

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**

**LEONARDO FONSECA RODRIGUES**

**ANÁLISE DO FLUXO DE PROCESSAMENTO DE IMAGENS EM SISTEMAS  
INTEGRADOS: DESENVOLVIMENTO DE DOCUMENTAÇÃO CENTRALIZADA**

**CORNÉLIO PROCÓPIO**

**2025**

**LEONARDO FONSECA RODRIGUES**

**ANÁLISE DO FLUXO DE PROCESSAMENTO DE IMAGENS EM SISTEMAS  
INTEGRADOS: DESENVOLVIMENTO DE DOCUMENTAÇÃO CENTRALIZADA**

**ANALYSIS OF THE IMAGE PROCESSING FLOW IN INTEGRATED SYSTEMS:  
DEVELOPMENT OF CENTRALIZED DOCUMENTATION**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Computação, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Orientador: Prof. Dr. Henrique Yoshikazu Shishido.

**CORNÉLIO PROCÓPIO**

**2025**



Esta licença permite download e compartilhamento do trabalho desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es), sem a possibilidade de alterá-lo ou utilizá-lo para fins comerciais. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

**LEONARDO FONSECA RODRIGUES**

**ANÁLISE DO FLUXO DE PROCESSAMENTO DE IMAGENS EM SISTEMAS  
INTEGRADOS: DESENVOLVIMENTO DE DOCUMENTAÇÃO CENTRALIZADA**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação  
apresentado como requisito para obtenção do título  
de Bacharel em Engenharia de Computação, da  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
(UTFPR). Orientador(a): Prof. Dr. Henrique  
Yoshikazu Shishido.

Data de aprovação: 15 de dezembro de 2025

---

Henrique Yoshikazu Shishido  
Doutorado  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

---

Francisco Pereira Junior  
Mestrado  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

---

Rosangela de Fátima Pereira Marquesone  
Doutorado  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

**CORNÉLIO PROCÓPIO**

**2025**

## RESUMO

Este trabalho aborda a necessidade de consolidar e documentar o fluxo de processamento de imagens em sistemas integrados, com foco no ecossistema tecnológico utilizado. Identificam-se os desafios relacionados à falta de documentação consolidada, como dependência de indivíduos específicos e dificuldades na manutenção e evolução de sistemas. A análise das interações entre diferentes tecnologias e componentes permitiu elaborar uma documentação centralizada. Esse material reúne informações antes fragmentadas e organiza o fluxo de processamento de imagens, desde o envio de evidências pelo aplicativo até a análise automatizada por tecnologias de reconhecimento de imagem. Os resultados incluem maior clareza no entendimento do sistema, redução da rotatividade de conhecimento e melhoria na eficiência das equipes. Este trabalho ressalta a relevância de uma abordagem sistemática para gestão do conhecimento e sugere que a documentação seja continuamente atualizada para acompanhar a evolução tecnológica.

Palavras-chave: Processamento de imagens; Documentação de sistemas; Sistemas integrados; Reconhecimento de imagem; Gestão do conhecimento.

## **ABSTRACT**

This work addresses the need to consolidate and document the image processing workflow in integrated systems, focusing on the technological ecosystem in use. It identifies challenges related to the lack of consolidated documentation, such as reliance on specific individuals and difficulties in system maintenance and evolution. By analyzing the interactions between different technologies and components, a centralized documentation was developed. This material brings together previously fragmented information and organizes the image processing flow—from the submission of evidence via the application to automated analysis using image recognition technologies. The results include improved clarity in system understanding, reduced turnover of knowledge, and increased team efficiency. This work highlights the importance of a systematic approach to knowledge management and suggests that documentation be continuously updated to keep pace with technological developments.

**Keywords:** Image processing; Systems documentation; Integrated systems; Image recognition; Knowledge management.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1 – Equipes e hierarquia da TradeX .....</b>	<b>16</b>
<b>Figura 2 – Sistemas e atores da TradeX em alto nível .....</b>	<b>17</b>
<b>Figura 3 – <i>Home</i> do modo de visita do APP .....</b>	<b>20</b>
<b>Figura 4 – Tecnologias do IR.....</b>	<b>22</b>
<b>Figura 5 – <i>Dashboard</i> do BIP .....</b>	<b>24</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

API	<i>Aplication Programming Interface</i>
APP	Aplicativo móvel
AWS	<i>Amazon Web Services</i>
BIP	<i>Business Inteligence Platform</i>
CI/CD	<i>Continuous Integration / Continuous Deployment</i>
EAN	<i>European Article Number</i>
EC2	<i>Elastic Compute Cloud</i>
ECS	<i>Elastic Container Service</i>
EKS	<i>Elastic Kubernetes Service</i>
IR	<i>Image Recognition</i>
KPI	<i>Key Performance Indicator</i>
PDV	Ponto de Vista
PR	<i>Pull Request</i>
QA	<i>Quality Assurance</i>
RDS	<i>Relational Database Service</i>
REST	<i>Representational State Transfer</i>
S3	<i>Simple Storage Service</i>
SNS	<i>Simple Notification Service</i>
SQS	<i>Simple Queue Service</i>
VSCoode	<i>Visual Studio Code</i>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>1.1</b>	<b>Problemas e Premissas .....</b>	<b>13</b>
<b>1.2</b>	<b>Objetivos .....</b>	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>A EMPRESA .....</b>	<b>15</b>
<b>2.1</b>	<b>Os produtos .....</b>	<b>16</b>
2.1.1	PROMO .....	17
2.1.2	APP .....	19
2.1.3	IR.....	20
2.1.4	BIP.....	22
<b>2.2</b>	<b>Os Stakeholders .....</b>	<b>24</b>
2.2.1	Indústrias .....	24
2.2.2	Promotores .....	25
<b>3</b>	<b>ATUAÇÃO NA EMPRESA.....</b>	<b>27</b>
<b>3.1</b>	<b>Atuação no Produto IR como <i>Fullstack</i>.....</b>	<b>27</b>
<b>3.2</b>	<b>Tecnologias Utilizadas .....</b>	<b>28</b>
<b>3.3</b>	<b>Ferramentas Utilizadas .....</b>	<b>29</b>
<b>3.4</b>	<b>Metodologias e Processos .....</b>	<b>30</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS OBTIDOS .....</b>	<b>31</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>32</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>34</b>
	<b>ANEXO A - Lei n. 9.610, de 19 de fevereiro de 1998.....</b>	<b>36</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Este documento foi desenvolvido no contexto da TradeX Solutions, uma startup especializada em soluções tecnológicas para o setor de trade marketing. A empresa opera com sistemas integrados que conectam indústrias, varejistas e promotores, otimizando a execução de campanhas e a gestão de produtos nos pontos de venda (PDVs). No entanto, a complexidade crescente desses sistemas e a diversidade de equipes envolvidas — frontend, backend, dados e processamento de imagens — têm gerado desafios significativos de comunicação, alinhamento técnico e compartilhamento de informações (TRADEX SOLUTIONS, 2024).

