

Projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação

Transformação Digital do Estado do Ceará

InsightLab, Laboratório IRIS e FUNCAP

1 - Descrição dos Projetos

Título do Projeto

Governo Digital do Estado do Ceará e Plataforma Big Data para Acelerar a Transformação Digital do Estado do Ceará

Justificativa

O avanço das tecnologias tem proporcionado grandes transformações, não apenas no cotidiano das pessoas, mas também no dia a dia das organizações, inclusive no setor público, onde tecnologias digitais têm sido usadas para remodelar os mais diversos serviços governamentais.

Segundo (Martin, 2008), a Transformação Digital é comumente interpretada como o uso da Tecnologia da Informação e Comunicação, quando a automação não é trivial, mas fundamentalmente quando novos recursos são criados nos negócios, serviços públicos e na vida das pessoas e da sociedade.

A Agenda 2030 das Nações Unidas (Colglazier, 2015) define 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas para estimular ações para pessoas, planeta, prosperidade, paz e parcerias. Com a adoção da Agenda 2030, uma visão transformadora comum baseada na solidariedade, prestação de contas e responsabilidade compartilhada tem orientado governos, sociedade civil, setor privado e outras partes interessadas em seus esforços para erradicar a pobreza e promover um mundo melhor para todos. Governo digital é um recurso facilitador ao atendimento dos objetivos de desenvolvimento sustentável da ONU, desde que possibilita os seguintes benefícios:

- Incentivo à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico no Estado do Ceará;
- Pesquisa, concepção e criação de soluções inovadoras que automatizam processos dentro das secretarias;

- Aceleração da Transformação Digital do Governo do Ceará;
- Incremento na qualidade dos serviços prestados aos cidadãos, em especial aos que mais dependem do Estado e das políticas públicas;
- Economia na aquisição de soluções de TI pelas secretarias através da aceleração do desenvolvimento dos sistemas;
- Melhoria da qualidade do atendimento do cidadão por meio da disponibilização de serviços digitais mais eficientes;
- Melhoria da qualidade do trabalho dos servidores públicos por meio da disponibilização de serviços inteligentes que auxiliem na execução dos seus trabalhos;
- Redução de tempo, gastos e recursos a partir da criação e uso de soluções digitais integradas;
- Melhoria na eficiência do uso dos recursos públicos e dos serviços prestados;
- Suporte aos gestores públicos a melhorar sua eficiência e governança sobre os recursos utilizados;
- Mudança na percepção do cidadão da melhoria de qualidade dos serviços públicos prestados;
- Criação de canais mais eficientes, padronizados e diretos para comunicação com o cidadão e entre os órgãos do governo;
- Redução da burocracia do estado.

Tendo em vista os benefícios da adoção de um modelo de Governo Digital, o Estado do Ceará o elegeu como uma de suas prioridades.

A OCDE define governo eletrônico como o uso de tecnologias de informação e comunicação, e particularmente a Internet, como uma ferramenta para alcançar um governo melhor (OCDE, 2003).

Identificação do Objeto

O objetivo geral deste projeto é realizar pesquisas científicas e tecnológicas visando o desenvolvimento de soluções para a construção de uma plataforma de governo digital para permitir o desenvolvimento de serviços digitais de forma ágil, transparente, eficiente,

sustentável, fácil de usar e alinhada com os princípios do serviço público que atenda às necessidades dos cidadãos e dos servidores públicos.

