

Solução em Gestão Fiscal: Sistema de Projeção do Saldo Diário da Conta Única da Secretaria do Tesouro Nacional

1. INTRODUÇÃO

A gestão de caixa da Secretaria do Tesouro Nacional (STN) enfrenta o desafio de garantir a liquidez necessária para o cumprimento das obrigações do governo federal, respeitando o arcabouço legal e o processo orçamentário, ao mesmo tempo em que deve minimizar os custos financeiros e gerenciar os riscos.

Nesse contexto, o principal desafio que o **Sistema de Projeção do Saldo Diário da Conta Única do Tesouro Nacional** busca resolver é a necessidade de uma solução rápida, automatizada e replicável para a atualização das projeções dos saldos diários da Conta Única do Tesouro Nacional (CTU), que possa ser executada de maneira gerencial e com treinamento mínimo. A aplicação mitiga os problemas relacionados à operacionalização da metodologia de projeção do saldo diário da CTU, permitindo a atualização automática, ágil e confiável das estimativas.

Tradicionalmente, as previsões de fluxo de caixa da CTU são elaboradas pelos gestores da dívida pública, com foco nas emissões e nos pagamentos da dívida, que seguem um cronograma bastante rígido. Isso se deve ao fato de que as emissões dependem de decisões exclusivas da administração da dívida, enquanto os pagamentos têm seus vencimentos contratados com anos de antecedência.

Por outro lado, as projeções dos fluxos orçamentários primários são realizadas separadamente e amplamente controladas por uma extensa rede de órgãos, que inclui a Secretaria do Tesouro Nacional (STN), a Secretaria de Orçamento Federal (SOF), a Receita Federal do Brasil (RFB), a Controladoria-Geral da União (CGU), entre outros. Nesse contexto, é produzido o relatório de Necessidades de Financiamento do Governo Central (NFGC), que consolida informações sobre a execução e as previsões de receitas e despesas primárias do Governo Central, organizadas em grupos semânticos para o horizonte de um ano e detalhadas por mês.

Essas previsões são apresentadas em agregados mensais, o que impede a identificação do momento exato dos pagamentos, uma limitação relevante, já que as despesas tendem a se concentrar no início do mês, enquanto as receitas se concentram no final.

Além disso, os fluxos orçamentários previstos na NFGC são às vezes muito diferentes dos efetivos pagamentos financeiros decorrentes daquela despesa ou

receita orçamentária. Por exemplo, uma despesa com pessoal gera automaticamente receitas orçamentárias, como imposto de renda retido na fonte e contribuições ao RGPS ou RPPS. Assim, a saída líquida de caixa é inferior ao valor total da despesa orçamentária com pessoal.

A metodologia de projeção utilizada como base para este aplicativo visa então unir os trabalhos já realizados de previsão de fluxos da dívida pública, e previsões de fluxos orçamentários, além de acompanhar outros fluxos financeiros alvos de menor controle por parte dos órgãos públicos de modo a criar uma previsão central e precisa sobre o saldo da CTU.

A partir dessa base metodológica, foi desenvolvido, em linguagem R, um aplicativo web que permite projetar os saldos diários da CTU, utilizando como insumo alguns relatórios de uso geral da STN. O **Sistema de Projeção do Saldo Diário da Conta Única da Secretaria do Tesouro Nacional** gera automaticamente os resultados e os gráficos, que são então apresentados ao Subcomitê de Monitoramento e Análise de Caixa (SUMAC).

2. PROBLEMAS MITIGADOS

Além de enfrentar o desafio central - prover uma solução rápida, automatizada e replicável para a atualização das projeções dos saldos diários da Conta Única do Tesouro Nacional (CTU) -, a implementação do sistema reduziu significativamente o risco operacional, ao eliminar a necessidade de processos manuais e demorados. Sem um sistema integrado, as projeções dependeriam de um técnico capacitado para executar manualmente todas as etapas do cálculo, o que tornaria o processo moroso e mais suscetível a erros operacionais.