### 1.1 Problemas e Premissas

No ambiente da TradeX, a ausência de uma documentação centralizada e estruturada sobre o fluxo de processamento de imagens resultou em uma série de dificuldades práticas. Os documentos existentes eram, em sua maioria, voltados à arquitetura de software, escopo de solução ou escopo de aplicação, além de *READMEs* dos projetos.

Esses materiais, produzidos por diferentes equipes e para diferentes públicos, estavam dispersos em múltiplas fontes e, frequentemente, não eram suficientes para garantir o entendimento completo do funcionamento dos sistemas. Por exemplo, os *READMEs* raramente permitiam que um novo desenvolvedor conseguisse rodar um projeto do zero, pois omitiam detalhes essenciais, como a localização das variáveis de ambiente ou a configuração de recursos externos.

Além disso, não havia nenhum documento que especificasse, de forma clara, sob quais projetos AWS estavam alocados recursos críticos como SNS, SQS, S3 ou APIs — informações fundamentais para a manutenção e evolução dos sistemas (AMAZON WEB SERVICES, 2024; SNS, 2024; SQS, 2024; S3, 2024).

Essa pulverização e superficialidade da documentação aumentavam a dependência de profissionais experientes, dificultavam a integração de novos membros e agravavam o impacto da rotatividade de colaboradores. Como consequência, surgiam lacunas de entendimento sobre as integrações entre sistemas, atrasos na resolução de problemas e retrabalho em tarefas recorrentes.

Esse cenário evidencia um problema recorrente e muitas vezes subestimado no desenvolvimento de software: a falta de documentação técnica de qualidade. A 14

ausência de registros claros e acessíveis não só compromete a eficiência operacional, mas também limita a capacidade de inovação e a sustentabilidade do conhecimento dentro da organização.

## 1.2 Objetivos

Diante desse contexto, o objetivo deste trabalho é mapear, analisar criticamente e documentar o fluxo de processamento de imagens no ecossistema da TradeX Solutions, com ênfase nas interações entre os sistemas participantes — APP, *backend*, serviços de processamento de imagens e demais integrações.

O processo envolveu o levantamento detalhado das trocas de mensagens, a identificação de problemas e inconsistências, a centralização de informações fragmentadas e a geração de um diagrama de sequência que representa, de forma visual e acessível, as etapas e os atores envolvidos.

Além de descrever o processo de análise e os desafios encontrados, este documento busca evidenciar os benefícios práticos da documentação consolidada, destacando seu impacto na eficiência operacional, na redução de dependências individuais e na melhoria do fluxo de trabalho entre as equipes técnicas.

Ao abordar um tema frequentemente negligenciado no desenvolvimento de sistemas — a documentação de código e processos — este trabalho reforça a importância de práticas que garantam a continuidade e a evolução do conhecimento organizacional.

## 2 A EMPRESA

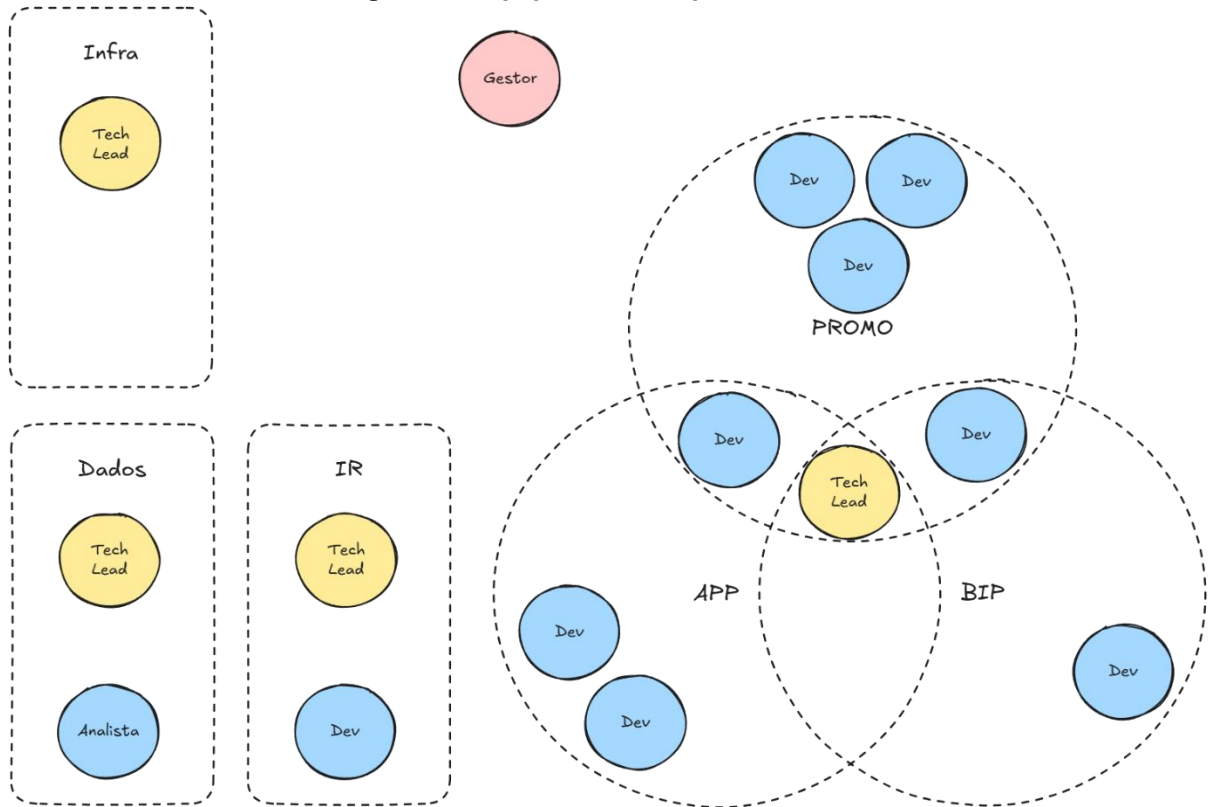
A TradeX Solutions é uma *startup* que se destaca pelas tecnologias aplicadas ao setor de *trade marketing* e gestão comercial. Sua plataforma conecta indústrias, varejistas e promotores, oferecendo soluções que otimizam a execução de marcas nos pontos de venda (PDVs). Por meio de suas ferramentas, a TradeX ajuda a aumentar a visibilidade e a eficiência no varejo, minimizando problemas como rupturas de produtos e aprimorando a experiência do consumidor.

