



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO DE INFORMÁTICA

GABRIEL VANDERLEI DE OLIVEIRA

**SISTEMA DE GESTÃO DE INCUBADORAS (SGI): FERRAMENTA PARA
ACOMPANHAMENTO DE STARTUPS EM INCUBADORA DE EMPRESAS**

RECIFE

2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE INFORMÁTICA
BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

GABRIEL VANDERLEI DE OLIVEIRA

**SISTEMA DE GESTÃO DE INCUBADORAS (SGI): FERRAMENTA PARA
ACOMPANHAMENTO DE STARTUPS EM INCUBADORA DE EMPRESAS**

TCC apresentado ao Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação da Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Informática, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador(a): Profº Dr. Cristiano Coelho de Araujo

RECIFE

2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Oliveira, Gabriel Vanderlei de.

Sistema de Gestão de Incubadoras (SGI): Ferramenta para acompanhamento de startups em incubadoras de empresas / Gabriel Vanderlei de Oliveira. - Recife, 2023.

45 p. : il., tab.

Orientador(a): Cristiano Coelho de Araujo

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Informática, Sistemas de Informação - Bacharelado, 2023.

Inclui referências, apêndices, anexos.

1. Processos de Negócio. 2. Gestão de Startups. 3. Incubadoras. I. Araujo, Cristiano Coelho de. (Orientação). II. Título.

000 CDD (22.ed.)

GABRIEL VANDERLEI DE OLIVEIRA

**SISTEMA DE GESTÃO DE INCUBADORAS (SGI): FERRAMENTA PARA
ACOMPANHAMENTO DE STARTUPS EM INCUBADORA DE EMPRESAS**

TCC apresentado ao Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação da Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Informática, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Aprovado em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Profº. Dr. Cristiano Coelho de Araujo (Orientador)
Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco

Profº. Dr. Jamilson Ramalho Dantas (Avaliador)
Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de expressar minha profunda gratidão à minha mãe e tia, Neusa e Ana. O amor incondicional, a sabedoria e o apoio de vocês têm sido o alicerce sobre o qual construí meus sonhos e aspirações. É a vocês que devo minha perseverança e o sucesso deste trabalho.

Quero agradecer de forma muito especial à minha namorada, Amanda. Sua presença ao meu lado em cada etapa desta jornada acadêmica foi fundamental. Seu amor, paciência e incentivo constantes são minha fonte diária de inspiração e felicidade.

Um agradecimento especial é dedicado ao meu orientador, Professor Cristiano. Sua expertise, orientação precisa e paciência me ajudaram imensamente na realização deste trabalho. Sua confiança em minha capacidade e seu apoio incondicional foram decisivos para que eu chegasse até aqui.

Não posso deixar de agradecer aos meus professores, que foram essenciais em minha formação acadêmica. Vocês plantaram em mim a semente do conhecimento e me mostraram que sempre há um caminho para sermos pessoas melhores.

Às amigas que fiz durante esta trajetória acadêmica, meu muito obrigado. Cada um de vocês é um tesouro em minha vida, e a jornada foi muito mais agradável e significativa graças à presença de vocês.

Por último, mas não menos importante, sou grato a mim mesmo por ter enfrentado todos os desafios com coragem, determinação e integridade. Este trabalho é um testemunho de que, com esforço e dedicação, os sonhos são, de fato, realizáveis

“Você não pode conectar os pontos olhando para frente; você só pode conectá-los olhando para trás”

Steve Jobs

RESUMO

O presente trabalho visa analisar os processos de negócio relacionados à gestão e monitoramento de startups em incubadoras, com um enfoque nos principais indicadores de performance. Para tanto, foi realizada uma revisão da literatura e desenvolvido um sistema automatizado para o acompanhamento de startups em uma incubadora de software. A metodologia adotada incluiu tanto revisão bibliográfica quanto a construção e teste de um protótipo de software. Sendo então validado em colaboração com a incubadora do Instituto Internacional Despertando Vocações, de forma a analisar a eficiência dos insights obtidos através do sistema e sua utilidade prática. Resultando ao final em uma aplicação que permite a análise dos indicadores chave de performance utilizados para acompanhar as startups incubadas.

Palavras-chave: Processos de Negócio; Gestão de Startups; Incubadoras;

ABSTRACT

The present study aims to analyze the business processes related to the management and monitoring of startups in incubators, focusing on key performance indicators. To this end, a literature review was conducted and an automated system for tracking startups in a software incubator was developed. The methodology adopted included both a literature review and the construction and testing of a software prototype. The system was then validated in collaboration with the incubator of the International Institute for Awakening Vocations, in order to analyze the efficiency of the insights gained through the system and its practical utility. Resulting in an application to analyze the key performance indicators used to follow up the incubated startups.

Keywords: Business Processes; Startup Management; Incubators;

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Visualização da Metodologia	18
Figura 2	Processo AS-IS	21
Figura 3	Processo TO-BE	23
Figura 4	Visualização em 3 Camadas do Protótipo	24
Figura 5	Visão Geral da Solução para o Gestor da Incubadora	24
Figura 6	Visão Geral da Solução para o Responsável da Empresa Incubada	25
Figura 7	Visualização da Modelagem do Banco de Dados	27
Figura 8	Visualização da Camada de Visualização	28
Figura 9	Visualização da Camada de API	28
Figura 10	Visualização da Camada de Banco de Dados	29
Figura 11	Tela de Login	31
Figura 12	Tela de Gerenciamento de Comunicados	32
Figura 13	Tela de Gerenciamento de Usuários	32
Figura 14	Tela de Gerenciamento de Empresas Incubadas	33
Figura 15	Tela de Gerenciamento de Dados de Performance	34
Figura 16	Tela de Gerenciamento de Indicadores de Performance	34
Figura 17	Tela de Gerenciamento de Painéis	35
Figura 18	Tela de Visualização do Painel para Empresa 1	35
Figura 19	Tela de Visualização do Painel para Empresa Incubada 1	36
Figura 20	Tela de Visualização do Painel para Empresa Incubada 2	36

LISTA DE ABREVIACOES

Sigla	Significado
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
KPI	Key Performance Indicators (Indicadores Chave de Performance)
GCP	Google Cloud Platform
ORM	Object-Relational Mapping (Mapeamento Objeto-Relacionamento)
SQL	Structure Query Language (Linguagem de Consulta Estruturada)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
1.1 Contextualização.....	11
1.2 Motivação e Justificativa.....	11
1.4 Objetivo da Pesquisa.....	12
1.4.1 Objetivo Geral.....	12
1.4.2 Objetivos Específicos.....	12
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1 Incubadoras de Empresas.....	13
2.3 Indicadores.....	15
2.3 Centro de Referência para Apoio a Novos Empreendimentos (CERNE).....	16
2.4 Ferramentas Semelhantes.....	16
4 METODOLOGIA.....	18
4.1 Ferramentas e tecnologias utilizadas.....	18
4.2 Definição dos Processos de Negócio em formato AS-IS / TO-BE.....	21
4.3 Prototipação do Sistema.....	24
4.4 Implementação do Sistema.....	28
4.5 Método de Validação dos Resultados Obtidos.....	29
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	30
5.1 Resultados da Implementação.....	30
5.2 Resultados da validação com a Incubadora.....	36
5.3 Trabalhos Futuros.....	37
6 CONCLUSÃO.....	37
REFERÊNCIAS.....	39
ANEXO A – DADOS SIMULADOS DE VENDAS (EMPRESA INCUBADA 1).....	41
ANEXO B – DADOS SIMULADOS DE PROJETOS (EMPRESA INCUBADA 2).....	42
APÊNDICE A – DADOS SIMULADOS DE VENDAS (EMPRESA 1).....	43
APÊNDICE B – CONFIGURAÇÃO DE FÓRMULA DE INDICADOR (EMPRESA 1).....	44
APÊNDICE C – CONFIGURAÇÃO DE MAPEAMENTO (EMPRESA 1).....	44
APÊNDICE D – CONFIGURAÇÃO DE INDICADOR (EMPRESA INCUBADA 1 E EMPRESA INCUBADA 2).....	44
APÊNDICE E – CONFIGURAÇÃO DE MAPEAMENTO (EMPRESA INCUBADA 1 E EMPRESA INCUBADA 2).....	44
APÊNDICE F – CONFIGURAÇÃO DE PAINEL (EMPRESA 1).....	45
APÊNDICE G – CONFIGURAÇÃO DE PAINEL (EMPRESA INCUBADA 1).....	45
APÊNDICE H – CONFIGURAÇÃO DE PAINEL (EMPRESA INCUBADA 2).....	45

