

# DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTA DE INTELIGÊNCIA DE NEGÓCIOS PARA AUDITORIA INTERNA GOVERNAMENTAL: UMA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA CRISP-DM ASSOCIADA AO MODELO DE MATURIDADE IACM

Leonardo Vaz Ribeiro – leonardo@unifei.edu.br  
Prof. Dr. Alexandre Ferreira de Pinho – pinho@unifei.edu.br

**Palavras-chave:** Auditoria Interna, Business Intelligence, CRISP-DM, IACM.

## 1. INTRODUÇÃO

A auditoria interna desempenha papel estratégico na governança do setor público, promovendo eficiência, transparência e eficácia. Por meio de avaliações de risco, é essencial para proteger o valor organizacional e fortalecer a tomada de decisão, sendo imperativo que as unidades de auditoria interna (Audin) alcancem elevados padrões de maturidade.

Reconhecendo essa necessidade, o *Institute of Internal Auditors (IIA)* propôs o *Internal Audit Capability Model for the Public Sector (IACM)*. No entanto, sua implementação representa um desafio para organizações com recursos limitados, como a Auditoria Interna da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), onde a gestão manual do *framework* pode ser um obstáculo. Nesse contexto, ferramentas de *Business Intelligence (BI)* emergem como alternativa promissora. O objetivo central desta pesquisa foi desenvolver uma ferramenta de BI para a aplicação do modelo IACM em uma auditoria governamental, guiando-se pela metodologia CRISP-DM (*Cross Industry Standard Process for Data Mining*), para contribuir com o aprimoramento da gestão no setor público.

## 2. DESENVOLVIMENTO

Neste capítulo são apresentados o referencial teórico e a metodologia utilizada.

## 2.1 Referencial teórico

O referencial teórico combina dois pilares fundamentais: o *Internal Audit Capability Model* (IACM), que serve como guia para a estruturação dos processos de auditoria; e a Inteligência de Negócios (*Business Intelligence*), que fornece as bases para a análise de dados e a criação de painéis de monitoramento.

### 2.1.1 Internal Audit Capability Model (IACM)

O *framework* IACM define o caminho para o desenvolvimento de uma auditoria interna eficaz no setor público, atendendo às necessidades de governança e às expectativas profissionais (IIARF, 2009). O modelo estrutura-se em seis domínios conforme figura abaixo.

Figura 1 - Níveis de implementação do modelo IACM.



Fonte: IIARF (2009).

A progressão nos níveis de maturidade do modelo exige a implementação cumulativa de 41 Atividades-Chave de Processo (KPAs), que se desdobram em múltiplas práticas.

Essa complexidade dificulta o gerenciamento em ferramentas convencionais, como planilhas, evidenciando a necessidade de um painel dinâmico para monitorar os KPAs e apoiar a tomada de decisão. Corroborando essa visão, Oliveira (2023) destaca que painéis de monitoramento e indicadores de eficácia são cruciais para aprimorar os processos e o desempenho da unidade de auditoria, visando à melhoria de sua maturidade.

### 2.1.2 Inteligência de negócios (business intelligence)

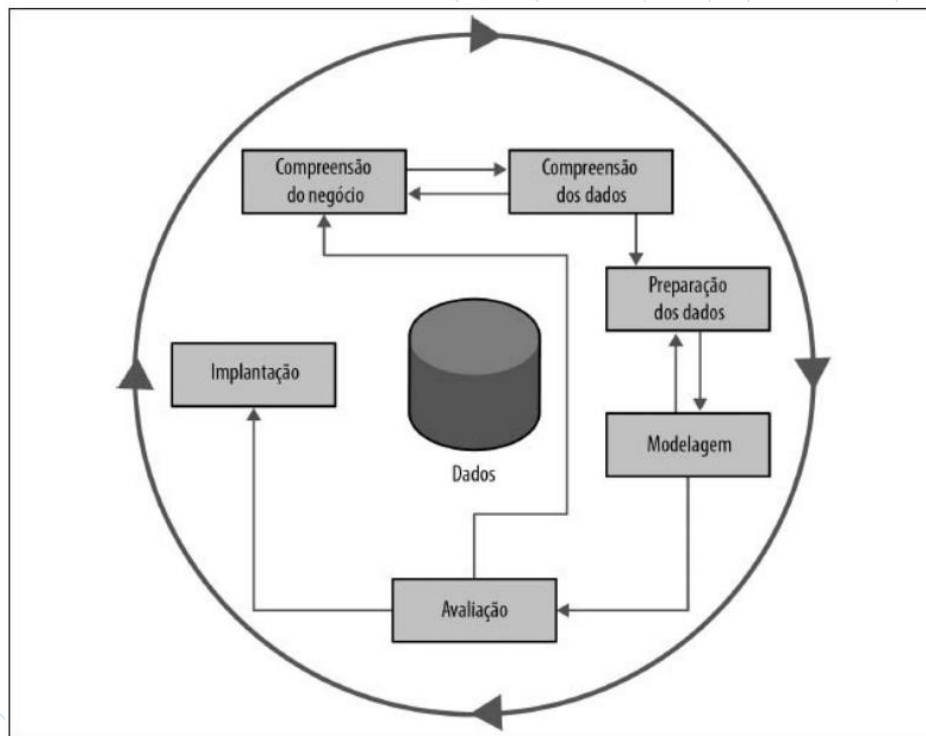
*Business Intelligence* (BI) é a infraestrutura para armazenar e analisar dados organizacionais (Laudon; Laudon, 2023), compreendendo um conjunto de modelos e metodologias que transformam dados em conhecimento para a tomada de decisão (Vercellis, 2009). A arquitetura de BI tipicamente parte de diversas fontes de dados, que são extraídos, transformados e carregados (técnicas de ETL) em um *Data Warehouse*. A partir deste repositório, técnicas como o processamento analítico online (como OLAP) e mineração de dados são aplicadas para gerar análises mais aprofundadas (Vercellis, 2009).