Embora a TradeX tenha uma operação de campo robusta, com mais de 500 promotores atuando em diferentes regiões, o núcleo de tecnologia mantém as características ágeis e dinâmicas de uma *startup*. Composto por cerca de 30 profissionais, o time de tecnologia é dividido em equipes especializadas no desenvolvimento das principais frentes do sistema.

Existe uma equipe para cada um de seus quatro produtos principais (detalhados na sequência), além de uma equipe de dados que é responsável pelos bancos de dados e levantamento de relatórios e, por fim, a equipe de infraestrutura, cuja responsabilidade é gerenciar e orquestrar os serviços utilizados na AWS.

Alguns funcionários pertencem a duas ou mais equipes, dependendo de sua senioridade e conhecimento das tecnologias envolvidas. Cada equipe possui um *tech lead* que, em alguns casos, não é exclusivo da mesma. Os desenvolvedores e analistas reportam aos seus respectivos *tech leads* que, por sua vez, respondem ao gestor de tecnologia. A figura 1 exemplifica essa divisão e hierarquia.

**Figura 1 – Equipes e hierarquia da TradeX**

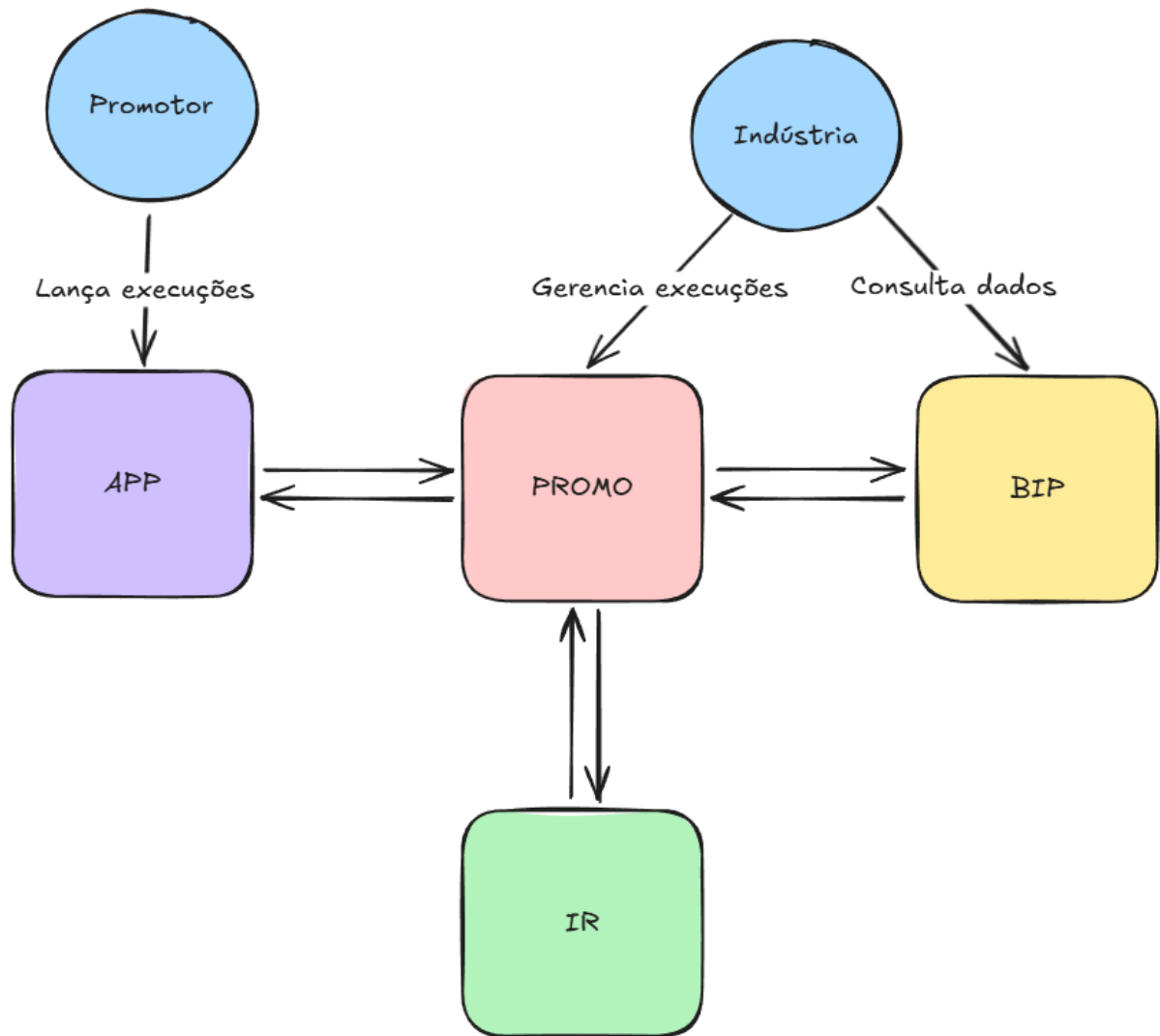


Fonte: Autoria própria (2025)

## 2.1 Os produtos

A TradeX oferece um ecossistema integrado de soluções tecnológicas, incluindo plataformas digitais, aplicativos e serviços sob demanda voltados para a gestão de *trade marketing*. Seu portfólio é formado por quatro produtos principais: PROMO, APP, Image Recognition (IR) e Business Intelligence Platform (BIP), cada um com funções específicas que se complementam para entregar resultados estratégicos aos clientes. A figura 2 descreve, em alto nível, a interação desses produtos entre si.

Figura 2 – Sistemas e atores da TradeX em alto nível



Fonte: Autoria própria (2025)

### 2.1.1 PROMO

O PROMO é o sistema central da TradeX voltado à gestão de campanhas promocionais no PDV. Ele atua como uma ponte entre as indústrias e os promotores especializados, permitindo que as marcas configurem campanhas detalhadas para maximizar a visibilidade e conversão em vendas de seus produtos no varejo.

Na prática, a indústria define diretrizes específicas dentro da plataforma, como:

- Produtos prioritários – quais itens devem receber destaque na campanha.
- Posicionamento no PDV – indicação dos locais estratégicos dentro das lojas (gôndolas principais, pontos extras e ilhas promocionais).

- Regras de execução – como os promotores devem organizar os produtos e materiais promocionais.

Uma vez configurada a campanha, a TradeX se encarrega da logística operacional. Isso inclui a coordenação com as redes varejistas para garantir que os espaços estejam disponíveis e a comunicação direta com os promotores responsáveis pela execução.

Um dos principais diferenciais do PROMO é a rastreabilidade completa das ações. A plataforma permite que os promotores registrem cada etapa do processo por meio de fotos e *checklists*, garantindo que as execuções sejam realizadas conforme o planejamento. Essas evidências são automaticamente enviadas para a indústria, proporcionando total transparência e possibilitando ajustes em tempo real caso haja desvios na execução.