Objetivos Específicos

Neste projeto traçamos os seguintes objetivos específicos:

- 1) **Realizar pesquisas científicas e tecnológicas**, visando a criação de métodos e técnicas inovadoras na construção de soluções de governo digital que permitam acelerar a transformação digital do Governo do Ceará. Capacitar recursos humanos em diversos níveis de formação, desde alunos de graduação até doutorandos, em pesquisas relacionados com os problemas do Estado do Ceará. Publicar artigos científicos em periódicos e conferências qualificadas relacionados com os temas de pesquisa estudados;
- 2) Projetar e desenvolver a **Plataforma de Governo Digital do Governo do Estado do Ceará**, que ficará disponível em um ambiente de computação de nuvem privada do Governo do Estado, além de diversos serviços digitais para os cidadãos, promovendo a transformação para um modelo de governo digital de forma ampla e ágil. Esta Plataforma proverá um conjunto de soluções tecnológicas capazes de projetar, implementar, integrar, interoperar, publicar serviços digitais de forma ágil e robusta, podendo-se utilizar de um barramento de serviços e automatização de processos por meio de robôs;
- 3) Projetar e desenvolver a **Plataforma do Cidadão**, composta do Portal único de serviços e do aplicativo oficial de serviços do Estado, os quais permitirão levar os serviços digitais do Governo às mãos dos cidadãos, permitindo que o Governo do Ceará tenha um canal principal para atendimento digital e agendamento de serviços presenciais ao cidadão. O portal e o aplicativo adotarão a solução de login cidadão. Esta plataforma permitirá o atendimento ao cidadão através de tecnologia de *chatbot*, além de oferecer um canal digital e integrado de atendimento pelos servidores públicos.

Os objetivos listados acima serão implementados usando o estado da arte nas áreas de *big data*, integração de dados, inteligência artificial, usabilidade, mineração e automatização de processos, de acordo com a arquitetura proposta a seguir.

Arquitetura da Plataforma Proposta



Linhas de Pesquisa relacionadas ao projeto

Inteligência de Artificial (IA)

- Criação automática de modelos para robotizar tarefas
- *Human into the loop* (aprendizado semi-supervisionado)
- Robôs de conversão via voz e escrita (tipo Alexia)
- Transcrição de voz para texto
- Processamento de texto (sumarização, extração de entidades, geração de textos, etc)
- Explicação de algoritmos de IA para o cidadão

Ciência de Dados

- Coleta e monitoramento de streaming de dados para otimização dos serviços
- Geração de visualizações semi-automáticas

Experiência do Usuário/Usabilidade

- Métodos de avaliação de usabilidade e experiência do usuário
- Design Participativo
- Análise de usabilidade automatizada

Mineração de Processos

- Análise e redesenho automático de fluxos
- Detecção de anomalias

Engenharia de Software

- Geração de aplicações Low Code
- Métodos de Desenho de Serviços/Projetos

Problemas Pesquisa relacionadas ao projeto

| Problema Geral | Problema Específico |
|---|--|
| #1. Integração de dados em larga escala para construção do Data Lake | Compressão de dados para otimização de espaço de armazenamento. |
| | Permitir consultas nos dados comprimidos. |
| | Permitir o paralelismo e distribuição das consultas no Data Lake. |
| | Desenvolver técnicas para processamento de dados históricos e fluxo de dados em tempo real, de forma escalável, distribuída e elástica. |
| | Definir estratégias a serem usados para garantir sincronismo e consistência dos dados no Data Lake. |
| #2. Segurança e Privacidade dos dados no Data Lake | Como garantir a segurança e privacidade dos dados para o armazenamento? |
| | Como garantir a segurança e privacidade no acesso aos dados? |
| | Como realizar a auditoria do que está sendo acessado? |
| | Análise dos logs de auditoria para identificação de anomalias. |
| | Algoritmos ou técnicas para monitoramento e tomadas de decisão para identificar gargalos na performance de rotinas (consultas, inserções, remoções) executadas no Data Lake. |
| #3. Consulta em Linguagem Natural. | Consultas em Linguagem Natural sobre Knowledge Base. |
| | Consultas em Linguagem Natural sobre |