Na auditoria interna governamental, o BI otimiza processos e amplia a transparência. Contudo, sua adoção ainda é um desafio nas universidades federais brasileiras. Um levantamento de Ribeiro et al. (2024) aponta que aproximadamente 43% das 69 instituições analisadas não utilizam ferramentas de BI para visualização de dados.

### 2.2 Metodologia

O projeto seguiu a metodologia *Cross-Industry Standard Process for Data Mining* (CRISP-DM), um modelo estruturado e cíclico para projetos de mineração de dados (Shearer, 2000). O processo inicia com a Compreensão do Negócio para definir os objetivos, seguida pela Compreensão dos Dados através da coleta e exploração inicial. A fase de Preparação dos Dados, frequentemente a mais intensiva, envolve a limpeza e transformação dos dados para a Modelagem, onde técnicas analíticas são aplicadas. Na Avaliação, os modelos são validados em relação aos objetivos de negócio, e, por fim, na Implantação, os resultados são convertidos em ações concretas, como relatórios ou processos automatizados.

Figura 2 - Níveis de implementação do modelo IACM.



Fonte: Provost e Fawcett, 2013, p. 27.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação da metodologia CRISP-DM no contexto da Audin/UNIFEI seguiu as seis fases de forma estruturada.

1. **Compreensão do Negócio:** Diagnosticou-se a dificuldade no monitoramento dos KPAs do IA-CM via planilhas. O objetivo foi definido como o desenvolvimento de um *dashboard* de apoio à decisão para acompanhar a implementação dos KPAs de nível 2 e elevar a maturidade da unidade.
2. **Compreensão dos Dados:** Partindo das planilhas de autoavaliação, identificou-se a necessidade de enriquecer os dados com novos atributos para análises mais robustas, como domínio, estágio da recomendação, prazo e impacto.
3. **Preparação dos Dados:** Utilizando o Microsoft Excel, foram aplicadas técnicas de ETL nas planilhas para criar um *data warehouse* (DW). Os dados

foram tratados com a criação de códigos únicos para atividades, categorização por domínio e adição de colunas de status e monitoramento.

4. **Modelagem:** Foi desenvolvido um *dashboard* interativo no Excel com ferramentas OLAP. O painel permite a análise dinâmica da implementação dos KPAs, do progresso por domínio e do status das recomendações por meio de gráficos e tabelas interligadas.
5. **Avaliação:** O protótipo foi avaliado positivamente pela equipe da Audin/UNIFEI. No momento da conclusão deste artigo, a ferramenta encontrava-se em fase de testes experimentais de usabilidade e aderência.
6. **Implantação:** A implantação formal aguarda o fim da fase de avaliação. O plano prevê a adoção definitiva após ajustes e a disponibilização pública da ferramenta, em linha com os princípios de transparência.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo demonstrou o desenvolvimento bem-sucedido de uma ferramenta de BI, guiada pela metodologia CRISP-DM, para monitorar a implantação do modelo IA-CM em uma auditoria governamental. O dashboard resultante otimiza o controle de recomendações e o acompanhamento de indicadores, subsidiando decisões estratégicas para a elevação da maturidade organizacional.

As principais limitações residem na plataforma de desenvolvimento (Microsoft Excel), que pode comprometer a escalabilidade, e no fato de a solução ainda se encontrar em fase de avaliação, sujeita a refinamentos.

Para trabalhos futuros, sugere-se a migração da ferramenta para plataformas mais robustas como o *Power BI*, com possível integração com *Python*. Recomenda-se também a expansão do escopo para abranger outros indicadores do Programa de Gestão da Melhoria da Qualidade (PGMQ), visando uma gestão orientada por dados mais completa.

#### AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), ao Conselho Nacional de

Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio e suporte institucionais.

## REFERÊNCIAS

INSTITUTE OF INTERNAL AUDITORS. RESEARCH FOUNDATION (IIARF). **Internal audit capability model (IACM) for the public sector: overview and application guide**. Altamonte Springs: Institute of Internal Auditors, Research Foundation, 2009.

LAUDON, Kenneth Craig; LAUDON, Jane Price. **Sistemas de informação gerenciais: administrando a empresa digital**. 17. ed. São Paulo, SP: Bookman, 2023. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 15 abr. 2025.

OLIVEIRA, R. C. S. **Avaliação da implementação do Programa de Gestão e Melhoria da Qualidade (PGMQ) no aperfeiçoamento das auditorias internas da UFRB e da UFRN**. Natal-RN: 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/57244>. Acesso em: 15 abr. 2025.

PROVOST, F.; FAWCETT, T. **Data Science for Business**. O'Reilly Media, Inc., United States of America: 2013.

RIBEIRO, P. G. et al. **Visualização de dados em Universidades Federais: avaliação à luz dos princípios da Governança Pública**. 2024. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/383562114>. Acesso em: 15 abr. 2025.

SHEARER, Colin. **The CRISP-DM model: the new blueprint for data mining**. Journal of data warehousing, v. 5, n. 4, p. 13--22, 2000.

VERCELLIS, Carlo. **Business Intelligence: Data Mining and optimization for Decision Making**. Padstow: Cornwall, 2009.