Caso de uso: imagine que uma marca de bebidas esteja lançando uma nova linha de energéticos. Usando o PROMO, a indústria pode definir que o produto deve estar posicionado nas geladeiras próximas aos caixas, um local de alta conversão. A TradeX, então, mobiliza os promotores para garantir essa exposição estratégica em centenas de PDVs. As evidências registradas no aplicativo permitem que os gestores da marca acompanhem o desempenho da campanha e façam ajustes conforme necessário.

Além de melhorar a organização das campanhas, o PROMO contribui para aumentar a taxa de execução das estratégias de *trade marketing*. Sem um sistema como esse, a execução de promoções pode ser inconsistente, com variações significativas entre diferentes lojas e regiões. Com ele, a padronização se torna uma realidade, assegurando que as marcas tenham maior controle sobre a performance de seus produtos nos PDVs.

A performance das campanhas no PROMO pode ser visualizada de maneira básica, principalmente por meio do acompanhamento das evidências de execução, como fotos e *checklists* registrados pelos promotores. Essa visualização atende ao controle operacional e à garantia de que as ações planejadas estão sendo executadas no PDV. No entanto, a análise aprofundada da performance é realizada no BIP, a solução analítica da TradeX, a qual será detalhada mais adiante.

### 2.1.2 APP

O APP é a ferramenta essencial para a operação dos promotores em campo. Disponível para dispositivos *iOS* e *Android*, ele centraliza todas as informações necessárias para que as execuções de *trade marketing* sejam realizadas com precisão e eficiência (TRADEX APP, 2025; IOS, 2024; ANDROID, 2024).

A interface do APP é projetada para simplificar o trabalho do promotor, garantindo que ele tenha acesso imediato às suas tarefas do dia. Entre as principais funcionalidades, destacam-se:

- Itinerário de visitas – o APP lista os PDVs que o promotor deve visitar, ordenados por prioridade e localização.
- Guias de execução – cada visita vem acompanhada de instruções detalhadas sobre como os produtos devem ser expostos e organizados.
- Registro de evidências – após concluir a tarefa, o promotor faz o *upload* de fotos e preenche *checklists* para validar a execução.
- Suporte em tempo real – caso surjam dúvidas ou imprevistos, o APP permite contato direto com a equipe da TradeX.

Um dos grandes diferenciais do APP é a integração em tempo real com o restante do ecossistema da TradeX. Assim que as evidências das execuções são enviadas, as informações ficam disponíveis para gestores e clientes, permitindo um acompanhamento instantâneo da campanha.

Caso de uso: suponha que um promotor precise visitar 15 supermercados em um único dia para garantir que uma nova linha de *snacks* esteja corretamente posicionada nas gôndolas de impulso (próximas ao caixa). No APP, ele encontra o itinerário otimizado, garantindo um percurso eficiente entre os PDVs. Ao chegar em cada loja, ele recebe instruções claras sobre o posicionamento dos produtos e pode tirar fotos para comprovar a execução. Se houver qualquer problema – como falta de espaço na gôndola ou resistência do gerente da loja – ele pode acionar a equipe da TradeX pelo próprio APP para buscar uma solução imediata.

Além de aumentar a produtividade dos promotores, o APP reduz a margem de erro na execução das campanhas, assegurando maior consistência e

confiabilidade nos resultados. A figura 3, a seguir, mostra a tela de início do APP, a qual exibe um mapa contendo as lojas a serem executadas.

**Figura 3 – Home do modo de visita do APP**



**Fonte: TRADEX APP (2025)**

### 2.1.3 IR

O IR é o motor de inteligência artificial da TradeX voltado para a análise automatizada das execuções em PDVs. Com base em tecnologias de visão computacional e aprendizado de máquina, ele processa as imagens enviadas pelos promotores e extrai informações valiosas sobre a execução no varejo.

O funcionamento do IR se baseia em três etapas principais:

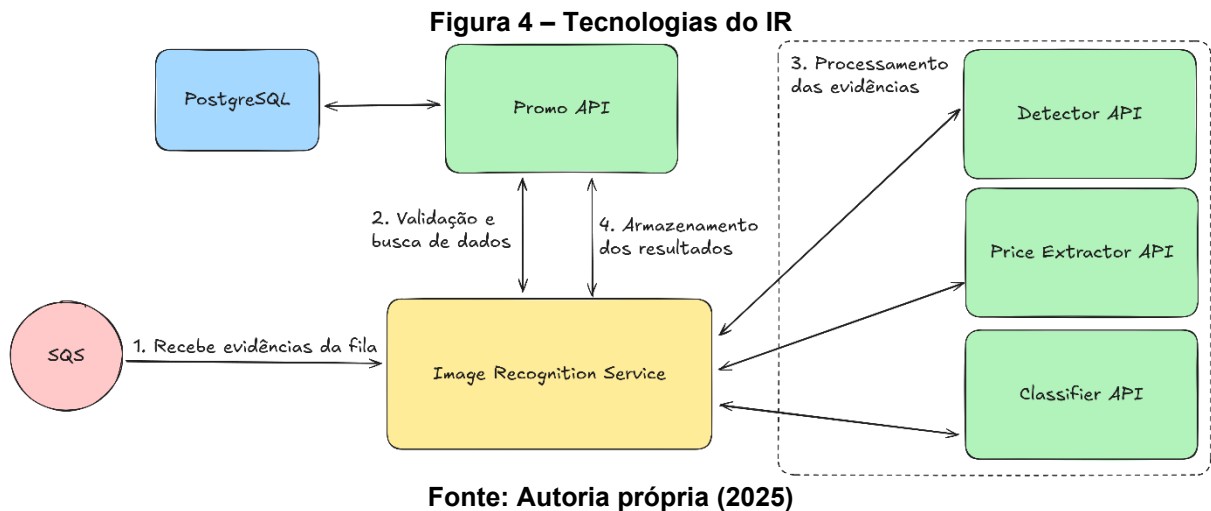
- Coleta de imagens – o promotor captura fotos da gôndola ou ponto de exposição pelo APP.

- Processamento e análise – o IR identifica automaticamente os produtos, extraindo dados como códigos EAN, marca, quantidade, posição na prateleira e preço.
- Geração de *insights* – os dados analisados são comparados com os padrões definidos pela indústria, gerando relatórios sobre conformidade, rupturas e oportunidades de melhoria.

Uma das maiores vantagens do IR é a eliminação da necessidade de *input* manual de dados, um dos processos mais demorados e sujeitos a erros no *trade marketing*. Isso não só acelera a análise das execuções, mas também aumenta a precisão das informações disponíveis para os gestores.

