dev/introduction-to-quasar>. Acesso em: 15 de Junho de 2022.
- UFMG (2022a). Plano para o retorno presencial na Universidade Federal de Minas Gerais: Orientações para Etapa 3. Disponível em: [https://ufmg.br/storage/0/1/2/d/012d68a13dfac785824a655fa2bc40bc\\_16443524416439\\_928788446.pdf](https://ufmg.br/storage/0/1/2/d/012d68a13dfac785824a655fa2bc40bc_16443524416439_928788446.pdf). Acesso em: 15 de Junho de 2022.
- UFMG (2022b). UFMG em Números. Disponível em: <https://ufmg.br/a-universidade/apresentacao/ufmg-em-numeros>. Acesso em: 15 de Junho de 2022.
- Vaisman, A. and Zimányi, E. (2014). *Data warehouse systems*. Springer.
- Vilarinho, L. (2017). *Front-end com Vue.js: Da teoria à prática sem complicações*. Casa do Código.
- Vue.js (2022). Documentação oficial. Disponível em: <https://br.vuejs.org/v2/guide>. Acesso em: 15 de Junho de 2022.