

Desafio 1 – Otimização do Monitoramento das Compras do Estado de Goiás

1. Identificação do Desafio

O desafio enfrentado pela Controladoria-Geral do Estado (CGE) de Goiás é a necessidade de uma solução abrangente e inovadora para monitoramento das compras públicas. Essa solução deve garantir que todos os processos de aquisição, desde a licitação até a execução, sejam realizados de acordo com os requisitos regulamentares e as melhores práticas de mercado. O objetivo é otimizar esses processos, eliminando duplicidades, detectando inconsistências de preços e avaliando a adequação e necessidade real dos produtos e serviços adquiridos, conforme o planejamento e demanda específicos de cada órgão público.

A solução proposta precisa atender diversas necessidades, como:

- **Comparação de preços:** Verificar a similaridade entre descrições de itens e suas especificações para evitar a aquisição de produtos a preços elevados ou abaixo do mercado, levando em conta contratos vigentes e históricos.
- **Verificação de necessidade:** Acompanhamento detalhado das quantidades licitadas, contratadas e disponíveis para garantir que o volume adquirido esteja alinhado às necessidades e ao planejamento dos órgãos.
- **Análise de conformidade:** Realizar cruzamento de dados para avaliar a conformidade legal e regulatória dos fornecedores, seus sócios, e a idoneidade para participar de processos licitatórios.

2. Identificação e Contato da Licitante

3. Descrição da Solução

3.1. Inovação

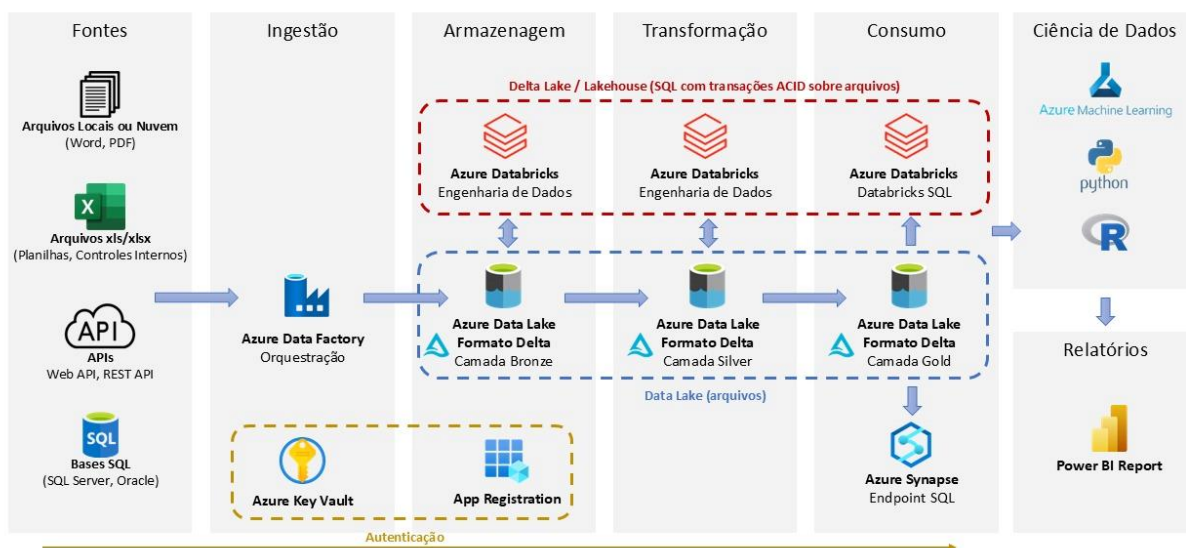
A solução proposta é uma **plataforma inteligente de monitoramento de compras**, desenvolvida com base em **Inteligência Artificial (IA)** e **Machine Learning (ML)**. Ela é projetada para integrar dados em tempo real, analisando automaticamente preços, volumes e conformidade regulatória das

aquisições. O principal diferencial da plataforma está no módulo de análise semântica, que permite identificar itens equivalentes, evitando compras duplicadas, padronizando descrições e ajustando preços com base em históricos de contratos e valores de mercado.

Destaque Adicionado: A plataforma utiliza algoritmos de IA para sugerir padrões de preços e volumes ideais, otimizando o custo-benefício das aquisições e reduzindo erros humanos, e incorpora mecanismos de ajuste automático de descrições e recomendações de fornecedores, elevando a eficiência dos processos de compra.

3.2. Pipeline

Diagrama da Arquitetura de Dados



Arquitetura de Dados: considerando o cenário da solução para a CGE, é adotada a Arquitetura Medallion, visando escalabilidade e eficiência na ingestão, transformação e consumo de dados. Esta arquitetura é composta de 3 camadas: bronze, silver e gold, cada um com um propósito específico.

Camada bronze: armazenar uma cópia dos dados originais, advindos das diferentes fontes que a CGE precisar consumir.

Camada silver: utilizada como layer de tratamento e transformação para os dados brutos, colocando estes de maneira organizada, segmentando por domínio.

Camada gold: usada para manter os dados prontos para consumo, após tratamentos e transformações, além de eventual enriquecimento dos dados com modelos preditivos, e após aplicar a modelagem de dados, preferencialmente Star Schema, composto por tabelas Fato e Dimensão, e em alguns casos aceitando também objetos Flat, conforme as necessidades dos relatórios BI e modelos de Machine Learning

Aspectos de implementação da Arquitetura Medallion:

1. **Lake House e Delta Format:** esta abordagem é uma combinação dos conceitos de Data Lake e Data Warehouse, ou seja, uma junção do Data Lake moderno para armazenagem de arquivos .parquet, justificada pela compressão colunar, com a tecnologia de Data Warehouse com linguagem SQL voltado para larga escala. Na prática, ao invés de um Banco SQL tradicional, como Oracle ou SQL Server, salvamos os arquivos com dados na extensão .parquet para otimização de armazenagem e, utilizando Databricks, configuramos o formato Delta (com a subpasta delta logs e garantia de transações ACID), possibilitando utilizar comandos SQL para consultar e manipular estes arquivos .parquet.
2. **Metadata-Driven ETL/ELT Framework:** esta abordagem de desenvolvimento garante flexibilidade e facilita a manutenção contínua, diminuindo o custo de manutenção, e acelerando a velocidade de customizações sempre que necessário. Todas as informações sobre os objetos a serem ingeridos ou transformados, bem como os scripts de transformação em linguagem python ou outra, ou seja, todos os metadados dos processos de engenharia de dados ficam armazenados em tabelas de controle. Estas tabelas de controle são lidas pelos pipelines de dados, e o processamento é feito em sequência ou com paralelismo, a depender de cada carga. De maneira simples, ao invés de criar 1 pipeline de dados para cada tabela a ser ingerida ou transformada, cria-se um conjunto de pipelines padronizados na forma de templates, cobrindo os diferentes cenários de engenharia de dados, ou seja, scd1, scd2, scd3, carga full, carga incremental, processamento batch, processamento streaming, entre outros. Os pipelines são reutilizados em loops (por exemplo com o comando ForEach no Azure Data Factory), para iterar atividades de ingestão de dados (por exemplo com o comando Copy Activity no Azure Data Factory) ou transformação de dados com Notebooks Databricks. Esta abordagem garante redução da quantidade de código-fonte a ser manipulado via repositórios DevOps.