Caso de uso: a Santher, um dos principais clientes da TradeX, utiliza o IR para monitorar a presença de seus produtos em supermercados de todo o Brasil. Antes do IR, a análise das execuções dependia exclusivamente dos promotores, que precisavam contar manualmente os produtos nas gôndolas e registrar essas informações no sistema. Com o IR, essa etapa foi automatizada: basta uma foto para que a tecnologia identifique os produtos e gere relatórios detalhados, permitindo que a empresa tome decisões estratégicas com mais rapidez e precisão.

O IR representa um avanço significativo na digitalização do *trade marketing*, permitindo que as indústrias tenham um controle muito mais rigoroso sobre a execução das suas estratégias no varejo. A figura 4 demonstra, em alto nível, como os sistemas do IR interagem entre si, assim como a ordem em que isso acontece para uma imagem.



#### 2.1.4 BIP

O BIP é a solução analítica da TradeX, responsável por transformar dados brutos em *insights* estratégicos para as indústrias. Ele utiliza uma combinação de algoritmos estatísticos, machine learning e dashboards interativos para oferecer uma visão detalhada sobre a performance das campanhas de *trade marketing* (TRADEX BIP WEB, 2025).

Entre as principais funcionalidades do BIP, destacam-se:

- Monitoramento em tempo real – todas as informações capturadas no campo (via APP e IR) são processadas e apresentadas em painéis interativos.
- Previsão de rupturas – a plataforma analisa padrões de consumo e sugere ações para evitar falta de produtos no PDV.
- Identificação de oportunidades de venda – com base em dados históricos e tendências, o BIP aponta regiões, lojas e categorias com maior potencial de crescimento.
- Análise de KPIs (*Key Performance Indicators*) – a plataforma permite que as indústrias definam e acompanhem métricas personalizadas, como taxa de execução, *share* de gôndola e retorno sobre investimento das campanhas.

O BIP é um diferencial competitivo para as indústrias que desejam tomar decisões baseadas em dados concretos, eliminando achismos e otimizando seus investimentos em *trade marketing*.

Caso de uso: um dos maiores desafios das indústrias de bens de consumo é garantir que seus produtos estejam sempre bem posicionados e em estoque nos pontos de venda. Com o BIP, um fabricante pode identificar quais redes de supermercado apresentam maior incidência de ruptura e direcionar ações para corrigir o problema. Por exemplo, se o sistema detectar que um determinado refrigerante está frequentemente ausente nas lojas de uma determinada região, a indústria pode intervir rapidamente, ajustando a logística de distribuição ou reforçando a execução no local.

O grande diferencial do BIP está na sua capacidade de cruzar dados de diversas fontes e gerar recomendações acionáveis. Em vez de apenas apresentar números, ele entrega *insights* estratégicos que permitem às indústrias otimizarem sua presença no varejo e aumentar sua competitividade. A figura 5 mostra o *dashboard* do BIP, contendo diversos indicadores como presença, *sell out*, *market share*, dentre outros.

Figura 5 – Dashboard do BIP



Fonte: BIP WEB (2025)

## 2.2 Os Stakeholders

Os *stakeholders* da TradeX Solutions desempenham papéis fundamentais na estrutura e operação da empresa. Eles abrangem desde os clientes que contratam as soluções oferecidas até os profissionais responsáveis por executar as estratégias em campo.

Entre os *stakeholders* mais relevantes estão as indústrias, que representam os principais clientes da empresa, e os promotores, que garantem a execução das ações planejadas nos pontos de venda. A seguir, são detalhadas as responsabilidades, interações e impactos de cada um desses grupos no modelo de negócios da TradeX.

### 2.2.1 Indústrias

As indústrias representam os principais clientes da TradeX Solutions, sendo, portanto, uma das categorias mais relevantes de *stakeholders*. Empresas como

Santher, Fini, Electrolux, Cimed e Baruel utilizam os serviços da TradeX para potencializar a presença e a organização de seus produtos nos pontos de venda. As soluções oferecidas permitem que essas indústrias configurem e monitorem execuções específicas para promover seus produtos de maneira estratégica.

Entre os quatro produtos da TradeX, a adoção do IR ainda é limitada a um número reduzido de clientes, como a Santher. Isso reflete o caráter inovador dessa tecnologia e sua integração recente ao portfólio da empresa. Por meio do IR, a Santher tem a capacidade de agilizar e automatizar o processo de validação de execuções, obtendo dados mais rápidos e confiáveis sobre a exposição de seus produtos no varejo.

As indústrias têm à disposição um ecossistema de ferramentas que possibilita uma gestão eficiente do *trade marketing*, desde a configuração das execuções com o PROMO até a análise de resultados com o BIP. A parceria com esses *stakeholders* é essencial para o sucesso da TradeX, pois estabelece a conexão inicial que desencadeia todas as operações no varejo.

### 2.2.2 Promotores

Os promotores são uma peça-chave no ecossistema da TradeX Solutions, sendo responsáveis pela execução em campo das ações planejadas pelas indústrias. Esses profissionais podem ser contratados diretamente pela TradeX ou por meio de terceiros, mas sempre sob a gestão da empresa, que assegura o alinhamento entre os objetivos da indústria e as ações realizadas no varejo.

O trabalho dos promotores envolve visitas às lojas para executar as rotinas configuradas no PROMO. Eles organizam produtos, ajustam disposições em gôndolas e pontos extras, e registram evidências fotográficas das execuções por meio do APP. Essas imagens, além de serem essenciais para comprovar a realização das tarefas, alimentam o sistema de reconhecimento de imagem (IR) quando aplicável.

Para os clientes que ainda não utilizam o IR, os promotores são responsáveis por inserir manualmente as informações relacionadas aos produtos fotografados, como códigos EAN e quantidades. Já para clientes como a Santher, o uso do IR otimiza esse processo, permitindo que os promotores concentrem esforços na validação e ajustes das informações retornadas automaticamente pelo sistema.

O desempenho e o comprometimento dos promotores influenciam diretamente a qualidade dos resultados entregues pela TradeX às indústrias. Portanto,

esses *stakeholders* não apenas executam as operações em campo, mas também são um elo vital na entrega de valor aos clientes, garantindo a efetividade das soluções oferecidas.

### 3 ATUAÇÃO NA EMPRESA

O desenvolvimento e a manutenção do IR são conduzidos por uma equipe reduzida, composta por um desenvolvedor *fullstack* e um *tech leader*, este último com atuação mais voltada ao treinamento dos modelos de *machine learning*. Considerando que o IR possui integrações com outros serviços da empresa, como o PROMO, há uma interlocução frequente com profissionais dessas outras equipes, visando o alinhamento técnico e a manutenção da consistência entre os sistemas envolvidos.

#### 3.1 Atuação no Produto IR como *Fullstack*

A entrada no projeto IR teve como objetivo a execução de tarefas relacionadas ao desenvolvimento e manutenção do sistema, com base nas demandas priorizadas. Durante a realização dessas atividades, foi identificada a ausência de uma documentação consolidada, o que representava um desafio significativo para o entendimento das regras de negócio e das interações sistêmicas, especialmente em um cenário de rotatividade na equipe de desenvolvimento.

