

DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO INOVADORA

APRESENTAÇÃO

A Controladoria-Geral do Estado de Goiás, responsável por gerenciar um vasto volume de dados e informações, necessita de uma solução inovadora que permita aos servidores acessar, analisar e utilizar rapidamente o conhecimento acumulado pela instituição de maneira automatizada e responsiva. A seguir, detalho uma solução capaz de atender esse desafio com inovação, integração eficiente e escalabilidade para futuras necessidades.

A solução inovadora Kinma, apresentada por este documento, utiliza uma combinação de **integração semântica de dados**, **Inteligência Artificial (IA)**, **Aprendizado de Máquina (ML)**, **RAG (Retrieval-Augmented Generation)**, **agentes RAG multi-documentos**, **ontologias** e **catálogo de dados** para oferecer uma experiência otimizada de acesso, análise e uso dos dados da Controladoria.

Temos como proposta de valor “Revolucionar o acesso ao conhecimento organizacional com uma interface intuitiva e interação fluida em linguagem natural. Nossa solução transforma a maneira como os dados são explorados, eliminando barreiras de estrutura, localização ou formato, para que *insights* importantes sejam gerados de forma rápida e eficaz. Potencializamos decisões estratégicas e automatizamos a busca por informações essenciais, entregando resultados precisos e imediatos.”

1. Inovação

A inovação da solução reside na **combinação poderosa de várias tecnologias avançadas** para resolver o problema de maneira única e eficaz. Diferentemente de sistemas convencionais de gestão de dados, esta solução integra **RAG (Retrieval-Augmented Generation)**, que combina recuperação de informações com geração de respostas baseadas em IA, possibilitando a geração de respostas mais precisas e relevantes em tempo real, diretamente das fontes de dados disponíveis.

Sistemas tradicionais de busca dependem de palavras-chave ou estruturas rígidas de navegação. Nossa solução cria uma camada inteligente de entendimento dos dados, capaz de conectar informações dispersas em fontes diferentes, independentemente de seu formato ou estrutura.

Além disso, o uso de **agentes RAG multi-documentos** permite que múltiplos documentos sejam acessados e processados simultaneamente, oferecendo respostas baseadas em um conjunto maior de fontes e garantindo uma visão completa e interconectada das informações.



+55 64 99988-2988



www.kinma.com.br



[facebook/Kinma](https://facebook.com/Kinma)



[instagram/kinma_ai](https://instagram.com/kinma_ai)

O **grafo de conhecimento** será complementado por **ontologias** que organizam e classificam os conceitos e entidades, tornando os dados mais inteligíveis e conectados. O **catálogo de dados** organiza todas as fontes de informação disponíveis, tornando-as acessíveis, auditáveis e facilitando a governança dos dados. Isso permite que a solução seja altamente **escalável e adaptável** a novas fontes de dados ou mudanças nas regras de negócios.

A utilização de **grafos de conhecimento** permite a organização dos dados em uma rede de relações entre entidades (pessoas, eventos, documentos, localidades, datas, etc.), permitindo consultas naturais e de alta precisão. Além disso, o uso de **algoritmos de aprendizado de máquina sobre grafos**, como **clustering**, **detecção de anomalias** e **classificação**, oferece funcionalidades avançadas, como:

- **Clustering** de documentos ou legislações com características similares, facilitando auditorias temáticas.
- **Detecção de anomalias** para análise de conformidade, por exemplo, identificando padrões incomuns ou incompatíveis.
- **Classificação automática** de novos documentos e relatórios, integrando-os ao grafo de conhecimento de forma contextual.

Essa combinação de tecnologias torna a solução inovadora ao entregar um nível inédito de inteligência, precisão e automatização no acesso e uso do conhecimento, respondendo não somente às consultas, mas também fornecendo *insights* valiosos para a Controladoria no gerenciamento do seu conhecimento e processos.