Ingestão de dados: para realizar ingestão e orquestração dos dados utilizamos Azure Data Factory, visando redução de custos e agilidade no desenvolvimento, além de integração nativa com Azure DevOps / GIT e oferecimento de interface low-code para gerenciar os pipelines de dados.

Armazenamento de dados: para armazenar os dados com baixo custo e escalabilidade, a melhor opção é um Data Lake em nuvem, que possui flexibilidade para armazenar dados em qualquer formato ou extensão, além de ser a base para implementação do Lake House.

Transformação e tratamento de dados: para realizar todo tratamento e transformação de dados, ou seja, os aspectos principais de ETL / ELT, criação de views, queries, e operações de join, union, agrupamento, filtros, e outros que sejam necessários, utilizamos Azure Databricks, que integra facilmente com o orquestrador Data Factory e com o armazenador Data Lake Gen2, além de ser flexível para operar com linguagens Python e R, bastante úteis principalmente no contexto de ciência de dados, bem como SQL, usado principalmente para fins de engenharia de dados (ETL / ELT).

Visualização de dados: para fins de visualizar o resultado proveniente dos modelos de Machine Learning, bem como criação de dashboards para monitoramento de indicadores / KPIs, optamos pelo Power BI, que tem integrações nativas com todas as ferramentas da stack de engenharia de dados e ciência de dados, com melhor custo-benefício e menor tempo de implementação.

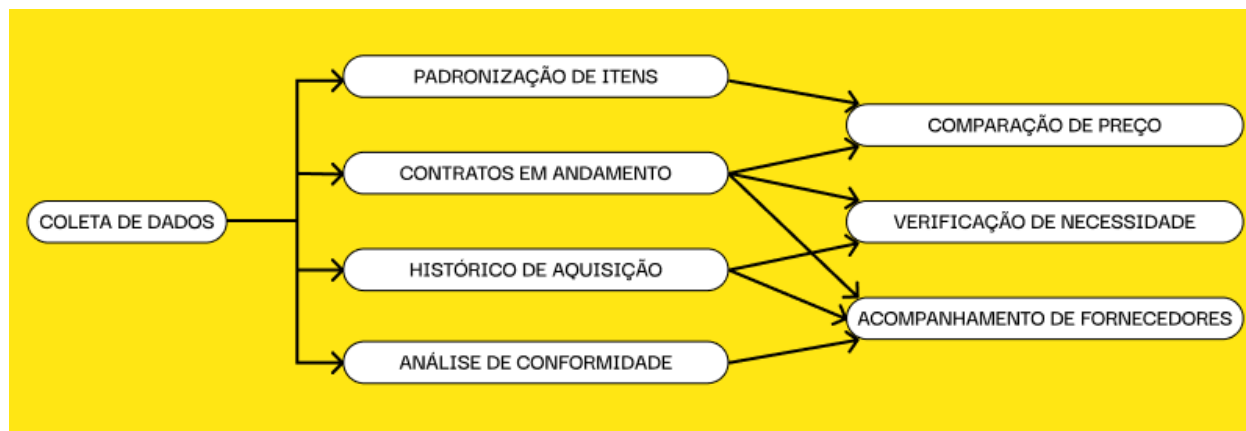
Consumo: para facilitar o consumo dos dados, incluímos 1 endpoint SQL utilizado Azure Synapse – na modalidade serverless para garantir baixo custo (5 dólares por terabyte), viabilizando o consumo

tanto por usuários diretos via linguagem SQL, como cientistas de dados ou power users, bem como o consumo por aplicações de BI (como o Power BI).

Ciência de Dados: para possibilitar execução dos modelos de machine learning / deep learning e IA, de maneira flexível e integrada com as demais ferramentas, neste framework podemos usar Python e R, já nativos do Databricks, bem como Azure Machine Learning para complementar a solução com uma interface low-code para criação e manutenção dos modelos preditivos.

Autenticação: para garantir maior segurança, toda autenticação deve ser feita via cofre de senhas (KeyVault), sem exposição de dados sensíveis no código-fonte em qualquer uma das etapas de ETL ou ELT, focando em utilizar logins com contas de sistema ao invés de contas de usuários comuns, portanto a aplicação de App Registration para gerar client id's como referência destes logins.

- Fluxograma



- Coleta de dados

Problema: Atualmente existem diversas fontes de dados espalhadas e desconexas, o que dificulta a execução de tarefas manuais e exige tratamento diferenciado para a coleta de cada informação necessária.

Solução proposta: coleta de dados e criação de sistema de acesso diversificado

A coleta de dados será realizada a partir de várias fontes internas e externas, incluindo:

- Bases públicas:** Sinapi (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil), Portal da Transparência, Banco de Preços do Governo Federal (para medicamentos e insumos médicos), e RAIS (Relação Anual de Informações Sociais), dentre outras.
- Bases internas:** Documentos anexados ao processo de licitação (planejamento de compras, termo de referência, autorizações, edital, contratos, documentos apresentados pelos licitantes, dentre outros). Bancos de dados de contratos e licitações do Estado de Goiás, com informações detalhadas sobre fornecedores, preços históricos, quantidades licitadas e contratadas, e vigência dos contratos.

- c. **Mercado:** Programa de monitoramento de preços de mercado. Possibilidade de parcerias com monitoramento privado de preços de mercado (ex.: Bimbo do Brasil e Hooklab).

Tecnologias Aplicadas:

- a. **APIs:** Para dados estruturados (Ex.: Portal da Transparência do governo do Estado de Goiás, Receita Federal, Receita Estadual, Receita Municipal, Tribunal de Justiça, Cartório de Registro BR, dentre outros), a coleta será realizada através de APIs públicas, que permitem acesso contínuo e automatizado aos dados.
- b. **Web Scraping:** Quando APIs não estiverem disponíveis, será empregado o web scraping para capturar informações necessárias, desde que permitido pelas políticas de uso dos dados.
- c. **Microsoft Recall:** Utilizado para realizar print da tela de pesquisa, quando programado para necessidade de arquivo de papéis de trabalho como comprovação da verificação do item sob controle.
- d. **Conexões diretas com bases internas:** Integrações diretas com os bancos de dados internos do governo estadual, utilizando conexões seguras (SSL/TLS) e protocolos de autorização para garantir a confidencialidade e integridade dos dados.
- e. **Inteligência Artificial (IA):** Acessa os documentos em arquivo digital, retornando as informações relevantes para o check list previamente estruturado no Excel, devidamente automatizada, em relação aos requisitos, além disso, a mesma IA gera um relatório de análise padronizado.
- f. **Power Automate:** Para ~~gerar alertas de inconformidades para automatização de informas para os interessados.~~

Benefício: Os dados brutos coletados passarão por um processo de pré-processamento, onde serão padronizados e estruturados para garantir que estejam em um formato consistente. Antes do processamento completo, os dados serão armazenados em uma área de staging (intermediária), onde passarão por verificações de qualidade e consistência, e serão salvos em arquivo acessível ao usuário. Esse esquema permite o acesso automatizado e eficiente de informações garantindo maior amplitude nos parâmetros de análise para as demais soluções propostas.