Com base nesse contexto, foi proposta e executada uma iniciativa de mapeamento e documentação de todo o fluxo de processamento de imagens, abrangendo desde o envio de evidências pelo APP até sua integração com os diferentes sistemas e serviços que compõem o ecossistema da TradeX. As principais ações realizadas foram:

- Levantamento de interações sistêmicas: identificação detalhada das interações entre o IR e outros componentes, como o APP, backend, serviços AWS (S3, SNS, SQS e RDS) e APIs especializadas, com o objetivo de mapear os pontos críticos e estabelecer conexões claras (RDS, 2024);
- Análise de inconsistências: investigação das diferenças entre os ambientes de homologação e produção, que apresentavam ausência de padronização em elementos como nomenclaturas de repositórios e configurações de CI/CD, dificultando o entendimento do fluxo completo; e
- Centralização de informações fragmentadas: compilação e organização de dados previamente existentes, que estavam dispersos entre diferentes

equipes e áreas, permitindo a criação de uma visão estruturada e acessível do processo.

Como resultado, foi elaborado um diagrama de sequência que apresenta de forma clara as principais etapas do fluxo de processamento de imagens, os atores envolvidos, suas localizações (como perfis AWS e repositórios) e as interações entre os sistemas. Devido à complexidade e ao tamanho do fluxo de processamento de imagens, o diagrama completo foi disponibilizado online para consulta<sup>1</sup>.

Essa documentação centralizada não apenas facilitou o entendimento do fluxo para desenvolvedores e equipes técnicas, mas também contribuiu para a otimização do processo de resolução de problemas e para a redução da dependência de conhecimentos específicos de indivíduos. Com a padronização e maior clareza nas informações, foi possível melhorar a agilidade no desenvolvimento e garantir maior consistência na manutenção do sistema.

### 3.2 Tecnologias Utilizadas

A implementação e manutenção do IR envolveram uma combinação de tecnologias modernas empregadas no sistema para garantir eficiência, integração e escalabilidade. No contexto das minhas atividades diárias, as tecnologias mais utilizadas foram Python e FastAPI, responsáveis pelo desenvolvimento do *backend* e das APIs, PostgreSQL como banco de dados principal, e AWS para o *deploy* e gerenciamento dos serviços nos quais atuei diretamente.

As principais tecnologias utilizadas no sistema foram:

- Python: linguagem principal para o desenvolvimento do *backend* e das integrações do IR (PYTHON, 2024);
- FastAPI: *framework* utilizado para a criação e gestão das APIs do sistema (FASTAPI, 2024);
- Pandas e Pillow: bibliotecas auxiliares para manipulação de dados e processamento de imagens (PANDAS, 2024; PILLOW, 2024);
- Cuda e PyTorch: tecnologias voltadas para o treinamento e execução de modelos de *deep learning* (CUDA, 2024; PYTORCH, 2024);

---

<sup>1</sup> Disponível em <https://tinyurl.com/mr3962b7>.

- S3: armazenamento de imagens processadas;
- EC2, ECS, EKS: infraestrutura de computação para os serviços do IR (EKS, 2024); e
- RDS (PostgreSQL): banco de dados relacional utilizado no armazenamento de informações processadas (POSTGRESQL, 2024).

Para os demais sistemas integrados, foram identificadas as seguintes tecnologias:

- APP: desenvolvido em Flutter, com integração direta ao *backend* via APIs REST (FLUTTER, 2024);
- *Frontend Web* (Geral): Angular foi o *framework* escolhido para o desenvolvimento das ferramentas *web* (ANGULAR, 2024);
- *Backend* (Geral): utilização de Python para serviços diversos, com PostgreSQL como principal banco de dados;
- Infraestrutura de Filas e Eventos: configurada na AWS, utilizando SQS e SNS para comunicação entre sistemas; e
- Banco de Dados: configurado no Aurora para operações de escrita e leitura convencionais. O Snowflake, replicado a partir do Aurora, foi empregado para consultas e produção de relatórios (AURORA, 2024; SNOWFLAKE, 2024).

### 3.3 Ferramentas Utilizadas

Para a comunicação e alinhamento entre as equipes, o Microsoft Teams foi amplamente empregado, enquanto o Jira auxiliou no gerenciamento das tarefas e na organização das *sprints*. A documentação de sistemas e processos foi centralizada no Confluence, permitindo o registro de informações importantes e a consulta pelos membros da equipe (MICROSOFT TEAMS, 2024; CONFLUENCE, 2024; JIRA, 2024).

O versionamento de código foi realizado por meio do Bitbucket, que serviu como repositório principal e permitiu a colaboração entre os desenvolvedores. Para o ambiente de desenvolvimento, foi utilizado o Visual Studio Code (VSCode), configurado com extensões específicas para o *stack* tecnológico adotado no projeto (BITBUCKET, 2024; VSCODE, 2024).

### 3.4 Metodologias e Processos

Em virtude da ausência de uma equipe dedicada de QA, as validações de qualidade no desenvolvimento do IR foram conduzidas diretamente pelos próprios 29 desenvolvedores, com o apoio de práticas colaborativas e validações funcionais cuidadosas. O processo iniciava com a criação de *branches* específicas para cada nova funcionalidade ou correção. Ao finalizar a codificação, o desenvolvedor submetia um PR no repositório correspondente, que era então revisado por outro desenvolvedor da empresa. Essa revisão focava na análise da lógica implementada, na aderência às boas práticas e na verificação de eventuais impactos em outros pontos do sistema.

Após a aprovação e o *merge* com a *branch* principal, as funcionalidades passavam por testes locais e, em seguida, eram validadas em ambiente de homologação. Nessa etapa, era realizada uma verificação de ponta a ponta, com atenção especial às interações entre os diversos serviços integrados, a fim de garantir que nenhuma modificação introduzida em um componente comprometesse o funcionamento de outros. Em entregas mais críticas, como nas que envolviam aumento significativo de tráfego ou alterações no fluxo de evidências, foram desenvolvidos *scripts* personalizados para simular cenários de uso intenso com base em dados reais coletados do ambiente de produção. Esses testes permitiram avaliar a estabilidade dos serviços sob condições similares às do horário de pico, contribuindo para mitigar riscos antes da publicação em produção.

O processo de deploy era realizado manualmente, sem suporte de *pipelines* automatizadas, o que exigia atenção redobrada por parte da equipe. Como estratégia para reduzir o impacto em usuários, as publicações em produção ocorriam, sempre que possível, durante o horário de almoço — período de menor utilização do sistema por parte dos promotores. Nessas ocasiões, eram realizadas verificações pontuais após o *deploy* como, por exemplo, análise de *logs*, a fim de assegurar que o sistema permanecia funcional. Apesar da ausência de uma rotina formal de documentação de QA, essa abordagem demonstrou-se eficaz diante das limitações estruturais da equipe, promovendo a estabilidade do sistema em produção e a entrega contínua de valor ao produto.

