

Explorando o Impacto da Programação Web na Indústria Moderna

Jonathan João de Souza, Miguel Bertemes Costa¹

¹Orientador: Me. Marcelo Petri

Jonathanjoaosouza@gmail.com, miguelbertemes@hotmail.com

Resumo. *A interconectividade global impulsiona a necessidade de presença online, tornando o desenvolvimento web estratégico para empresas. Websites intuitivos fortalecem a presença digital e servem como canal eficaz para interação. O comércio eletrônico, impulsionado pelo desenvolvimento web, revoluciona transações, proporcionando conveniência global. A eficiência operacional é aprimorada com aplicativos e sistemas online, promovendo automação e colaboração. Isso resulta em operações suaves, maximizando produtividade e reduzindo custos. Na era digital, a segurança da informação é crucial; o desenvolvimento web desempenha papel vital na proteção de dados sensíveis. Sua adaptabilidade contínua permite que empresas acompanhem tendências tecnológicas, mantendo vantagem competitiva.*

O desenvolvimento de sistemas Web impulsiona as empresas e se tornou essencial para as indústrias. Transformou operações e garante um futuro sustentável e inovador. O investimento estratégico em soluções web aprimora eficiência, segurança e posiciona organizações para enfrentar desafios de mercado.

Este artigo analisa a importância do desenvolvimento Web para a Indústria Moderna, destaca a importância na transformação industrial contemporânea e amplia oportunidades de negócios. Apresenta um estudo de caso de desenvolvimento Web de um Portal de Clientes para uma grande indústria de Tubos e Conexões, O Grupo Krona.

PALAVRAS-CHAVES: *Desenvolvimento web. Indústria moderna. Transformação digital. Eficiência operacional. Inovação.*

Abstract. *Global interconnectedness drives the need for online presence, making web development strategic for businesses. Intuitive websites strengthen digital presence and serve as an effective channel for interaction. E-commerce, propelled by web development, revolutionizes transactions, providing global convenience. Operational efficiency is enhanced with online applications and systems, promoting automation and collaboration. This results in seamless operations, maximizing productivity and reducing costs. In the digital era, information security is crucial; web development plays a vital role in protecting sensitive data. Its continuous adaptability enables businesses to keep pace with technological trends, maintaining a competitive advantage.*

Web system development propels businesses and has become essential for industries. It has transformed operations and ensures a sustainable and innovative future. Strategic investment in web solutions enhances efficiency, security, and positions organizations to face market challenges.

This article examines the importance of web development for the modern industry, highlights its role in contemporary industrial transformation, and expands business opportunities. It presents a case study of web development for a Customer Portal for a major Pipes and Fittings industry, The Krona Group.

KEYWORDS: *Web development. Modern industry. Digital transformation. Operational efficiency. Innovation.*

1. Introdução

Atualmente, não há dúvidas sobre a importância da Internet na vida das pessoas. Esta tecnologia tornou-se indispensável para diversas áreas, como a medicina, telecomunicações, educação, ciência, política e principalmente na indústria Pressman and Maxim [2021].

Na era da Indústria 4.0, a revolução econômica se materializa através do desenvolvimento web, dando origem a novos modelos de negócios, serviços e produtos. O foco está na automação da manufatura, impulsionando a produtividade e competitividade por meio de soluções inovadoras, transformando a paisagem industrial em um ecossistema de "fábricas inteligentes" Hermann et al. [2015].

O rápido crescimento das aplicações Web, tanto em seu escopo quanto na extensão de seu uso, tem afetado todos os aspectos de nossas vidas Ginige and Murugesan [2001]. Por representar uma evolução do software convencional, algumas preocupações adicionais motivaram as pesquisas relacionadas à engenharia de aplicações Web (Web Engineering), mantendo o objetivo de aplicar princípios de engenharia para desenvolver aplicações Web de qualidade Pressman and Maxim [2021]. De forma similar à engenharia do software convencional, seu foco está em como desenvolver uma aplicação correta e completa, de acordo com os requisitos do usuário. O diferencial está no fato de que esta deve ser desenvolvida no contexto de um projeto que deve considerar a infra-estrutura Web para sua execução e disponibilização.

De acordo com o Ministério de Ciência e Tecnologia do Governo Federal, em pesquisa realizada em âmbito nacional em 2001, foi constatado que de um total de 433 empresas desenvolvedoras de software pesquisadas, 133 (31,6%), 123 (28,4%) desenvolvem aplicações *E-business*¹ e 111 (25,6%) desenvolvem aplicações de comércio eletrônico Gonçalves et al. [2005]. Embora a pesquisa não deixe claro o que se entende especificamente por E-business e Comércio Eletrônico, estas podem ser consideradas como típicas aplicações que envolvem software em ambiente Web.

Em conclusão, o desenvolvimento web é uma força propulsora na indústria moderna, transformando a maneira como as empresas operam, se comunicam e prosperam no cenário global. Nosso objetivo é destacar esses impactos e demonstrar a importância do desenvolvimento web nas indústrias, comparando com o cenário do passado, quando a tecnologia ainda não estava tão avançada.

¹E-business, ou negócio eletrônico em português, refere-se à realização de atividades comerciais utilizando a internet e outras tecnologias relacionadas.

Esse trabalho apresenta o estudo de caso do Grupo Krona no desenvolvimento de uma plataforma web de comunicação com seus clientes. Demonstra o processo de desenvolvimento, a estratégia e os resultados com a implementação destas tecnologias.

1.1. Grupo Krona

Em 1º de setembro de 1994, a jornada da Krona Tubos e Conexões teve início, marcando o início de uma notável história. Nos modestos limites de um galpão de 600m² em Joinville/SC, a empresa deu seus primeiros passos. Naquela época, três máquinas operavam sob o esforço de quatro colaboradores dedicados, atendendo a uma base inicial de 230 clientes. Desde então, a Krona trilhou um caminho impressionante, tornando-se reconhecida nacionalmente como uma das maiores referências no segmento de Tubos e Conexões do Brasil. Seu crescimento notável não apenas a consolidou como líder no mercado, mas também a posicionou entre as maiores e mais influentes empresas do país. A jornada da Krona é um testemunho do comprometimento, qualidade e visão que a empresa incorporou ao longo de sua trajetória.

2. Referencial Teórico

Para a concretização do nosso projeto, é essencial compreender a distinção entre a indústria tradicional e a indústria moderna. Na indústria tradicional, a utilização de tecnologia é mínima, predominando a dependência da mão de obra, enquanto a falta de recursos tecnológicos e a presença de máquinas pesadas são características marcantes. Por outro lado, na indústria moderna, observamos a presença significativa de recursos tecnológicos e um elevado grau de automação Santos et al. [2018].

Nos últimos anos, o papel do desenvolvimento web na indústria moderna tem se destacado como um componente crucial para o sucesso e a eficiência das empresas. A rápida evolução da tecnologia e a globalização dos negócios têm impulsionado a necessidade de presença online e interatividade, tornando o desenvolvimento web uma peça-chave para empresas de diversos setores. Este referencial teórico visa explorar a importância do desenvolvimento web na indústria moderna, analisando seu impacto nas operações, comunicação, marketing e inovação.