- **Padronização de itens**

Problema: A ausência de padronização nas descrições e especificações técnicas dos itens licitados gera dificuldades significativas na compatibilidade entre diferentes termos de referência e nos processos de aquisição. Sem uma linguagem uniforme para descrever os produtos, é comum que um mesmo item seja listado com variações de nome ou especificações, levando a duplicidades, inconsistências e uma análise fragmentada dos dados no processo de licitação e compras. Esse cenário dificulta a comparação direta entre os itens, reduz a transparência e aumenta o risco de aquisições redundantes e ineficientes.

Solução proposta: padronização automática das descrições de produtos com modelos de NLP

A plataforma aplicará um modelo de Processamento de Linguagem Natural (NLP) com o uso dos algoritmos BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) ou RoBERTa, que identificam e agrupam descrições de produtos semelhantes, eliminando a redundância e assegurando uma padronização rigorosa das especificações dos itens. Os detalhes da solução incluem:

- a. **Análise semântica das descrições dos itens:** Com o modelo NLP, a plataforma será capaz de interpretar e agrupar descrições que são semanticamente semelhantes, mesmo que utilizem terminologias ou nomenclaturas diferentes. Esse agrupamento permite que itens duplicados sejam identificados e tratados automaticamente, reduzindo inconsistências e evitando a compra redundante de produtos.
- b. **Parametrização e normalização de descrições:** A ferramenta gerará descrições padronizadas para cada item, que serão utilizadas como referência para futuras aquisições. Esse processo inclui a parametrização das características principais de cada produto, como especificações técnicas, tamanhos, materiais e funcionalidades, criando uma estrutura uniforme e clara para todos os itens.
- c. **Atribuição de ID padrão para cada produto:** Cada produto receberá um ID padrão e único, que servirá como identificador centralizado e facilitará o rastreamento e a compatibilidade de itens em todo o sistema. Esse ID será associado às descrições padronizadas, garantindo que todas as aquisições sigam a mesma nomenclatura e especificação, simplificando a comparação de preços e o controle de inventário.

Tecnologias Aplicadas:

- a. **Modelo de Processamento de Linguagem Natural (NLP) - BERT/RoBERTa:** Esses algoritmos são projetados para análise semântica e garantirão a padronização automática das descrições dos itens. Eles identificam relações entre palavras e frases, agrupando descrições semelhantes e facilitando uma padronização robusta.
- b. **Armazenamento e gestão de IDs:** Um banco de dados centralizado armazenará todas as descrições padronizadas e os IDs correspondentes, assegurando uma gestão de dados coerente e facilitando consultas futuras para referências cruzadas.

Benefício: Com a padronização automática e a criação de um ID único para cada produto, a plataforma elimina a duplicidade e assegura uma estrutura consistente para as especificações dos itens, proporcionando um controle centralizado e eficaz. Esse processo simplifica a comparação de preços, reduz desperdícios e promove uma análise precisa das aquisições, permitindo uma melhor gestão e otimização das compras públicas.

- **Comparação de preços**

Problema: A ausência de um sistema integrado e eficiente de controle de preços dificulta a comparação e análise dos valores de itens entre diversos bancos de dados e contratos vigentes. Essa fragmentação gera um alto risco de sobrepreço ou superfaturamento nas aquisições, impactando negativamente o orçamento público, ou ainda pode ocorrer a contratação por preços impraticáveis de acordo com os custos de mercado. Sem uma referência clara de valores e parâmetros de preços, o processo de compras fica suscetível a variações desproporcionais e não justificáveis, comprometendo a transparência e a economia nas compras públicas.

Solução proposta: modelo de detecção de anomalias e controle de preços com análise de outliers

Para garantir que os preços praticados estejam em linha com o mercado e evitar compras excessivas, a plataforma utilizará modelos de IA especializados em detecção de anomalias e controle de preços. A solução contempla as seguintes abordagens:

- a. **Modelo de detecção de anomalias:** Esses modelos serão empregados para identificar preços fora do padrão e fornecedores que apresentem comportamentos atípicos em relação aos valores praticados. A detecção de anomalias atuará para identificar preços muito elevados ou baixos em comparação com a média, sinalizando possíveis inconsistências ou riscos de superfaturamento.
- b. **Modelo para controle de preços:** A plataforma aplicará métodos de controle de preços com análise estatística, utilizando o Isolation Forest e métricas como Z-Score e Box Plot para identificar outliers. Após remover valores que destoam significativamente da média, será possível estabelecer uma faixa de valores mínimos e máximos aceitáveis.
- c. **Cálculo de média ponderada e limites aceitáveis:** Após a filtragem dos outliers, o sistema calculará uma média ponderada baseada na confiabilidade e frequência dos dados de mercado obtidos. Com essa base, o sistema definirá um limite máximo e mínimo para novos contratos, empregando percentis e intervalos de confiança. Esse processo assegura que os preços contratados estejam alinhados com o mercado, prevenindo tanto o superfaturamento quanto sobrepreço. Neste cálculo podem ser incluídas variáveis de análise como a flutuação de acordo com a sazonalidade do mercado e a inflação, fatores que interferem diretamente na variação de custos.

Tecnologias Aplicadas:

- a. **Modelos de detecção de anomalias (Isolation Forest/Autoencoder Neural Network):** Esses algoritmos são eficientes para encontrar padrões atípicos em grandes volumes de dados, permitindo identificar variações extremas e comportamentos suspeitos de fornecedores.
- b. **Estatísticas avançadas com Z-Score e Box Plot:** Esses métodos permitem uma análise estatística robusta para detecção de outliers, estabelecendo parâmetros claros de preço justo e competitivo para cada item.
- c. **APIs de integração para dados de mercado em tempo real:** A plataforma se integrará a APIs de fontes de mercado para obter dados atualizados, possibilitando um ajuste dinâmico dos preços de referência com base em flutuações de mercado.

Benefício: Com esse sistema, as aquisições públicas serão realizadas com base em preços atualizados e competitivos, evitando variações de preços não justificáveis e promovendo uma gestão financeira eficiente. A plataforma, ao fornecer uma faixa de preços justa e fundamentada, reduz o risco de superfaturamento, facilita a tomada de decisão e garante uma adequação financeira precisa para as aquisições, beneficiando o orçamento público e assegurando a transparência dos processos de compra.

- **Verificação de necessidade**

Problema: Para evitar processos licitatórios mal planejados e garantir que a quantidade de produtos ou serviços adquiridos seja suficiente para atender às demandas, os órgãos frequentemente licitam uma quantidade superior à necessidade imediata. No entanto, esse excesso pode resultar em aquisições desnecessárias e em acúmulo de estoque, enquanto uma quantidade insuficiente pode ocasionar falhas na entrega dos serviços. Isso exige um controle rigoroso e eficiente do saldo entre quantidade licitada e quantidade contratada ao longo do tempo, para evitar tanto o desperdício quanto a escassez.