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

Inovação e startups têm ganhado cada vez mais destaque no cenário econômico contemporâneo. Este estudo centra-se na revisão literária sobre o ecossistema de incubadoras de startups, focando em suas práticas operacionais e na modelagem de processos baseada em casos de sucesso notáveis. O trabalho também aborda o desenvolvimento de um software em código aberto que implementa esses processos, oferecendo uma ferramenta para a gestão de startups em incubadoras.

Com a ascensão da internet e o surgimento de diversas ferramentas tecnológicas, um novo panorama para inovação e crescimento rápido de negócios foi criado. Isso levou à proliferação de incubadoras, ambientes projetados para fornecer às startups os recursos e o apoio necessários para viabilizar e escalar novos modelos de negócios.

No trabalho a seguir será explorado o processo de desenvolvimento de um sistema de software para a Incubadora de empresas (Sistema de Gestão de Incubadoras) do Instituto Internacional Despertando Vocações. Instituto focado na disseminação de conhecimento e em atividades de profissionalização e internacionalização de estudantes, em contato com diversas instituições de ensino federais, públicas e privadas no Brasil e em outros países. A incubadora iniciou as atividades em maio de 2022.

1.2 Motivação e Justificativa

O trabalho possui como motivação os seguintes pontos:

- Relevância das incubadoras no ecossistema local: As incubadoras desempenham um papel crítico no lançamento de startups e em seu processo de maturação.
- Aprimoramento de processos: através da análise e implementação do sistema os processos utilizados podem ser aprimorados.

- As ferramentas que existem atualmente não apresentam integração simplificada com os processos vigentes na Incubadora em análise.

1.4 Objetivo da Pesquisa

Este estudo tem como objetivo aprofundar o entendimento sobre os processos de negócio que regem o ambiente das incubadoras e as startups ali hospedadas. Um componente central deste trabalho é a proposição de um software padronizado, destinado a simplificar a gestão e a validação de startups em fase inicial dentro dessas incubadoras.

1.4.1 Objetivo Geral

Desenvolver um software que permita o acompanhamento e avaliação de Indicadores de Performance Chave (Key Performance Indicators, KPI's) de desempenho de startups incubadas.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Estabelecer um conjunto de KPI's para avaliação de desempenho de startups;
- Acompanhar o uso do sistema pela incubadora;

1.5 Estrutura do Trabalho

Este trabalho está estruturado da seguinte forma:

- Capítulo 1: Introdução;
- Capítulo 2: Referencial teórico
- Capítulo 3: Metodologia;
- Capítulo 4: Resultados e discussões;
- Capítulo 5: Conclusões.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Incubadoras de Empresas

A incubadora – no seu sentido original – é um arranjo interinstitucional com instalações e infra-estrutura apropriadas, estruturado para estimular e facilitar: a vinculação empresa-universidade (e outras instituições acadêmicas); o fortalecimento das empresas e o aumento de seu entrosamento; e o aumento da vinculação do setor produtivo com diversas instituições de apoio (além das instituições de pesquisa, prefeituras, agências de fomento e financiamento – governamentais e privadas – instituições de apoio às micro e pequenas empresas – como o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas no Brasil – e outras. (MEDEIROS, 1988, p. 6-7).

Incubadoras de empresas desempenham um papel significativo no ecossistema empresarial, especialmente quando se trata de startups em fase inicial. Embora as metas e os métodos de cada incubadora possam variar, existem objetivos fundamentais que são geralmente compartilhados por essas organizações. Estes incluem o fornecimento de espaço físico, suporte técnico, mentoria e acesso a financiamento.

Conforme descrito por Abreu, Souza e Gonçalo em 2006, o ciclo de incubação se desdobra em três fases distintas: A primeira é a pré-incubação, na qual o plano de negócios é refinado. A fase subsequente, a incubação propriamente dita, envolve o desenvolvimento ativo do plano de negócios e a alocação da empresa dentro da instalação da incubadora, onde ela começa a se beneficiar da infraestrutura e serviços disponíveis. A terceira e última fase, conhecida como pós-incubação, ocorre quando a empresa alcança um estágio de maturidade e começa a se desligar da incubadora, alterando sua classificação de "empresa incubada" para "empresa graduada".

As aceleradoras se distinguem das incubadoras tradicionais em vários aspectos. Primeiramente, elas geralmente não fornecem recursos físicos ou serviços administrativos. Em segundo lugar, frequentemente oferecem investimento financeiro em troca de uma participação na empresa. Em terceiro lugar, o foco delas não está tanto em grandes fundos de venture capital, mas mais em investidores-anjo

de menor escala. Em quarto lugar, priorizam o crescimento de startups altamente inovadoras através de mentorias intensas, fomento de redes de suporte e acesso a um ecossistema empreendedor. Por último, o período de aceleração é tipicamente curto, variando de 3 a 6 meses, e é voltado para uma interação, supervisão e orientação intensivas para permitir um desenvolvimento ágil da empresa (PAUWELS et al, 2016).

Tabela 1 - Principais diferenças entre Incubadoras e Aceleradoras de Empresas

Característica	Incubadoras	Aceleradoras
Duração	1 a 5 anos	3 meses
Em grupo?	Não	Sim
Modelo de Negócio	As empresas incubadas pagam uma taxa mensal, para usufruir dos recursos que a incubadora oferece, não possuem fins lucrativos.	As aceleradoras fazem um “investimento semente” em troca de participação acionária nas empresas, podem ser com fins lucrativos ou sem lucrativos.
Forma de Seleção	Processo contínuo, de acordo com a disponibilidade da incubadora, não é competitivo	Processo com fases e datas pré-determinadas, as empresas disputam entre si para concorrer a aceleração.
Estágio das Empresas	Fase inicial ou em expansão	Fase Inicial
Educação	Ad hoc, recurso humano, legal, etc	Através de Seminários, Workshops, Mentorias;
Mentoria	Mínima, geralmente uma vez ao mês, com o objetivo de observar o andamento da empresa e realizar melhorias gerais.	Intensa, realizada semanalmente com o objetivo de realizar melhorias contínuas.
Local	No espaço físico da incubadora	No espaço físico da Aceleradora

Fonte: Adaptado de FREIRE et al., 2018

2.3 Indicadores

O planejamento e definição de metas para gerenciamento permite a organização: a quantificação de resultados de longo prazo desejados, a identificação de mecanismos e recursos para obter esses resultados e o estabelecimento de metas de curto prazo para medições financeiras ou não financeiras (Segundo Kaplan e Norton, 1996). Os indicadores apresentam uma forma direta de obter informações acerca da saúde da organização. Tradicionalmente os Sistemas de Medição de Performance aplicados nas organizações são baseados em dados financeiros (Chan, 2004).

