

Relatório de Estratégia de Produto e Experiência do Usuário: Plataforma de Monitoramento Cívico Personalizado

Introdução: Potencializando a Cidadania Sob Medida

A presente análise estratégica valida e expande a premissa fundamental delineada no documento de concepção do produto [1]: a personalização da avaliação de políticos representa um diferencial disruptivo e de alto valor no ecossistema de tecnologia cívica. O mercado atual de *civic-tech* oferece inúmeras ferramentas focadas na transparência e no acesso a dados governamentais [2, 3]. No entanto, a maioria dessas plataformas opera sob um paradigma de "tamanho único", apresentando informações de forma genérica e deixando a cargo do cidadão a complexa tarefa de interpretar e contextualizar esses dados. Esta abordagem frequentemente resulta em sobrecarga de informação e baixo engajamento sustentado.

A proposta em análise subverte essa lógica. Ao permitir que o usuário defina ativamente suas prioridades temáticas, a plataforma transforma o monitoramento cívico de um ato passivo de consumo de informação em uma experiência ativa, dinâmica e pessoalmente relevante. Ela não se limita a expor dados brutos sobre a atuação parlamentar; ela os filtra, pondera e traduz através da lente dos valores e interesses de cada cidadão individualmente. Este mecanismo tem o potencial de encurtar a distância entre o eleitor e o eleito de uma forma inédita, promovendo um alinhamento direto entre a demanda cívica e a avaliação da performance política [4].

O posicionamento estratégico da plataforma, portanto, é o de uma ferramenta de segunda geração no campo da tecnologia cívica. Ela se constrói sobre a base da transparência de dados, mas adiciona uma camada de inteligência e personalização que gera *insights* em vez de apenas fornecer dados. A visão do produto, conforme articulado no material de referência, é criar um ecossistema que seja simultaneamente poderoso em sua capacidade analítica, transparente em sua metodologia e, acima de tudo, relevante para a vida cotidiana de cada cidadão [1]. O objetivo final transcende a simples fiscalização; busca-se fomentar um engajamento

cívico mais profundo, informado e sustentado, transformando dados complexos em narrativas compreensíveis e acionáveis que capacitam o cidadão a tomar decisões mais alinhadas com seus próprios valores [5].

Capítulo 1: A Arquitetura da Experiência do Usuário (AEU)

Este capítulo detalha as jornadas completas que um usuário percorrerá dentro da plataforma, desde seu primeiro contato e configuração inicial até o engajamento contínuo e a exploração aprofundada dos dados. A definição clara desses fluxos é a espinha dorsal para a construção de uma interação coesa, intuitiva e que entrega valor em cada etapa.

1.1. Fluxo de Onboarding: A Jornada Inicial do Cidadão

O processo de onboarding é a primeira e mais crítica interação do usuário com a plataforma. Seu objetivo não é meramente instrucional, mas sim educacional e de engajamento. É neste momento que a proposta de valor central — a personalização — é apresentada e configurada. Um onboarding bem-sucedido não apenas ensina a usar a ferramenta, mas demonstra seu valor intrínseco desde o primeiro minuto, motivando o usuário a completar o processo de configuração [6].

1.1.1. Etapas Detalhadas do Onboarding

O fluxo de onboarding será estruturado em etapas sequenciais e reduzidas, priorizando a ação principal e incentivando a interação do usuário [7].

1. **Tela de Boas-Vindas e Proposta de Valor:** A jornada começa com uma tela de impacto, evitando mensagens de boas-vindas genéricas que podem ser percebidas como um obstáculo [7]. O conteúdo deve comunicar o benefício principal de forma imediata e concisa. Uma frase como "Descubra quais políticos realmente trabalham pelas suas causas" ou "Crie seu placar personalizado da

política local" estabelece o propósito da plataforma. O design será minimalista, com um único e claro Call-to-Action (CTA), como "Monte seu Painel de Análise" ou "Começar", que guia o usuário para a próxima etapa sem distrações [8].

2. **Configuração do "Painel de Prioridades":** Esta é a etapa central e o coração da personalização, conforme descrito no documento base [1]. A interface apresentará os temas municipais (Saúde, Educação, Segurança Pública, etc.) acompanhados de componentes interativos de "sliders" (barras deslizantes), permitindo que o usuário atribua um peso de 0 a 10 para cada um. O design deve ser convidativo e responsivo. À medida que o usuário ajusta um slider, a interface pode fornecer feedback em tempo real, como uma mudança de cor ou um texto dinâmico ("Ótimo! A Saúde é uma alta prioridade para você."), para reforçar a sensação de controle e progresso, incentivando a conclusão da tarefa [7].
3. **Seleção de Vereadores:** Após definir suas prioridades, o usuário seleciona os políticos que deseja monitorar. A tela exibirá uma lista visual de todos os vereadores do município, com foto, nome e partido, acompanhados de caixas de seleção [1]. Para otimizar a experiência, funcionalidades como "Selecionar Todos" e filtros por partido serão implementadas. Para mitigar a fadiga de decisão, a plataforma pode oferecer sugestões inteligentes, como pré-selecionar os vereadores mais votados na última eleição ou aqueles pertencentes a um espectro político que o usuário (opcionalmente) indique.
4. **Criação de Conta (Técnica Breadcrumb):** A solicitação de criação de conta é estrategicamente posicionada no final do fluxo de onboarding. Ao adotar a "técnica breadcrumb", a plataforma primeiro entrega valor (permitindo que o usuário configure suas preferências) antes de pedir algo em troca (o cadastro) [9]. Este adiamento da barreira de entrada aumenta significativamente as taxas de conversão. O usuário, tendo já investido tempo e esforço na personalização, agora possui uma motivação clara para se registrar. A mensagem de incentivo será direta: "Salve suas preferências para receber seu primeiro relatório personalizado por e-mail." O cadastro deve ser simplificado, oferecendo opções de login social (Google, Facebook) além do tradicional e-mail e senha.

1.1.2. O Onboarding como Ferramenta de Educação Cívica

A funcionalidade do "Painel de Prioridades" transcende a mera coleta de dados para a personalização do algoritmo. O ato de ajustar os pesos de 0 a 10 para temas como "Mobilidade Urbana" ou "Transparência e Gestão" [1] funciona como um exercício de

reflexão para o cidadão. Muitos usuários podem nunca ter considerado de forma quantitativa a importância relativa que atribuem às diversas áreas da administração pública.

Dessa forma, o processo de onboarding assume um papel educativo implícito. Ele não apenas captura preferências, mas também estrutura o pensamento do usuário sobre a governança municipal, apresentando os múltiplos domínios de atuação do poder legislativo. A plataforma pode e deve abraçar ativamente esse papel. A inclusão de pequenos ícones informativos (?) ao lado de cada tema pode expandir essa função educativa. Ao clicar ou passar o mouse sobre o ícone de "Meio Ambiente", por exemplo, uma breve descrição poderia aparecer: "Inclui temas como coleta de lixo, saneamento básico, gestão de parques e áreas verdes, e políticas de sustentabilidade." Isso não apenas educa o usuário, mas também garante que a atribuição de pesos seja mais informada e precisa, resultando em uma personalização mais fidedigna.

1.2. Fluxo de Análise: O Dashboard Cívico Personalizado

O Dashboard Cívico é a tela principal da experiência do usuário logado. É aqui que a promessa da plataforma é cumprida, apresentando a nota final personalizada de cada político. O design desta tela deve ser focado em clareza, confiança e contextualização, permitindo que o usuário não apenas veja a pontuação, mas também entenda o "porquê" por trás dela.

1.2.1. Componentes da Tela de Análise

1. **Módulo de Destaque (KPIs Principais):** O topo da página será dedicado aos Key Performance Indicators (KPIs) mais relevantes, seguindo princípios de hierarquia visual que direcionam a atenção do usuário para a informação mais crítica [10, 11]. Este módulo exibirá os "Top 3" e "Bottom 3" vereadores, com base na pontuação personalizada do usuário. Cada político será apresentado em um "card" visualmente atraente, contendo sua foto, nome, partido e a nota final (de 0 a 100) [1]. O vereador que atingir a nota 100, servindo como "benchmark" [1], receberá um destaque visual especial — como uma borda dourada ou um selo de

"Melhor Desempenho para Você" — para reforçar este conceito fundamental do sistema de pontuação.