| | |
|--|---|
| | <p>bases textuais.</p> <p>Como lidar com erros ortográficos e variações linguísticas, bem como sinônimo nas consultas em linguagem natural?</p> <p>Como permitir que os cidadãos que não sabem ler e escrever consigam fazer consultas sob a knowledge base?</p> <p>Como ranquear as melhores respostas de busca de acordo com o perfil do cidadão?</p> <p>Como devolver respostas aos cidadãos de acordo com os critérios de acessibilidade?</p> |
| <p>#4. Comunicação e Gerenciamento de microsserviços.</p> | <p>Como gerenciar (publicar, buscar, monitorar, manter disponíveis) os diversos microsserviços que estão sendo criados pela equipe de desenvolvimento?</p> <p>Como garantir segurança em arquiteturas de microsserviços com desenvolvimento ágil?</p> <p>Como criar microsserviços a partir de especificações em linguagem natural usando Inteligência Artificial?</p> <p>Como simplificar a criação, gerenciamento e publicação de microsserviços a partir de frameworks voltados para resolver um problema descrito na especificação?</p> |
| <p>#5. Uso de Inteligência Artificial para a comunicação com o cidadão.</p> | <p>Como conversar com o cidadão em linguagem simples?</p> <p>Como conversar com o cidadão, considerando critérios de acessibilidade?</p> <p>Como recomendar automaticamente serviços relevantes baseado no perfil do cidadão? (Sistema de Recomendação)</p> |
| <p>#6. Mineração de Processos (Process Mining).</p> | <p>Como gerar modelos de processos automaticamente a partir de log de eventos?</p> <p>Como otimizar os modelos de processos a partir de log de eventos?</p> <p>Como investigar se modelos de processos estão em conformidade com os log de eventos e atualizá-los para garantir a conformidade?</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>Como lidar com a ausência de log de eventos para verificar a conformidade dos modelos de processos?</p> <p>Como gerar modelos processos a partir do código fonte de sistemas?</p> <p>Como otimizar processos já criados automaticamente?</p> <p>Geração de Processos de forma distribuída e escalável</p> <p>Como modularizar os modelos de processos a partir de log de eventos para melhorar a legibilidade?</p> |
| #7. Experiência do Usuário. | <p>Como entender o modelo mental dos cidadãos?</p> <p>Como avaliar a experiência do cidadão nos entregáveis do projeto?</p> <p>Como melhorar a experiência dos cidadãos nos entregáveis do projeto?</p> <p>Como melhorar o engajamento dos usuários nos aplicativos/aplicações do Estado?</p> <p>Como prover uma experiência adequada ao cidadão com o passar do tempo?</p> <p>Proposta de metodologias para avaliação de serviços digitais para o cidadão.</p> <p>Como automatizar a avaliação de interfaces?</p> <p>Como facilitar a customização do ambiente de trabalho em apps/aplicações web de acordo com o perfil do cidadão?</p> <p>Como gamificar os serviços digitais ?</p> |
| #8. Recuperação de Informações em Documentos Digitalizados | <p>Como recuperar informações automaticamente a partir de documentos digitalizados?</p> |
| #9. Low Code | <p>Boas práticas para projetar, criar e publicar serviços low code ou no code.</p> <p>Como criar e publicar serviços flexíveis e dinamicamente low code ou no code?</p> |
| #10. Geração de Código usando Processamento de Linguagem Natural | <p>Como gerar modelos para criação de código a partir de comandos em</p> |

| | |
|---|--|
| | linguagem natural? |
| #11. Geração automática de documentação de sistemas usando Inteligência Artificial | Como gerar documentação de sistemas automaticamente a partir do código das aplicações? |

2. Descrição dos Entregáveis do Projeto

A seguir são apresentados e descritos os entregáveis deste projeto.