Para o caso de uso em questão focado em incubadoras de empresas e Startups alguns indicadores acabam se tornando mais relevantes. Tais como informações relacionadas à (Adaptado de Leite, 2022):

- Contratos Assinados
- Número de Visitantes
- Relação entre Transação e Receitas
- Lucro por Cliente
- Taxa de Retenção de Cliente
- Custo de aquisição por Cliente
- Porcentagem de usuários

Devendo ser adaptados ao caso de uso específico de cada Startup. Podendo ser necessário a elaboração de indicadores específicos para analisar o impacto real com base nos produtos e atuação da empresa em análise.

2.3 Centro de Referência para Apoio a Novos Empreendimentos (CERNE)

“Denominado Centro de Referência para Apoio a Novos Empreendimentos, o CERNE criou um modelo e um padrão de atuação, de forma a ampliar a capacidade das incubadoras em gerar, sistematicamente, empreendimentos inovadores bem-sucedidos. Com isso, criou-se uma base de referência para que as incubadoras de diferentes áreas e tamanhos pudessem utilizar elementos básicos para reduzir o nível de variabilidade na obtenção de sucesso das empresas apoiadas.” (ANPROTEC, 2023)

Modelo de Certificação de Incubadoras elaborado pela Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores (Anprotec) e pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae).

Dentro da metodologia CERNE uma incubadora pode ser analisada de CERNE-1 a CERNE-4. Adaptado de ANPROTEC, 2018:

- **CERNE-1:** Possui foco em validar os processos existentes para localizar e avaliar empreendimentos. Certifica a capacidade de prospectar e selecionar boas ideias e transformá-las em negócios;
- **CERNE-2:** Analisa as práticas adotadas pela Incubadora em nível processual e de gestão. Certifica a gestão efetiva do ambiente de inovação como uma organização;
- **CERNE-3:** Formaliza a implantação da rede de parceiros. Certifica que a Incubadora realizou o estabelecimento de uma rede de parceiros;
- **CERNE-4:** Verifica a implantação de práticas focadas na globalização das atividades da Incubadora. Certifica a consolidação do sistema de gestão da inovação;

2.4 Ferramentas Semelhantes

As incubadoras necessitam de mecanismos de lidar com o recebimento de informações acerca de empresas, dados de performance e controle de espaços, de

modo a poder acompanhar o andamento dos processos. Esse processo pode ser realizado através de mecanismos manuais e em conjunto com ferramentas administrativas de uso amplo como correio eletrônico e aplicativos de mensagens. Mas, também podem se utilizar de aplicações informatizadas dedicadas.

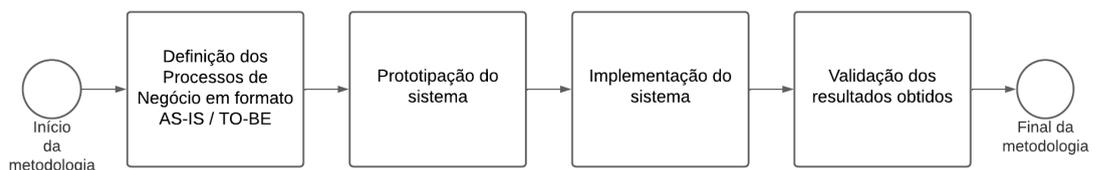
O Software MACROPUS apresenta alguns dos recursos comentados sendo definido como homologado para permitir que a Incubadora possa atender os requisitos necessários para alcançar o CERNE-1 - validando assim sua capacidade de analisar empreendimentos (Adaptado de MACROPUS, 2023). A plataforma possui também módulos relativos à controle de Atividades, Seleção de Empresas, Monitoramento de Desempenho, Controle Financeiro, Auditoria, além de realizar o diagnóstico acerca do posicionamento da Incubadora com relação ao CERNE.

4 METODOLOGIA

A metodologia utilizada está estruturada nas seguintes etapas:

- Definição do processo de Negócio no formato AS-IS / TO-BE
- Prototipação do Sistema
- Implementação do Sistema
- Validação dos Resultados

Figura 1 - Visualização da Metodologia



Fonte: Autor

4.1 Ferramentas e tecnologias utilizadas

4.1.1 Git

Protocolo de versionamento utilizado para controle de versões do código fonte.

4.1.2 GitHub

Plataforma que oferece hospedagem para repositórios Git, facilitando a colaboração no desenvolvimento do projeto.

4.1.3 GitHub Codespaces

Serviço que proporciona um ambiente de desenvolvimento Virtual Studio Code configurado, hospedado na nuvem, permitindo a edição e execução do código diretamente no GitHub.

4.1.4 JavaScript

Linguagem de programação multiparadigma, suportando tanto programação procedural quanto orientada a objetos. É uma linguagem interpretada, de alto nível, com tipagem dinâmica.

4.1.5 Node.js

Ambiente de execução JavaScript no lado do servidor, permitindo a criação de aplicações escaláveis.

4.1.6 TypeScript

Superconjunto de JavaScript que adiciona tipagem estática, facilitando o desenvolvimento orientado a objetos e a manutenção do código.

4.1.7 React

Biblioteca JavaScript para construção de interfaces de usuário, que também suporta a programação orientada a objetos através da criação de componentes reutilizáveis.

4.1.8 Next.js

Framework baseado em React otimizado para produção, facilitando a estruturação de projetos com uma organização de pastas e bibliotecas bem definidas. Oferece configuração inicial com TypeScript e Tailwind.

4.1.9 Google Cloud Platform (GCP)

Plataforma de computação em nuvem oferecida pela Google, proporcionando diversos serviços para hospedagem, armazenamento e execução de aplicações.

4.1.10 GCP Cloud Run

Serviço dentro do GCP dedicado à execução de contêineres sob demanda, oferecendo uma infraestrutura gerenciada para deploy de aplicações.

4.1.11 Prisma ORM

Ferramenta de Mapeamento Objeto-Relacional (Object-Relational Mapping) desenvolvida em Node.js e TypeScript, facilitando a integração e configuração de bancos de dados através de uma abordagem orientada a objetos.

4.1.12 Express.js

Framework para Node.js que facilita o desenvolvimento de servidores e o roteamento de aplicações, suportando uma arquitetura de desenvolvimento modular.

4.1.13 CockroachDB

Banco de dados relacional que utiliza a linguagem SQL para definição e manipulação de dados, oferecendo garantias de consistência e escalabilidade.

4.1.14 DBDiagrams

DBDiagrams é uma ferramenta online que permite a visualização e modelagem de banco de dados. Essa ferramenta tem a capacidade de converter código SQL em diagramas de banco de dados de forma automatizada e visual, proporcionando uma visão clara da estrutura e das relações existentes entre as tabelas.