2. **Tabela Comparativa Completa:** Abaixo do módulo de destaque, uma tabela interativa listará todos os vereadores que o usuário escolheu seguir. As colunas incluirão: Posição no Ranking, Foto/Nome do Vereador, Partido, Pontuação Personalizada (0-100) e um indicador de tendência (ex: uma seta verde para cima ou vermelha para baixo) que mostra a variação da pontuação desde o último período de análise (semanal ou mensal). A interatividade é crucial: o usuário poderá ordenar a tabela por qualquer coluna e aplicar filtros, como visualizar apenas vereadores de um determinado partido [12].
3. **Módulo "Entenda sua Pontuação":** Este módulo é essencial para fornecer contexto e transparência, mitigando o risco de uma visão excessivamente simplista. A personalização, embora seja a força da plataforma, pode criar uma "câmara de eco" se não for devidamente contextualizada. Um usuário que atribui peso 10 apenas para "Meio Ambiente" e 0 para todo o resto verá um vereador com atuação exclusiva nessa área com nota 100, mesmo que sua performance em Saúde e Educação seja nula [1]. Para evitar essa miopia e promover uma cidadania mais informada, a plataforma deve apresentar dados comparativos.
 - **Gráfico de Comparação (Personalizado vs. Média):** Para cada vereador, especialmente o "benchmark", um gráfico de barras duplas comparará a "Sua Pontuação" com a "Pontuação Média da Plataforma". A pontuação média será calculada usando pesos iguais para todos os temas, representando uma visão "neutra". Isso educa o usuário sobre as nuances da avaliação: "Para você, a Vereadora Ana é nota 100. Para a média dos usuários da plataforma, ela é nota 75, pois sua atuação em outras áreas é menos destacada."
 - **Gráfico de Composição da Pontuação:** Ao clicar em um vereador na tabela ou em seu card, um gráfico mais detalhado (como um gráfico de pizza/donut ou barras empilhadas) será exibido. Este gráfico mostrará a contribuição percentual de cada *tema* para a pontuação final daquele político (ex: "50% da nota da Vereadora Ana vieram de ações em Saúde, 30% de Educação e 20% de Mobilidade"). Esta visualização responde de forma direta e intuitiva à pergunta "De onde veio essa nota?", tornando o processo de cálculo transparente e compreensível [13, 14].

1.3. Fluxo de Exploração: A Descoberta de Ações e Políticos

Para além do dashboard principal, a plataforma deve satisfazer a curiosidade dos usuários mais engajados, permitindo que eles mergulhem nos dados brutos, investiguem ações específicas e comparem políticos para além da sua lista inicial de monitoramento. Este fluxo transforma a plataforma de um simples painel de resultados em uma ferramenta de pesquisa cívica.

1.3.1. Telas e Componentes de Exploração

1. **Página de Perfil do Político:** Cada vereador terá uma página de perfil dedicada, acessível a partir do dashboard ou da busca. Esta página funcionará como um hub central de informações sobre o político.
 - **Conteúdo Principal:** O cabeçalho apresentará as informações essenciais: foto, nome completo, partido, biografia resumida e, em destaque, a pontuação personalizada que aquele usuário atribuiu ao político. Gráficos detalhados ilustrarão a evolução da pontuação ao longo do tempo (utilizando um gráfico de linha para mostrar tendências [11]) e a composição da pontuação por pilar (Legislativo, Fiscalização, Engajamento) e por tema (Saúde, Educação, etc.).
 - **Feed de Atividades:** A parte central da página será um feed cronológico de todas as ações registradas para aquele vereador. Cada ação será apresentada em um "card" individual, contendo o título da ação (ex: "Projeto de Lei nº 123/2025 - Criação de novas vagas em creches"), a data, as etiquetas de tema e pilar (#educacao, #legislativo), e a "Pontuação Base da Ação (PBA)" [1], que é o valor intrínseco da ação antes da ponderação do usuário.
2. **Página de Detalhes da Ação:** Ao clicar em um "card de ação" no feed do político, o usuário será direcionado para uma página com todos os detalhes daquela atividade específica.
 - **Conteúdo Detalhado:** Esta página exibirá a descrição completa da ação, como o texto integral de um projeto de lei ou o relatório de uma fiscalização. Para garantir a credibilidade e permitir a verificação, serão fornecidos links diretos para as fontes oficiais, como a página correspondente no Diário Oficial do município ou no site da Câmara Legislativa.
 - **Transparência no Cálculo:** Um componente crucial desta página será um box explicativo que detalha, passo a passo, como aquela ação contribuiu para a pontuação personalizada do usuário. Por exemplo: "Cálculo da sua pontuação para esta ação: Pontuação Base da Ação (PBA) de 10 pontos

(Projeto de Lei Apresentado) multiplicada pelo seu Peso de Prioridade para #educacao (nota 9) = 90 pontos para você." Este nível de transparência é fundamental para construir e manter a confiança do usuário no sistema.

3. **Ferramenta de Busca e Comparação Global:** Uma funcionalidade de busca avançada permitirá que os usuários explorem todo o banco de dados da plataforma, não apenas os políticos que seguem.
 - **Capacidades de Busca:** O usuário poderá pesquisar por nome de vereador, por tema (ex: "todas as ações sobre #saneamento"), por tipo de ação (ex: "todos os requerimentos de informação respondidos") ou por palavras-chave presentes nas descrições das ações.
 - **Modo de Comparação:** A plataforma oferecerá um modo de comparação que permite ao usuário selecionar dois ou mais vereadores e visualizar um painel lado a lado. Este painel comparará suas pontuações personalizadas, a composição de suas notas por tema e pilar, e suas atividades recentes, fornecendo uma análise comparativa direta e poderosa.

1.4. Fluxo de Engajamento Contínuo: O Ciclo de Retenção

Para que a plataforma se torne um hábito cívico e não apenas uma curiosidade passageira, é essencial implementar mecanismos que mantenham o usuário informado e engajado a longo prazo. Este fluxo foca em trazer o usuário de volta à plataforma através de comunicação proativa e relevante.

1.4.1. Mecanismos de Retenção

1. **Newsletter Personalizada:** O e-mail periódico (semanal ou quinzenal) é um dos principais vetores de reengajamento, conforme sugerido no documento inicial [1]. Seu conteúdo será altamente personalizado, indo além de simplesmente inserir o nome do usuário.
 - **Conteúdo Estratégico:** Cada newsletter conterà um resumo do ranking atualizado dos vereadores monitorados, uma lista das ações mais relevantes da semana (aquelas com a maior pontuação ponderada para aquele usuário específico) e um "Destaque da Semana". O destaque pode ser uma ação que, embora não seja a de maior pontuação, se alinha perfeitamente com o tema

de maior prioridade do usuário (ex: "A Vereadora Ana fiscalizou o posto de saúde do seu bairro, um tema que você classificou com peso 10.").

- **Personalização Avançada:** Utilizando as melhores práticas de e-mail marketing [15, 16], o conteúdo pode ser dinâmico. Se os dados de comportamento mostrarem que um usuário clica consistentemente em links sobre segurança, a newsletter pode automaticamente dar mais proeminência a notícias e ações relacionadas a esse tema [17].
2. **Notificações Web (Push):** Para eventos de alta relevância e urgência, as notificações push são uma ferramenta poderosa. Elas devem ser usadas com parcimônia para evitar a fadiga e a desativação pelo usuário.
- **Gatilhos de Notificação:** Os alertas serão acionados por eventos significativos, como: "Um projeto de lei sobre acaba de ser protocolado por um vereador que você segue" ou "ALERTA: Votação importante sobre acontecerá amanhã na Câmara Municipal."
 - **Centro de Preferências:** Para dar controle total ao usuário, a plataforma terá um centro de preferências detalhado, onde será possível escolher quais tipos de notificações receber (ex: apenas sobre o tema de maior prioridade, apenas sobre votações, etc.), garantindo que a comunicação seja sempre bem-vinda [18].
3. **Módulo de Feedback do Usuário:** Construir um canal de comunicação bidirecional é fundamental para a melhoria contínua do produto e para fazer com que os usuários se sintam parte da comunidade.
- **Coleta de Feedback:** Um botão "Enviar Feedback" ou um ícone de interrogação estará sempre visível na interface [19]. Ao ser clicado, ele abrirá um formulário simples onde o usuário pode relatar um erro nos dados (ex: uma ação classificada incorretamente), sugerir uma melhoria na interface ou fazer uma pergunta.
 - **Ciclo de Melhoria:** Este feedback não é apenas uma formalidade; ele alimenta um ciclo de desenvolvimento virtuoso. As submissões são analisadas pela equipe, e as melhorias são implementadas, demonstrando que a voz do usuário é ouvida e valorizada, o que fortalece a lealdade e a confiança na plataforma [19, 20].
-

Capítulo 2: Design de Interface e Componentes Visuais

Este capítulo traduz os fluxos de usuário definidos anteriormente em elementos de

interface concretos e tangíveis. O foco está em criar um design que seja não apenas esteticamente agradável, mas que também promova clareza, inspire confiança e garanta uma usabilidade impecável. A interface é o ponto de contato direto com o cidadão, e sua qualidade determinará em grande parte a percepção de credibilidade e valor da plataforma.