2.1. A Evolução do Desenvolvimento Web

O desenvolvimento web passou por uma notável evolução desde a criação da World Wide Web por Tim Berners-Lee em 1991. Inicialmente utilizado apenas para a apresentação estática de informações, o desenvolvimento web evoluiu para abranger aplicações dinâmicas e interativas. A introdução de tecnologias como HTML5 (Hyper Text Markup Language), CSS3 (Cascading Style Sheets) e JavaScript permitiu a criação de interfaces mais intuitivas e experiências de usuário mais ricas Calçato [2023].

Nos primórdios da internet, o conteúdo era predominantemente estático, limitando-se a texto e imagens simples. A progressão do HTML e da tecnologia de servidores web possibilitou a criação de páginas dinâmicas e interativas. A disseminação do JavaScript e outras tecnologias *client-side*² viabilizou a elaboração de aplicativos web sofisticados e enriquecedores Ferreira [2022].

²Refere-se à parte de um sistema ou aplicação de software que é executada no lado do cliente, ou seja, no dispositivo do usuário.

Ao longo dos anos, a internet evoluiu para se tornar mais acessível e adaptada a dispositivos móveis. A popularização de smartphones e tablets promoveu uma mudança na maneira como as pessoas acessam a internet, impulsionando as empresas a desenvolverem sites responsivos capazes de se ajustar a diferentes tamanhos de tela Ferreira [2022].

Adicionalmente, o progresso da inteligência artificial e do aprendizado de máquina possibilitou a criação de aplicativos e serviços web mais inteligentes e personalizados. As interações por voz e texto, assistentes virtuais e recomendações personalizadas representam exemplos de tecnologias que transformaram a forma como as pessoas se relacionam com a internet Russell [2021].

Em relação à segurança, a evolução do desenvolvimento web também trouxe consigo desafios. O aumento significativo na quantidade de dados sensíveis compartilhados na internet demandou a implementação de medidas mais rigorosas de segurança, como criptografia e autenticação robusta Nakamura and de Geus [2007].

Na indústria, as aplicações web estão sempre em constante evolução. Tecnologias como Internet das Coisas, aprendizado de máquina e inteligência artificial têm sua base nessas plataformas web. Elas permitem que a indústria melhore a eficiência operacional, reduza custos, aumente a segurança, promova a sustentabilidade, aprimore a experiência do cliente e estimule a inovação. Em resumo, essas tecnologias estão impulsionando melhorias significativas em diversos aspectos da indústria Audy [2017].

Por fim, a evolução contínua do desenvolvimento web tem sido uma jornada incansável em prol de tornar a internet mais acessível, interativa e segura. Diante da constante evolução tecnológica, é seguro afirmar que a internet continuará a se transformar, moldando a maneira como as pessoas se conectam e interagem com o mundo digital.

2.2. A habilidade da Comunicação

A comunicação é uma habilidade essencial em todas as áreas da vida, desde o ambiente de trabalho até as relações pessoais. "A comunicação desempenha um papel central nas empresas, sendo uma peça fundamental para o sucesso de suas operações. Ela é o alicerce sobre o qual se constrói a colaboração, tomada de decisão, resolução de problemas e a cultura organizacional" Bello [2023]. Além disso, a comunicação não se limita apenas ao ambiente interno, estendendo-se também às relações com clientes, fornecedores e parceiros. Quando eficaz, a comunicação promove a eficiência operacional, engaja os colaboradores e contribui para a consecução dos objetivos da empresa. Nesta era da informação, a habilidade de comunicar-se de maneira eficaz é um ativo inestimável para qualquer organização.

Para Lauterborn Lauterborn [1990], para garantir que a mensagem seja transmitida de maneira clara e compreensível, os 7 Cs da comunicação fornecem um guia valioso. Esses princípios, conhecidos como Clareza, Coerência, Concisão, Correção, Cortesia, Contexto e Continuidade, formam a base para uma comunicação eficaz e impactante.

- **Clareza:** A clareza é a espinha dorsal da comunicação eficaz. Envolve a transmissão de uma mensagem de maneira direta e compreensível. Escolher palavras simples, evitar jargões desnecessários e fornecer informações relevantes contribuem para a clareza. Certificar-se de que a mensagem seja facilmente compreendida pelos destinatários é fundamental para evitar mal-entendidos e garantir uma comunicação eficiente.

- **Coerência:** A coerência refere-se à consistência da mensagem. Para uma comunicação eficaz, é essencial que a mensagem esteja alinhada com os valores, objetivos e ações da organização ou do indivíduo. Manter a coerência ao longo do tempo constrói confiança e credibilidade, elementos essenciais para estabelecer relações sólidas e duradouras.
- **Concisão:** A concisão diz respeito à entrega de informações de maneira sucinta e direta. Evitar excessos de detalhes e focar nos pontos-chave torna a mensagem mais fácil de ser absorvida. Em um mundo onde a atenção é um recurso escasso, a concisão é crucial para manter o interesse do público-alvo e garantir que a mensagem seja retida.
- **Correção:** A correção engloba a precisão e a exatidão da mensagem. Erros gramaticais, informações imprecisas ou interpretações equivocadas podem comprometer a credibilidade do comunicador. Revisar cuidadosamente a mensagem antes da transmissão é essencial para garantir que a informação seja correta e confiável.
- **Cortesia:** A cortesia refere-se ao respeito e consideração no processo de comunicação. Utilizar uma linguagem apropriada, ouvir atentamente e ser sensível às emoções e perspectivas dos outros são aspectos fundamentais da cortesia. A comunicação cortês promove um ambiente saudável e construtivo, fortalecendo os relacionamentos interpessoais.
- **Contexto:** O contexto envolve a consideração do ambiente e das circunstâncias em que a mensagem é transmitida. Compreender o contexto é crucial para adaptar a mensagem de maneira apropriada. O significado de uma mensagem pode variar dependendo do contexto, e uma comunicação eficaz leva em conta essas nuances para evitar mal-entendidos.
- **Continuidade:** A continuidade refere-se à consistência ao longo do tempo e em diferentes situações. Manter a comunicação ao longo do tempo, especialmente em organizações, contribui para a construção de uma identidade coesa. A continuidade também implica ajustar a comunicação conforme as mudanças ocorrem, garantindo que a mensagem permaneça relevante.

Em resumo, os 7 Cs da comunicação oferecem uma estrutura abrangente para aprimorar a eficácia da comunicação. Conforme ilustrado na Figura:1 Ao incorporar esses princípios, os comunicadores podem criar mensagens mais claras, coesas, concisas, corretas, corteses, contextualmente relevantes e consistentes ao longo do tempo. Esses fundamentos são essenciais para estabelecer e manter relacionamentos saudáveis e eficazes em todos os aspectos da vida.