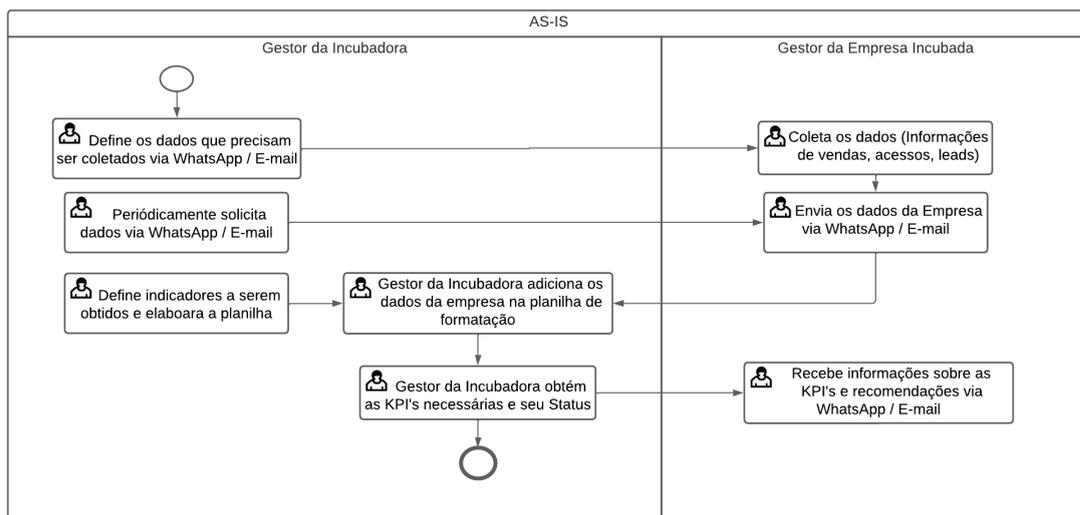
4.2 Definição dos Processos de Negócio em formato AS-IS / TO-BE

O modo como está atualmente estruturado os processos da organização se baseiam na implementação do processo de obtenção de informações dos Incubados por meios manuais. Os principais fluxos da Incubadora são compostos por:

- Seleção das empresas incubadas
- Acompanhamento do avanço das empresas
- Atividades de suporte e disponibilização de espaço físicos
- Manutenção dos ambientes físicos

Para o trabalho atual, o escopo englobado pelo sistema será o de Acompanhamento do avanço de empresas incubadas, para fins de poder haver um melhor trabalho acerca do resultado final. O processo AS-IS atual da incubadora foi obtido através do contato direto com a gestão, atualmente é estruturado da seguinte forma:

Figura 2 - Processo AS-IS



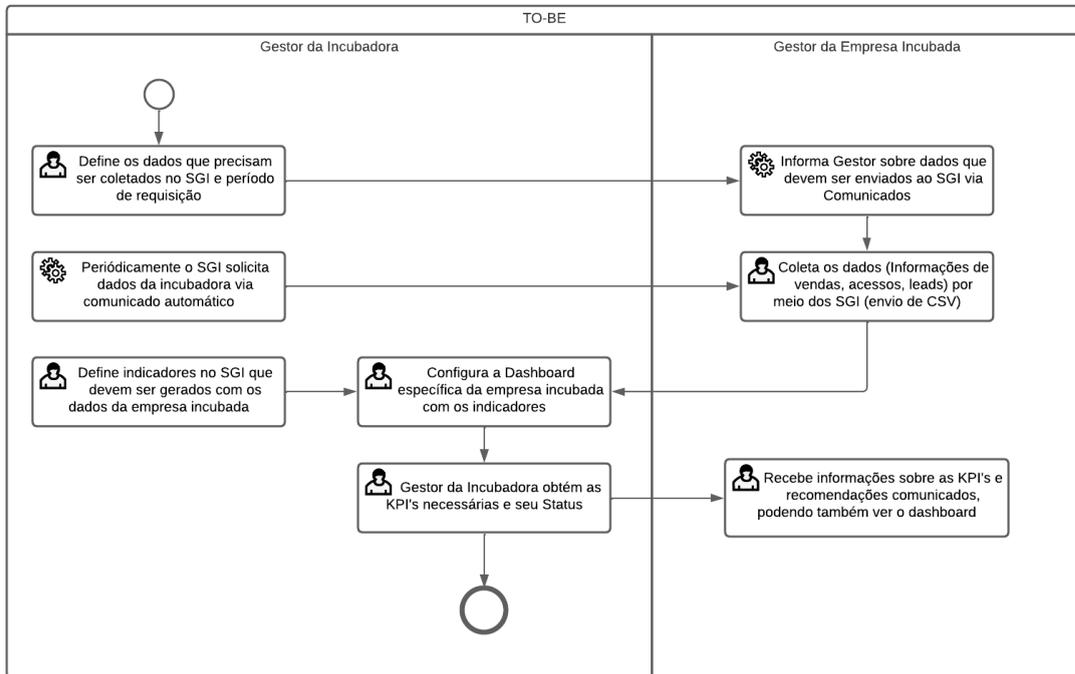
Fonte: Autor

1. A empresa uma vez iniciada na incubadora recebe informações acerca dos dados que devem ser informados periodicamente
2. Essas informações são submetidas através de mecanismos de comunicação cotidianos como WhatsApp ou E-mail, que devem ser enviados pelos responsáveis da empresa incubada.
 - a. Exemplo de dados atualmente enviados
 - i. Vendas mensais realizadas
 - ii. Receitas por projeto
3. Os gestores da incubadora configuram uma planilha onde seja possível incluir informações já otimizadas para assim obter informações contendo os indicadores relativos à empresa.
 - a. Exemplo de indicador atualmente utilizado:
 - i. Aumento no percentual de vendas
 - ii. Média de receitas por projeto

O WhatsApp e mecanismos de e-mail são as ferramentas principais utilizadas para o acompanhamento dos incubados, permitindo comunicação direta com os integrantes das empresas. No entanto, a visualização e acompanhamento dos avanços depende de uma planilha e da inserção periódica manual das informações.

Visando resolver os pontos apontados, o sistema foi estruturado de forma a aprimorar o processo de negócios com etapas automatizadas por meio de um sistema que permita a inserção dos dados e a elaboração dos KPI 's de forma automática. Conforme definido no seguinte processo TO-BE:

Figura 3 - Processo TO-BE

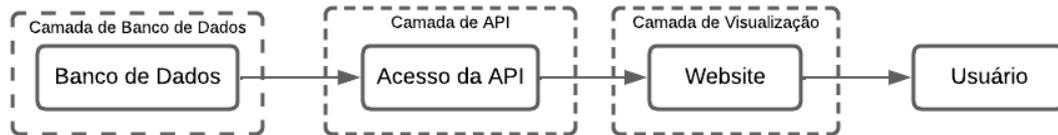


Fonte: Autor

4.3 Prototipação do Sistema

A arquitetura é baseada no conceito de Arquitetura em 3 Camadas. Nessa arquitetura, a organização da aplicação é feita através da Camada de Visualização, Camada de Interface Programa-Aplicação (Application Program interface - API) e Camada de Servidor.