Após a criação da metodologia de projeção do saldo diário, constatou-se que o conhecimento técnico necessário para aplicar e reproduzir os processos era altamente complexo e concentrado em poucos servidores da Secretaria do Tesouro Nacional. O desenvolvimento de uma interface gráfica para o aplicativo reduziu drasticamente essa barreira, ao oferecer uma ferramenta intuitiva, com exigência mínima de insumos para a geração de resultados, além de padronizar o processo de projeção. Essa padronização promoveu maior rastreabilidade, transparência e controle de qualidade, permitindo a identificação e correção de eventuais erros de forma mais ágil.

A automatização também contribuiu para aprimorar a administração orçamentária e financeira, integrando dados históricos, projeções orçamentárias e informações financeiras de maneira mais eficiente. Isso permitiu decisões mais informadas e tempestivas, reduziu custos operacionais ao otimizar o uso de recursos humanos e tecnológicos e aumentou a qualidade do gasto público ao antecipar oscilações de liquidez, evitando emissões desnecessárias de dívida e melhorando a aplicação de recursos. Além disso, fortaleceu a transparência e a modernização dos processos de gestão fiscal, estimulando o uso de soluções tecnológicas inovadoras dentro do Tesouro Nacional.

3. ARCABOUÇO TECNOLÓGICO NECESSÁRIO

A presente solução utiliza tecnologias de processamento de dados avançadas e sistemas de gestão de informações integradas. Como toda metodologia de processamento de dados, são necessários dados de entrada de qualidade para obter resultados de qualidade. Os componentes tecnológicos necessários são:

3.1. Infraestrutura de Dados

Base de Dados Históricos da CTU

O sistema requer acesso a dados históricos abrangentes da movimentação da CTU, incluindo: série histórica de entradas e saídas desde 2015; classificação detalhada dos fluxos por natureza; informações de cronogramas de dívida pública; dados de remuneração e aplicações financeiras.

Tais informações não estavam disponíveis no início do trabalho, e grande esforço foi feito em conjunto com outras áreas da STN para a classificação e a disponibilização de dados sobre o fluxo financeiro da CTU de forma estruturada e de fácil acesso.

Integração com Sistema NFGC

Conexão direta com as bases de dados do relatório de Necessidade de Financiamento do Governo Central (NFGC), consolidando as seguintes informações: previsões orçamentárias mensais; execução orçamentária realizada; dados de arrecadação executada por categoria.

Os dados da NFGC são tradicionalmente disponibilizados em forma de relatório de apresentação, não seguindo, portanto, a estrutura de banco de dados normalizado,

o que dificulta a sua utilização para computações estatísticas. Diante disso, tornou-se necessária a criação de um algoritmo capaz de ler, interpretar e reestruturar essas informações, de modo a normalizá-las para integração com o restante do sistema.

O algoritmo desenvolvido é capaz de processar o relatório, ignorar linhas redundantes, como subtotais e totais, harmonizar códigos e descrições (que frequentemente sofrem alterações ao longo do tempo) e, quando necessário, solicitar a intervenção manual do usuário nos casos em que não consegue localizar automaticamente uma correspondência adequada.

3.2. Plataforma Computacional

Ambiente de Processamento

A solução é implementada em ambiente computacional moderno utilizando, Linguagem R para modelagem estatística e utilização do pacote *Shiny* para a criação de interface gráfica. Acredita-se que a combinação de uma linguagem voltada para ciência de dados, ao mesmo tempo poderosa e flexível, como o R, com a capacidade de desenvolvimento de interfaces web proporcionada pelo *Shiny*, representa uma abordagem ideal para a criação de um aplicativo capaz de resolver problemas estatísticos complexos, mantendo uma interface gráfica intuitiva e acessível para novos usuários.

Para organizar os dados gerados pelo aplicativo, utilizou-se um banco de dados *SQLite*. Considerando que os dados gerais possuem baixo volume e são acessados com pouca frequência, as projeções são atualizadas apenas uma vez ao mês e o treinamento uma vez ao ano, não se justifica a utilização de estrutura de banco de dados mais complexa. Além disso, o *SQLite* se mostrou superior ao uso de arquivos CSV, pois simplificou a organização das muitas tabelas necessárias para a estimação, além de facilitar o acesso e a consulta a cada uma delas.