- [E1] Relatório de Necessidades de Análises e Informações:** Este relatório destacará as necessidades de análises e informações, as quais a plataforma de transformação digital deverá lidar, visando suportar a tomada de decisão dos gestores da TIC do Governo do Estado do Ceará, destacando para cada uma dessas necessidades as fontes de dados e sistemas que as subsidiem. Além disso, serão elencadas as funcionalidades esperadas para cada uma das entregas previstas, para os produtos que compõem a plataforma. Além disso, elencaremos os obstáculos para coleta, integração e análise relativas às essas necessidades. Este relatório terminará com a apresentação de um mapa de riscos e desafios a serem superados, além da especificação de estratégias para abordar os problemas e desafios apresentados.
- [E2] Relatório das tecnologias propostas para desenvolvimento da Plataforma de Transformação e da Plataforma de Big Data para acelerar a Transformação Digital do Estado do Ceará:** este entregável justificará a escolha das tecnologias que serão utilizadas no desenvolvimento da Plataforma de Transformação Digital, bem como da Plataforma de Big Data. Este relatório irá detalhar a escolha das tecnologias propostas para melhor conceber o escopo do projeto de acordo com a contexto institucional. Além disso, será utilizado como base para a construção do entregável - Projeto Plataforma de Transformação Digital do Governo do Estado do Ceará, bem

como será utilizado como base para a construção do entregável - IRIS Big Data - Data Lake Gov Ceará..

[E3] Documentos de Concepção da Plataforma de Transformação Digital do Governo do Estado do Ceará e seus componentes: este entregável será apresentado sob forma de um documento que conterà a descrição técnica da plataforma de Transformação Digital do Governo do Estado do Ceará a ser desenvolvida. Além disso, será apresentado um estudo comparativo das tecnologias e frameworks de integração de serviços e de automatização de processos a serem adotados na solução proposta. Este documento conterà também o projeto de um barramento para integração de dados e serviços, permitindo a interconexão entre os diversos serviços existentes ou aqueles que ainda serão implementados para fazer parte da Plataforma de Transformação Digital.

[E4] Artigos Científicos: estes entregáveis fornecerão o embasamento científico sobre o estado da arte para a automatização, otimização e mineração de processos no âmbito das Plataformas de Transformação Digital e de Big Data do Governo do Estado do Ceará.

[E5] IRIS CRM - Criação e Customização da Solução de CRM do Estado: CRM é um conjunto de ferramentas ou sistemas de informações que facilitam o contato com o cliente. No caso do projeto, o cliente é o cidadão. Existe um esforço crescente em todos os níveis do governo para responder de forma rápida, sucinta e precisamente às solicitações dos cidadãos. O objetivo da criação e customização dessa solução para o Estado é promover relações com os cidadãos mais próximas, mais eficazes e eficientes, antecipar e atender melhor às suas necessidades e desenvolver um entendimento mais detalhado do que os cidadãos desejam, esperam e precisam.

[E6] IRIS Social - Criação de Sistema de Acompanhamento das Ações do Programa +Infancia: Hoje existem 48.000 (quarenta e oito mil) famílias mapeadas através do cartão Mais Infância Ceará. Potencialmente, são

54.000 (cinquenta e quatro mil) famílias em todo o Ceará. Este analítico deverá permitir que a Secretaria de Proteção Social (SPS) possa acompanhar o programa +Infância e mapear onde estão estas famílias, construir indicadores das políticas públicas da SPS e avaliar se tais políticas estão alcançando as famílias. Bem como, por meio deste analítico promover a criação de uma rede de proteção às crianças que sofrem violência ou abuso, mapear os locais que mais precisam de alteração urbana para impactar estas famílias (construção de praças e creches, por exemplo), entre outras informações que podem auxiliar a SPS no atendimento e alcance as famílias, em especial aquelas que estão em situação de extrema pobreza. De forma geral, o objetivo deste entregável é prover um sistema de governança em que seja possível combinar e integrar dados sobre as famílias e sobre os programas de políticas públicas (da SPS, ONGs, CRAS e outros órgãos de apoio).

[E7] IRIS-X - Criação da Playlist que permite Gestão à Vista: Este sistema deverá prover um modelo intuitivo de apresentação de dados, informações, gráficos, registros e inteligência ou quaisquer outros indicativos que auxiliem na tomada de decisão do Governador e dos gestores de cada secretaria. O painel Íris-X deve ter como base o processamento de grande volume de dados e informações em tempo real, permitindo desde avaliação de dados históricos até a visualização de situações em tempo real, como: visualização das obras vigentes, acompanhamento da folha de pagamento do Estado, índices de criminalidade, entre outros. O painel Íris-X deverá possuir planos de fundo diversos: mapas, fluxogramas, gráficos ou outro que facilite a compreensão do tema tratado. Deverá, também, apresentar as informações de maneira interativa com o plano de fundo, as mais diversas formas de agrupamentos, como: agregado de dados com granularidade ajustável, visualização composta de vários dados, indicadores simples, indicadores compostos, juntamente com os dados coletados nos diversos sistemas das secretarias do estado do Ceará.