2.1. Telas Fundamentais da Plataforma

A experiência do usuário será ancorada em algumas telas-chave, cada uma projetada com um propósito específico e seguindo as melhores práticas de design de interface.

- **Tela de Boas-vindas e Configuração de Prioridades:** O design desta tela, a porta de entrada da plataforma, será limpo e focado. A utilização generosa de espaço em branco (whitespace) ajudará a guiar o olhar do usuário para a tarefa principal: ajustar os sliders de prioridade [21]. A instrução central, "Ajuste o peso de cada tema de 0 a 10 para nos dizer o que devemos priorizar na nossa análise" [1], será apresentada com uma tipografia clara e legível. A paleta de cores e a tipografia geral transmitirão seriedade e confiabilidade, enquanto os elementos interativos, como os sliders, terão microinterações (animações sutis, feedback tátil) para tornar o processo mais agradável e menos burocrático.
- **O Dashboard Principal de Monitoramento:** Esta é a tela onde o usuário passará a maior parte do tempo. Seu layout será estruturado para refletir a hierarquia da informação, possivelmente seguindo um modelo de 5 zonas para dashboards eficazes [11]. A zona do canto superior esquerdo, a mais nobre, abrigará os KPIs mais importantes, como os cards do "Top 3" vereadores. A área central será ocupada pela tabela comparativa completa, que permite uma análise mais ampla. Gráficos de suporte, como a comparação entre a pontuação personalizada e a média da plataforma, ou a composição da pontuação de um vereador selecionado, serão posicionados na lateral direita ou abaixo da tabela principal, fornecendo contexto sem sobrecarregar a visão principal. O design fará uso extensivo de "cards" para agrupar informações relacionadas (card de vereador, card de KPI), criando uma estrutura modular e fácil de escanear [11]. O uso de cores será intencional e funcional, por exemplo, para indicar tendências de pontuação (verde para aumento, vermelho para queda) ou para destacar o partido de um político [22].
- **Página de Perfil do Político:** O layout desta página buscará uma familiaridade com estruturas de perfis que os usuários já conhecem, como as do LinkedIn [8],

para reduzir a carga cognitiva. Uma área de cabeçalho proeminente conterá as informações de identificação (foto, nome, partido) e o dado mais relevante para o usuário: a pontuação personalizada. O conteúdo restante será organizado em abas ou seções roláveis, como "Visão Geral", "Atividade Legislativa", "Atividade de Fiscalização" e "Engajamento Cidadão", permitindo uma navegação intuitiva e aprofundada.

- **Página de Detalhes da Ação Legislativa:** O foco principal desta tela é a legibilidade e a transparência. O conteúdo principal, como o texto de um projeto de lei, será apresentado em uma coluna central com tipografia otimizada para leitura em tela. Uma coluna lateral ou um "box de metadados" bem definido apresentará as informações contextuais de forma clara: data da ação, link para a fonte oficial, as etiquetas de tema aplicadas e, crucialmente, a breakdown transparente do cálculo da pontuação para aquele usuário.

2.2. Biblioteca de Componentes de UI

Para garantir consistência visual e eficiência no desenvolvimento, uma biblioteca de componentes de interface do usuário (UI) será criada. Esta biblioteca incluirá:

- **Sliders de Prioridade:** Um componente interativo que exibe o valor numérico (0-10) e talvez uma cor ou gradiente que muda conforme o peso é ajustado, fornecendo feedback visual imediato.
- **Cards de Vereador:** Componentes modulares reutilizáveis que contêm foto, nome, partido, a pontuação personalizada e um mini-gráfico de tendência (sparkline). Serão clicáveis, servindo como porta de entrada para o perfil completo do político.
- **Cards de Ação:** Utilizados no feed de atividades dos políticos, estes cards apresentarão o título da ação, data, tipo (Projeto de Lei, Requerimento, etc.), as etiquetas de tema e a Pontuação Base da Ação (PBA).
- **Gráficos de Dados:** Uma biblioteca padronizada de gráficos (barras, linhas, pizza, etc.), implementada com tecnologias como Chart.js ou D3.js. Todos os gráficos compartilharão um estilo visual consistente (cores, fontes, legendas) para reforçar a identidade da marca.
- **Tabelas de Dados Interativas:** Tabelas que não são apenas estáticas, mas que oferecem funcionalidades essenciais como ordenação por coluna, filtragem por texto ou categoria e paginação para lidar com grandes volumes de dados de forma performática.

- **Etiquetas (Tags):** Elementos visuais consistentes e coloridos para representar os temas (#saude em azul, #educacao em verde, etc.) e os pilares (#legislativo, #fiscalizacao), permitindo uma identificação visual rápida das categorias de ação.

2.3. Princípios de Visualização de Dados para Transparência

A forma como os dados são visualizados é tão importante quanto os próprios dados. Visualizações mal projetadas podem levar a interpretações errôneas e minar a confiança do usuário. Portanto, a plataforma seguirá princípios rigorosos:

- **Clareza Acima da Beleza:** Embora a estética seja um fator importante para o engajamento, a função primordial das visualizações de dados é comunicar informações complexas de maneira simples, precisa e inequívoca [22, 23]. Serão evitados elementos que possam distorcer a percepção, como gráficos 3D, sombras excessivas ou paletas de cores confusas.
- **Contextualização é Chave:** Nenhum gráfico ou tabela existirá no vácuo. Cada elemento visual será acompanhado de um título claro que descreve o que está sendo mostrado, rótulos adequados nos eixos e, quando necessário, uma breve legenda ou nota explicativa para auxiliar na interpretação [24].
- **Escolha Certa do Gráfico para a Pergunta Certa:** A seleção do tipo de gráfico não será arbitrária. Ela será deliberadamente alinhada com a pergunta que o usuário está tentando responder [11]. Usar um gráfico de pizza para comparar o desempenho de dez vereadores seria ineficaz; um gráfico de barras horizontais é a escolha correta para essa tarefa. Essa lógica será sistematizada para garantir consistência e eficácia em toda a plataforma.

Para formalizar essas decisões e servir como um guia para as equipes de design e desenvolvimento, a seguinte matriz de visualização de dados é proposta. Ela alinha a necessidade informacional do usuário com o componente visual mais adequado, baseando-se nas melhores práticas de design de dashboards.

Pergunta do Usuário	Dado a ser Exibido	Tipo de Gráfico Recomendado	Justificativa
Como meus vereadores se	Pontuação Personalizada	Gráfico de Barras Horizontais	Ideal para comparar valores entre

comparam entre si?	(0-100) de múltiplos vereadores.		diferentes categorias (vereadores). Permite fácil leitura dos nomes e ordenação [11].
Como a atuação de um vereador evoluiu?	Pontuação Personalizada ao longo do tempo (semanas/meses).	Gráfico de Linha	Perfeito para mostrar tendências e mudanças em uma série temporal contínua [11].
De onde vem a nota de um vereador?	Contribuição de cada tema (Saúde, Educação...) para a pontuação total.	Gráfico de Barras Empilhadas ou Treemap	Mostra a composição de um todo. Barras empilhadas são boas para comparar a composição entre vereadores. Treemap é eficaz para visualizar a hierarquia e proporção [13].
Qual a proporção de cada pilar na atuação?	Contribuição dos pilares (Legislativo, Fiscalização, Engajamento) para o total de ações.	Gráfico de Pizza (Donut Chart)	Simples e eficaz para mostrar a proporção de poucas categorias (3 pilares) que somam 100% [24].
Como minha avaliação se difere da média?	Pontuação Personalizada vs. Pontuação Média da Plataforma.	Gráfico de Barras Agrupadas	Permite uma comparação direta e imediata entre dois valores para a mesma categoria (vereador) [10].

Capítulo 3: A Arquitetura de Dados e Inteligência da Plataforma

Este capítulo aprofunda-se no motor que impulsiona a plataforma: a infraestrutura de backend, a estratégia de aquisição de dados e a lógica de processamento. A robustez e a confiabilidade desta arquitetura são fundamentais para a credibilidade e o sucesso do produto.