É importante destacar que esse banco de dados é utilizado apenas para os dados gerados pelo próprio aplicativo, como as projeções finais e insumos intermediários resumidos, como a padronização da NFGC. Microdados sobre os fluxos da CTU, por exemplo, estão armazenados em solução *datalake* e são independentes deste aplicativo.

Ferramentas Estatísticas

A metodologia de projeção do saldo diário da CTU requer o uso de ferramentas estatísticas complexas, como a modelagem em séries de tempo em ARIMA, a decomposição em componentes ETS (Erro, Tendência e Sazonalidade) e regressões lineares tradicionais.

Embora a linguagem R já disponha de algoritmos para regressões lineares, a modelagem de séries temporais utilizou amplamente o pacote *fable*, um pacote consolidado que implementa diversos modelos de séries temporais, incluindo os dois mais utilizados nesta metodologia: ARIMA e ETS. Além desses, o pacote oferece outros modelos aplicados em casos específicos, como modelagem de tendência linear, modelagem ingênua (que assume que o futuro será igual ao presente), entre outros.

Também foi testada a utilização do pacote *fable.prophet*, que complementa o conjunto de ferramentas do *fable* com o modelo de aprendizado de máquina desenvolvido pela Meta (Facebook), conhecido como *Prophet*. No entanto, os resultados obtidos não foram satisfatórios, levando à decisão de não utilizar esse modelo.

O pacote *fable* também disponibilizou estrutura que facilitou a validação temporal cruzada dos modelos. Este é um algoritmo que divide os dados de treinamento em muitos grupos com divisão temporal levemente diferente e permite testar quais modelos apresentam o maior erro típico de projeção, o que é utilizado para a escolha dos modelos de treinamento.

4. ESTRUTURA DO APLICATIVO

Esta seção apresenta, em linhas gerais, o aplicativo, suas características e suas funcionalidades. A solução é composta por três módulos principais — Projeção, Consulta e Treinamento —, cada um responsável por uma etapa específica do processo de estimativa, monitoramento e aprimoramento das projeções do saldo diário da Conta Única do Tesouro Nacional (CTU). A figura a seguir representa a interface gráfica do aplicativo:



Figura 1: Interface gráfica do aplicativo

4.1. Módulo de Projeção: Operacionalização das Estimativas

O Módulo de Projeção representa o núcleo operacional da solução, automatizando completamente o processo de geração de estimativas do saldo diário da CTU. Ele implementa os métodos definidos pela metodologia oficial de projeção, integrando os dados dos relatórios da NFGC, da projeção de pagamentos e da emissão da dívida pública.

Como insumos, o módulo requer: o documento de projeção dos fluxos da dívida pública, a confirmação do dia inicial de projeção e do valor do saldo da conta única observado no início desse dia. Tipicamente, esses insumos se referem ao dia seguinte ao último saldo da CTU observado, combinado com o saldo de fechamento do dia anterior. Também são necessários os valores dos juros projetados para os meses seguintes, utilizados para o cálculo da remuneração da conta única.

A partir desses dados, o sistema calcula automaticamente as projeções, armazena os resultados em um banco de dados interno — acessível posteriormente com alto nível de detalhamento — e gera uma tabela de apresentação com os resultados agregados por macrogrupos, facilitando a análise. Além disso, o módulo produz um gráfico intuitivo que exhibe a projeção da CTU para os quatro meses seguintes, sendo ambos os materiais utilizados nas reuniões do SUMAC para apresentação dos resultados.

4.2. Módulo de Consulta: Análise e Acompanhamento

O Módulo de Consulta oferece um conjunto de ferramentas voltadas para a análise, o acompanhamento e a avaliação contínua da qualidade das projeções da Conta Única do Tesouro Nacional (CTU). Ele permite a comparação entre valores realizados e projetados, o cálculo de métricas de desempenho, a identificação de

desvios e a geração automática de relatórios, contribuindo para a transparência e o aprimoramento do processo de projeção.