[E8] IRIS Big Data - Criação Data Lake Gov Ceará: O Data Lake do Governo do Ceará é uma plataforma para armazenamento e tratamento de grandes

volumes de dados para uso em análises, visualizações, minerações de informações, entre outros, podendo agregar todas as bases de dados governamentais do Estado do Ceará, desde que autorizadas pelos gestores dos dados. Ele possibilitará que grandes volumes de dados estruturados e não estruturados sejam armazenados de forma flexível e elástica em formatos próximos aos de origem. Seu objetivo principal é apresentar uma visão não refinada dos dados para ajudar os profissionais que com eles trabalham a explorar técnicas de análise de dados, independentemente das restrições que possam existir em um armazém de dados tradicional. Trata-se de um repositório em construção contínua, com dados sendo carregados à medida que novos serviços ou clientes passam a utilizá-lo. Possibilitará a estruturação de diversos serviços de inteligência de negócio conectados ao grande volume de dados do Governo do Ceará.

[E9] IRIS Cidadão - Criação da Solução de Acesso Cidadão / Servidor:

entregável para controlar de forma unificada, todas as autenticações de usuários para uso dos serviços digitais voltados aos cidadãos e servidores do Estado do Ceará. Destina-se também à controlar todas as permissões de acesso aos usuários dos serviços digitais do Governo do Estado do Ceará. O Autorizador concede o acesso aos usuários e apresenta o conceito de um id token: um token de segurança que permite verificar. Tem característica de ser interoperável, porque segue o protocolo Restful e usa o formato de saída de dados JSON (JavaScript Object Notation). O JSON Web Token (JWT) é um padrão aberto (RFC 7519) que define uma maneira compacta e independente de transmitir com segurança informações entre partes como um objeto JSON. Essas informações podem ser verificadas e confiáveis porque são assinadas digitalmente.

[E10] IRIS Cidadão - Customização da Solução de Atendimento Digital:

O uso de Chatbots pode otimizar o atendimento ao cidadão, funcionando como uma espécie de funil de atendimento. Inicialmente, o Bot (ou um robô) pode iniciar a conversação visando entender as necessidades do cidadão. No caso da pandemia COVID-19, o Bot pode ser utilizado como ferramenta inteligente para triagem de sintomas e recomendar se o cidadão deve prosseguir para

um atendimento personalizado com enfermeiro ou médico, por exemplo. O Atendimento Digital por Bot e Pessoal deve ser customizado para cada domínio em que for usado dentro do Estado, bem como deve ser personalizado e instalado em outros órgãos e secretarias com ausência de recurso para tal finalidade.

[E11] IRIS Cidadão - Criação e Customização da Solução de Agendamento Digital de Atendimento Presencial:

Suponha que um cidadão deseje realizar uma consulta médica em alguma unidade de saúde do Estado do Ceará durante esse momento de isolamento social devido a pandemia COVID-19. Um problema a ser solucionado é o agendamento de atendimento em unidades de saúde, as quais são locais com grande poder de contágio. Desta maneira, é importante que os atendimentos em unidades de saúde sejam realizados de forma controlada, evitando a criação de aglomerações que potencializam o contágio. O entregável ÍRIS Cidadão visa oferecer como um serviço o agendamento virtual de atendimentos presenciais, evitando o deslocamento e o otimizando o tempo do cidadão. Este mesmo aplicativo pode ser estendido para outros tipos de agendamentos, não se limitando aos atendimentos em unidades de saúde.