Figura 1. 7c



Fonte: Lauterborn [1990]

2.3. A Eficiência Operacional e Inovação na Indústria

A eficiência operacional consiste na busca de melhora de desempenho com o uso de técnicas de gestão como: qualidade total, parcerias estratégicas, reengenharia e gestão da mudança. Assim, busca-se aumentar a produtividade, a qualidade, os lucros e, como o nome diz, cada detalhe da operação. Porter [2008]

No contexto de inovação e eficiência operacional, a Internet das Coisas (IoT) concentra-se em como máquinas inteligentes, sensores em rede, pessoas e análise de dados podem aprimorar aspectos como produtividade e eficiência de serviço. A IIoT é aplicada em diversos mercados verticais, tais como Automação Industrial, Cidades Inteligentes, Fábricas Inteligentes e Logística. Adicionalmente, mercados específicos da IIoT incluem Saúde Inteligente, Energia Inteligente e Mercados de Trabalho. Da Silva and Sofia [2020].

O desenvolvimento web desempenha um papel vital na melhoria da eficiência operacional dentro das organizações. Sistemas web personalizados, como intranets e aplicativos internos, facilitam a comunicação interna, a colaboração entre equipes e o acesso rápido a informações cruciais. Isso resulta em processos mais eficientes, redução de custos e tomadas de decisão mais ágeis Iszczuk et al. [2021].

Redes sociais corporativas desempenham um papel cada vez mais importante na indústria, facilitando a comunicação interna, colaboração, compartilhamento de conhecimento e engajamento dos funcionários Furlan and Marinho [2013]. Aqui estão algumas maneiras como as redes sociais corporativas são utilizadas na indústria:

- **Comunicação Interna Eficiente:** Facilitam a comunicação rápida e eficiente entre os membros da equipe, independentemente da localização geográfica. Permitem a disseminação rápida de informações importantes, atualizações de projetos e anúncios da empresa.

- **Colaboração e Compartilhamento de Conhecimento:** Promovem a colaboração entre diferentes departamentos e equipes, facilitando o compartilhamento de conhecimento e experiência. Fornecem plataformas para discussões, fóruns e grupos de interesse especial para promover a troca de informações técnicas e melhores práticas.
- **Treinamento e Desenvolvimento:** São utilizadas para oferecer treinamentos online, webinars e recursos de aprendizado para aprimorar as habilidades dos funcionários. Permitem a criação de comunidades de prática, onde os profissionais podem trocar conhecimentos e experiências.
- **Inovação e Ideias:** Estimulam a inovação ao oferecer um canal para colaboração e compartilhamento de ideias. Permitem a criação de espaços dedicados à inovação, onde os funcionários podem contribuir com sugestões e feedback.
- **Gestão de Projetos:** Permitem a criação de grupos específicos para projetos, onde os membros podem colaborar, compartilhar atualizações e monitorar o progresso. Facilitam a coordenação de equipes distribuídas geograficamente em projetos complexos.

2.4. Estratégias para Conectar e Crescer com o cliente

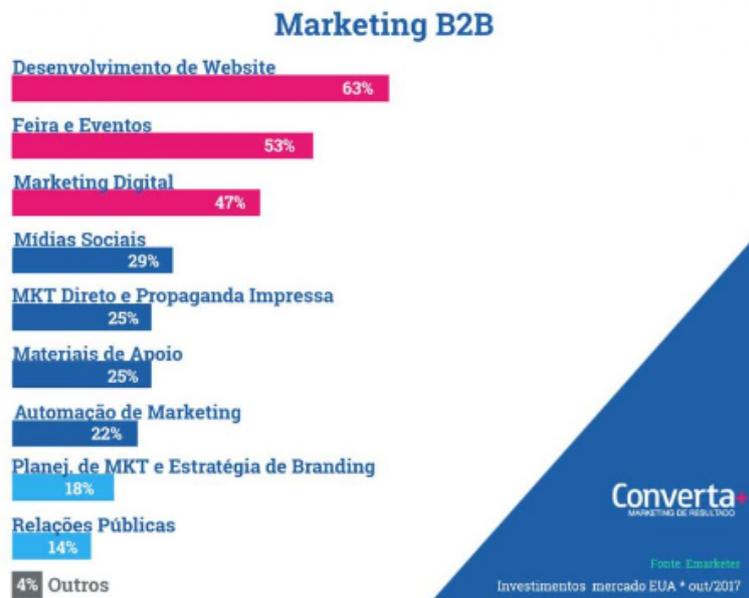
No cenário contemporâneo, o Marketing Digital emerge como uma ferramenta essencial na interação efetiva com o cliente, redefinindo as estratégias de engajamento e construção de relacionamentos. A convergência entre tecnologia e marketing proporciona oportunidades inovadoras para as empresas se conectarem de maneira mais significativa com seu público-alvo.

"O marketing digital para indústrias apresenta a possibilidade de aproximar as empresas de seus consumidores ideais, oferecer soluções adequadas às necessidades do mercado e obter melhores resultados, tanto em eficiência como em questões financeiras"abraind [2022]. Com diversas vantagens para o setor, o marketing industrial é fundamental para as empresas que não querem estagnar e pretendem garantir seu crescimento nos próximos anos.

O marketing digital tornou-se uma ferramenta estratégica para as empresas alcançarem seu público-alvo. Estratégias como redes sociais, conteúdo online e e-mail dependem diretamente do desenvolvimento web. Plataformas interativas e responsivas possibilitam uma interação mais próxima com os clientes, permitindo a personalização de campanhas e a coleta de dados para análises de mercado.

"Conforme demonstrado na Figura:2, os principais investimentos de marketing B2B(Business to Business), de acordo com profissionais da área nos EUA, estão ilustrados (eMarketer.com)."

Figura 2. Marketing 2B2



Fonte:

2.5. Desenvolvimento Web e Tecnologias Emergentes

A indústria contemporânea enfrenta um cenário dinâmico e desafiador, marcado pela busca incessante por inovação como um meio essencial para manter-se relevante e competitiva. Nesse contexto, a adoção de novas tecnologias, com ênfase no desenvolvimento web, emerge como uma peça fundamental na transformação e modernização dos processos industriais BITTENCOURT and CARIO [2016].

O desenvolvimento web, ao longo dos anos, evoluiu de uma ferramenta simples para a construção de páginas estáticas para um catalisador poderoso na implementação de tecnologias emergentes. Entre essas tecnologias, destacam-se a inteligência artificial, a realidade aumentada e a Internet das Coisas (IoT), que representam avanços significativos no panorama industrial Loh and Garin [2001].

A inteligência artificial, por exemplo, proporciona à indústria a capacidade de análise de dados em tempo real, otimizando a tomada de decisões e aprimorando a eficiência operacional. Algoritmos avançados permitem previsões mais precisas e manutenção preditiva, evidenciando a importância de preparar a população para os empregos do futuro Silva [2013].