Figura 4 - Visualização em 3 Camadas do Protótipo

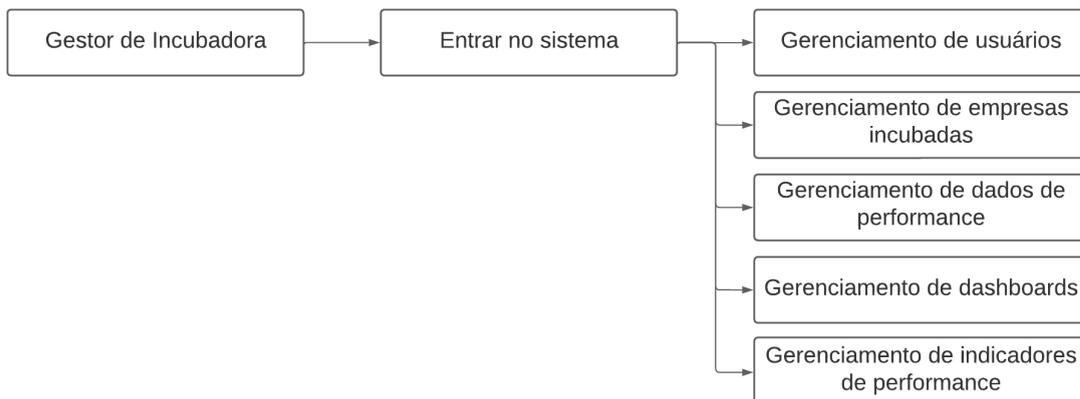


Fonte: Autor

Visualização Geral da Solução para o Gestor da Incubadora

O Gestor da Incubadora possui as atribuições de poder controlar todos os aspectos do sistema: Usuários, Comunicados, Dados de Performance, Indicadores e Dashboards.

Figura 5 - Visão Geral da Solução para o Gestor da Incubadora



Fonte: Autor

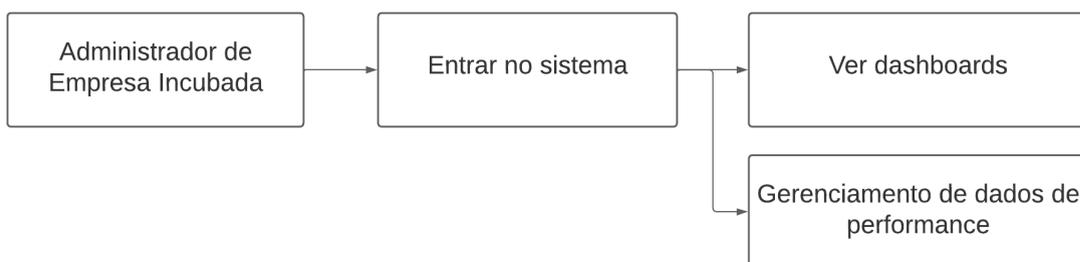
O fluxo de utilização do Gestor da Incubadora pode ser simplificado da seguinte forma:

1. Quando uma nova empresa iniciar o processo de incubação, o Gestor da Incubadora irá acessar o sistema e adicionar o responsável pela empresa para que ele possa enviar dados de performance.
2. O Gestor da Incubadora pode configurar indicadores através do cadastro de suas fórmulas equivalentes. Cada indicador é cadastrado com informações sobre sua representação gráfica.
3. Com os indicadores cadastrados, o Gestor da Incubadora pode criar Dashboards permitindo assim a visualização dos dados, com base no que foi cadastrado na etapa de indicadores. Os Dashboards utilizam automaticamente todos os dados de performance disponibilizados.

Visualização Geral da Solução para o responsável pela Empresa Incubada

O Gestor da Incubadora possui as atribuições de poder controlar todos os aspectos do sistema: Usuários, Comunicados, Dados de Performance, Indicadores e Dashboards.

Figura 6 - Visão Geral da Solução para o Responsável da Empresa Incubada



Fonte: Autor

Camada de Visualização

Responsável pela parte visual da aplicação, como dashboards, tabelas, botões e telas em geral. Estruturada com o framework Next.js, utilizando a biblioteca React, desenvolvida com a linguagem Node.js. Para prototipação dessa etapa foi utilizada a ferramenta Lucidchart para elaboração dos Wireframes equivalentes. O Wireframe resultante obteve a seguinte estrutura:

- Tela de Login
- Tela de Gerenciamento de Comunicados
- Tela de Gerenciamento de Dados de Performance
- Tela de Gerenciamento de Empresas
- Tela de Gerenciamento de Indicadores
- Tela de Gerenciamento de Dashboards
- Tela de Gerenciamento de Registros

Camada de API

Responsável pela execução de códigos de servidor e conexão com a parte visual, como por exemplo a parte de autenticação, autorização e interação com o banco de dados. Estruturada na aplicação com Node.js utilizando bibliotecas para simplificar a implementação de funcionalidades como roteamento, gerenciamento de autenticação e comunicação com o banco. A API resultante é baseada no padrão RESTFull e obteve o seguinte formato:

- Rota de Autenticação e Autorização
- Rota de Elaboração do Dashboard
- Rota de Comunicados
- Rota de Dados de Performance
- Rota de Indicadores
- Rota de Dashboards

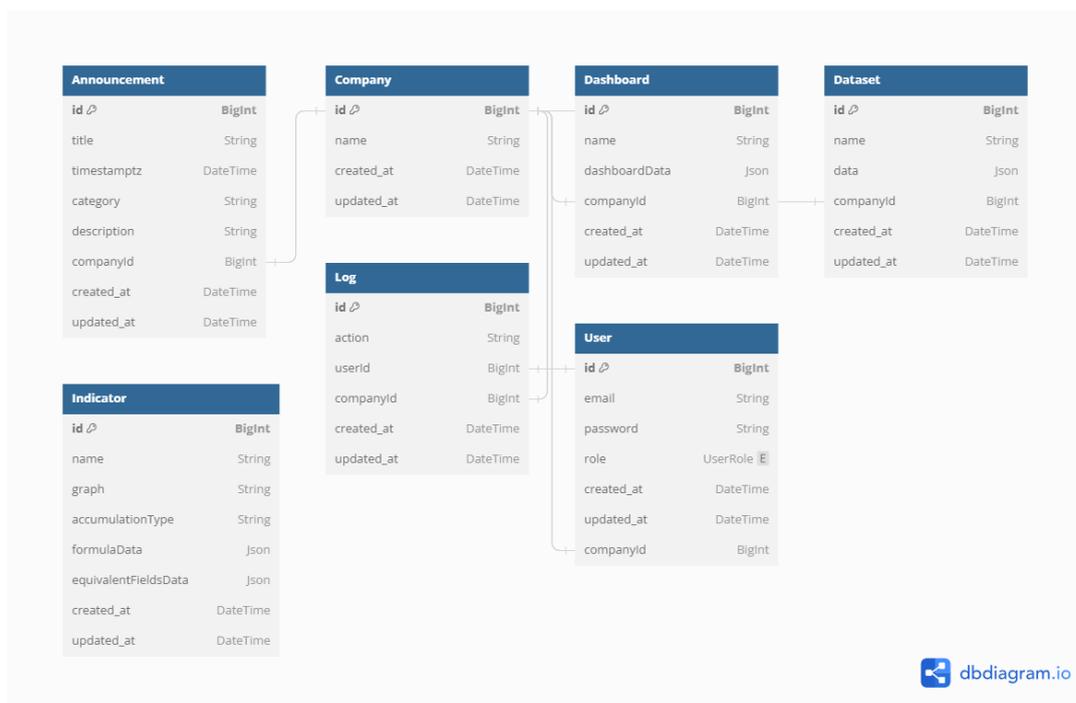
Camada de Banco de dados

Responsável pelo armazenamento das informações e baseada em um Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD) capaz de lidar com as operações comuns de manipulação de dados normalmente o padrão ACID. O Banco de Dados resultante é composto das seguintes entidades:

- Usuários
- Empresas
- Comunicados
- Dados de Performance
- Indicadores
- Painéis
- Registros

Para visualizar graficamente o banco de dados utilizado, foi utilizado o site dbdiagrams.io para converter o SQL resultante em formato de diagrama, gerado com o auxílio da ferramenta DBDiagram:

Figura 7 - Visualização da Modelagem do Banco de Dados



Fonte: Autor

4.4 Implementação do Sistema

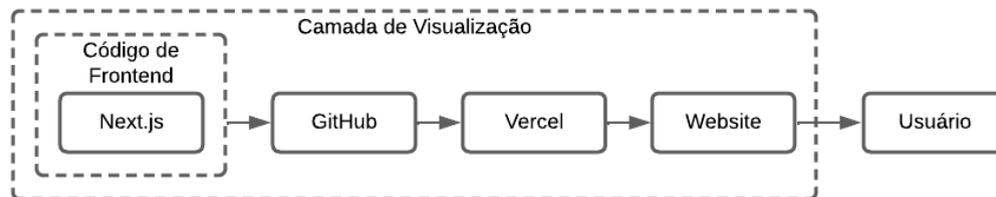
Ambiente de desenvolvimento

O sistema foi desenvolvido utilizando o GitHub como plataforma de versionamento de código, por meio do software de versionamento Git. O editor de códigos utilizado foi o GitHub Codespaces.

Camada de Visualização

A Camada de Visualização foi implementada com o framework React Next.js, hospedado na plataforma Vercel que disponibiliza o ponto de acesso utilizado pelo usuário.

Figura 8 - Visualização da Camada de Visualização

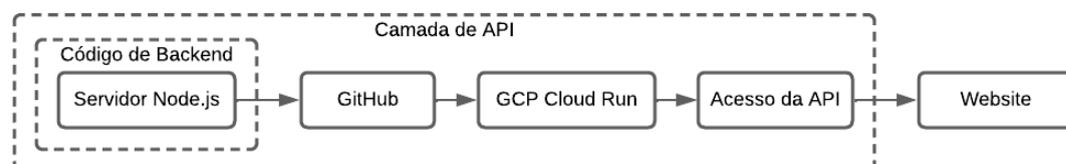


Fonte: Autor

Camada de API

A camada de API foi implementada com o Cloud Run para disponibilizar o ponto de acesso que permite a integração entre a interface de usuário e o sistema com um servidor Node.js utilizando Express.js e Prisma ORM.

Figura 9 - Visualização da Camada de API

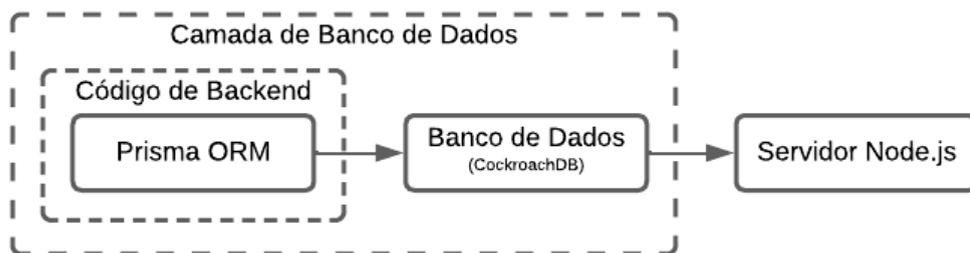


Fonte: Autor

Camada de Banco de dados

A camada de Banco de Dados utiliza o CockroachDB para armazenar as informações geradas pela aplicação, configurando o banco de dados através do Prisma ORM.

Figura 10 - Visualização da Camada de Banco de Dados



Fonte: Autor

4.5 Método de Validação dos Resultados Obtidos

Para validar a eficácia do sistema desenvolvido, um teste prático será realizado em colaboração com a incubadora. Feedback será coletado para avaliar o desempenho e a utilidade do software e assim analisar a eficiência do sistema na elaboração de dashboards que sejam úteis para a Incubadora assim como possíveis pontos de melhoria.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Resultados da Implementação

O software atualmente desenvolvido possui diversas telas que permitem a interação do usuário com a plataforma. O sistema possui o protótipo funcional sendo capaz de gerar painéis com base em dados informados. O protótipo foi disponibilizado para a Incubadora para realização de testes, com o objetivo de validar a usabilidade e obter relatos de utilização acerca do sistema.

O gestor da Incubadora realizou a verificação do sistema com os indicadores financeiros normalmente utilizados e foi possível obter a visualização gráfica desses dados. Algumas adições foram solicitadas, como a possibilidade de adição de arquivos à parte de comunicados e a adição de ícones ao sistema. A logo foi adicionada, a possibilidade de adição de arquivos no entanto deverá ser adicionada em versões futuras do sistema.

Com relação à validação com dados equivalentes aos das empresas incubadas, foram adicionados os seguintes conjuntos de dados de simulação baseado em informações práticas:

- Dados de receita de projetos (Empresa Incubada 1)
 - Informações sobre a receita gerada por projetos por uma empresa fictícia
- Dados de faturamento (Empresa Incubada 2)
 - Informações sobre o faturamento gerado por uma empresa fictícia

Além disso foi também adicionado um conjunto de dados adicionais para demonstrar a geração de gráficos no formato de Barras (Empresa 1).

Indicadores de desempenho utilizados

Os indicadores gerados em formato gráfico foram os seguintes:

- Faturamento Médio do Produto (Empresa 1)

- Informações da média de faturamento dos produtos disponibilizados no conjunto de dados. Foi elaborado um gráfico de barras com o indicador.
- Média da Receita de Projetos (Empresa Incubada 1)
 - Informações da média dos projetos elaborados pela empresa em análise no período do conjunto de dados. Foi elaborada uma visualização textual com o indicador.
- Média do Faturamento (Empresa Incubada 2)
 - Informações da média do faturamento mensal da empresa em análise em um conjunto de dados mensal. Foi elaborada uma visualização textual com o indicador.

Tela de Login

O sistema não possui um mecanismo de registro externo, devido ao seu propósito de ser um sistema de gestão de controle interno, logo, os acessos vão ser geridos pela própria incubadora.

Figura 11 - Tela de Login

Sign in to your account

Email address

Password

Sign in

Tela de Gerenciamento de Comunicados

A área de comunicados está disponível para haver uma comunicação entre a incubadora e os incubados de forma a serem notificados acerca de envios pendentes, melhorias que possam vir a ter sido identificadas por meio dos Dashboards ou pontos adicionais.

Figura 12 - Tela de Gerenciamento de Comunicados

ID	TÍTULO	DATA	CATEGORIA	DESCRIÇÃO	ID DE EMPRESA
901737608782807041	Pagamento	2023-09-20T00:00:00.000Z	Financeiro	Pagamentos realizados no último mês devem ser anexados na área de Dados	899607783694991361

Fonte: Autor

Tela de Gerenciamento de Usuários

A tela de usuários somente é acessível por usuários com poderes administrativos, gestores de incubadoras, já que é onde são definidos os acessos ao sistema.