3.1. Ecossistema de Fontes de Dados: Do Oficial ao Colaborativo

O maior desafio técnico e operacional da plataforma não reside no algoritmo de cálculo da pontuação, mas sim na tarefa hercúlea de coletar, limpar, estruturar e validar continuamente os dados sobre as ações dos políticos [1]. O cenário de dados governamentais no Brasil é caracterizado pela fragmentação, baixa padronização e, frequentemente, pela apresentação em formatos não estruturados, como documentos PDF em Diários Oficiais [25, 26]. Assumir a existência de APIs limpas e prontas para consumo para cada um dos mais de 5.500 municípios brasileiros é uma premissa irrealista [27].

Portanto, o verdadeiro valor competitivo e a principal barreira de entrada para concorrentes residirão na capacidade da plataforma de construir um pipeline de dados multifacetado, resiliente e confiável. Este pipeline deve ser projetado desde o início para lidar com dados de baixa qualidade e fontes heterogêneas. A gestão de viés (bias) não é um recurso adicional, mas uma consideração central no design do sistema, pois cada fonte de dados carrega seus próprios vieses inerentes que precisam ser compreendidos e mitigados [28]. A plataforma, em sua essência, deve se posicionar como um sofisticado agregador e curador de dados cívicos.

3.1.1. Estratégia de Aquisição de Dados

A estratégia será multifacetada, combinando automação, monitoramento e colaboração para construir um banco de dados abrangente e verificado.

1. Fontes Oficiais (A Base da Pirâmide):

- **Diários Oficiais Municipais:** Esta é a fonte primária e mais confiável para atos formais como projetos de lei, requerimentos de informação, emendas e sanções. A coleta exigirá o desenvolvimento de uma solução robusta de *web scraping* para monitorar e baixar as publicações diárias, seguida pela aplicação de tecnologia de *Reconhecimento Óptico de Caracteres (OCR)* para extrair o texto bruto dos arquivos PDF [25].
- **Portais da Câmara Municipal:** Os sites das próprias câmaras legislativas serão outra fonte crucial. Processos de *scraping* serão configurados para

extrair informações estruturadas ou semiestruturadas, como pautas de votação, resultados de votações nominais, registros de presença em sessões e agendas oficiais.

- **APIs Governamentais:** Onde disponíveis, APIs de dados abertos serão consumidas. Fontes como o Portal Brasileiro de Dados Abertos [29, 30] e a plataforma Panorama do Legislativo Municipal do Senado Federal [31, 32] são excelentes para obter dados contextuais, como o perfil demográfico e socioeconômico do município, dados biográficos dos vereadores e informações orçamentárias, que enriquecem a análise mas geralmente não cobrem as ações do dia a dia.

2. Fontes de Mídia Social (O Pilar de Engajamento):

- **Monitoramento Ativo:** O pilar de "Engajamento Cidadão" [1] depende de ações que ocorrem fora dos canais oficiais. Para capturar essas atividades, a plataforma utilizará APIs de ferramentas de monitoramento de redes sociais, como Brand24, Mention ou Hootsuite [33, 34, 35]. Serão configurados monitores para as contas oficiais de cada vereador em plataformas como Twitter, Facebook e Instagram. As postagens sobre reuniões em bairros, participação em conselhos municipais, respostas diretas a cidadãos e fiscalizações "in loco" divulgadas nas redes serão capturadas e tratadas como "ações" a serem pontuadas.

3. Fontes Colaborativas (Crowdsourcing Cívico):

- **Mecanismo de Contribuição:** Para cobrir a lacuna de ações que não são registradas nem em fontes oficiais nem em redes sociais, a plataforma incorporará um mecanismo de *crowdsourcing*, inspirado em modelos de monitoramento cívico colaborativo [36, 37]. Usuários cadastrados e com um certo nível de reputação na plataforma poderão submeter "ocorrências de ação", como, por exemplo: "Participei de uma reunião sobre segurança no bairro X hoje, e o Vereador Y estava presente e fez propostas".
- **Processo de Validação:** Uma submissão de um usuário não entrará automaticamente no sistema de pontuação. Ela será direcionada para uma fila de moderação. A validação ocorrerá através de um sistema de verificação por pares: a informação só será considerada válida após ser confirmada por um número pré-definido de outros usuários (ex: 3 confirmações) ou por um moderador oficial da plataforma. A submissão deverá, sempre que possível, ser acompanhada de evidências, como uma foto, um link para uma notícia local ou um vídeo [38].

3.1.2. Plano de Validação e Mitigação de Viés

A integridade dos dados é o alicerce da confiança do usuário. A tabela a seguir detalha o plano de ação para a equipe de dados, especificando como cada tipo de informação será adquirido, verificado e como os vieses inerentes a cada fonte serão tratados. Este plano transforma a necessidade genérica de "um banco de dados" em uma estratégia de engenharia de dados consciente e robusta.

Fonte de Dados	Tipo de Ação Capturada	Método de Coleta	Estratégia de Validação	Mitigação de Viés
Diário Oficial Municipal	Projetos de Lei, Requerimentos, Emendas	Web Scraping + OCR de PDFs	Verificação cruzada com portal da Câmara; Validação humana por amostragem para treinar e auditar o sistema de OCR.	Viés de Fonte: Baixo (fonte oficial). Viés de Processamento : Risco de erros de OCR. Modelos de NLP devem ser treinados para serem robustos a erros de reconhecimento e focarem no conteúdo semântico, ignorando artefatos de formatação.
Redes Sociais Oficiais	Reuniões, Visitas, Postagens sobre temas	API de ferramentas de monitoramento (ex: Mention) [34]	Análise de sentimento para filtrar postagens puramente autopromocionais; A ação deve ser concreta e verificável (ex: "Reunião com associação de bairro" vs. "Desejo a todos um ótimo dia!").	Viés de Apresentação: Políticos tendem a postar apenas o que os favorece. O sistema deve mitigar isso atribuindo um PBA (Pontuação Base da Ação) menor a essas ações e sempre

				buscando complementar com fontes oficiais.
Crowdsourcing Cívico	Ações não documentadas (reuniões informais, presença em eventos)	Formulário de submissão na plataforma	Verificação por pares (múltiplos usuários confirmam); Exigência de evidências (foto, link); Moderação ativa da equipe da plataforma.	Viés de Participação: Apenas usuários mais engajados (e com vieses políticos próprios) tenderão a contribuir [38]. O sistema deve exigir múltiplas fontes independentes de validação e não atribuir peso excessivo a dados provenientes de um único usuário.
Dados do TSE / IBGE	Perfil do político, dados demográficos do município	API do Panorama do Legislativo Municipal [32]	Fonte considerada de alta confiabilidade. A validação se resume a checagens de integridade da API e consistência dos dados.	Mínimo. Os dados são usados para contexto e enriquecimento do perfil, não para a pontuação direta das ações.

3.2. O Motor de Classificação e Pontuação

Uma vez que os dados brutos são coletados e validados, eles precisam ser processados para se tornarem úteis. Este é o papel do motor de classificação e pontuação, que utiliza inteligência artificial para interpretar o conteúdo e aplicar a

lógica de negócio da plataforma.

3.2.1. Pipeline de Processamento de Ações

O processamento de cada ação seguirá um pipeline automatizado:

1. **Ingestão e Extração:** O texto bruto de uma ação (seja de um PDF do Diário Oficial ou de uma postagem de rede social) é extraído e limpo de ruídos (cabeçalhos, rodapés, etc.).
2. **Classificação com Processamento de Linguagem Natural (NLP):** Um modelo de NLP, treinado especificamente com um corpus de textos legislativos, políticos e jornalísticos brasileiros, analisará o texto para classificá-lo em múltiplas camadas [39, 40].
 - **Primeira Camada (Classificação de Pilar):** O modelo primeiro atribui a ação a um dos três pilares fundamentais: #legislativo (criação de leis), #fiscalizacao (cobrança e supervisão do executivo) ou #engajamento (interação com a sociedade civil).
 - **Segunda Camada (Classificação de Tema):** Em seguida, o modelo realiza uma classificação multi-rótulo para atribuir uma ou mais etiquetas de tema, como #saude, #educacao, #mobilidade_urbana, #meio_ambiente, etc.
 - **Tecnologia e Abordagem:** A abordagem mais eficaz será a de sistemas híbridos, que combinam um classificador base de *machine learning* (treinado em um grande volume de dados rotulados) com um conjunto de regras heurísticas para refinar os resultados e lidar com casos específicos ou ambiguidades [39]. Por exemplo, uma regra pode especificar que qualquer documento contendo a palavra "requerimento" seja prioritariamente analisado pelo classificador do pilar #fiscalizacao.
3. **Atribuição da Pontuação Base da Ação (PBA):** Com base na classificação final da ação (ex: tipo "Projeto de Lei Aprovado" e tema "#saude"), o sistema consulta a tabela de pesos de PBA pré-definida para aquele município específico e atribui o valor correspondente (ex: 20 pontos) [1].
4. **Cálculo e Armazenamento:** O sistema então executa o cálculo da pontuação ponderada para cada usuário que segue aquele vereador, multiplicando a PBA pelo Peso de Prioridade do Usuário (PPU) para o tema correspondente (ex: $20 \times 9 = 180$ pontos ponderados). Este valor é armazenado. A etapa final de normalização para a escala de 0 a 100 é realizada dinamicamente no momento em que o usuário acessa seu dashboard. Isso é necessário porque o cálculo da

nota final de um vereador depende da Pontuação Bruta Máxima alcançada por outro vereador no mesmo período, que serve como o "benchmark" de 100 pontos para aquele usuário específico [1].