A Realidade Aumentada (RA) emerge como uma tecnologia inovadora que transcende as limitações do espaço físico, abrindo novas fronteiras em diversas áreas. No contexto do treinamento de pessoal, a RA proporciona experiências de aprendizado envolventes e interativas, permitindo que os participantes se envolvam em simulações realistas e imersivas. Além disso, na esfera da manutenção remota, a RA desempenha um papel crucial ao fornecer instruções visuais precisas e em tempo real, capacitando técnicos a realizar diagnósticos e reparos mesmo a distância. Outro domínio no qual a RA se destaca é a visualização de projetos, oferecendo arquitetos e designers a capacidade de sobrepor modelos 3D em ambientes reais, permitindo uma compreensão mais profunda e

colaborativa dos projetos. Ao quebrar as barreiras do espaço físico, a Realidade Aumentada não apenas redefine a forma como aprendemos e trabalhamos, mas também catalisa inovações que moldam o futuro das interações humanas com o ambiente digital e físico MESQUITA and MOREIRA [2018].

No cenário tecnológico, a combinação de React e Node destaca-se como uma parceria eficaz, simplificando o desenvolvimento de aplicativos web. O React, uma ferramenta criada pelo Facebook, aprimora a experiência do usuário, permitindo a construção de interfaces interativas e dinâmicas. Sua abordagem simplificada e componentizada facilita a criação de interfaces intuitivas e altamente responsivas. Além disso, a vasta comunidade e a disponibilidade de numerosos recursos e bibliotecas (como o Redux para gerenciamento de estado) consolidam o React como uma escolha proeminente para o desenvolvimento *front-end*³ Silva and de Sousa [2019].

Em paralelo, o Node.js, uma plataforma de execução *server-side*⁴ para JavaScript, redefine a eficiência no *backend*⁵, possibilitando a criação de aplicativos escaláveis e orientados a eventos. A colaboração entre React e Node não apenas agiliza o processo de desenvolvimento, mas também promove a manutenção eficiente, estimulando a reutilização de código entre o *Front-end* e o *backend*. A decisão de adotar essas tecnologias reflete não apenas uma escolha pragmática, mas também uma postura proativa na vanguarda da inovação, demonstrando a capacidade da organização em abraçar e aplicar ferramentas modernas para alcançar resultados notáveis Awari [2023].

2.6. Desafios e Oportunidades na Inovação Industrial

A necessidade de modernizar as práticas empresariais surge quando se percebe que a evolução é inevitável e que, em algum momento, as opções para atualização se tornam limitadas, gerando custos crescentes. Diversas reuniões são conduzidas para entender as demandas da empresa e impulsionar a inovação, sendo importante ouvir as reclamações dos clientes durante esse processo.

É destacado que a transição do legado em uma indústria tradicional é um processo longo e complexo, exigindo dedicação diária de uma equipe. Convencer as pessoas de que há um caminho integrado para essa mudança é desafiador, pois muitos têm receio de como isso pode afetar o negócio e o desenvolvimento de inovações. Isso muitas vezes resulta na relutância em contribuir com novas ideias Agilista [2022].

Um levantamento da Confederação Nacional das Indústrias (CNI) aponta que a falta de recursos é o principal obstáculo para a inovação e expansão da indústria 4.0 no Brasil, citado por 35% dos executivos entrevistados. O alto custo e a dificuldade de acesso ao crédito são o segundo desafio, apontado por 24% das lideranças empresariais. Conforme Figura 3. Obstáculos para a empresa inovar Aloe [2021].

³Parte visual e interativa de um software ou aplicativo

⁴Parte de um sistema de software que é executada no servidor.

⁵Parte de um sistema de software que lida com a lógica de negócios, processamento de dados, armazenamento de informações e interações com o banco de dados.

Figura 3. Obstáculos de Inovação

Obstáculos para a empresa inovar (amostra total)



Fonte: Aloe [2021]

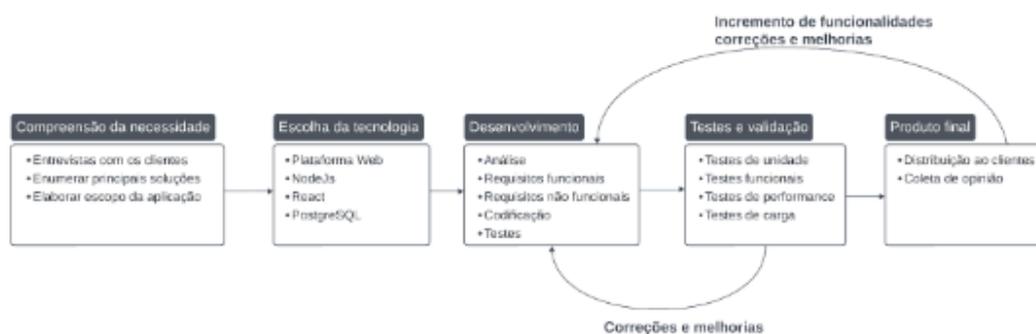
Apesar desses desafios, a pesquisa mostra que a maioria das indústrias brasileiras já adotou pelo menos uma tecnologia industrial (74%). Cerca de um terço delas está em um estágio mais avançado, tendo implementado pelo menos três tecnologias diferentes. A computação em nuvem é a mais comum, presente em 52% das empresas entrevistadas, seguida pelo uso de sensores inteligentes (36%) Aloe [2021].

Em síntese, apesar dos desafios enfrentados, a grande maioria das indústrias brasileiras demonstra uma predisposição positiva para a incorporação de tecnologias industriais em suas operações. A constatação de que a maioria já adotou pelo menos uma tecnologia é um indicativo promissor do avanço tecnológico no setor industrial do país. Esse comprometimento sugere uma resposta proativa das empresas diante das demandas contemporâneas, indicando uma disposição para abraçar a inovação e aprimorar suas práticas operacionais.

3. Desenvolvimento de aplicação Web

A abordagem metodológica adotada para o desenvolvimento de aplicações web abrange diversos aspectos, incluindo considerações cruciais sobre desempenho e os processos inerentes ao desenvolvimento e testes. Esta metodologia encontra sua base teórica no estudo do sistema "Portal do Cliente", desenvolvido pelo Grupo Krona, como representado na Figura 4, onde delineamos o processo de desenvolvimento.

Figura 4. Cronograma de Desenvolvimento



Fonte: O autor

Na fase inicial do processo, conduzem-se entrevistas detalhadas com os futuros usuários do sistema. Essa etapa envolve uma análise profunda dos dados coletados, reconhecimento, enumeração e priorização de necessidades e requisitos. Além disso, é realizada uma comparação e teste com a aplicação legado para fundamentar o desenvolvimento da solução mais adequada.

A etapa subsequente aborda a seleção de tecnologias, visando proporcionar desempenho, resiliência e eficiência à solução proposta. Após a escolha tecnológica, inicia-se o processo de desenvolvimento, no qual se realiza análise, implementação e testes preliminares. Após o desenvolvimento, a execução de testes abrangentes e a validação tornam-se essenciais.

Uma série de testes é aplicada para garantir a qualidade do sistema antes de avançar para a etapa de distribuição ao cliente. Ao final, o sistema é entregue aos clientes, marcando o início da coleta de opiniões. Esse *feedback* do usuário é crucial para iniciar uma entrega contínua de novas funcionalidades no ciclo de desenvolvimento. Essa abordagem iterativa e centrada no usuário visa aprimorar constantemente a solução, alinhando-a às expectativas e necessidades em evolução.