Solução proposta: modelo de análise de consumo e previsão de demanda com séries temporais

Para ajustar as quantidades licitadas de forma precisa e atender às flutuações da demanda, a plataforma utilizará modelos avançados de previsão de demanda e controle de estoque. A proposta inclui as seguintes abordagens:

- Modelo de séries temporais (LSTM ou ARIMA):** Utilizando modelos de séries temporais como LSTM (Long Short-Term Memory Networks) ou ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average), a plataforma realizará uma análise detalhada do histórico de consumo e estoque. Esses modelos são eficazes para detectar padrões de sazonalidade, tendências e mudanças na demanda ao longo do tempo. Isso permitirá prever a quantidade de produtos necessária para períodos futuros, considerando variáveis sazonais e demandas específicas de cada órgão.
- Ajuste automático de quantidade e frequência de aquisição:** Com as previsões geradas, a plataforma ajustará automaticamente as quantidades e a frequência das aquisições de acordo com as necessidades projetadas. O sistema permitirá a configuração de alertas para itens cujo estoque atinja limites críticos (como 50%, 25% e 10%), facilitando o controle e a reposição sem necessidade de novas licitações desnecessárias.
- Verificação de planejamentos existentes:** Planejamentos preexistentes como Plano PluriAnual, Lei Orçamentária Annual ou os próprios planejamentos dos órgãos definem a necessidade e o cronograma estimado de novas aquisições.
- Simulação de cenários para planejamento e redução de excesso:** O sistema também incluirá simulações de cenários futuros, permitindo aos gestores visualizar o impacto de diferentes volumes de compra e intervalos de aquisição. Isso contribui para evitar tanto o excesso de estoque quanto a insuficiência de recursos, assegurando que as aquisições correspondam às demandas reais e minimizem o desperdício.

Tecnologias Aplicadas:

- Modelos de séries temporais (LSTM e ARIMA):** LSTM é especialmente eficaz para prever padrões de demanda a longo prazo com dependências temporais complexas, enquanto ARIMA é útil para demandas com menor complexidade, permitindo análises sazonais e de tendências com alta precisão.

- b. **Automatização de alertas para controle de estoque:** A plataforma permitirá a configuração de alertas automáticos para níveis críticos de estoque, integrados diretamente com o sistema de compras do Estado.
- c. **Análise e simulação de cenários:** Através de análises preditivas e simulações, a plataforma oferece uma ferramenta de planejamento robusta para prever demandas e ajustar licitações.

Benefício: Com esse modelo, a gestão de estoque e aquisições torna-se mais precisa e dinâmica, reduzindo o risco de excesso ou falta de produtos. A previsão de demanda com base em dados históricos permite um planejamento otimizado, minimizando o desperdício e reduzindo os custos de armazenamento. Esse sistema promove uma resposta ágil às demandas reais dos órgãos públicos, garantindo que as quantidades licitadas e contratadas atendam de forma eficiente e econômica as necessidades da administração pública.

- **Contratos em andamento**

Problema: O monitoramento contínuo da vigência dos contratos é crucial para garantir a continuidade dos serviços e do fornecimento de produtos sem interrupções. Quando não há um sistema eficiente de notificação, o risco de atrasos na renovação de contratos ou na preparação de novas licitações aumenta, comprometendo a regularidade dos serviços e a alocação adequada dos recursos públicos. Esse problema afeta diretamente a capacidade de planejamento e pode resultar em desabastecimento, interrupções de serviços essenciais e dificuldades no cumprimento das obrigações contratuais.

Solução proposta: sistema automatizado de geração de alertas e notificações personalizadas

A plataforma contará com um sistema de alertas e notificações automatizadas para o monitoramento da vigência dos contratos, que emite notificações em pontos estratégicos de tempo, permitindo ações preventivas e evitando lapsos contratuais. Abaixo, detalhamos os componentes dessa solução:

- a. **Monitoramento automatizado da vigência dos contratos:** O sistema realizará o monitoramento contínuo das datas de vigência dos contratos, programando alertas automáticos com antecedência de 90, 60, e 30 dias antes do vencimento de cada contrato. Essa configuração permite que os gestores tenham tempo suficiente para realizar as ações necessárias, como iniciar processos de renovação ou novas licitações, assegurando que nenhum contrato expire sem planejamento prévio.
- b. **Personalização de alertas por critérios específicos:** Para atender às diferentes necessidades dos gestores, o sistema permitirá a configuração de alertas personalizados baseados em diversos critérios, incluindo tipo de contrato, valor, órgão requisitante e relevância do contrato, dentre outros. Assim, cada gestor poderá receber notificações adaptadas ao grau de importância e urgência, tornando a gestão de contratos mais eficiente e alinhada às necessidades específicas de cada departamento.
- c. **Distribuição de notificações em múltiplos canais:** As notificações serão distribuídas diretamente aos gestores e departamentos relevantes através de e-mail, interface de notificação da própria plataforma e integração com sistemas de gerenciamento de contratos

existentes. Essa distribuição multi-canal garante que as informações estejam sempre acessíveis e visíveis, independentemente da plataforma utilizada, promovendo uma gestão transparente e eficiente dos contratos.

Tecnologias Aplicadas:

- a. **Automação de notificações e alertas:** O sistema de alertas automatizado será desenvolvido utilizando automação de fluxos de trabalho, como serviços de notificação integrados via APIs.
- b. **Configuração de lembretes e datas-chave:** A plataforma permitirá configurar e gerenciar lembretes e intervalos para os alertas (ex.: 90, 60, 30 dias), baseando-se nas informações de vencimento dos contratos.
- c. **Integração com sistemas de gestão existentes:** O sistema integrará com ferramentas de e-mail e sistemas de gestão de contratos para garantir que as notificações sejam disseminadas de maneira eficaz aos usuários relevantes.

Benefício: Com essa solução, os contratos serão monitorados de forma proativa, evitando qualquer interrupção nos serviços e facilitando o planejamento antecipado das renovações. A personalização dos alertas permite um controle eficiente e direcionado, e a distribuição multi-canal das notificações assegura que as informações sempre cheguem aos responsáveis. Dessa forma, a plataforma promove uma gestão mais organizada e alinhada às necessidades do Estado, minimizando riscos de lapsos contratuais e contribuindo para a eficiência operacional.

- **Acompanhamento de fornecedores**

Problema: Manter um registro confiável do desempenho dos fornecedores é crucial para assegurar que contratos futuros sejam firmados apenas com empresas idôneas e comprometidas com os termos contratuais. Sem um sistema automatizado de monitoramento, o histórico de fornecedores problemáticos pode passar despercebido, resultando em contratos com empresas que apresentaram problemas recorrentes, como atrasos, não conformidade com especificações, ou inadimplência. Esse cenário aumenta o risco de prejuízos à administração pública, prejudica o cumprimento de prazos e afeta a qualidade dos bens e serviços adquiridos.

Solução Proposta: Conformidade e Monitoramento Automático de Fornecedores

Para garantir a integridade do processo de contratação, a plataforma contará com um sistema automatizado de conformidade e monitoramento de fornecedores. Esse sistema será baseado em modelos de Machine Learning para detecção de anomalias, como o Isolation Forest ou Autoencoder Neural Network, que analisarão o histórico e comportamento dos fornecedores, com intuito de identificar padrões fora do normal, indicando possíveis riscos de inadimplência ou outras irregularidades.

- a. **Modelo de detecção de anomalias para análise de comportamento:** O Isolation Forest ou o Autoencoder Neural Network será utilizado para monitorar e identificar comportamentos anômalos de fornecedores. Esses modelos de ML analisam uma série de parâmetros, como frequência de atrasos, reclamações, penalidades ou inconsistências no cumprimento dos contratos. Com base nos dados históricos de desempenho, o modelo detecta padrões que indicam um risco maior, sinalizando automaticamente fornecedores que possam representar um problema em futuras contratações.