## 4 RESULTADOS OBTIDOS

Embora não tenha sido adotada pela empresa uma metodologia formal de mensuração quantitativa dos impactos da documentação criada para o fluxo do sistema IR, foi possível observar uma série de benefícios percebidos por meio de interações diretas com os profissionais envolvidos e da própria experiência prática de aplicação do material.

Entre os principais impactos observados, destaca-se a redução da dependência de conhecimentos tácitos e individuais, especialmente útil em situações de ausência ou substituição de colaboradores. Desenvolvedores que tiveram contato com o documento relataram maior facilidade para compreender o fluxo sistêmico e realizar investigações técnicas. A clareza visual proporcionada pelo diagrama de sequência também foi destacada como facilitadora na identificação de pontos críticos de integração entre serviços.

Durante o período subsequente à disponibilização do documento, foi possível notar uma diminuição na necessidade de reuniões e alinhamentos recorrentes para esclarecer dúvidas sobre o funcionamento do sistema IR. Embora esse dado não tenha sido formalmente registrado, esse *feedback* foi mencionado de forma espontânea por integrantes da equipe em diferentes momentos.

Por fim, cabe ressaltar que os benefícios relatados são frutos de uma avaliação qualitativa, baseada em observações e retornos informais. A ausência de indicadores objetivos representa uma limitação do trabalho, porém não compromete a validade dos resultados apresentados, considerando a natureza prática e aplicada da iniciativa. A criação de uma metodologia sistematizada de coleta de dados pode ser considerada como uma proposta de melhoria para futuras ações voltadas à documentação técnica na empresa.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo principal abordar a necessidade de consolidar e documentar o fluxo de processamento de imagens em sistemas integrados, tendo como foco o ecossistema da TradeX Solutions. Durante o desenvolvimento deste trabalho foi possível identificar e compreender os desafios enfrentados pela empresa, bem como propor soluções que impactaram positivamente o desempenho das equipes e a eficiência organizacional.

A criação de uma documentação centralizada para o sistema IR representou um avanço significativo para o gerenciamento do conhecimento na TradeX. Ela não apenas mitigou os impactos da rotatividade de profissionais, mas também proporcionou maior clareza sobre as interações entre sistemas, promovendo uma integração mais fluida e eficiente. A estruturação das informações de maneira acessível e visual permitiu que os envolvidos nas operações tivessem uma visão ampla e detalhada do processo, reduzindo as lacunas de comunicação e aumentando a assertividade na tomada de decisões.

Além disso, os resultados obtidos evidenciam a importância de investir em práticas e ferramentas que garantam a continuidade do conhecimento organizacional. A abordagem adotada na documentação, com a combinação de análises técnicas detalhadas e a padronização de processos, estabeleceu um modelo que pode ser replicado em outras áreas e projetos da empresa, ampliando o impacto desta iniciativa.

No entanto, é importante ressaltar que o trabalho realizado representa um passo inicial em um esforço contínuo de melhoria e evolução. A documentação criada, embora abrangente, requer manutenção constante para acompanhar as mudanças e inovações tecnológicas que fazem parte do dia a dia da TradeX. Esse processo é fundamental para garantir que o conhecimento registrado permaneça relevante e alinhado às necessidades futuras.

Por fim, este estudo reforça a importância de uma abordagem colaborativa e integrada no desenvolvimento de soluções em sistemas complexos. A sinergia entre equipes e o uso de tecnologias adequadas foram elementos essenciais para o sucesso desta iniciativa, destacando o papel central da documentação como um catalisador para a eficiência e a inovação no ambiente corporativo.

Embora este trabalho tenha contribuído para a organização e otimização dos processos de documentação na TradeX, ainda são necessárias novas ações para garantir a continuidade e a evolução dessas práticas. Entre elas, destacam-se: (1) implementar um plano de atualização contínua da documentação, de modo a acompanhar as mudanças e inovações nos sistemas utilizados; (2) explorar a integração de novas tecnologias que possam ampliar a eficiência e a agilidade dos processos documentados; e (3) compartilhar as lições aprendidas com outras equipes e projetos dentro da empresa, promovendo, assim, uma cultura organizacional mais voltada para a valorização da documentação e da gestão do conhecimento.

## REFERÊNCIAS

ANGULAR. **Angular Documentation**. Disponível em: <https://angular.io/docs>. Acesso em: 15 dez. 2024.

ANDROID. **Android Developers**. Disponível em: <https://developer.android.com>. Acesso em: 15 dez. 2024.

AURORA. **Amazon Aurora Documentation**. Disponível em: <https://aws.amazon.com/rds/aurora/documentation/>. Acesso em: 15 dez. 2024.

BITBUCKET. **Bitbucket Documentation**. Disponível em: <https://bitbucket.org/product/docs>. Acesso em: 15 dez. 2024.

CONFLUENCE. **Confluence Documentation**. Disponível em: <https://support.atlassian.com/confluence/>. Acesso em: 15 dez. 2024.

CUDA. **NVIDIA CUDA Toolkit Documentation**. Disponível em: <https://developer.nvidia.com/cuda-zone>. Acesso em: 15 dez. 2024.

EC2. **Amazon Elastic Compute Cloud (EC2) Documentation**. Disponível em: <https://aws.amazon.com/ec2/documentation/>. Acesso em: 15 dez. 2024.

ECS. **Amazon Elastic Container Service Documentation**. Disponível em: <https://aws.amazon.com/ecs/documentation/>. Acesso em: 15 dez. 2024.

EKS. **Amazon Elastic Kubernetes Service Documentation**. Disponível em: <https://aws.amazon.com/eks/documentation/>. Acesso em: 15 dez. 2024.

FASTAPI. **FastAPI Documentation**. Disponível em: <https://fastapi.tiangolo.com>. Acesso em: 15 dez. 2024.

FLUTTER. **Flutter Documentation**. Disponível em: <https://docs.flutter.dev>. Acesso em: 15 dez. 2024.

IOS. **Apple Developer iOS**. Disponível em: <https://developer.apple.com/ios/>. Acesso em: 15 dez. 2024.

JIRA. **Jira Software Documentation**. Disponível em: <https://support.atlassian.com/jira-software/>. Acesso em: 15 dez. 2024.

MICROSOFT TEAMS. **Microsoft Teams Documentation**. Disponível em: <https://learn.microsoft.com/pt-br/microsoftteams/>. Acesso em: 15 dez. 2024.