No fim das etapas, temos a entrega de uma aplicação que trouxe diversos benefícios sobre a antiga indústria de aplicativos instalados. Com isso, destacam-se:

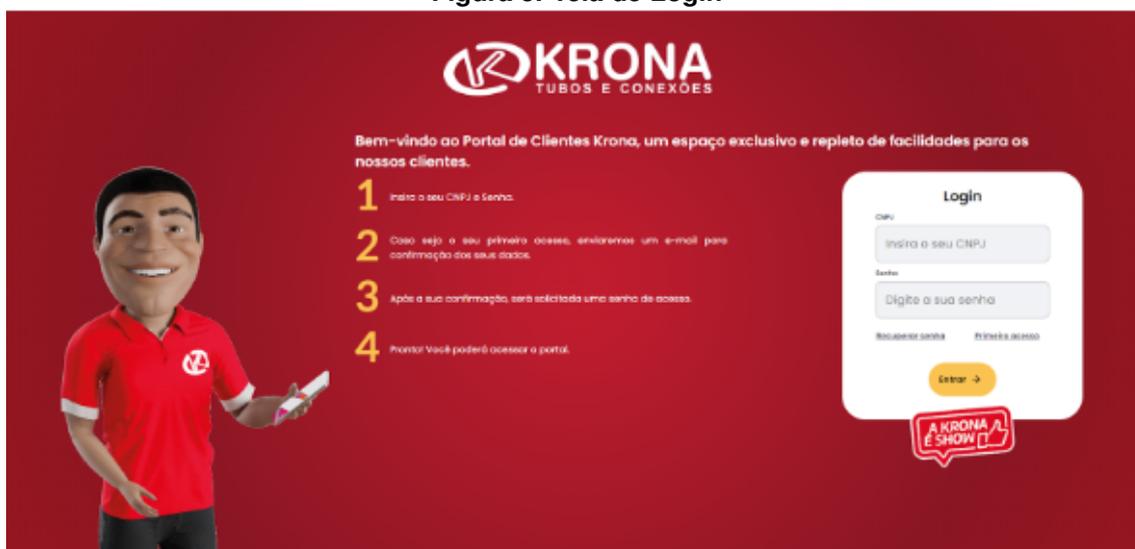
- **Acessibilidade Global:** Aplicações web oferecem acesso global a partir de qualquer dispositivo com conexão à internet, ao contrário das aplicações instaladas, muitas vezes limitadas a um ambiente específico.
- **Flexibilidade e Mobilidade:** O modelo de aplicações web proporciona flexibilidade e mobilidade aos usuários, permitindo que eles acessem as funcionalidades do sistema de qualquer lugar, atendendo a uma necessidade crescente em uma indústria onde a mobilidade é essencial.
- **Atualizações Contínuas e Sem Interrupções:** A entrega contínua de atualizações e novas funcionalidades em aplicações web facilita a manutenção contínua sem interromper os usuários, ao contrário das aplicações instaladas, que frequentemente requerem reinstalações para receber atualizações.
- **Colaboração Eficiente e em Tempo Real:** Aplicações web possibilitam a colaboração eficiente entre usuários, permitindo interações em tempo real, uma funcionalidade desafiadora em aplicações mais tradicionais.

- Escalabilidade Eficiente: A natureza distribuída e escalável das aplicações web as torna mais eficazes ao lidar com um grande número de usuários simultâneos, o que é crucial para cenários de rápido crescimento.
- Experiência do Usuário Dinâmica: Utilizar tecnologias modernas para o front-end proporciona uma experiência do usuário mais dinâmica e responsiva, contrastando com a natureza muitas vezes estática de algumas aplicações mais antigas.

4. Case: Portal do Cliente do Grupo Krona

O Portal do Cliente do Grupo Krona, enquanto solução integrada, continua a proporcionar aos usuários um ambiente centralizado, seguro e de fácil acesso para atender às suas necessidades primordiais. Ao ingressar no sistema, o cliente se depara com um processo de autenticação preliminar, no qual é solicitado que forneça seu CNPJ(Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica) acompanhado da senha correspondente, conforme visualizado na Figura 5 .

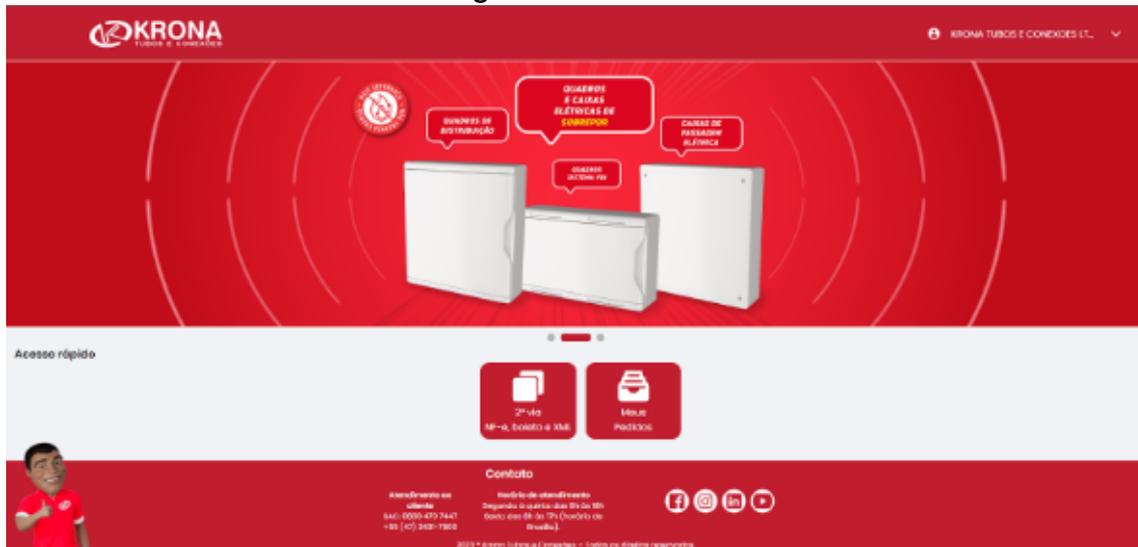
Figura 5. Tela de Login



Fonte: Grupo Krona

Ao ingressar no sistema, o cliente se beneficia de um leque abrangente de funcionalidades essenciais para o seu dia a dia, conforme claramente demonstrado na Figura 6.

Figura 6. Tela Inicial



Fonte: Grupo Krona

Este conjunto de recursos engloba a emissão da segunda via de boletos, o acompanhamento de pedidos e a consulta aos dados de contato e endereço, conforme ilustrado de forma detalhada na Figura 7.

Figura 7. Tela de Cadastro

Fonte: Grupo Krona

A capacidade de emitir a segunda via de boletos destaca-se como uma ferramenta valiosa, permitindo que o cliente monitore de perto todos os seus pagamentos, tanto os já efetuados quanto os a vencer. Essa funcionalidade é aprimorada pela capacidade do cliente de aplicar diversos filtros, como número da nota, parcela, data de emissão, vencimento e valor, proporcionando-lhe um controle personalizado e eficaz. Essa flexibilidade

na aplicação de filtros é visível na Figura 8, permitindo ao cliente adaptar a visualização conforme suas necessidades específicas.

