

ARQUITETURA E IMPLEMENTAÇÃO DE BACK-END PARA SISTEMAS DE PRONTUÁRIO EM TERAPIAS CANABINOIDES

Gabriel Fernandes de Carvalho ¹

Natasha Sophie Pereira ¹

Universidade Evangélica de Goiás – UniEVANGÉLICA¹

RESUMO

A emergência da cannabis medicinal como modalidade terapêutica fundamenta-se em evidências científicas robustas para tratamento de patologias complexas, incluindo síndrome dolorosa crônica, distúrbios neurológicos degenerativos e doenças autoimunes resistentes aos protocolos farmacológicos convencionais. Organizações associativas especializadas em terapias canábicas enfrentam desafios operacionais críticos devido à inexistência de soluções computacionais específicas para seu domínio de aplicação. Esta investigação objetiva desenvolver a camada de infraestrutura do CannaSYS, uma arquitetura de software empresarial (ERP) destinada à automatização de processos organizacionais complexos dessas entidades. A metodologia emprega desenvolvimento iterativo-incremental fundamentado em Scrum Engineering e Lean Inception, proporcionando adaptabilidade dinâmica às especificações emergentes dos stakeholders. A fase exploratória estabeleceu fundamentos arquiteturais sólidos através de mapeamento sistemático de processos institucionais. A implementação será conduzida mediante ciclos iterativos controlados, englobando desenvolvimento de Application Programming Interfaces (APIs), validação de segurança computacional e elaboração de documentação técnica especializada. Projeta-se obter uma arquitetura escalável e resiliente para administração de registros clínicos digitais, prescrições terapêuticas e controle operacional integrado, constituindo uma base tecnológica confiável que eleve os padrões de qualidade assistencial. **Palavras-chave:** arquitetura de software; sistema clínico; prontuário digital; infraestrutura back-end; engenharia de software.

INTRODUÇÃO

A medicina baseada em evidências contemporânea reconhece progressivamente o potencial terapêutico dos compostos canabinoides, especialmente através de estudos controlados randomizados que demonstram a eficácia clínica do cannabidiol (CBD) e outros fitocannabinoides. Investigações científicas rigorosas evidenciam propriedades neuroprotetoras, anti-inflamatórias e analgésicas destes compostos, consolidando sua aplicação em esclerose múltipla, síndromes algícas refratárias e transtornos neuropsiquiátricos. Pacientes com respostas farmacológicas inadequadas aos esquemas terapêuticos padronizados encontram na cannabis medicinal uma alternativa validada cientificamente para condições clínicas anteriormente consideradas de prognóstico limitado.

Instituições especializadas em medicina canabinoide operam sob marcos regulamentares complexos e específicos, demandando controle rigoroso de processos críticos incluindo prescrição médica, dispensação farmacêutica, cultivo controlado e processamento farmacotécnico. A ausência de plataformas

computacionais especificamente projetadas para este nicho resulta em dependência de fluxos manuais caracterizados por ineficiência operacional, vulnerabilidades de conformidade regulatória e limitações na excelência assistencial. Esta realidade demanda soluções tecnológicas que integrem harmoniosamente todos os componentes operacionais organizacionais, desde assistência médica especializada até gestão administrativa e logística farmacêutica.

O desenvolvimento de uma arquitetura Enterprise Resource Planning (ERP) especializada configura-se como elemento catalisador para superação dessas limitações sistêmicas, fornecendo infraestrutura tecnológica robusta e adaptada às operações mission-critical. A camada de back-end, em conformidade com os princípios de Arquitetura Limpa preconizados por Martin, representa o núcleo fundamental desta plataforma, responsabilizando-se pelo processamento seguro de dados sensíveis, integração eficiente com serviços externos e garantia de conformidade absoluta com exigências regulamentares. A relevância científica desta proposta transcende aspectos puramente tecnológicos, posicionando-se como facilitador para expansão e profissionalização de um setor da saúde com impacto social e científico crescente.

MATERIAIS E MÉTODOS

Objetivo Principal: O objetivo principal desta investigação consiste no desenvolvimento da infraestrutura de back-end do CannaSYS, uma arquitetura ERP especializada para gerenciamento de prontuários eletrônicos e prescrições médicas destinada a organizações de cannabis medicinal, visando otimização de processos organizacionais e garantia de conformidade regulatória.

Objetivos Específicos: Os objetivos específicos abrangem a especificação e modelagem de requisitos funcionais e não-funcionais para a infraestrutura, aplicando técnicas de engenharia de requisitos às particularidades do domínio de cannabis medicinal. Também incluem o projeto de uma arquitetura modular, escalável e segura, fundamentada nos princípios de Clean Architecture e Domain-Driven Design, além da implementação de APIs RESTful essenciais para gerenciamento de usuários, prontuários e prescrições médicas. Por fim, contemplam a execução de protocolo de testes abrangente seguindo metodologias de Test-Driven Development e a elaboração de documentação técnica completa da infraestrutura.

Metodologia: A metodologia adotada integra princípios da engenharia de software ágil às exigências regulatórias da cannabis medicinal, utilizando abordagem iterativo-incremental fundamentada no Scrum e na Lean Inception. A fase inicial envolveu elicitação de requisitos através de revisão da literatura especializada, sessões estruturadas com stakeholders e análise das regulamentações setoriais, assegurando aderência legal e ética.

O design arquitetural concentrou-se na definição de componentes do sistema aplicando princípios da Arquitetura Limpa, com seleção criteriosa de frameworks, modelagem segura de banco de dados e implementação de protocolos de segurança alinhados a padrões internacionais. O desenvolvimento incremental foi realizado em sprints iterativos, priorizando funcionalidades por técnicas MoSCoW, seguindo princípios SOLID e práticas de Clean Code.