Figura 13 - Tela de Gerenciamento de Usuários

E-MAIL	ID DE EMPRESA	FUNÇÃO
admin@admin.com	899607783694991361	ADMIN
user@user.com	899607783694991361	USER

Fonte: Autor

Tela de Gerenciamento de Empresas Incubadas

A tela de Empresas Incubadas permite definir tanto as empresas que estão cadastradas na plataforma assim como o responsável que irá poder enviar informações e visualizar dashboards da própria empresa. Essa área somente é acessível ao Gestor da Incubadora.

Figura 14 - Tela de Gerenciamento de Empresas Incubadas

ID	NOME DA EMPRESA		
899607783694991361	EMPRESA 1	Edit	Delete
901733716896776193	EMPRESA INCUBADA 1	Edit	Delete
901733836920520705	EMPRESA INCUBADA 2	Edit	Delete
901733880974475265	EMPRESA INCUBADA 3	Edit	Delete

Previous 1 Next

Fonte: Autor

Tela de Gerenciamento de Dados de Performance

A tela de Dados de Performance é onde o usuário representante da empresa incubada pode adicionar conjuntos de informações sobre a performance da empresa, como informações de vendas, leads, ou outras informações. Os dados de performance são enviados em formato CSV para o sistema e estão disponíveis no Anexo A, Anexo B e Apêndice A do trabalho.

Figura 15 - Tela de Gerenciamento de Dados de Performance

ID	NOME DO PACOTE DE DADOS	DADOS	DATA DE ADIÇÃO	ID DE EMPRESA
900017005822738433	EMPRESA 1 - Dados de Vendas	Show JSON	2023-09-14T23:23:12.700Z	899607783694991361
901842082780053505	EMPRESA INCUBADA 1 - Dados de Vendas	Show JSON	2023-09-21T10:06:01.829Z	901733716896776193
901842176332431361	EMPRESA INCUBADA 2 - Dados de Projetos	Show JSON	2023-09-21T10:06:30.518Z	901733836920520705

Fonte: Autor

Tela de Gerenciamento de Indicadores de Performance

A tela de Indicadores de Performance é acessível apenas para o Gestor da Incubadora, ela é responsável por configurar os indicadores existentes na plataforma para uso nos Dashboards. Os indicadores são enviados em formato CSV para o sistema utilizando um formato específico para fórmulas e para mapeamento de coluna, os valores utilizados estão disponíveis no Apêndice B, Apêndice C, Apêndice D e Apêndice E do trabalho.

Figura 16 - Tela de Gerenciamento de Indicadores de Performance

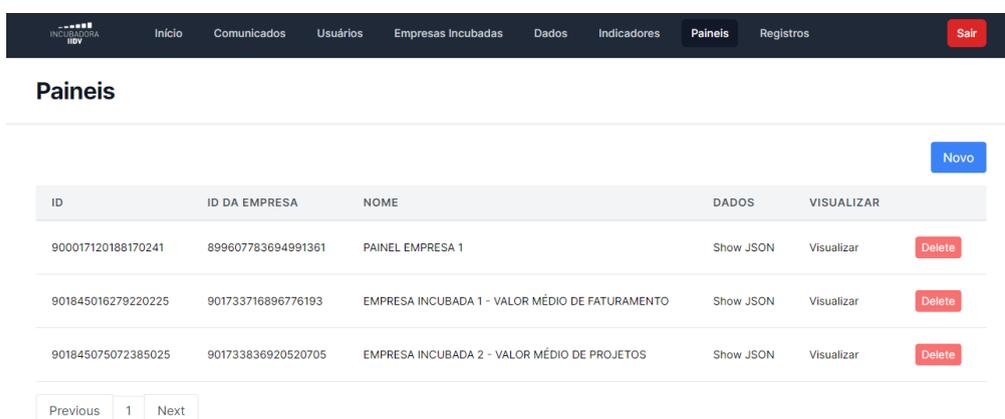
ID	NOME	TIPO DE GRÁFICO	TIPO DE ACUMULAÇÃO	FÓRMULA	CAMPOS EQUIVALENTES NO DATASET
900016404858798081	Faturamento médio por produto	BAR	UNIQUE	Show JSON	Show JSON
901842482965053441	Faturamento Médio	TEXT	AVERAGE	Show JSON	Show JSON
901842698632691713	Média de Projetos	TEXT	AVERAGE	Show JSON	Show JSON

Fonte: Autor

Tela de Gerenciamento de Painéis

Os Dashboards são editáveis apenas pelos Gestores de Incubadoras, mas são acessíveis pelos Incubados. Dessa forma o Gestor pode elaborar Dashboards específicos para as empresas e elas podem acompanhar seu rendimento com o passar do tempo. O formato do dashboard é enviado em formato CSV para o sistema, definindo onde cada indicador irá ser posicionado na tela, os valores utilizados estão disponíveis no Apêndice F, Apêndice G e Apêndice H do trabalho.

Figura 17 - Tela de Gerenciamento de Painéis



ID	ID DA EMPRESA	NOME	DADOS	VISUALIZAR
900017120188170241	899607783694991361	PAINEL EMPRESA 1	Show JSON	Visualizar Delete
901845016279220225	901733716896776193	EMPRESA INCUBADA 1 - VALOR MÉDIO DE FATURAMENTO	Show JSON	Visualizar Delete
901845075072385025	901733836920520705	EMPRESA INCUBADA 2 - VALOR MÉDIO DE PROJETOS	Show JSON	Visualizar Delete

Fonte: Autor

Figura 18 - Tela de Visualização do Painel para Empresa 1



Fonte: Autor

Figura 19 - Tela de Visualização do Painel para Empresa Incubada 1



Fonte: Autor

Figura 20 - Tela de Visualização do Painel para Empresa Incubada 2



Fonte: Autor

5.2 Resultados da validação com a Incubadora

A validação realizada permitiu verificar o comportamento do sistema com a utilização de dados próximos aos utilizados, permitindo visualizar sua utilidade ao agregar dados, permitir a simplificação do fluxo de trabalho da incubadora e sua comunicação com incubados.

No entanto, é necessário ainda a realização de testes adicionais com indicadores mais complexos, integração com empresas incubadas de forma direta e a utilização do sistema no fluxo ponta-a-ponta de execução para obtenção de insights e feedbacks que possam permitir o amadurecimento da ferramenta desenvolvida diante dos casos de uso existentes para incubadoras em suas operações.

Um ponto adicional também necessário de ser adicionado que foi citado pela incubadora é a necessidade da possibilidade de cruzamento de informações entre indicadores.

5.3 Trabalhos Futuros

A aplicação atual oferece uma ferramenta capaz de analisar e permitir a visualização dos indicadores gerados pelas startups em processo de incubação, no entanto alguns aspectos devem ser considerados para trabalhos futuros:

- a análise da utilização do sistema em um cenário completo, do início ao final da incubação;
- a adição da possibilidade de haver relacionamento entre indicadores na análise;
- o teste e suporte para indicadores mais complexos, com funções matemáticas avançadas e que englobam mais casos de uso práticos;

6 CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como foco o desenvolvimento de um sistema automatizado para o acompanhamento de startups em incubadoras, com uma ênfase especial na gestão e monitoramento através de indicadores-chave de desempenho (KPIs). O estudo foi conduzido em colaboração com a incubadora do Instituto Internacional Despertando Vocações e seguiu uma metodologia que abrangeu desde uma revisão bibliográfica até a implementação prática de um protótipo de software.

Ao longo da pesquisa, várias questões cruciais relacionadas às incubadoras e às startups foram analisadas. Estes incluíram os objetivos primários de incubadoras, as diferenças e semelhanças entre incubadoras e aceleradoras, e os KPIs relevantes tanto para incubadoras quanto para startups.