Figura 8. Listagem de Notas

Nota Fiscal	Parcela	Fatura	Emissão	Vencimento	Valor	Status	Assessoria	Botão
13310402			08/04/2025	08/04/2025	R\$ 83	Vencido		
00022810*		000202	30/06/2023	30/06/2023	R\$ 21.990,06	Vencido		
00044057*		000992	23/06/2023	23/06/2023	R\$ 440,54	Vencido		
00043207*		000206	11/06/2023	16/07/2023	R\$ 8.793,72	Vencido		
00043207*		000206	16/06/2023	30/06/2023	R\$ 4,31	A vencer		
00043207*		000206	24/06/2023	30/06/2023	R\$ 876,88	A vencer		
00043207*		000206	27/06/2023	27/07/2023	R\$ 2.023,25	A vencer		
00043207*		000207	27/06/2023	27/07/2023	R\$ 2.023,25	A vencer		
00043207*		000207	27/06/2023	27/07/2023	R\$ 1.817,60	A vencer		
00043207*		000207	01/06/2023	29/06/2023	R\$ 15.198,80	A vencer		
00043207*		000207	04/06/2023	04/07/2023	R\$ 5.033,30	A vencer		
00043207*		000207	06/06/2023	06/07/2023	R\$ 40.668,44	A vencer		
00043207*		000207	06/06/2023	06/07/2023	R\$ 106.003,56	A vencer		
00043207*		000207	06/06/2023	06/07/2023	R\$ 40.668,44	A vencer		
00043207*		000207	06/06/2023	06/07/2023	R\$ 40.668,44	A vencer		
00043207*		000207	06/06/2023	06/07/2023	R\$ 40.668,44	A vencer		
00043207*		000207	06/06/2023	06/07/2023	R\$ 14.275,8	A vencer		

Fonte: Grupo Krona

Essa abordagem proporciona aos clientes uma experiência completa ao permitir o acompanhamento minucioso de suas transações de qualquer local. Essa flexibilidade contribui para um controle eficiente e seguro dos gastos, colocando nas mãos dos usuários a capacidade de gerenciar suas finanças de maneira personalizada e conveniente.

Além disso, a plataforma oferece uma funcionalidade adicional ao possibilitar o download direto dos boletos e notas fiscais pertinentes. Essa praticidade é evidenciada na Figura 9. Ao disponibilizar esses documentos em formatos como PDF(Portable Document Format) ou XML(eXtensible Markup Language), o sistema atende à diversidade de necessidades dos clientes, permitindo uma fácil organização e arquivamento.

Figura 9. Download de boleto e notas fiscais

The screenshot shows a table of orders with columns: Nota Fiscal, Parcela, Pedido, Emissão, Vencimento, Valor, Status, Assessoria, and Boleto. A modal window titled 'Documento' is open, showing a table with columns: Nota Fiscal, Parcela, Pedido, Emissão, Vencimento, Valor, Status. Below the table, it asks 'Quais das Opções que você deseja?' and offers three options: 'NF-e', 'Boleto', and 'XML', each with a download icon.

Fonte: Grupo Krona

No módulo de "Meus Pedidos", os clientes têm acesso a uma lista abrangente de todos os pedidos realizados, apresentando informações como a data de emissão, o status do pedido (podendo variar entre "Recebido", "Crédito", "Em Preparação", "Faturado", "Enviado" e "Entregue"), bem como detalhes sobre a forma de pagamento. Essa funcionalidade oferece aos clientes uma visão completa do histórico de seus pedidos.

O módulo possibilita que os clientes apliquem filtros de acordo com suas preferências, proporcionando uma exibição mais personalizada e relevante para cada usuário. O recurso de filtragem, claramente ilustrado na Figura 10, oferece uma experiência intuitiva, permitindo que os clientes visualizem e gerenciem seus pedidos de maneira eficiente e pertinente às suas necessidades individuais.

Figura 10. Listagem de pedidos

The screenshot shows a table of orders with columns: Pedido, Ped. Cliente, Forma de Paga, Emissão do Pedido, NF-e, Status, and Detalhes. The table contains 10 rows of data. At the bottom, there is a 'Copiar' button and a footer with contact information and social media icons.

Fonte: Grupo Krona

Além de proporcionar uma listagem abrangente de pedidos, o sistema oferece a funcionalidade de acompanhamento detalhado de cada pedido individual. Essa característica permite uma análise minuciosa, apresentando informações específicas sobre cada item do pedido, incluindo detalhes como quantidade, valor unitário e o estágio atual em que o pedido se encontra. Essa abordagem visa fornecer aos usuários uma visão mais aprofundada e precisa do progresso de seus pedidos.

No contexto do acompanhamento detalhado, destaca-se a versatilidade do sistema ao oferecer a capacidade de filtrar os itens do pedido. Esses filtros podem ser aplicados de acordo com diferentes critérios, como quantidade, descrição, valor ou status, conforme evidenciado na Figura 11. Essa flexibilidade proporciona aos usuários uma maneira personalizada de visualizar e analisar os detalhes específicos que são mais relevantes para suas necessidades individuais.

Figura 11. Detalhamento de pedido

Código	Descrição	Quant. Pedido	Estoque	Cancelado	Valor Unit. emp.	Valor emp.	Status
3332	718298711111794-794-12588	40	41	0	R\$ 10,000	R\$ 400,00	Encerrado
295	1000070226000000000000	60	60	0	R\$ 44,0000	R\$ 2.640,00	Encerrado
255	ADRESONHACAO4040404040	24	24	0	R\$ 3,0000	R\$ 720,00	Encerrado
2550	2182000000000000000000	30	33	0	R\$ 3,0000	R\$ 90,00	Encerrado
005	1000000000000000000000	50	53	0	R\$ 1,0000	R\$ 50,00	Encerrado
010	1000000000000000000000	80	83	0	R\$ 1,0000	R\$ 80,00	Encerrado
4947	9000000000000000000000	50	53	0	R\$ 1,0000	R\$ 50,00	Encerrado
494	9000000000000000000000	10	13	0	R\$ 5,0000	R\$ 50,00	Encerrado

Fonte: Grupo Krona

O *Framework React*, utilizado para o desenvolvimento, simplificou o processo e proporcionou responsividade em diferentes dispositivos, incluindo celulares, computadores e tablets. A versatilidade do React, aliada a essa escolha tecnológica, garante uma experiência consistente, eficaz e leve para os usuários em diversas plataformas.