Sua principal funcionalidade é a consulta de projeções anteriores, possibilitando que sejam analisadas e criticadas. O módulo também pode gerar gráficos comparativos entre os saldos projetados e os efetivamente realizados em datas específicas, recurso frequentemente utilizado nas reuniões do SUMAC para destacar tanto os acertos quanto as limitações da metodologia adotada. Além disso, o sistema conta com dashboards e visualizações interativas que facilitam o monitoramento contínuo e a investigação detalhada dos resultados, permitindo a identificação de padrões, tendências e oportunidades de melhoria.

4.3. Módulo de Treinamento: Manutenção e Aprimoramento

O Módulo de Treinamento é responsável pela manutenção e atualização dos modelos estatísticos que sustentam as projeções do saldo diário da Conta Única do Tesouro Nacional (CTU). Ele permite a atualização anual dos parâmetros utilizados na projeção, com base nos dados realizados dos fluxos de caixa, dos saldos da CTU e dos valores efetivamente realizados da NFGC. A partir desses dados, são recalculadas as razões de compatibilidade entre os valores orçamentários da NFGC e os fluxos financeiros da CTU, assim como os parâmetros utilizados na diarização das previsões mensais.

Esse módulo implementa os procedimentos de seleção de modelos, calibração de parâmetros e validação de desempenho descritos na Metodologia de Projeção do Saldo Diário da CTU. Trata-se da parte mais tecnicamente complexa do sistema, permitindo ajustes refinados na forma como cada grupo de fluxo é modelado. Por isso, enfrenta um desafio estrutural: precisa ser suficientemente flexível para permitir o uso de diferentes métodos de projeção, sem, contudo, exigir conhecimentos técnicos excessivos dos usuários.

Essa meta foi alcançada por meio da criação de ferramentas que permitem a escolha manual do modelo de estimação mais adequado para cada grupo de fluxo de caixa e das variáveis de calendário utilizadas na diarização. Além disso, o módulo conta com funcionalidades automatizadas que testam todas as combinações

possíveis de modelos e variáveis, selecionando aquelas com melhor desempenho estatístico¹.

O sistema também fornece gráficos comparativos entre os valores que teriam sido projetados em momentos anteriores e os efetivamente realizados, além de tabelas-resumo com métricas de desempenho como erro absoluto médio, erro quadrado médio, teste t, R^2 e BIC, quando aplicáveis. Embora executado esporadicamente, o treinamento é o módulo de maior impacto operacional, pois reduz significativamente o risco associado à substituição dos técnicos responsáveis pela criação e manutenção dos modelos.

5. IMPACTOS OBTIDOS E EVIDÊNCIAS

A implementação do Sistema de Projeção do Saldo Diário da Conta Única do Tesouro Nacional revelou impactos significativos na eficiência operacional, técnica e estratégica:

5.1. Eficiência Operacional

Redução do tempo de processamento: A automação dos processos reduziu o tempo médio de até 4 horas para aproximadamente 30 minutos. Além disso, eliminou processos manuais suscetíveis a erros, permitiu a execução simultânea de múltiplos cenários e garantiu a disponibilização dos resultados em tempo real; **Padronização dos procedimentos:** Foram estabelecidos fluxos operacionais padronizados e a documentação automática de todas as execuções; **Facilidade para auditorias:** A rastreabilidade automática das projeções e a documentação gerada aumentaram a transparência, facilitando auditorias internas e externas.

5.2. Aprimoramento técnico

Melhoria da precisão: A utilização de modelos estatísticos avançados proporcionou uma melhoria na precisão média das projeções, com redução na variabilidade dos erros; **Monitoramento contínuo:** O sistema realiza análise sistemática de erros, identificando padrões sazonais, eventos atípicos e períodos com

¹ O desempenho é avaliado pelo menor erro quadrado médio de projeção, utilizando validação temporal cruzada, e pelo melhor valor do critério de seleção Bayesiano (BIC) no caso da diarização. Mais informações sobre esses procedimentos estão disponíveis na *Metodologia de Projeção do Saldo Diário da CTU*.

desvios significativos, além de emitir alertas proativos para ajustes metodológicos; **Rastreabilidade e controle:** Todas as decisões, parametrizações e ajustes metodológicos são registrados, garantindo total transparência e controle.