[E12] IRIS Cidadão - Evolução do Ceará App:

Este entregável é um super-aplicativo para oferta de serviços públicos e um canal integrado para a disponibilização de informações, solicitação eletrônica e acompanhamento de serviços públicos ao cidadão. O aplicativo ainda agrega e disponibiliza as informações e serviços digitais do Governo do Ceará.

[E13] IRIS Cidadão - Evolução do Portal de Serviços:

Este entregável é um ambiente central de oferta de serviços públicos e um canal integrado para a disponibilização de informações, solicitação eletrônica e acompanhamento de serviços públicos. O portal agrega e disponibiliza as informações e serviços digitais do Governo do Ceará. Desta maneira, cidadãos, empresas e gestores públicos poderão acessar informações e efetuar transações de serviços com mais eficácia. O portal deve buscar um posicionamento destacado nos sites de busca, garantindo resultados mais relevantes para o cidadão. A plataforma

de transformação será desenvolvida tendo como base os 12 princípios estratégicos de governo digital propostos pela OCDE, a fim de aproximar os cidadãos dos serviços públicos, em um processo que deverá ser ágil, amigável, integrado e resolutivo.

- [E14] IRIS Serviços - Criação de Esteira Padrão de Desenvolvimento de Serviços Digitais:** este entregável refere-se ao desenvolvimento de serviços digitais presentes e priorizados na carta de serviços do cidadão do Governo do Estado do Ceará, visando seu desenvolvimento no âmbito do projeto. Refere-se também ao suporte às equipes de TI das diversas Secretarias do Estado para que possam desenvolver seus próprios Serviços Digitais a serem integrados à Plataforma de Transformação Digital do Governo do Estado do Ceará.
- [E15] IRIS Digital Gov - Barramento de Integração e Interoperabilidade de Serviços Digitais:** este entregável será apresentado sob forma de um documento que conterá a descrição técnica da plataforma de Transformação Digital do Governo do Estado do Ceará a ser desenvolvida. Além disso, será apresentado um estudo comparativo das tecnologias e frameworks de integração de serviços e de automatização de processos a serem adotados na solução proposta. Este documento conterá também o projeto de um barramento para integração de dados e serviços, permitindo a interconexão entre os diversos serviços existentes ou aqueles que ainda serão implementados para fazer parte da Plataforma de Transformação Digital.
- [E16] IRIS Low Code:** ferramenta simples para geração rápida de aplicações completas (*frontend* e *backend*) com uma mínima necessidade de escrita de código de programação. Permite o desenvolvimento acelerado e mais colaborativo. Usando ícones e recursos de arrastar e soltar, a abordagem *low code* é adequada para projetar protótipos e criar e implantar aplicativos menores e mais simples. Uma plataforma *low code* permite que a TI se alinhe com objetivos organizacionais maiores - que, por sua vez, oferecem aplicações de boa qualidade com resultados satisfatórios.

[E17] IRIS Workflow (BPMS): entregável responsável pelo fluxo de execução dos processos dos diversos órgãos do Governo do Estado do Ceará. Permite a criação de fluxos de trabalho e monitoramento para analisar como eles podem ser aprimorados. Também possibilita aos servidores concentrarem seus esforços nas atividades principais relacionadas às suas atribuições, sem que precisem despende tempo e esforços em processos repetitivos.

[E18] Treinamentos e Transferência Tecnológica das Plataformas de Transformação Digital e de Big Data do Governo do Estado do Ceará e seus componentes: visando realizar a transferência das tecnologias e soluções desenvolvidas no contexto deste projeto, serão realizados treinamentos para os usuários das soluções e para equipe da TIC do Governo do Estado do Ceará. Esses treinamentos serão realizados através de disponibilização de vídeos, os quais apresentarão os detalhes de uso e implementação das soluções. Os vídeos serão disponibilizados em uma plataforma de ensino à distância. O treinamento também objetiva repassar para as equipes de TI das secretarias boas práticas de desenvolvimento e padronização dos serviços que serão integrados ao portal.