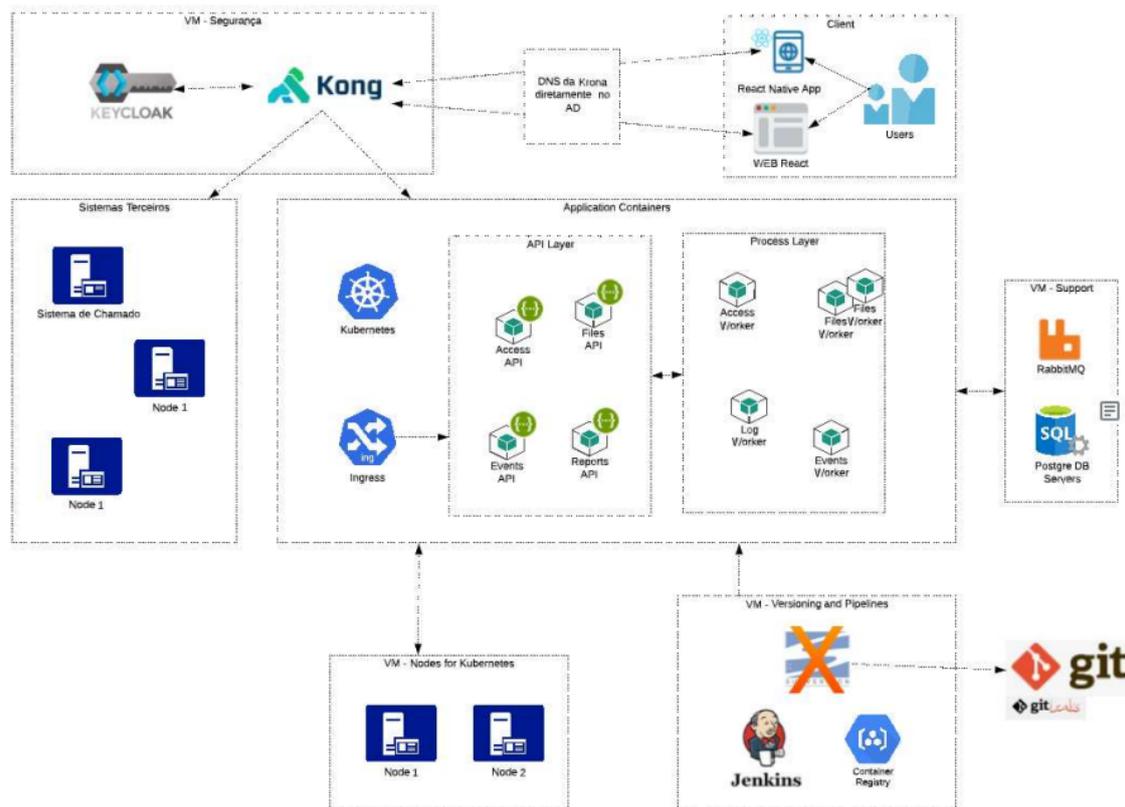
O *backend* foi implementado em Node.js, e proporcionou um notável desempenho e eficiência, associados a um baixo custo e facilidade de manutenção. A adoção do Node.js como tecnologia *backend* contribui para a agilidade na execução de operações, proporcionando respostas rápidas às requisições.

Os dados da aplicação são armazenados em um banco *PostgreSQL*⁶, reconhecido por seu bom desempenho e integração eficiente com o ambiente Node.js. A obtenção de dados ocorre por meio de uma integração REST(Representational State Transfer) com o Protheus, o ERP(Enterprise Resource Planning) da empresa. Essa integração assegura a sincronização e precisão das informações, garantindo uma operação eficiente.

⁶Sistema de gerenciamento de banco de dados relacional, de código aberto e gratuito.

O *backend*, hospedado em um servidor *Linux* via *Docker*, traz estabilidade e robustez ao sistema, e é gerenciado pelo *Kong* ⁷, o que proporciona uma gestão robusta e eficaz dos recursos. Ainda, esse ambiente de contêineres *Docker* e a orquestração pelo *Kong* contribuem para a escalabilidade e disponibilidade do sistema, tornando-o resiliente a flutuações de demanda. Conforme imagem 12, segue a arquitetura implementada no Grupo Krona.

Figura 12. Arquitetura



Fonte: Grupo Krona

Por fim, destaca-se que o sistema passou por rigorosos testes de segurança como por exemplo *Pentest* ⁸, assegurando a proteção dos dados e restringindo o acesso não autorizado. Essa abordagem de segurança é crucial para garantir a integridade e confidencialidade das informações, promovendo confiança e conformidade com as melhores práticas de proteção de dados.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este artigo explora os resultados e discussões decorrentes do desenvolvimento do Portal do Cliente pelo Grupo Krona. O objetivo principal deste portal é aprimorar a comunicação com os clientes, fornecendo informações de maneira mais rápida e segura, realizando

⁷Plataforma de código aberto usada para conectar, gerenciar e orquestrar APIs (Interfaces de Programação de Aplicações) e microsserviços

⁸Prática em segurança cibernética que simula ataques controlados para identificar e corrigir vulnerabilidades em sistemas, redes e aplicativos,

serviços automatizados, e assegurando alta disponibilidade. O estudo de caso abrange a transformação observada nos setores financeiro e de atendimento comercial, bem como os feedbacks positivos dos clientes após a implementação do portal.

Antes da implementação do Portal do Cliente, o setor financeiro levava em média 3 minutos, por solicitação, para gerar a segunda via do boleto e enviá-la ao cliente. Diariamente, enfrentavam cerca de 50 e-mails de solicitação para processar. Com a introdução do portal, observou-se uma redução significativa no tempo gasto nessas operações. A automação permitiu um processo mais rápido, mais eficiente e menos suscetível a erros.

Ainda, o atendimento comercial demandava o esforço de 7 pessoas para realizar operações simples, como verificar o status de pedidos, fornecer números de notas fiscais e atualizar cadastros. Com o portal do cliente, a informação tornou-se facilmente acessível, o que simplifica as tarefas diárias da equipe comercial. A consulta de informações agora é mais ágil e eficiente.

O Portal de Clientes possibilitou disponibilizar serviços automáticos e autônomos para os clientes. Atualmente, os clientes podem consultar suas informações a qualquer momento, 24 horas por dia. Essa flexibilidade proporciona uma experiência mais conveniente e alinhada com as expectativas contemporâneas de autosserviço.

O sucesso do Portal do Cliente também foi evidenciado pelos feedbacks positivos recebidos. Clientes destacaram a praticidade e a clareza no acesso às informações. Alguns comentários incluíram: "Ficou bem prático, e dá para visualizar bem as informações" e "Somente elogios para o portal, ficou muito bom e prático por conta do acesso às informações."

No contexto da transformação digital no Grupo Krona, Alan Leandro, gerente de Tecnologia da Informação e Segurança, ressalta a importância fundamental do Portal do Cliente como um dos principais catalisadores desse processo. Ao utilizar aplicativos web, o portal expandiu consideravelmente as capacidades oferecidas aos clientes finais, desempenhando um papel crucial na modernização da interação com os clientes. Além disso, sua implementação bem-sucedida resultou em benefícios operacionais tangíveis, reduzindo significativamente o esforço demandado por diversos setores da empresa. Alan Leandro destaca que o Portal do Cliente não apenas aprimorou a eficiência operacional, mas também posicionou estrategicamente o Grupo Krona para atender às exigências contemporâneas da era digital.