5.3. Benefícios Estratégicos

Capacitação e disseminação do conhecimento: O módulo de treinamento, aliado a uma interface intuitiva, facilitou a capacitação rápida de novos operadores, ampliando a base técnica da instituição e reduzindo a dependência de especialistas; **Continuidade operacional:** Processos documentados e reproduzíveis, backup automático de configurações e resultados, e facilidade para manutenção e evolução do sistema garantem sua sustentabilidade a longo prazo; **Suporte à decisão estratégica:** Projeções mais confiáveis e tempestivas possibilitaram antecipar oscilações de liquidez, otimizar a emissão da dívida pública e melhorar a alocação de recursos financeiros, fortalecendo a sustentabilidade fiscal e a transparência da gestão pública.

5.4. Impacto Fiscal

A implementação do sistema de atualização das projeções dos saldos diários da Conta Única do Tesouro Nacional (CTU), que mantém saldos da ordem de trilhões de reais, tem potencial para gerar melhorias significativas na gestão fiscal. Ao aprimorar a previsibilidade dos fluxos de caixa e permitir respostas mais rápidas a flutuações inesperadas na liquidez, o sistema contribui para uma administração mais eficiente do colchão de liquidez, reduzindo potencialmente a necessidade de emissões de dívida de curto prazo e os custos relacionados. O controle mais preciso dos saldos disponíveis favorece uma melhor alocação dos recursos financeiros e permite uma otimização da gestão financeira. Considerando esses fatores em conjunto, o sistema tem potencial de economizar milhões de reais para o Governo Federal anualmente.

Além disso, a automação dos processos também gera economia significativa de mão de obra, ao eliminar etapas manuais e reduzir a dependência de técnicos especializados para a atualização das projeções.

6. POTENCIAL DE REAPLICAÇÃO

Os métodos utilizados na construção deste aplicativo possuem grande potencial de reaplicação e escalabilidade em diferentes níveis governamentais e setores públicos. Sua arquitetura modular e o uso de tecnologias flexíveis, como R e *Shiny*, permitem adaptações a variados contextos e volumes de dados. Se mostrando capazes de resolver problemas complexos sem exigir alto conhecimento técnico de seus usuários. A metodologia integrada, que combina previsões orçamentárias, dados financeiros históricos e modelos estatísticos, pode ser ajustada para atender outras unidades federativas e instituições que exigem controle rigoroso do fluxo de caixa, alinhando-se às melhores práticas recomendadas pela OCDE.

7. CONCLUSÕES

A implementação do Sistema de Projeção do Saldo Diário da Conta Única do Tesouro Nacional representa um marco na modernização da gestão fiscal federal, ao transformar a forma como são realizadas as estimativas de fluxo de caixa. A solução respondeu de maneira eficaz ao desafio central de operacionalizar, de forma ágil e replicável, a metodologia de projeção do saldo diário da CTU, superando obstáculos históricos como a alta complexidade técnica, a execução manual e a dependência de conhecimento concentrado em poucos técnicos.

Os resultados confirmam seu impacto institucional, com redução significativa do tempo de execução, eliminação de etapas manuais sujeitas a erros, padronização dos procedimentos e melhoria da precisão das estimativas, além de mecanismos contínuos de monitoramento e ajuste. A democratização do acesso e o fortalecimento técnico interno contribuem para a autonomia da gestão de caixa da STN.

Sua arquitetura tecnológica robusta e modular assegura sustentabilidade e permite futuras evoluções, como a incorporação de novas técnicas e a integração com outros sistemas. Além disso, o sistema tem potencial para ser reaplicado em outras esferas governamentais e instituições públicas, o que facilita a modernização da gestão financeira e contribui para práticas fiscais mais eficientes e transparentes.

Assim, o Sistema de Projeção Diária da CTU se consolida como instrumento estratégico para o planejamento, resposta e sustentabilidade das finanças públicas federais.