2. Pipeline da Solução Inovadora

O pipeline da solução segue uma série de tarefas integradas que permitem o funcionamento completo da plataforma, combinando **RAG**, **grafo de conhecimento**, **ontologias** e **catálogo de dados**. O fluxo de tarefas inclui:

- **Etapa 1: Coleta e indexação dos dados** – Dados de múltiplas fontes internas como sistemas legados, bases de dados relacionais, documentos físicos digitalizados (relatórios, contratos, registros financeiros, auditorias), além de fontes externas (notícias, legislações, sites especializados) são coletados e indexados automaticamente em um **catálogo de dados**, que oferece uma visão unificada e auditável dos dados, permitindo rastreabilidade e utilizando todo o potencial dos metadados.
- **Etapa 2: Ontologias** – As **ontologias** definem as regras de classificação e hierarquia entre conceitos e entidades, permitindo que a solução entenda o contexto dos dados e seus



+55 64 99988-2988



www.kinma.com.br



facebook/Kinma



instagram/kinma_ai

relacionamentos. Isso melhora a capacidade da IA de entender os dados e gerar respostas mais precisas.

- **Etapa 3: Processamento semântico e organização em grafos** – O sistema utiliza algoritmos de **processamento de linguagem natural (NLP)** para extrair **entidades-chave** (como datas, valores, nomes de pessoas e organizações) e mapear relações entre elas. A partir daí, essas informações são transformadas em um **grafo de conhecimento**, conectando essas entidades de forma semântica.
- **Etapa 4: Implementação de RAG (Retrieval-Augmented Generation)** – **RAG** é utilizado em combinação com Grandes Modelos de Linguagem (LLMs) para garantir que a solução recupere dados relevantes do catálogo e complemente essas informações com geração de respostas baseadas em IA. Isso garante que as respostas às consultas em linguagem natural sejam completas, precisas e baseadas nos dados mais atualizados.
- **Etapa 5: Agentes RAG multi-documentos** – Quando uma consulta é feita, os **agentes RAG** acessam simultaneamente múltiplos documentos ou fontes de dados, cruzando informações para oferecer respostas contextualizadas e abrangentes. Ao combinar os pontos fortes dos **Large Language Models (LLMs)** e sistemas baseados em agentes, os Agentes RAG alcançam maior precisão e eficiência na resposta a perguntas do que os modelos tradicionais. Por exemplo, ao buscar informações sobre uma auditoria específica, o sistema recupera dados do próprio documento da auditoria, auditorias relacionadas e documentos financeiros correspondentes.
- **Etapa 6: Aprendizado de Máquina sobre Grafos** – Utilizam-se algoritmos de ML sobre os dados semânticos no grafo para **i) agrupamento (*clustering*)** de documentos com características similares, enriquecendo ainda mais a análise contextual, **ii) detecção de anomalias** para verificação de padrões incomuns ou até mesmo incompatíveis e **iii) classificação** de novos documentos e outros dados, para integrá-los ao grafo do conhecimento para também colaborar com a determinação do contexto.

3. Integração

A solução será integrada aos processos e dados existentes da Controladoria-Geral do Estado de Goiás de maneira fluida e segura. Isso será feito através da **conexão com sistemas internos**, como bases de dados de auditoria, relatórios financeiros, sistemas de gerenciamento de documentos, usando **APIs** para garantir acesso contínuo e atualização dos dados.



+55 64 99988-2988



www.kinma.com.br



[facebook/Kinma](https://www.facebook.com/Kinma)



[instagram/kinma_ai](https://www.instagram.com/kinma_ai)

As **ontologias** desempenham um papel crucial na habilitação da integração e interoperabilidade de dados. Ela fornece uma estrutura comum para mapear e alinhar dados de fontes distintas, permitindo a integração de dados de diferentes domínios e sistemas. Essa integração de dados de várias fontes aprimora a qualidade geral e a completude do **grafo de conhecimento**, permitindo *insights* e análises mais abrangentes e precisos.

Todos os dados processados serão organizados e rastreados no **catálogo de dados**, permitindo governança e controle de qualidade dos dados.

Além disso, o sistema será capaz de se integrar com **serviços de nuvem privada**, aproveitando a escalabilidade, segurança e poder de processamento para lidar com grandes volumes de dados. A solução fará consumo de outras bases de dados públicas externas, como legislações federais e estaduais, criando um ecossistema de dados abrangente.