PANDAS. **Pandas Documentation**. Disponível em: <https://pandas.pydata.org/docs/>. Acesso em: 15 dez. 2024.

PILLOW. **Pillow Documentation**. Disponível em: <https://pillow.readthedocs.io/>. Acesso em: 15 dez. 2024.

POSTGRESQL. **PostgreSQL Documentation**. Disponível em: <https://www.postgresql.org/docs/>. Acesso em: 15 dez. 2024.

**PYTHON. Python Documentation.** Disponível em: <https://docs.python.org/3/>. Acesso em: 15 dez. 2024.

**PYTORCH. PyTorch Documentation.** Disponível em: <https://pytorch.org/docs/>. Acesso em: 15 dez. 2024.

**RDS. Amazon Relational Database Service (RDS) Documentation.** Disponível em: <https://aws.amazon.com/rds/documentation/>. Acesso em: 15 dez. 2024.

**S3. Amazon Simple Storage Service (S3) Documentation.** Disponível em: <https://aws.amazon.com/s3/documentation/>. Acesso em: 15 dez. 2024.

**SNOWFLAKE. Snowflake Documentation.** Disponível em: <https://docs.snowflake.com/>. Acesso em: 15 dez. 2024.

**SNS. Amazon Simple Notification Service (SNS) Documentation.** Disponível em: <https://aws.amazon.com/sns/documentation/>. Acesso em: 15 dez. 2024.

**SQS. Amazon Simple Queue Service (SQS) Documentation.** Disponível em: <https://aws.amazon.com/sqs/documentation/>. Acesso em: 15 dez. 2024.

**TRADEX APP. Página Inicial.** Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.tradexbip.industry.app>. Acesso em: 20 fev. 2025.

**TRADEX BIP WEB. Página Inicial.** Disponível em: <https://admin.tradexbip.com/>. Acesso em: 20 fev. 2025.

**TRADEX SOLUTIONS. Soluções.** Disponível em: <https://tradexsolutions.com.br/solucoes.html>. Acesso em: 15 dez. 2024.

**VSCODE. Visual Studio Code Documentation.** Disponível em: <https://code.visualstudio.com/docs>. Acesso em: 15 dez. 2024.

**ANEXO A - Lei n. 9.610, de 19 de fevereiro de 1998**



**Presidência da República  
Casa Civil  
Subchefia para Assuntos Jurídicos**

**LEI Nº 9.610, DE 19 DE FEVEREIRO DE 1998<sup>2</sup>.**

**O PRESIDENTE DA REPÚBLICA** Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Título I - Disposições Preliminares

Art. 1º Esta Lei regula os direitos autorais, entendendo-se sob esta denominação os direitos de autor e os que lhes são conexos.

Art. 2º Os estrangeiros domiciliados no exterior gozarão da proteção assegurada nos acordos, convenções e tratados em vigor no Brasil.

Parágrafo único. Aplica-se o disposto nesta Lei aos nacionais ou pessoas domiciliadas em país que assegure aos brasileiros ou pessoas domiciliadas no Brasil a reciprocidade na proteção aos direitos autorais ou equivalentes.

Art. 3º Os direitos autorais reputam-se, para os efeitos legais, bens móveis.

Art. 4º Interpretam-se restritivamente os negócios jurídicos sobre os direitos autorais.

Art. 5º Para os efeitos desta Lei, considera-se:

I - publicação - o oferecimento de obra literária, artística ou científica ao conhecimento do público, com o consentimento do autor, ou de qualquer outro titular de direito de autor, por qualquer forma ou processo;

II - transmissão ou emissão - a difusão de sons ou de sons e imagens, por meio de ondas radioelétricas; sinais de satélite; fio, cabo ou outro condutor; meios óticos ou qualquer outro processo eletromagnético;

III - retransmissão - a emissão simultânea da transmissão de uma empresa por outra;

IV - distribuição - a colocação à disposição do público do original ou cópia de obras literárias, artísticas ou científicas, interpretações ou execuções fixadas e fonogramas, mediante a venda, locação ou qualquer outra forma de transferência de propriedade ou posse;

V - comunicação ao público - ato mediante o qual a obra é colocada ao alcance do público, por qualquer meio ou procedimento e que não consista na distribuição de exemplares;

VI - reprodução - a cópia de um ou vários exemplares de uma obra literária, artística ou científica ou de um fonograma, de qualquer forma tangível, incluindo qualquer armazenamento permanente ou temporário por meios eletrônicos ou qualquer outro meio de fixação que venha a ser desenvolvido;

VII - contrafação - a reprodução não autorizada;

VIII - obra:

a) em co-autoria - quando é criada em comum, por dois ou mais autores;

b) anônima - quando não se indica o nome do autor, por sua vontade ou por ser desconhecido;

c) pseudônima - quando o autor se oculta sob nome suposto;

d) inédita - a que não haja sido objeto de publicação;

e) póstuma - a que se publique após a morte do autor;

f) originária - a criação primígena;

g) derivada - a que, constituindo criação intelectual nova, resulta da transformação de obra originária;

h) coletiva - a criada por iniciativa, organização e responsabilidade de uma pessoa física ou jurídica, que a publica sob seu nome ou marca e que é constituída pela participação de diferentes autores, cujas contribuições se fundem numa criação autônoma;

i) audiovisual - a que resulta da fixação de imagens com ou sem som, que tenha a finalidade de criar, por meio de sua reprodução, a impressão de movimento, independentemente dos processos de sua captação, do suporte usado inicial ou posteriormente para fixá-lo, bem como dos meios utilizados para sua veiculação;

IX - fonograma - toda fixação de sons de uma execução ou interpretação ou de outros sons, ou de uma representação de sons que não seja uma fixação incluída em uma obra audiovisual;

X - editor - a pessoa física ou jurídica à qual se atribui o direito exclusivo de reprodução da obra e o dever de divulgá-la, nos limites previstos no contrato de edição;

XI - produtor - a pessoa física ou jurídica que toma a iniciativa e tem a responsabilidade econômica da primeira fixação do fonograma ou da obra audiovisual, qualquer que seja a natureza do suporte utilizado;

XII - radiodifusão - a transmissão sem fio, inclusive por satélites, de sons ou imagens e sons ou das representações desses, para recepção ao público e a transmissão de sinais codificados, quando os meios de decodificação sejam oferecidos ao público pelo organismo de radiodifusão ou com seu consentimento;

XIII - artistas intérpretes ou executantes - todos os atores, cantores, músicos, bailarinos ou outras pessoas que representem um papel, cantem, recitem, declamem, interpretem ou executem em qualquer forma obras literárias ou artísticas ou expressões do folclore.

Art. 6º Não serão de domínio da União, dos Estados, do Distrito Federal ou dos Municípios as obras por eles simplesmente subvencionadas.

<sup>2</sup> Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19610.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19610.htm).