Capítulo 4: Estratégias Avançadas de Engajamento e Retenção

Para além da funcionalidade central de monitoramento, o sucesso e a sustentabilidade da plataforma dependem de sua capacidade de transformar usuários iniciais em uma comunidade engajada e recorrente. Este capítulo detalha estratégias avançadas, como gamificação e comunicação hiper-personalizada, para criar um ciclo de retenção virtuoso e tornar a plataforma uma ferramenta indispensável no exercício da cidadania.

4.1. Gamificação para o Engajamento Cívico

A aplicação de mecânicas de jogo (*gamification*) em contextos não-lúdicos é uma ferramenta poderosa para motivar o comportamento do usuário [41, 42]. No contexto cívico, a filosofia da gamificação deve ser cuidadosamente calibrada para incentivar comportamentos construtivos, como a colaboração e a aprendizagem, em vez de fomentar uma competição superficial ou tribalismo político [43, 44]. O objetivo não é apenas aumentar o "tempo gasto no app", mas recompensar a *qualidade* e a *veracidade* da participação cívica.

4.1.1. Sistema de Gamificação Proposto

O sistema será baseado em múltiplos elementos que se complementam para criar uma experiência gratificante e educativa.

- **Pontos de Engajamento (PE):** Os usuários acumularão pontos não por ações triviais, mas por contribuições significativas para o ecossistema da plataforma.
 - Submeter uma ação via crowdsourcing que é subsequentemente *verificada* pela comunidade ou moderadores: +10 PE.

- Participar da verificação de uma ação submetida por outro usuário (e a verificação ser correta): +2 PE.
- Completar com sucesso um "Desafio Cívico" semanal ou mensal: +25 PE.
- Reportar um erro nos dados que é confirmado e corrigido pela equipe: +5 PE.
- **Badges (Conquistas):** As conquistas servem como representações visuais dos marcos alcançados pelo usuário, funcionando como um símbolo de status e especialização dentro da comunidade [41, 45].
 - **Badges de Atividade:** "Cidadão Ativo" (concedido após a primeira ação submetida e verificada), "Fiscal do Povo" (após verificar 10 ações de outros usuários), "Vigia da Democracia" (por se manter ativo na plataforma por 3 meses consecutivos).
 - **Badges de Especialização:** "Especialista em Saúde" (concedido após verificar 10 ações relacionadas à área da saúde), "Guardião da Transparência" (por contribuições relacionadas a dados orçamentários), "Defensor do Meio Ambiente". Estes badges reconhecem a profundidade do conhecimento do usuário em áreas específicas.
 - **Badges de Conhecimento:** Conquistas especiais ganhas ao completar com sucesso os "Desafios Cívicos", demonstrando não apenas participação, mas também aprendizado sobre o processo político [46].
- **Desafios Cívicos (Quests):** Este é um dos elementos mais inovadores da estratégia de gamificação. Em vez de apenas consumir passivamente os dados, os usuários serão incentivados a explorá-los ativamente através de "missões" ou "trilhas de aprendizagem" (quests ou pathways) [45]. Esta abordagem transforma a gamificação em uma poderosa ferramenta de educação cívica [5, 43].
 - **Exemplos de Desafios:**
 - **Desafio "O Caminho do Orçamento":** "Utilizando o portal da transparência da sua cidade ([link aqui](#)), encontre o valor total destinado à educação no orçamento deste ano. Submeta o valor e o link da fonte para ganhar o badge 'Auditor Júnior'."
 - **Desafio "O Poder de Veto":** "Encontre um projeto de lei que foi aprovado pela Câmara mas vetado pelo Prefeito nos últimos 6 meses. Explique o motivo do veto com base na justificativa oficial."
 - **Desafio "Quem Fiscaliza?":** "Identifique e liste três requerimentos de informação feitos pelo vereador 'X' neste trimestre e o tema de cada um."
- **Leaderboards (Placares de Líderes):** Os placares de líderes podem ser um forte motivador, mas devem ser implementados com cautela para não desmotivar novos usuários ou aqueles com menor disponibilidade de tempo [41]. Um placar global único pode ser intimidador.
 - **Implementação Contextual:** A solução é usar leaderboards contextuais e

temporais. Em vez de um ranking geral, a plataforma exibirá placares como: "Top 5 Verificadores da Semana", "Maiores Contribuidores em #MeioAmbiente no Mês de Junho", ou "Campeões do Desafio Cívico 'O Caminho do Orçamento'". Isso cria nichos de competição saudável e dá a mais pessoas a chance de serem reconhecidas [47].

4.2. Comunicação Proativa e Personalizada

A comunicação regular e relevante é vital para manter a plataforma na mente do usuário e trazê-lo de volta.

- **Estratégia de Newsletter:** A newsletter mencionada no documento base [1] deve ser tratada como um produto em si, não como um simples e-mail. Sua eficácia dependerá de uma estratégia *data-driven* [15], que utiliza dados comportamentais para entregar insights hiper-relevantes e personalizados [16].
 - **Conteúdo Dinâmico e Comportamental:** Além do ranking personalizado, a newsletter usará conteúdo dinâmico. Se um usuário demonstrou interesse particular em um tema (através de cliques ou tempo de visualização na plataforma), a newsletter pode destacar automaticamente uma ação ou notícia sobre esse tema, mesmo que não seja a de maior pontuação [17].
 - **Otimização Contínua (A/B Testing):** A equipe de marketing deve realizar testes A/B contínuos nos títulos dos e-mails, nos CTAs (Call-to-Actions) e nos layouts para otimizar as taxas de abertura, clique e engajamento, garantindo que a comunicação seja cada vez mais eficaz [18].
- **Estratégia de Notificações:** As notificações push devem ser sinônimo de "informação de altíssimo valor" para que o usuário as mantenha ativas. A estratégia se concentrará em gatilhos comportamentais e preferências explícitas do usuário [15].
 - **Exemplos de Notificações de Alto Valor:** "ALERTA DE VOTAÇÃO: Um projeto de lei sobre #Saneamento, seu tema de prioridade 10, será votado amanhã na Câmara." ou "NOVA AÇÃO RELEVANTE: O Vereador 'Y' acaba de protocolar um projeto que afeta diretamente seu bairro. Clique para ver os detalhes."

4.3. Construindo um Ciclo de Feedback Virtuoso

A plataforma deve ser um organismo vivo que evolui com base nas necessidades e percepções de sua comunidade. Para isso, é fundamental estabelecer um sistema robusto para coletar, analisar e agir com base no feedback dos usuários.

- **Mecanismos de Coleta de Feedback:**

- **Feedback Passivo (Sempre Ativo):** Um botão ou link "Enviar Feedback" deve ser onipresente, mas discreto, em todas as telas da interface, permitindo que o usuário relate um problema ou dê uma sugestão no momento em que a ideia surge [19].
- **Feedback Ativo (Contextual):** A plataforma pode solicitar feedback de forma proativa, mas não intrusiva. Por exemplo, após o usuário utilizar a ferramenta de comparação pela primeira vez, um pequeno pop-up pode perguntar: "Esta comparação foi útil? Avalie de 1 a 5."
- **Feedback Específico sobre Dados:** Este é um ponto crucial para a manutenção da qualidade dos dados. Em cada "Card de Ação" ou página de detalhes de uma ação, haverá um pequeno link com o texto "Viu algo errado neste dado?". Ao clicar, o usuário pode reportar uma classificação incorreta, um link quebrado ou uma informação desatualizada. Isso transforma cada usuário em um potencial auditor da qualidade dos dados, criando um sistema de vigilância distribuído [20].