A validação contemplou testes unitários, de integração e específicos de segurança, garantindo qualidade técnica, aderência às normas setoriais e confiabilidade no uso clínico.

RESULTADOS

A investigação encontra-se em estágio ativo de desenvolvimento, apresentando resultados preliminares que evidenciam progresso consistente e validação prática das abordagens metodológicas adotadas. A etapa exploratória foi concluída com sucesso, resultando no mapeamento sistemático dos processos operacionais de associações de cannabis medicinal e na identificação formal de requisitos funcionais e não funcionais, que serviram como base sólida para o design e implementação do sistema.

A arquitetura do CannaSYS foi definida a partir de padrões consolidados de engenharia de software, priorizando modularidade, separação de responsabilidades e baixo acoplamento. Essa organização estrutural assegura escalabilidade, manutenibilidade e maior longevidade da solução, aspectos considerados essenciais para sua evolução futura.

O desenvolvimento das funcionalidades centrais está em andamento, com a implementação de serviços fundamentais para a gestão de usuários, registros clínicos e prescrições. Os módulos entregues até o momento demonstram conformidade com os requisitos de desempenho, segurança e qualidade definidos na etapa de

especificação, validando as escolhas arquiteturais e práticas de desenvolvimento adotadas.

Os testes preliminares confirmam a adequação da arquitetura, assegurando que a solução proposta apresenta viabilidade técnica e capacidade de atender às demandas operacionais das associações. Paralelamente, a documentação técnica está sendo elaborada com base em padrões reconhecidos, incluindo especificações de interfaces, diagramas arquiteturais e guias de implantação, favorecendo a clareza, a transferência de conhecimento e a manutenção futura do sistema.

CONCLUSÃO

O desenvolvimento da arquitetura de software para gerenciamento de prontuários eletrônicos e prescrições em medicina canabinoide representa contribuição científica e tecnológica significativa para modernização operacional de organizações especializadas neste setor emergente. A implementação de infraestrutura de back-end robusta, fundamentada em princípios sólidos de engenharia de software, proporcionará base tecnológica essencial para automatização de processos críticos, resultando em melhoria quantificável da qualidade assistencial.

A metodologia ágil empregada, integrando desenvolvimento iterativo-incremental com práticas Scrum, demonstrou-se adequada para gerenciamento das complexidades regulamentares inerentes ao domínio de cannabis medicinal. Esta abordagem facilita adaptação contínua às necessidades emergentes e refinamento progressivo das especificações sistêmicas.

Os resultados preliminares confirmam viabilidade técnica e adequação das soluções arquiteturais propostas. A arquitetura modular estabelecida, priorizando escalabilidade e manutenibilidade através de princípios de Clean Architecture, possibilitará expansão futura controlada da plataforma e integração com componentes adicionais conforme evolução das necessidades organizacionais.

O impacto científico e social projetado apresenta magnitude considerável. Através do fornecimento de ferramenta tecnológica especializada, o CannaSYS contribuirá diretamente para profissionalização e expansão sustentável do setor, resultando em benefícios mensuráveis para pacientes que demandam alternativas terapêuticas inovadoras e reforçando a relevância da pesquisa aplicada em engenharia de software para o avanço da assistência em saúde.

AGRADECIMENTOS

Expressar nossa sincera gratidão à Universidade Evangélica de Goiás – UniEVANGÉLICA pela oportunidade de desenvolvimento acadêmico através do Programa de Iniciação Científica (PBIDPT - UniEVANGÉLICA). Realizado de forma voluntária, foi fruto do esforço e dedicação de uma equipe comprometida com a pesquisa e a inovação. Agradeço especialmente à Natasha Sophie Pereira pela colaboração e parceria ao longo deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ATALAY, Sinemyiz; JAROCKA-KARPOWICZ, Iwona; SKRZYDLEWSKA, Elzbieta. Antioxidative and Anti-Inflammatory Properties of Cannabidiol. *Antioxidants*, v. 9, n. 1, p. 21, 25 dez. 2019. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/antiox9010021>
- CARDOSO, Leandro da C. Frameworks Back End. SRV Editora LTDA, 2021. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786589965879/>.
- FRAGOSO, Yara Dadalti; CARRA, Adriana; MACIAS, Miguel Angel. Cannabis and multiple sclerosis. *Expert Review of Neurotherapeutics*, v. 20, n. 8, p. 849-854, 18 jun. 2020. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/14737175.2020.1776610>.
- KIM, Gene; HUMBLE, Jez; DEBOIS, Patrick; WILLIS, John. Manual de DevOps. Editora Alta Books, 2018. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788550816197/>.
- MCDONAGH, Marian S.; MORASCO, Benjamin J.; WAGNER, Jesse; AHMED, Azrah Y.; FU, Rongwei; KANSAGARA, Devan; CHOU, Roger. Cannabis-Based Products for Chronic Pain. *Annals of Internal Medicine*, v. 175, n. 8, p. 1143-1153, ago. 2022. American College of Physicians. <http://dx.doi.org/10.7326/m21-4520>.
- PRESSMAN, Roger S.; MAXIM, Bruce R. Engenharia de Software. Grupo A, 2021. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786558040118/>.
- STACK, Sophie K.; WHEATE, Nial J.; SCHUBERT, Elise A.. Medicinal Cannabis for the Treatment of Anxiety Disorders: a narrative review. *Current Treatment Options in Psychiatry*, v. 9, n. 3, p. 163-173, 23 abr. 2022. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s40501-022-00260-8>.