6. CONCLUSÃO

Em conclusão, o desenvolvimento web emergiu como uma tendência incontestável, transformando a maneira como as empresas se conectam com seus clientes. A crescente adoção de portais web reflete a busca contínua por uma comunicação eficiente e acessível. Nesse cenário, as organizações percebem a importância estratégica de estar online, proporcionando aos seus públicos uma experiência interativa e personalizada. A constante evolução nesse campo evidencia a necessidade de adaptação das empresas à dinâmica digital, onde os portais web não apenas se tornaram um canal de comunicação, mas também uma ferramenta fundamental para estabelecer e fortalecer relacionamentos duradouros com os clientes. Assim, o desenvolvimento web permanece não apenas como uma tendência, mas como um pilar essencial na era da conectividade e interação virtual.

Os resultados e discussões apresentados refletem não apenas a eficácia do Portal do Cliente do Grupo Krona na otimização de processos internos, mas também na melhoria da experiência do cliente. A implementação bem-sucedida do portal demonstra a capacidade da organização em adotar soluções inovadoras para atender às demandas do mercado e proporcionar maior eficiência operacional. A contínua avaliação e adaptação do portal são essenciais para garantir que ele continue atendendo às necessidades em constante evolução dos clientes e da empresa.

A arquitetura escalável do portal, desenvolvida pelo Grupo Krona, não apenas atende às demandas presentes, mas também prepara o terreno para futuras inovações. A flexibilidade incorporada no design possibilita a integração eficiente de novos serviços, assegurando a evolução contínua da plataforma diante das exigências do ambiente digital em constante transformação. Ao adotar uma abordagem orientada para o futuro, a organização não apenas garante eficiência operacional imediata, mas também se posiciona de maneira adaptável face às mudanças e desafios futuros. Dessa forma, a arquitetura escalável não se configura apenas como um componente técnico, mas como uma estratégia perspicaz para sustentar a relevância e excelência da plataforma ao longo do tempo.

Agradecimentos

Gostaria de expressar minha sincera gratidão às pessoas e instituições que contribuíram significativamente para a conclusão deste trabalho.

Expresso minha profunda gratidão a Deus, fonte inesgotável de sabedoria e força, cuja orientação divina iluminou cada página deste trabalho, sendo o alicerce que sustentou minha jornada acadêmica.

Primeiramente, agradeço a Marcelo Petri, meu orientador, pela orientação sábia, apoio inestimável e paciência ao longo de todo o processo de pesquisa. Seu feedback valioso e orientações foram cruciais para o desenvolvimento deste trabalho.

À minha família e amigos, que estiveram ao meu lado durante toda a jornada acadêmica, agradeço pelo amor, incentivo e compreensão. Seu apoio constante foi um pilar fundamental para minha motivação e sucesso.

À Unisociesc, pelo acesso às instalações e recursos necessários para a realização da pesquisa, expresso minha gratidão. A infraestrutura oferecida desempenhou um papel crucial na condução deste estudo.

Agradeço também aos participantes da pesquisa, cuja colaboração foi essencial para a coleta de dados. Sua disposição em compartilhar suas experiências e perspectivas enriqueceu significativamente este trabalho.

Por último, mas não menos importante, agradeço a todos os professores, colegas e demais pessoas que, de alguma forma, contribuíram para o desenvolvimento das ideias apresentadas neste trabalho. Este estudo não teria sido possível sem o apoio e contribuições dessas pessoas e instituições. A todos, o meu mais sincero obrigado.

Referências

- abraind (2022). Tudo que você precisa saber sobre marketing digital para indústrias!
- Agilista (2022). Tecnologia nas indústrias tradicionais.
- Aloee (2021). 5 benefícios de investir na automação da produção industrial.
- Audy, J. (2017). A inovação, o desenvolvimento e o papel da universidade. *Estudos avançados*, 31:75–87.
- Awari (2023). Desenvolvimento web com react e node.js: Aprenda a criar aplicações incríveis.
- Bello, L. (2023). A comunicação nas empresas é essencial para as operações. *TheSpeaker.com*.
- BITTENCOURT, P. and CARIO, S. A. (2016). O conceito de sistema nacional de inovação: das raízes históricas à análise global contemporânea. *ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA POLÍTICA*, 21.
- Calçato, C. (2023). A evolução do desenvolvimento web. www.linkedin.com/pulse.
- Da Silva, D. M. A. and Sofia, R. C. (2020). A discussion on context-awareness to better support the iot cloud/edge continuum. *IEEE Access*, 8:193686–193694.
- Ferreira, L. (2022). Uma breve história do desenvolvimento web. www.tenchisecurity.com.br.
- Furlan, B. and Marinho, B. (2013). Redes sociais corporativas. *Instituto Desenvolve TI: cursos para capacitação digital.[sd]* Disponível em: www.institutodesenvolveti.org. Acesso em, 17:20.
- Ginige, A. and Murugesan, S. (2001). Web engineering: An introduction. *IEEE multimedia*, 8(1):14–18.
- Gonçalves, R. F., Gava, V. L., Pessôa, M. S. d. P., and Spinola, M. d. M. (2005). Uma proposta de processo de produção de aplicações web. *Production*, 15:376–389.
- Hermann, M., Pentek, T., Otto, B., et al. (2015). Design principles for industrie 4.0 scenarios: a literature review. *Technische Universität Dortmund, Dortmund*, 45:1–15.
- Iszczuk, A. C. D., Ventris, K. F. D., Pinto, G. B., Shirabayashi, J. V., dos Santos, M. A. R., de Souza, R. C. T., and Dal Molin Filho, R. G. (2021). Evoluções das tecnologias da indústria 4.0: dificuldades e oportunidades para as micro e pequenas empresas. *Brazilian Journal of Development*, 7(5):50614–50637.
- Lauterborn, B. (1990). New marketing litany: four ps passé: C-words take over.
- Loh, S. and Garin, R. S. (2001). Web intelligence–inteligência artificial para descoberta de conhecimento na web. *da Universidade Federal de Pelotas*.
- MESQUITA, V. B. and MOREIRA, F. C. (2018). Indústria 4.0: Aplicação de realidade aumentada. *Simpósio em Excelência em Gestão e Tecnologia (XVSEGeT)*.
- Nakamura, E. T. and de Geus, P. L. (2007). *Segurança de redes em ambientes cooperativos*. Novatec Editora.
- Porter, M. (2008). Michael porter on competition, updated and expanded edition. *Howard Business School Press, Boston*.
- Pressman, R. S. and Maxim, B. R. (2021). *Engenharia de software-9*. McGraw Hill Brasil.
- Russell, S. (2021). *Inteligência Artificial a nosso favor: como manter o controle sobre a tecnologia*. Companhia das Letras.
- Santos, B. P., Alberto, A., Lima, T. D. F. M., and Charrua-Santos, F. M. B. (2018). Indústria 4.0: desafios e oportunidades. *Revista Produção e Desenvolvimento*, 4(1):111–124.

- Silva, D. A. and de Sousa, C. F. (2019). Construção de app com react native. *TECNOLOGIAS EM PROJEÇÃO*, 10(1):1–15.
- Silva, R. (2013). Inteligência artificial.