- **Processo Interno e Fechamento do Loop:**

- **Centralização e Análise:** Todo o feedback coletado (seja de formulários, pesquisas ou relatórios de erro) será canalizado para uma ferramenta interna de gestão, um "Dashboard de Feedback" [48]. Este painel permitirá que a equipe de produto categorize (bug, sugestão de feature, erro de dados), priorize e rastreie o status de cada item de feedback.
- **Fechando o Loop com o Usuário:** A parte mais importante do processo é "fechar o loop" [19]. Quando uma sugestão de um usuário é implementada ou um erro reportado por ele é corrigido, a plataforma deve notificá-lo ativamente (por e-mail ou notificação interna). Uma mensagem como "Olá, [Nome]. Obrigado pelo seu feedback! A sugestão que você nos deu para melhorar a tabela de comparação foi implementada na última atualização. Confira!" cria um vínculo extremamente forte, constrói uma comunidade leal e demonstra que a plataforma genuinamente ouve e valoriza seus usuários.

Capítulo 5: Roteiro para Escalabilidade e Impacto a Longo Prazo

Este capítulo final apresenta uma visão estratégica para o crescimento sustentável da plataforma, abordando os desafios técnicos, operacionais e de governança que surgirão à medida que o projeto evolui de uma iniciativa local para uma ferramenta de impacto nacional.

5.1. Arquitetura para Crescimento: Do Local ao Nacional

A ambição de escalar a plataforma para cobrir centenas ou milhares de municípios brasileiros introduz um desafio que transcende a simples escalabilidade técnica de servidores. Conforme detalhado no Capítulo 3, a coleta e curadoria de dados é uma tarefa intensiva e altamente contextual. A lógica de negócio — os temas relevantes, a Pontuação Base da Ação (PBA) para cada tipo de atividade, as fontes de dados confiáveis — varia drasticamente de um município para outro [1]. Um modelo de gestão centralizado, onde uma única equipe em um escritório central tenta gerenciar as nuances de 5.570 realidades municipais, é operacionalmente inviável e fadado ao fracasso.

A solução para este desafio não é puramente técnica, mas de governança. A plataforma deve ser concebida não como um sistema monolítico, mas como uma estrutura de *governança multinível* (*multi-level governance*) [49]. Neste modelo, a organização central é responsável por desenvolver e manter a tecnologia — a plataforma como um serviço (Platform as a Service). No entanto, a governança dos dados, das regras de negócio e da curadoria de conteúdo de cada instância municipal é descentralizada e entregue a parceiros locais. Esta abordagem transforma um problema de escalabilidade intratável em uma rede federada de comunidades cívicas.

5.1.1. Modelo de Arquitetura e Governança Federada

- **Arquitetura Técnica:** A base tecnológica deve ser projetada para ser modular, distribuída e *stateless* (sem estado), princípios fundamentais para a escalabilidade horizontal [50, 51, 52]. No banco de dados, cada município será

tratado como uma "instância" ou "tenant" separado, com suas próprias tabelas de configuração para temas, valores de PBA, fontes de dados monitoradas e usuários. Isso garante que a lógica de um município não interfira com a de outro e permite uma expansão controlada.

- **Modelo de Governança Descentralizada:** Para cada novo município que a plataforma deseje incorporar, o primeiro passo não será técnico, mas sim de articulação social. Será estabelecido um "Comitê Curador Local". Este comitê será formado por meio de parcerias com atores locais de alta credibilidade, como:

- Departamentos de ciência política ou jornalismo de universidades locais.
- Organizações não governamentais (ONGs) focadas em transparência e controle social.
- Veículos da imprensa local e regional.
- Capítulos locais de organizações cívicas.

Este comitê receberá treinamento e acesso a uma "Área de Administração" restrita da plataforma, onde terá a responsabilidade de:

1. **Definir os Temas Relevantes:** Customizar a lista de temas de prioridade (Saúde, Educação, etc.) para refletir as pautas mais importantes daquele município específico.
 2. **Calibrar a Pontuação Base da Ação (PBA):** Discutir e definir os valores de PBA para os diferentes tipos de ação, ajustando-os à cultura política e à realidade local. Por exemplo, em uma cidade com graves problemas de saneamento, uma "fiscalização in loco" nesta área pode receber um PBA maior do que em outra cidade.
 3. **Supervisionar a Moderação:** Atuar como a instância final de validação para os dados submetidos via crowdsourcing, garantindo a qualidade e a imparcialidade das informações que entram no sistema.
- **Benefícios do Modelo Federado:** Este modelo distribui a carga de trabalho da curadoria de dados, tornando o crescimento financeiramente e operacionalmente sustentável. Além disso, aumenta a legitimidade e a aceitação da plataforma em nível local, pois as regras do jogo são definidas e supervisionadas por atores da própria comunidade. A plataforma central foca no que faz de melhor: tecnologia, segurança e infraestrutura [53].

5.2. Recomendações Estratégicas e Próximos Passos

Para transformar a visão delineada neste relatório em realidade, recomenda-se uma abordagem faseada, focada na validação, aprendizado e crescimento iterativo.

- **Foco no Produto Mínimo Viável (MVP):** O lançamento inicial deve ser contido e focado. A cidade de Pindamonhangaba, usada como exemplo no documento conceitual [1], é o candidato ideal para o projeto piloto. O objetivo do MVP não é ter todas as funcionalidades avançadas, mas sim validar as premissas centrais: a experiência de personalização do usuário e, mais importante, a viabilidade técnica do pipeline de coleta e processamento de dados para uma única cidade. Todo o esforço inicial deve ser concentrado em fazer este primeiro caso funcionar de forma impecável.
- **Construir a Comunidade Antes do Produto:** O engajamento comunitário não deve esperar o lançamento. Antes mesmo de uma linha de código ser finalizada, a equipe deve iniciar o diálogo com potenciais usuários e, crucialmente, com os atores que formarão o "Comitê Curador Local" em Pindamonhangaba. Este comitê pode ser co-criador dos pesos de PBA iniciais, o que não só melhora a qualidade do modelo, mas também garante o apoio e a adesão da comunidade local desde o primeiro dia.
- **Compromisso com a Transparência Radical:** A confiança é o ativo mais valioso e frágil de uma plataforma cívica. Para construí-la e mantê-la, a transparência deve ser total. A metodologia de pontuação, todos os valores de PBA para cada tipo de ação, as fontes de dados utilizadas para cada informação e até mesmo uma discussão aberta sobre os vieses conhecidos no sistema e as estratégias para mitigá-los devem estar documentados em uma seção pública e de fácil acesso na plataforma.
- **Roteiro de Evolução a Longo Prazo:**
 1. **Fase 1 - Piloto e Validação (0-6 meses):** Lançamento do MVP em Pindamonhangaba. Foco absoluto em estabilizar o pipeline de dados, refinar a experiência do usuário no dashboard principal e coletar feedback intensivo da primeira coorte de usuários e do comitê curador.
 2. **Fase 2 - Expansão Controlada e Enriquecimento (6-18 meses):** Com base nos aprendizados do piloto, expandir a plataforma para um número limitado de municípios (5 a 10), preferencialmente na mesma região para facilitar a articulação. Nesta fase, o modelo de governança federada será testado e refinado. As funcionalidades avançadas de engajamento, como o sistema de gamificação e os desafios cívicos, serão implementadas e iteradas.
 3. **Fase 3 - Plataforma Aberta e Escala Nacional (18+ meses):** Após a validação do modelo técnico e de governança, a plataforma pode ser "aberta". Será criado um processo formal para que qualquer comunidade

organizada (através de um comitê curador proponente) possa solicitar a criação de uma instância para seu município. Nesta fase, a organização central focará em fornecer suporte, treinamento e a infraestrutura tecnológica, permitindo um crescimento orgânico e escalável. A exploração da expansão para outros níveis de governo (assembleias legislativas estaduais, Congresso Nacional) também se torna uma possibilidade estratégica.

Descrição breve de um exemplo de arquitetura completo e explicado:

Com certeza. Baseado no descritivo da plataforma que analisamos, uma arquitetura no Google Kubernetes Engine (GKE) com os namespaces `web`, `backend` e `ai_engine` é uma excelente escolha para organizar os recursos, garantir escalabilidade e otimizar custos.

Aqui está um descritivo completo de como essa infraestrutura seria estruturada, como os componentes se comunicariam e quais recursos do GKE seriam utilizados em cada namespace.