O sistema foi projetado para atender a vários objetivos específicos, desde o estabelecimento de um conjunto de KPIs para avaliação de desempenho de startups, até a validação prática do sistema com usuários reais. Os resultados foram

encorajadores, mostrando que o sistema pode fornecer insights valiosos para incubadoras e startups e facilitar um gerenciamento mais eficaz.

No entanto, como toda pesquisa, este trabalho não está isento de limitações e sugere várias direções para futuras investigações. A expansão para diferentes tipos de incubadoras e uma variedade mais ampla de startups, por exemplo, assim como o suporte a indicadores mais complexos, poderia fornecer insights adicionais.

Em resumo, este trabalho contribui para o campo de gestão de startups em incubadoras de software, fornecendo um sistema robusto e flexível que pode ser adaptado para atender às necessidades específicas de diferentes organizações. O projeto foi realizado com sucesso e cumpriu seu objetivo geral e específico, confirmando a relevância e a importância do uso de sistemas automatizados e KPIs na gestão de startups em incubadoras.

REFERÊNCIAS

LEITE, Ígor Figueirêdo. Medidas de desempenho operacional em startups: uma survey das startups cadastradas na Associação Brasileira de Startups, 2022. Disponível em: <<https://periodicos.ufba.br/index.php/rcontabilidade/article/view/54477/29082>>. Acesso em: 4 jul. 2023.

MEDEIROS, J. A. Incubadoras de empresas: lições da experiência internacional. Revista de Administração, São Paulo, v. 33, n. 2, p. 5-20, abr./jun. 1998.

ABREU, F. C.; SOUZA, Y. S.; GONÇALO, C. R. Aprendizagem e Criação do Conhecimento em Incubadoras. EnAPAD, 2006. Disponível em: <https://arquivo.anpad.org.br/eventos.php?cod_evento=&cod_evento_edicao=10&cod_edicao_subsecao=149>. Acesso em 10 set. 2023.

PAUWELS, C. et al. Understanding a new generation incubation model: The accelerator. Technovation, v. 50, p. 13-24, 2016. Disponível em <<https://doi.org/10.1016/j.technovation.2015.09.003>>. Acesso em 10 set. 2023.

Clarissa Dourado Freire et al. INCUBADORAS E ACELERADORAS: UM ESTUDO DE CASO COMPARATIVO SOB A PERSPECTIVA DA VISÃO BASEADA EM RECURSOS. In: ANAIS DO X ENCONTRO DE ESTUDOS SOBRE EMPREENDEDORISMO E GESTÃO DE PEQUENAS EMPRESAS, 2018, São Paulo. Anais eletrônicos... Campinas, Galoá, 2018. Disponível em: <<https://proceedings.science/egepe/papers/incubadoras-e-aceleradoras-um-estudo-d-e-caso-comparativo-sob-a-perspectiva-da-vi?lang=pt-br>> Acesso em: 10 set. 2023.

KAPLAN, Robert S.; NORTON, David P. The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action. 1. ed. Boston: Harvard Business Press, 1996.

CHAN, Y. C. L. Performance measurement and adoption of balanced scorecards: a survey of municipal governments in the USA and Canada. *The International Journal of Public Sector Management*, v. 17, n. 3, p. 204-221, 2004.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE ENTIDADES PROMOTORAS DE EMPREENDIMENTOS INOVADORES (ANPROTEC). Pesquisa Cerne. Disponível em: <<https://anprotec.org.br/site/pesquisa-cerne/>>. Acesso em: 01 out. 2023.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE ENTIDADES PROMOTORAS DE EMPREENDIMENTOS INOVADORES (ANPROTEC). CERNE 2018: Sumário Executivo. Disponível em: https://anprotec.org.br/site/wp-content/uploads/2018/09/CERNE_2018_Sumario_Executivo_Revis%C3%A3o-19.07.pdf. Acesso em: 01 out. 2023.

MACROPUS. Disponível em: <<http://www.macropus.com.br/>>. Acesso em: 01 out. 2023.

ANEXO A – DADOS SIMULADOS DE VENDAS (EMPRESA INCUBADA 1)

ID	Nome do Item	Valor	Data
1	Item 1	100	20/07/2023
2	Item 2	1000	30/07/2023
3	Item 3	100	07/08/2023
4	Item 4	411	15/08/2023
5	Item 5	411	20/07/2023
6	Item 6	414,3	30/07/2023
7	Item 7	417,6	07/08/2023
8	Item 8	420,9	15/08/2023
9	Item 9	424,2	20/07/2023
10	Item 10	427,5	30/07/2023
11	Item 11	430,8	07/08/2023
12	Item 12	434,1	15/08/2023
13	Item 13	437,4	20/07/2023

ANEXO B – DADOS SIMULADOS DE PROJETOS (EMPRESA INCUBADA 2)

ID	Nome do Projeto	Valor	Data
1	Projeto 1	100	20/07/2023
2	Projeto 2	1000	30/07/2023
3	Projeto 3	100	07/08/2023
4	Projeto 4	10	15/08/2023

APÊNDICE A – DADOS SIMULADOS DE VENDAS (EMPRESA 1)

OrderID	ProductID	CustomerID	Quantity	Price	Date
1	101	1	3	50	01/01/2023
2	102	2	1	30	02/01/2023
3	103	1	2	60	05/01/2023
4	104	3	1	100	07/01/2023
5	105	4	4	40	10/01/2023
6	101	2	2	50	12/01/2023
7	103	3	1	60	14/01/2023
8	102	4	3	30	16/01/2023
9	101	1	1	50	18/01/2023
10	104	4	2	100	21/01/2023

APÊNDICE B – CONFIGURAÇÃO DE FÓRMULA DE INDICADOR (EMPRESA 1)

ORDER	TYPE	FUNCTION	VALUE1
0	FIELD	LAST_VALUE	PRICE
1	OPERATOR	DIVISION	
2	FIELD	LAST_VALUE	QUANTITY

APÊNDICE C – CONFIGURAÇÃO DE MAPEAMENTO (EMPRESA 1)

FIELD_NAME	DATASET_FIELD_NAME
PRICE	Price
QUANTITY	Quantity

APÊNDICE D – CONFIGURAÇÃO DE INDICADOR (EMPRESA INCUBADA 1 E EMPRESA INCUBADA 2)

ORDER	TYPE	FUNCTION	VALUE1
0	FIELD	AVERAGE	VALUE

APÊNDICE E – CONFIGURAÇÃO DE MAPEAMENTO (EMPRESA INCUBADA 1 E EMPRESA INCUBADA 2)

FIELD_NAME	DATASET_FIELD_NAME
VALUE	Valor

APÊNDICE F – CONFIGURAÇÃO DE PAINEL (EMPRESA 1)

X	Y	WIDTH	HEIGHT	INDICATOR_ID
0	0	100	100	900016404858798081

APÊNDICE G – CONFIGURAÇÃO DE PAINEL (EMPRESA INCUBADA 1)

X	Y	WIDTH	HEIGHT	INDICATOR_ID
0	0	100	100	901842482965053441

APÊNDICE H – CONFIGURAÇÃO DE PAINEL (EMPRESA INCUBADA 2)

X	Y	WIDTH	HEIGHT	INDICATOR_ID
0	0	100	100	901842698632691713