- b. **Registro de ocorrências e histórico de desempenho:** A plataforma manterá um banco de dados centralizado com o histórico de cada fornecedor, registrando ocorrências e não conformidades. Esse registro incluirá detalhes como atrasos, falhas no cumprimento de especificações, histórico de reclamações, e quaisquer penalidades ou sanções aplicadas. Com o histórico consolidado, os gestores poderão consultar o desempenho passado de cada fornecedor antes de firmar novos contratos.
- c. **Cadastro de fornecedores inidôneos e impedidos de contratar com o Governo do Estado de Goiás:** A plataforma será conectada ao banco de dados disponível pelo governo do Estado.
- d. **Alertas para riscos de contratação:** A plataforma emitirá alertas automáticos para gestores sempre que um fornecedor com histórico problemático for identificado em novas propostas ou contratos. Esses alertas darão suporte à decisão, permitindo que gestores avaliem o risco de contratar fornecedores que já apresentaram problemas.

Tecnologias Aplicadas:

- a. **Isolation Forest ou Autoencoder Neural Network:** Modelos de detecção de anomalias serão empregados para identificar fornecedores com comportamentos atípicos e históricos problemáticos, prevenindo contratações indesejáveis.
- b. **Banco de Dados Centralizado de Fornecedores:** O banco de dados armazenará registros detalhados de ocorrências e histórico de conformidade de cada fornecedor, garantindo fácil consulta e análise.
- c. **APIs integradas com bancos de dados públicos:** Integração com Receita Federal, Transparência Pública, TSE, TJGO, entre outros, para cruzamento de dados de regularidade e idoneidade.
- d. **Sistema de Alertas Automáticos:** Algoritmos de monitoramento e triggers automáticos para alertas, emitindo notificações sempre que fornecedores com histórico de problemas forem identificados.

Benefício: O sistema de acompanhamento de fornecedores previne que empresas com histórico de problemas sejam novamente contratadas, promovendo uma gestão de fornecedores mais eficiente e confiável. Isso protege a integridade dos processos de compra, assegurando que os contratos sejam firmados com empresas comprometidas e reduzindo o risco de prejuízos financeiros e de qualidade nos serviços e produtos adquiridos.

- **Histórico de aquisição**

Problema: A ausência de um histórico consolidado de compras dificulta a análise das necessidades recorrentes de cada órgão requisitante, resultando em falta de precisão no planejamento e previsões de demanda. Sem esse histórico, é desafiador identificar padrões de consumo específicos e ajustar os processos de aquisição de maneira a evitar tanto o excesso quanto a escassez de produtos e serviços. A falta de informações organizadas sobre as aquisições passadas limita a capacidade de otimização das futuras compras e impacta diretamente na eficiência do orçamento público.

Solução proposta: análise de histórico e visualização com Power BI

Para resolver essa questão, a plataforma integrará um sistema de visualização de dados avançado utilizando o Power BI, que permitirá uma análise estratégica de todas as compras

realizadas pelos diferentes órgãos requisitantes. A solução será composta pelos seguintes componentes:

- a. **Armazenamento centralizado do histórico de compras:** A plataforma reunirá, em um banco de dados centralizado, todos os registros de compras realizadas pelos órgãos, incluindo detalhes como itens adquiridos, quantidades, frequência, valores, e datas. Esse armazenamento estruturado permite consultas rápidas e facilita a análise de padrões e necessidades recorrentes.
- b. **Relatórios personalizados e dashboards interativos:** Com a integração do Power BI, serão criados dashboards interativos e relatórios personalizados que detalham o histórico de consumo de cada órgão. Esses relatórios permitirão que gestores visualizem, de forma clara e acessível, as tendências de compra, ajudando a identificar produtos e serviços com alta demanda ou que representam oportunidades de economia. Tais dados podem ser utilizados de forma automática para sugerir itens e quantidades a serem adquiridos.
- c. **Análise preditiva de consumo e planejamento de aquisições:** Através da análise dos dados históricos no Power BI, será possível identificar sazonalidades e padrões de demanda que variam de acordo com o órgão e o tipo de produto ou serviço. Esses insights serão utilizados para ajustar o planejamento das aquisições, promovendo uma estratégia mais alinhada com as necessidades reais de cada órgão e permitindo uma gestão mais eficiente do orçamento.

Tecnologias Aplicadas:

- a. **Banco de dados centralizado de compras:** Todos os dados de compras serão consolidados em um repositório único, proporcionando acesso fácil e estruturado às informações históricas.
- b. **Power BI para visualização e análise:** O Power BI será utilizado para criar dashboards que ofereçam uma visão abrangente e detalhada das compras por órgão, com filtros personalizáveis e relatórios configurados conforme as necessidades específicas dos gestores.
- c. **Modelos de análise preditiva integrados ao Power BI:** Ferramentas de análise preditiva serão acopladas aos relatórios, gerando projeções de demanda e identificando sazonalidades que auxiliam no planejamento futuro.

Benefício: A consolidação do histórico de compras por órgão possibilita uma visão estratégica sobre as necessidades e padrões de consumo de cada unidade, permitindo um planejamento otimizado e ajustado à demanda real. Isso facilita a tomada de decisões, evita desperdícios e assegura uma gestão mais eficaz dos recursos públicos, com aquisições que atendem de forma mais precisa às necessidades específicas de cada órgão.

- **Análise de Conformidade**

Problema: Em processos licitatórios, é fundamental garantir a conformidade de licitantes com a legislação e requisitos específicos de cada edital. Sem um sistema automatizado, é desafiador cruzar dados de licitantes (pessoas jurídicas e pessoas físicas), seus sócios e relacionamentos com múltiplas bases de dados. A ausência dessa automação aumenta o risco de inconsistências e irregularidades, impactando a transparência e a integridade das contratações públicas. Além disso, exige muito tempo e recursos humanos para validar informações e verificar a autenticidade de documentos.

Solução proposta: plataforma inteligente de conformidade e auditoria de licitações

A proposta é implementar uma plataforma de conformidade baseada em Inteligência Artificial (IA) e integração de APIs para executar análises automáticas e contínuas de dados de licitantes. Essa plataforma usará algoritmos de processamento de linguagem natural (NLP) e aprendizado de máquina para verificar requisitos documentais, identificar padrões de risco e gerar relatórios de conformidade semi-estruturados. Além disso, contará com um sistema centralizado de monitoramento, onde gestores poderão acessar o histórico de conformidade dos fornecedores e tomar decisões baseadas em evidências.