Visão Geral da Arquitetura no GKE

O tráfego externo (dos usuários) será gerenciado por um único ponto de entrada (um Ingress), que atuará como um "porteiro inteligente", direcionando as requisições para o serviço correto (`web` para a interface, `backend` para a API), enquanto a comunicação interna entre os serviços ocorrerá de forma segura dentro do cluster.

1. Namespace: `web`

Este namespace é responsável por servir a interface do usuário (o front-end) para o navegador do cliente. É a camada de apresentação visual da plataforma.

- **Propósito:** Entregar os arquivos estáticos (HTML, CSS, JavaScript, imagens) que compõem a aplicação web.
- **Componentes Principais:**
 - **Deployment:** Um deployment executando pods com um servidor web leve, como **NGINX**. A imagem do container conteria a versão "buildada" da sua aplicação front-end (criada com `npm run build` em um projeto React, Vue, etc.).
 - **Service:** Um serviço do tipo `ClusterIP` chamado `web-service`. Ele cria um ponto de acesso interno e estável para os pods do NGINX. Não precisa ser exposto diretamente para a internet.
- **Como funciona:** O GKE Ingress Controller (veja abaixo) direcionará o tráfego

da raiz do seu domínio (ex: www.suaplatorma.com/) para este serviço, que por sua vez entregará a aplicação para o usuário carregar no navegador.

2. Namespace: `backend`

Este é o cérebro da aplicação. Ele contém toda a lógica de negócio, autenticação de usuários, gerenciamento de dados e orquestração das chamadas para o motor de IA.

- **Propósito:** Processar as requisições da API, interagir com o banco de dados e se comunicar com o `ai_engine` para obter as pontuações.
- **Componentes Principais:**
 - **Deployment:** O deployment principal da sua aplicação, rodando pods com o seu servidor de backend (ex: **Node.js com Express, Python com Django/FastAPI, ou Go**). É aqui que o código que calcula a "Pontuação Base", gerencia usuários e busca dados reside.
 - **Service:** Um serviço do tipo `ClusterIP` chamado `backend-service`. Ele expõe os pods do backend para comunicação interna dentro do cluster.
 - **ConfigMaps & Secrets:** Para armazenar configurações (como URLs de banco de dados, chaves de API) e credenciais de forma segura, sem deixá-las diretamente no código da imagem do container.
 - **Horizontal Pod Autoscaler (HPA):** Configurado para escalar automaticamente o número de pods do backend com base no uso de CPU ou no número de requisições por segundo, garantindo performance durante picos de acesso.
- **Conexão com o Banco de Dados:** Os pods do `backend` se conectarão a um serviço de banco de dados, como o **Cloud SQL** (PostgreSQL ou MySQL). É uma prática recomendada manter o banco de dados como um serviço gerenciado fora do GKE para simplificar a gestão, backups e segurança. A string de conexão seria injetada nos pods através de um Secret.

3. Namespace: `ai_engine`

Este é o namespace especializado e de alto custo computacional. Ele é otimizado para executar os modelos de Machine Learning (LLMs) e outras tarefas de IA.

- **Propósito:** Servir os modelos de NLP para classificar ações dos políticos e executar o cálculo final ponderado da pontuação. Isolar essa carga de trabalho permite o uso de hardware especializado (GPUs) sem impactar o custo do resto da aplicação.
- **Componentes Principais:**
 - **Deployment:** Um deployment rodando pods que servem o modelo. Isso

pode ser feito com frameworks como **TensorFlow Serving**, **TorchServe**, ou uma API customizada em **Python (FastAPI)** que carrega o modelo e expõe um endpoint para inferência (ex: `/calculate_score`).

- **Service:** Um serviço do tipo `ClusterIP` chamado `ai-engine-service`, para que o `backend` possa fazer chamadas para ele de forma simples e segura.
- **Node Pools com Aceleradores (GPUs):** Este é o ponto-chave. Você criará um **Node Pool** separado no seu cluster GKE com máquinas que possuem **GPUs** (ex: NVIDIA T4 ou A100). O deployment do `ai_engine` usará um `nodeSelector` ou `taints/tolerations` para garantir que seus pods de IA sejam agendados *exclusivamente* nesses nós caros e potentes.
- **Horizontal Pod Autoscaler (HPA):** O HPA aqui pode ser configurado com base no uso de GPU, garantindo que você escale o número de modelos em execução conforme a demanda.

Como Tudo se Conecta: O Fluxo de uma Requisição

1. **Entrada:** O usuário acessa `www.suaplataforma.com`. A requisição bate no **Google Cloud Load Balancer**, que é provisionado e configurado por um recurso **GKE Ingress**.
2. **Roteamento do Ingress:**
 - O Ingress analisa a URL. Se for o caminho base (`/`), ele encaminha a requisição para o `web-service` no namespace `web`. A interface é carregada no navegador.
 - A interface (JavaScript) faz uma chamada de API para `www.suaplataforma.com/api/v1/vereadores`. O Ingress vê o caminho `/api/` e encaminha a requisição para o `backend-service` no namespace `backend`.
3. **Lógica de Negócio:**
 - Um pod do `backend` recebe a requisição. Ele busca os dados brutos dos vereadores no **Cloud SQL**.
 - Para calcular a pontuação de cada vereador, o pod do `backend` faz uma chamada interna por DNS do Kubernetes para `ai-engine-service.ai_engine.svc.cluster.local`.
4. **Processamento de IA:**
 - A requisição chega a um pod do `ai_engine` (que está rodando em um nó com GPU). O modelo de IA processa os dados, aplica os pesos definidos

pelo usuário (que o backend enviou na requisição) e retorna a pontuação final normalizada.

5. Resposta Final:

- O pod do `backend` recebe a pontuação do `ai_engine`, consolida as informações e envia a resposta final em formato JSON de volta para o front-end, que exibe os dados na tela.

Segurança com Network Policies

Para garantir que a comunicação ocorra apenas da forma esperada, você implementará **Network Policies**:

- **Política 1 (Backend Ingress):** Apenas pods do namespace `web` e o Ingress Controller podem fazer requisições para o `backend`.
- **Política 2 (AI Engine Ingress):** Apenas pods do namespace `backend` podem fazer requisições para o `ai_engine`. O `web` não pode contatá-lo diretamente.
- **Política 3 (Egress):** Apenas o `backend` pode iniciar conexões para o exterior do cluster (ex: para o Cloud SQL).

Essa estrutura com 3 namespaces no GKE não apenas organiza o projeto de forma lógica, mas também cria uma fundação robusta, segura e altamente escalável para o sucesso da sua plataforma cívica.

Referências citadas

1. Documento sem título.pdf
2. Civic Technology: o que são, como funcionam e impactos no mundo - FIA, acessado em junho 25, 2025, <https://fia.com.br/blog/civic-technology-o-que-sao-como-funcionam-e-impactos-no-mundo/>
3. Desvendando o Universo da Civic Tech: Tecnologia a Serviço da Cidadania, acessado em junho 25, 2025, <https://empresamelhor.com.br/blog/gestao-empresarial/desvendando-o-universo-da-civic-tech-tecnologia-a-servico-da-cidadania>
4. Estudo do engajamento do cidadão na participação de ações de mandatos eletivos no Legislativo brasileiro: análise do uso de political techs - SciELO, acessado em junho 25, 2025, <https://www.scielo.br/j/cebape/a/RX4Gz8WSqrkZ7d8BD9q49BR/>
5. UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ INSTITUTO UNIVERSIDADE VIRTUAL CURSO DE GRADUAÇÃO EM SISTEMAS E MÍDIAS DIGITAIS FELIPE ROCHA D, acessado

em junho 25, 2025,

https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/69031/3/2021_tccfraquino.pdf