4. Resiliência

A solução é projetada para ser **altamente resiliente** e adaptável a outros processos típicos da atividade de controle interno, como monitoramento contínuo de auditorias, análise de conformidade regulatória e detecção de fraudes. A arquitetura baseada em **grafos de conhecimento** e **ontologias** permite que novos domínios de dados e processos sejam facilmente adicionados.

Para adaptar a solução a outros processos, seriam necessários:

- **Treinamento adicional da IA** para reconhecer e classificar novos tipos de dados ou documentos.
- **Expansão do grafo de conhecimento e das ontologias** para abranger novas áreas de controle ou regulamentação.

Com esses ajustes, a solução pode ser facilmente adaptada a outras áreas da Controladoria ou mesmo expandida para outros órgãos de controle e fiscalização.

5. Escalabilidade

A solução proposta é **altamente escalável** e pode ser facilmente adaptada para integrar novas fontes de dados e processos. O uso de **RAG**, **agentes multi-documentos** e **ontologias** facilita a incorporação de novas bases de dados, como informações de outros órgãos governamentais, auditorias de terceiros, ou legislações adicionais.

Desenvolvimentos adicionais necessários para a escalabilidade incluem:

- **Adição de novas APIs** para integração com outras bases de dados.
- **Expansão das ontologias e do catálogo de dados** para acomodar novos domínios de conhecimento.
- **Treinamento contínuo da IA** para interpretar novos tipos de documentos ou informações.

6. Tempo de Desenvolvimento

O tempo de desenvolvimento estimado para a solução completa é de no mínimo **12 meses**, considerando a complexidade e as integrações necessárias:

- **Meses 1-2:** Levantamento de requisitos, análise dos sistemas internos e definição das ontologias e do grafo de conhecimento.
- **Meses 3-5:** Desenvolvimento e implementação do catálogo de dados, ontologias, e integração com sistemas internos.
- **Meses 6-7:** Implementação de **RAG** e **agentes multi-documentos**, com integração total ao grafo de conhecimento e uso da **LLM** implementada na nuvem proprietária da CGE.
- **Meses 8-9:** Desenvolvimento e teste da interface de consulta em linguagem natural.
- **Meses 10-11:** Fase de testes, ajustes e correção de erros.
- **Mês 12:** Implantação final e treinamento dos servidores.

7. Testes

Os testes serão realizados ao longo do desenvolvimento da solução, com foco em:

- **Testes de Integração** (Mês 5 e 6): Verificar a integração com os sistemas internos e garantir que os dados sejam processados corretamente pelo catálogo de dados. Entregável: Relatório de integração.
- **Testes de Precisão de IA e RAG** (Mês 8): Testar a precisão da recuperação e geração de respostas para consultas complexas. Entregável: Relatório de desempenho de IA e RAG.
- **Testes de Usabilidade** (Mês 9): Realizar testes com um grupo de servidores, focando na experiência de uso da interface e na clareza das respostas geradas pela solução. Entregável: Relatório de feedback de usabilidade.
- **Testes Finais e Validação** (Mês 12): Testar o sistema em ambiente de produção e coletar feedback final para ajustes. Entregável: Solução validada e funcional.



+55 64 99988-2988



www.kinma.com.br



facebook/Kinma



instagram/kinma_ai



Conclusão

A solução proposta para a Controladoria-Geral do Estado de Goiás é uma combinação inovadora de **integração semântica**, **RAG**, **aprendizado de máquina**, **agentes multi-documentos**, **ontologias** e um **catálogo de dados**. Com essas tecnologias avançadas, os servidores terão acesso automatizado e responsivo a todo o conhecimento acumulado pela Controladoria, gerando *insights* poderosos e facilitando o processo de auditoria e controle interno.



+55 64 99988-2988



www.kinma.com.br



[facebook/Kinma](https://www.facebook.com/Kinma)



[instagram/kinma_ai](https://www.instagram.com/kinma_ai)