- a. **Automação de verificação de documentos com IA e OCR:** A plataforma utilizará OCR (Reconhecimento Óptico de Caracteres) para digitalizar e extrair informações de documentos apresentados pelos licitantes, como certidões e declarações de idoneidade. Em seguida, algoritmos de IA validarão esses documentos com as informações disponíveis em bancos de dados públicos, como Receita Federal, portais de transparência e sites de órgãos emissores de certidões. Isso inclui verificações nomes, CNPJ, vínculos societários, dentre outros requisitos. A cada verificação, a plataforma armazenará a imagem do documento e os resultados da análise como prova de auditoria.
- b. **Integração de APIs para consulta a bancos de dados públicos:** A plataforma integrará APIs com sites governamentais (por exemplo, Receita Federal, Transparência Pública, TJGO e TSE) para realizar consultas automáticas sobre status de regularidade, litígios judiciais, e doações de campanhas eleitorais. A cada consulta, a plataforma gravará o resultado, a imagem da pesquisa e o código de validação para assegurar autenticidade. Caso uma API não esteja disponível, a plataforma poderá baixar periodicamente listas públicas, e fazer download dos documentos para arquivo digital com intuito de realizar a análise offline, garantindo que todos os dados relevantes sejam verificados.
- c. **Identificação de padrões de risco e alertas de irregularidades:** Através de modelos de aprendizado de máquina, a plataforma monitorará e analisará o histórico de licitantes e o cumprimento das exigências. Algoritmos de detecção de anomalias, como Isolation Forest ou Autoencoder Neural Network, serão aplicados para identificar comportamentos atípicos, como empresas de fachada, sócios em comum entre licitantes ou histórico de irregularidades. Qualquer divergência identificada gerará alertas automáticos para revisão manual.
- d. **Geração de relatórios e checklists estruturados:** Com base nas verificações realizadas, a plataforma produzirá um relatório semi-estruturado, detalhando o cumprimento ou não de cada requisito e destacando dados divergentes. A checklist incluirá informações como número da página e dados adicionais necessários para facilitar a revisão. Os relatórios serão armazenados digitalmente, como papéis de trabalho, permitindo comprovação dos serviços de controle e fácil recuperação de informações.
- e. **Armazenamento centralizado e histórico de conformidade:** A solução manterá um banco de dados centralizado que registra o histórico de conformidade de cada licitante, incluindo registros detalhados de verificações anteriores e relatórios gerados. Isso permite que os gestores acompanhem a integridade dos licitantes ao longo do tempo e consultem o desempenho passado antes de firmar novos contratos.

Tecnologias Aplicadas:

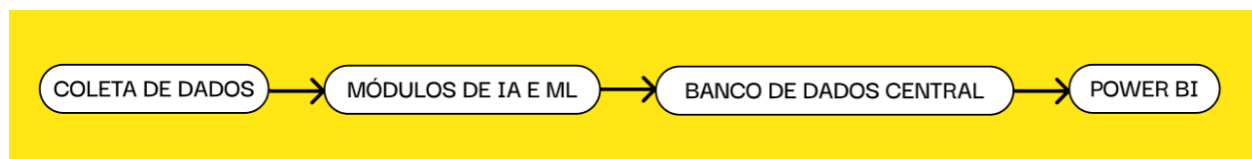
- a. **OCR (Optical Character Recognition):** Digitaliza e extrai informações de documentos físicos para análise automatizada, facilitando a verificação de documentos autenticados.

- b. **NLP (Natural Language Processing):** Para processar e interpretar o conteúdo dos editais e requisitos documentais, identificando automaticamente as informações necessárias em cada etapa do processo licitatório.
- c. **Isolation Forest e Autoencoder Neural Network:** Modelos de detecção de anomalias para identificar comportamentos atípicos, como irregularidades e padrões de risco em licitantes.
- d. **APIs integradas com bancos de dados públicos:** Integração com Receita Federal, Transparência Pública, TSE, TJGO, entre outros, para cruzamento de dados de regularidade e idoneidade.
- e. **Banco de dados centralizado para conformidade e auditoria:** Armazenamento estruturado de documentos, relatórios e histórico de conformidade, garantindo fácil consulta e rastreamento.

Benefício: Esta plataforma automatizada de conformidade simplifica o processo de análise e auditoria em licitações, reduzindo erros humanos e aumentando a transparência. Com a verificação automatizada, há uma redução significativa no tempo de revisão e validação documental. Além disso, permite que a administração pública tome decisões informadas e com base em dados, minimizando riscos e garantindo a idoneidade dos licitantes e a integridade dos contratos.

3.3. Integração

A plataforma se conecta a uma série de sistemas e bancos de dados por meio de APIs e web scraping, coletando e processando dados em tempo real. A integração contínua com sistemas como RAIS, CAGED e Tabela Sinapi assegura a precisão e a atualização dos dados de compras, enquanto APIs internas possibilitam a troca segura de informações com os sistemas de compras do Estado.



- **Coleta de dados:** A plataforma se conecta a bases de dados externas e internas coletando dados de compras e contratos.
- **Módulos de IA e ML:** Após a coleta, os dados são passados para diferentes módulos de IA para processamento. Cada módulo possui uma função específica, como NLP para padronização de descrições e detecção de anomalias para controle de preços.
- **Banco de dados central:** Todos os dados coletados e processados são armazenados em um banco de dados central, onde ficam disponíveis para consulta e integração com outros módulos.
- **Power BI:** Conecta-se ao banco de dados central para acessar dados processados e gerar visualizações para análise.

A integração com ferramentas internas e externas é projetada para oferecer atualizações em tempo real, reforçando a precisão e confiabilidade dos dados analisados.

3.4. Resiliência

A solução é **modular e adaptável**, preparada para crescer e incluir novos setores de compras, além de acomodar novos dados e fornecedores conforme necessário. A estrutura modular permite atualizações e expansões sem impactar outras funcionalidades, oferecendo flexibilidade e segurança na evolução da plataforma.

A arquitetura modular viabiliza uma rápida adaptação a outros departamentos e uma automação simplificada de relatórios, incluindo a criação de novos módulos de monitoramento para necessidades específicas.

3.5. Escalabilidade

A solução busca incluir a maior quantidade de dados valiosos possível, uma vez que os planos de governo e normas são variáveis o acesso direto às informações em sites governamentais é tão importante quanto os dados inseridos periodicamente no Sistema, ciente disso a solução propõe opções de alteração controladas pelo usuário de forma a possibilitar a personalização dos controles adequados para cada órgão e suas necessidades específicas.

3.6. Tempo de desenvolvimento

O desenvolvimento completo está estimado em **12 meses**, incluindo as fases de prototipagem, testes e ajustes finais. Esse cronograma cobre o planejamento inicial, a implementação dos módulos de IA, desenvolvimento de APIs de integração, configuração do Power BI e treinamento dos usuários para garantir a utilização plena da solução.

3.6. Testes

- **Simulações de compras e demandas:** Realização de testes de simulação de compras e cenários variados para validar a precisão dos algoritmos de IA e ML.
- **Validação de conformidade e preços:** Testes com dados reais e de mercado para verificar a exatidão dos preços, descrições e fornecedores.
- **Testes de performance e usabilidade:** Avaliação de desempenho sob alta carga de dados e feedback de usuários para garantir a usabilidade.

Um processo contínuo de auditoria e revisão será aplicado para assegurar que os dados e as funcionalidades permaneçam alinhados com as demandas da CGE.

4. Modelo de Negócios

Nosso modelo de negócios foi planejado para garantir a entrega de uma plataforma de alto valor para a CGE, com uma abordagem desenvolvimento e manutenção contínua que garante sustentabilidade e adaptação constante às mudanças no setor público. Com o suporte técnico e as atualizações previstas, a CGE terá uma solução eficiente, segura e alinhada com as melhores práticas de mercado,

assegurando um retorno significativo sobre o investimento e um monitoramento de compras de alta qualidade.

O modelo de negócios proposto para a solução de monitoramento de compras públicas combina desenvolvimento, implementação e manutenção contínua, visando garantir uma plataforma sustentável e atualizada para a CGE. O modelo prevê três fases principais: desenvolvimento, implementação e suporte. Abaixo, detalhamos cada fase e a estrutura de faturamento associada.