6. Onboarding de Usuários: Definição, boas práticas e exemplos - UserGuiding, acessado em junho 25, 2025, <https://userguiding.com/pt-br/blog/user-onboarding>
7. Onboarding - Design System - Padrão Digital de Governo - Padrões - undefined, acessado em junho 25, 2025, <https://www.gov.br/ds/padroes/design/onboarding>
8. Onboarding de aplicativos: 10 exemplos de onboarding 2025 - UXCam, acessado em junho 25, 2025, <https://uxcam.com/br/blog/onboarding-de-aplicativos>
9. Onboarding: 8 exemplos de apps com ótima UX - UXCam, acessado em junho 25, 2025, <https://uxcam.com/br/blog/onboarding-exemplos-de-apps>
10. Top 10 UI Design Principles for Dashboard Wireframe | Mokkal.ai, acessado em junho 25, 2025, <https://www.mokkal.ai/blogs/dashboard-design-considerations-and-best-practices/>
11. Dashboards: um guia de boas práticas para UX e UI Designers - Blog Ateliware, acessado em junho 25, 2025, <https://blog.ateliware.com/dashboard-design/>
12. Dashboard User Interface Design: Best Practices & Examples - ChartExpo, acessado em junho 25, 2025, <https://chartexpo.com/blog/dashboard-user-interface-design>
13. About Quality Score for Search campaigns - Google Ads Help, acessado em junho 25, 2025, <https://support.google.com/google-ads/answer/6167118?hl=en>
14. Sobre o Índice de qualidade para campanhas de pesquisa - Ajuda do Google Ads, acessado em junho 25, 2025, <https://support.google.com/google-ads/answer/6167118?hl=pt-BR>
15. Data-Driven Email Marketing: Strategies For Higher Conversions and Growth - CleverTap, acessado em junho 25, 2025, <https://clevertap.com/blog/data-driven-email-marketing-strategy/>
16. 12 Email Personalization Best Practices in 2025 - Mailmodo, acessado em junho 25, 2025, <https://www.mailmodo.com/guides/email-personalization-best-practices/>
17. Personalized Email Marketing: 12 Best Practices | Flowium, acessado em junho 25, 2025, <https://flowium.com/blog/personalized-email-marketing/>
18. Email Personalization Best Practices: The Ultimate Checklist for Email Marketers - Litmus, acessado em junho 25, 2025, <https://www.litmus.com/blog/email-personalization-best-practices-the-ultimate-checklist-for-email-marketers>
19. Building Effective User Feedback Loops for Continuous Improvement - Thematic, acessado em junho 25, 2025, <https://getthematic.com/insights/building-effective-user-feedback-loops-for-continuous-improvement/>
20. Your Customer Feedback Dashboard: More Than Just a Pretty Face - Interaction Metrics, acessado em junho 25, 2025, <https://interactionmetrics.com/customer-feedback-dashboard/>
21. 16 Techniques to Make Your Data Dashboards User-Friendly and Interactive - ClicData, acessado em junho 25, 2025,

<https://www.clicdata.com/blog/why-user-friendly-and-interactive-data-dashboards-matter/>

22. Vantagens e benefícios de visualizações de dados de qualidade - Tableau, acessado em junho 25, 2025, <https://www.tableau.com/pt-br/learn/articles/data-visualization>
23. 12 ótimos livros sobre visualização de dados - Tableau, acessado em junho 25, 2025, <https://www.tableau.com/pt-br/learn/articles/books-about-data-visualization>
24. 10 princípios básicos da visualização de dados - Farol Business Intelligence, acessado em junho 25, 2025, <https://farolbi.com.br/visualizacao-de-dados/>
25. Diário Oficial dos Municípios SIGPub - Sistema Gerenciador de Publicações Legais, acessado em junho 25, 2025, <https://www.diariomunicipal.com.br/agm/>
26. Diário Oficial Eletrônico dos Municípios do Estado do Amazonas, acessado em junho 25, 2025, <https://diariomunicipalaam.org.br/>
27. Dados Abertos | Câmara Municipal de Lauro de Freitas, acessado em junho 25, 2025, <https://cmlef.ba.gov.br/dados-abertos>
28. Roteiro básico para explicar um projeto de machine learning aos CEOs - NeoFeed, acessado em junho 25, 2025, <https://neofeed.com.br/blog/home/roteiro-basico-para-explicar-um-projeto-de-machine-learning-aos-ceos/>
29. Portal de Dados Abertos, acessado em junho 25, 2025, <https://dados.gov.br/>
30. API Portal de Dados Abertos — Catálogo de APIs governamentais, acessado em junho 25, 2025, <https://www.gov.br/conecta/catalogo/apis/api-portal-de-dados-abertos>
31. Panorama do Legislativo Municipal - Portal de Dados Abertos, acessado em junho 25, 2025, <https://dados.gov.br/dados/conjuntos-dados/panorama-do-legislativo-municipal>
32. DataSenado e Interlegis lançam site com dados de todas as câmaras municipais, acessado em junho 25, 2025, <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2021/08/31/datasenado-e-interlegis-lancam-site-com-dados-de-todas-as-camaras-municipais>
33. 14 Ferramentas Incríveis Para Monitoramento de Redes Sociais - Neil Patel, acessado em junho 25, 2025, <https://neilpatel.com/br/blog/monitoramento-de-redes-sociais/>
34. As 10 principais ferramentas de escuta social para impulsionar sua estratégia social em 2025 - ClickUp, acessado em junho 25, 2025, <https://clickup.com/pt-BR/blog/123914/ferramentas-de-escuta-social>
35. Hootsuite: Ferramenta de marketing e gerenciamento de mídias sociais, acessado em junho 25, 2025, <https://www.hootsuite.com/pt>
36. Participação Cidadã Digital: Ferramentas e Plataformas para Aumentar o Engajamento Público, acessado em junho 25, 2025, <https://gestaopublicadigital.com.br/participacao-cidada-digital-ferramentas-e-plataformas-para-aumentar-o-engajamento-publico/>
37. Iniciativas - Cívica - Plataforma de Ciência Cidadã, acessado em junho 25, 2025, <https://civis.ibict.br/projects?keywords=crowdsourcing>

38. Crowd-sourced Data - Dimewiki - World Bank, acessado em junho 25, 2025, https://dimewiki.worldbank.org/Crowd-sourced_Data
39. NLP API para Classificação de Texto (Processamento de Linguagem Natural) - TextCortex, acessado em junho 25, 2025, <https://textcortex.com/pt/post/nlp-api-for-text-classification>
40. Explorando o Poder do NLP em Python: Como as IAs Entendem Texto | Daniela Rigoli - DIO, acessado em junho 25, 2025, <https://www.dio.me/articles/explorando-o-poder-do-nlp-em-python-como-as-ia-s-entendem-texto-94df41dfa424>
41. Gamification for Community Engagement: Comprehensive Guide - Bettermode, acessado em junho 25, 2025, <https://bettermode.com/blog/gamification-community-engagement>
42. 9 Apps que usam metodologia gamificada - Ludos Pro, acessado em junho 25, 2025, <https://www.ludospro.com.br/blog/app-de-gamificacao>
43. Applying Gamification to Encourage Civic Participation - Smartico, acessado em junho 25, 2025, <https://www.smartico.ai/blog-post/applying-gamification-encourage-civic-participation>
44. Civic Futures 2.0: The Gamification of Civic Engagement in Cities (Subhodeep Jash) - New America, acessado em junho 25, 2025, <https://www.newamerica.org/fellows/reports/anthology-working-papers-new-americas-us-india-fellows/civic-futures-20-the-gamification-of-civic-engagement-in-cities-subhodeep-jash/>
45. Gamification for Your Online Community: Fun Ways to Engage Members | Higher Logic, acessado em junho 25, 2025, <https://www.higherlogic.com/blog/gamification-in-online-communities/>
46. Gamificação - Soluções Prodesp, acessado em junho 25, 2025, <https://solucoes.prodesp.sp.gov.br/gamificacao/>
47. 11 Powerful Gamification Techniques for Better Engagement - Central, acessado em junho 25, 2025, <https://central.com/resources/gamification-techniques/>
48. Feedback Dashboard: Reasons Why You Should Be Using One - SmartSurvey, acessado em junho 25, 2025, <https://www.smartsurvey.com/blog/feedback-dashboard-reasons-why-you-should-be-using-one>
49. Designing for Multiple Centers of Power: A Taxonomy of Multi-level Governance in Online Social Platforms - ResearchGate, acessado em junho 25, 2025, https://www.researchgate.net/publication/354235698_Designing_for_Multiple_Centers_of_Power_A_Taxonomy_of_Multi-level_Governance_in_Online_Social_Platforms
50. Patterns for scalable and resilient apps | Cloud Architecture Center - Google Cloud, acessado em junho 25, 2025, <https://cloud.google.com/architecture/scalable-and-resilient-apps>
51. Designing Applications for Horizontal Scalability - Equinix Metal, acessado em junho 25, 2025,

- <https://deploy.equinix.com/blog/designing-applications-for-horizontal-scalability/>
52. Why Scalable Monitoring is Essential for Modern, Distributed Systems - Netdata,
acessado em junho 25, 2025,
<https://www.netdata.cloud/blog/why-scalable-monitoring-is-essential-for-modern-distributed-systems/>
53. Building scalable monitoring systems for multi-site operations - Checkit,
acessado em junho 25, 2025,
<https://www.checkit.net/blog/building-scalable-monitoring-systems-for-multi-site-operations>