4.1. Desenvolvimento

A estrutura de desenvolvimento da plataforma será orientada para garantir que a CGE tenha acesso a uma solução robusta, escalável e ajustável, com funcionalidades que possam evoluir conforme as necessidades do órgão. O desenvolvimento seguirá um modelo modular, permitindo a adição de novos componentes ou integrações com bancos de dados e sistemas externos.

- **Desenvolvimento modular:** O projeto será organizado em módulos independentes, como coleta e padronização de dados, análise semântica e de conformidade, comparação e ajuste de preços, automação de alertas e visualização de dados com Power BI. Essa abordagem modular facilita a manutenção e as atualizações, além de permitir a expansão da solução para novos setores ou tipos de compras.
- **Configuração para integrações futuras:** A plataforma será desenvolvida com um sistema de integração API-first, que permite a adição de novas bases de dados e fontes de informações. Esse design possibilita uma expansão ágil para novos fornecedores e fontes de dados públicas, atendendo à demanda de adaptação constante.
- **Faturamento e pagamento por entregas:** O modelo financeiro será baseado em pagamentos vinculados a entregas, garantindo que a CGE possa acompanhar o progresso e liberar recursos conforme os marcos forem atingidos.

4.2. Implementação

A plataforma será oferecida inicialmente em fase de testes para aprimoramento das funcionalidades, dessa forma é possível identificar as necessidades específicas dos usuários gerando maior aderência e confiabilidade do Sistema. Durante a fase de implementação será disponibilizado treinamento e apoio aos usuários bem como suporte técnico durante o aprimoramento das ferramentas.

4.3. Suporte

Durante todo o contrato será disponibilizado suporte técnico para facilitar o uso e corrigir falhas do Sistema. Após o encerramento do contrato propõe-se, em caso de incapacidade técnica das equipes públicas, a manutenção de suporte mediante contrato adicional. Esse modelo de suporte garante à CGE o acesso permanente à atualizações de funcionalidades da plataforma e serviços de suporte técnico focados na solução desenvolvida.

O modelo suporte propõe a evolução contínua da solução com manutenção técnica, suporte aos usuários e desenvolvimento de novas funcionalidades. Com base no feedback dos usuários, melhorias e novas funcionalidades podem ser incorporadas à plataforma para manter sua relevância e eficiência.

- **Suporte técnico:** A equipe oferecerá suporte técnico para solucionar problemas operacionais, realizar ajustes e garantir que a plataforma funcione de acordo com as necessidades da CGE.
- **Atualizações e melhorias:** Com um cronograma de atualizações periódicas, a plataforma será aprimorada continuamente, incorporando melhorias sugeridas pela CGE e avanços tecnológicos.
- **Treinamento e capacitação contínuos:** Para garantir o uso pleno da plataforma, a equipe fornecerá treinamentos gravados, periódicos ou sob demanda, capacitando novos usuários e atualizando os conhecimentos dos colaboradores da CGE.

4.4. Faturamento

O faturamento será dividido em seis fases, associadas aos principais marcos do projeto, e, em caso de contratação extra de suporte, uma taxa anual a ser negociada. Esse modelo permite que a CGE tenha clareza sobre os custos em cada etapa e os recursos que estão sendo entregues.

Fase	Descrição	Percentual do Total	Valor	Observação
Fase 1	Planejamento e contratos	30%	R\$ 390.000,00	Adiantado para contratação de pessoal necessário
Fase 2	Desenvolvimento inicial e estruturação	20%	R\$ 260.000,00	Vinculado à conclusão da primeira versão disponibilizada para testes
Fase 3	Testes e validação de ML e IA	20%	R\$ 260.000,00	Vinculado à conclusão dos módulos e testes
Fase 4	Debugging	10%	R\$ 130.000,00	Vinculado à correção de erros detectados durante a fase de testes
Fase 5	User experience e feedback	10%	R\$ 130.000,00	Vinculado à liberação da versão para uso
Fase 6	Treinamentos	10%	R\$ 130.000,00	Vinculado à entrega dos materiais de treinamento

4.5. Retorno do investimento (ROI)

A plataforma proposta visa reduzir custos operacionais e otimizar o monitoramento de compras públicas, gerando benefícios tangíveis para a CGE. Os principais indicadores de ROI incluem:

1. **Redução de custos operacionais:** Com a automação dos processos de monitoramento e a otimização dos preços de aquisição, espera-se uma economia significativa no custo total das compras. Estima-se que a plataforma possa reduzir gastos em até 15-20% ao longo do primeiro ano de funcionamento.

2. **Eficiência e produtividade:** A plataforma reduzirá o tempo gasto em tarefas manuais, permitindo que a equipe da CGE foque em atividades estratégicas. A automação do monitoramento e dos alertas permitirá um controle contínuo, minimizando a intervenção humana em processos repetitivos, mas ainda assim garantindo o controle das atividades críticas.
3. **Aprimoramento da conformidade e redução de riscos:** Com o módulo de análise de conformidade e verificação de fornecedores, a plataforma ajudará a reduzir riscos de não conformidade, minimizando possíveis sanções e otimizando a relação com fornecedores confiáveis.

4.6. Equipe

Nossa equipe reúne profissionais de alto nível com vasta experiência técnica, conhecimento profundo dos processos de compras públicas e um compromisso inabalável com inovação e eficiência. Cada membro traz uma competência única e essencial para a execução bem-sucedida deste projeto. A seguir, apresentamos o perfil de cada um, destacando a expertise e a capacidade técnica que nos tornam uma equipe excepcionalmente qualificada para atender ao Desafio 1. Além disso, planejamos incorporar desenvolvedores full stack para fortalecer o suporte técnico e desenvolvimento de interfaces, bem como especialistas em Machine Learning para otimizar o treinamento e desenvolvimento dos modelos de IA.

- Gerente de projetos
- Analista de necessidades
- Especialista em arquitetura e engenharia de dados
- Desenvolvedor full stack
- Especialista em machine Learning
- Assistente de suporte ao cliente
- Tutor

5. Vídeo de Apresentação

6. Esboço do plano de trabalho

6.1. Equipe

Desenvolvedores Full Stack (a serem recrutados)

Prevemos a contratação de desenvolvedores para apoiar na criação de aplicativos e interfaces simplificadas, facilitando a gestão e a experiência do usuário.

- **Responsabilidades de Suporte:**

Desenvolvimento de Aplicativos: Criar interfaces amigáveis e intuitivas para que gestores acessem relatórios e dados de forma prática.

Desenvolvimento de APIs e Integração: Implementar APIs para integração de dados de fontes externas e internas, garantindo precisão e atualização em tempo real.

Otimização e Automação: Trabalhar em scripts de automação, assegurando notificações, alertas e relatórios personalizados.

Especialista em Machine Learning (a ser recrutado)

Esse profissional será responsável por auxiliar no treinamento, ajuste e implementação dos modelos de ML necessários para a solução.

- **Responsabilidades de Suporte:**

Desenvolvimento e Treinamento de Modelos de IA/ML: Desenvolver e otimizar os modelos de NLP (BERT/RobERTa), séries temporais (LSTM/ARIMA) e detecção de anomalias (Isolation Forest/Autoencoder).

Otimização e Manutenção dos Algoritmos: Garantir que os modelos de IA estejam ajustados às necessidades específicas do projeto e que os processos de ML operem de forma eficiente e precisa.

Monitoramento de Performance: Acompanhar o desempenho dos modelos e realizar ajustes para melhorar a precisão e efetividade das previsões e detecções de anomalias.

6.2. Cronograma Físico-Financeiro

O cronograma físico-financeiro foi elaborado considerando todas as etapas essenciais para o desenvolvimento, integração, testes, implementação e treinamento da plataforma de monitoramento de compras. O financiamento será distribuído em três fases de pagamento, cada uma vinculada ao término de uma etapa específica do projeto, conforme descrito a seguir.

Fase 1: Planejamento (meses 1 a 2)

Objetivo: Estabelecer a base técnica e operacional da plataforma

- **Tarefas:**

- Planejamento detalhado do projeto e definição dos requisitos técnicos.

- **Recursos necessários:**
 - Equipe técnica de IA, especialista em dados
- **Marcos:**
 - Conclusão do planejamento e dos requisitos técnicos (final do mês 2).
- **Orçamento estimado:** 30% do orçamento total.
- **Pagamento:** 30% liberado ao início da Fase 1, após a entrega do planejamento inicial, antes do início do desenvolvimento. Importante que seja feito de forma antecipada devido à necessidade de contratação e manutenção de equipes envolvidas.

Fase 2: Desenvolvimento inicial (meses 3 a 4)

Objetivo: Desenvolvimento inicial dos módulos de IA, criação do banco de dados, e início do desenvolvimento das APIs de integração.

- **Tarefas:**
 - Desenvolvimento do módulo de IA para padronização de descrições e análise semântica (usando BERT/roBERTa).
 - Criação do banco de dados e definição da estrutura de armazenamento de dados.
 - Início do desenvolvimento das APIs para integração com bases públicas e internas.
 - Finalização do desenvolvimento de todos os módulos de IA, incluindo verificação de necessidade (usando LSTM/ARIMA), conformidade e ajuste de preços (Isolation Forest ou Autoencoder).
 - Integração completa com Power BI para visualização de dados e geração de insights.
- **Recursos necessários:**
 - Equipe técnica de IA, especialista em dados, desenvolvedores full stack.
- **Marcos:**
 - Desenvolvimento inicial do módulo de IA e base de dados (final do mês 3).
 - Conclusão da primeira versão das APIs de integração (final do mês 3).
 - Conclusão do desenvolvimento de todos os módulos de IA (final do mês 4).
 - Integração com Power BI e implementação das funcionalidades de visualização de dados (final do mês 4).
- **Orçamento estimado:** 20% do orçamento total.
- **Pagamento:** 20% liberado ao final da Fase 2.

Fase 3: Testes e validação de ML e IA (meses 5 a 6)

Objetivo: Execução de testes de qualidade e performance.

- **Tarefas:**
 - Implementação dos alertas e notificações automatizadas para controle de estoque e monitoramento de preços.
 - Testes de qualidade, validação e ajustes baseados no feedback inicial de usuários.
- **Recursos necessários:**
 - Equipe de IA, engenheiros de dados, desenvolvedores full stack, especialista em Power BI.
- **Marcos:**
 - Testes completos e ajustes iniciais com base nos resultados (final do mês 6).
- **Orçamento estimado:** 20% do orçamento total.
- **Pagamento:** 20% liberado ao final da Fase 2, após a entrega dos relatórios e validação dos marcos.

Fase 4: Debugging (meses 7 a 8)

Objetivo: Aprimorar o funcionamento das ferramentas.

- **Tarefas:**
 - Correção de erros detectados durante a fase de testes.
 - Suporte inicial para ajustes, otimização e correção de eventuais problemas pós-implementação.
- **Recursos necessários:**
 - Eq Equipe de IA, engenheiros de dados, desenvolvedores full stack, especialista em Power BI.
- **Marcos:**
 - Entrega da versão intermediária do sistema, com todos os ajustes e melhorias identificados (final do mês 8).
- **Orçamento estimado:** 10% do orçamento total.
- **Pagamento:** 10% liberado ao final da Fase 4, após a correção de erros detectados durante a fase de testes.

Fase 5: User experience e feedback (meses 9 a 10)

Objetivo: Identificar pontos de aprimoramento durante o uso e aprimorar as funcionalidades do sistema.

- **Tarefas:**
 - Aprimoramento de códigos e verificação de funcionamento.
- **Recursos necessários:**
 - Equipe de suporte técnico, instrutores para treinamento, especialistas em IA para ajustes finais.
- **Marcos:**
 - Entrega da versão final do sistema, liberada para uso (final do mês 10).
- **Orçamento estimado:** 10% do orçamento total.
- **Pagamento:** 10% liberado ao final da Fase 5, após liberação da versão para uso.

Fase 6: Treinamentos (meses 11 a 12)

Objetivo: Capacitar os usuários a utilizar a solução de forma adequada.

- **Tarefas:**
 - Treinamento de equipes.
- **Recursos necessários:**
 - Equipe de suporte técnico, instrutores para treinamento.
- **Marcos:**
 - Entrega dos materiais de treinamento (final do mês 12).
- **Orçamento estimado:** 10% do orçamento total.
- **Pagamento:** 10% liberado ao final da Fase 6, após entrega dos materiais de treinamento.

Esse cronograma físico-financeiro foi desenvolvido para assegurar um acompanhamento preciso das etapas, com transparência nos custos e prazos, garantindo que cada fase do projeto seja concluída com a qualidade e eficácia necessárias para atender ao Desafio 1 da CGE.

Fase	Duração	Atividades Principais	Marcos	Orçamento (%)
Fase 1	Meses 1 a 2	Planejamento e contratos	Planejamento e contratação de equipes	30%
Fase 2	Meses 3 a 4	Desenvolvimento Inicial	Desenvolvimento do módulo de IA inicial, APIs	20%
Fase 3	Meses 5 a 6	Testes e validação de ML e IA	Conclusão dos módulos de IA, integração com Power BI	20%
Fase 4	Meses 7 a 8	Debugging	Correção de erros detectados durante a fase de testes	10%
Fase 5	Meses 9 a 10	User experience e feedback	Aprimoramento de códigos e verificação de funcionamento	10%
Fase 6	Meses 11 a 12	Treinamentos	Treinamento de equipes	10%

O valor global proposto para o projeto é de R\$ 1.300.000,00 (um milhão e trezentos mil reais), dividido em três fases e 12 meses de desenvolvimento conforme descrito anteriormente.

	FASE 1	FASE 2	FASE 3	FASE 4	FASE 5	FASE 6
MÊS 1						
MÊS 2	R\$ 350.000,00					
MÊS 3						
MÊS 4		R\$ 280.000,00				
MÊS 5						
MÊS 6			R\$ 290.000,00			
MÊS 7						
MÊS 8				R\$ 130.000,00		
MÊS 9						
MÊS 10					R\$ 130.000,00	
MÊS 11						
MÊS 12						R\$ 130.000,00
ACUMULADO	R\$ 350.000,00	R\$ 650.000,00	R\$ 910.000,00	R\$ 1.040.000,00	R\$ 1.170.000,00	R\$ 1.300.000,00