**BRENDOW LINCOLN FERNANDES DE SOUZA**

**DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA WEB PARA GESTÃO DE COMPETIÇÕES ESPORTIVAS UNIVERSITÁRIAS USANDO A ABORDAGEM DE ARQUITETURA EM CAMADAS DA ARQUITETURA LIMPA**

**MACAÉ**

**2024**

**BRENDOW LINCOLN FERNANDES DE SOUZA**

**DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA WEB PARA GESTÃO DE COMPETIÇÕES ESPORTIVAS UNIVERSITÁRIAS USANDO A ABORDAGEM DE ARQUITETURA EM CAMADAS DA ARQUITETURA LIMPA**

Introdução da monografia apresentada a disciplina Trabalho de Conclusão de Curso I do curso de graduação em Sistemas de Informação, da Faculdade Professor Miguel Ângelo da Silva Santos (FeMASS), para aprovação na disciplina.

Orientador Prof. Dr. Alan Carvalho Galante

**Macaé**

**2024**

**LISTA DE ABREVIATURAS**

CBDU Confederação Brasileira de Desportos Universitário

FISU Federação Internacional do Desporto Universitário

JUB Jogos Universitários Brasileiros

MVC Model View Controller

UML Unified Modeling Language

**SUMÁRIO**

[1. INTRODUÇÃO 5](#_Toc165015147)

[2. OBJETIVO 8](#_Toc165015148)

[3. JUSTIFICATIVA 9](#_Toc165015149)

[4. METODOLOGIA DE PESQUISA 11](#_Toc165015150)

[8. REFERÊNCIAS 14](#_Toc165015151)

# 1. INTRODUÇÃO

O cenário de competições de desporto universitárias data do início década de 1920, onde o francês Jean Petitjean, lançou os primeiros Jogos Universitários Mundiais em 1923, em Paris. Porém, a primeira competição universitária internacional, reconhecida pela Federação Internacional do Desporto Universitário (FISU), foi uma regata de remo, em 1829, onde as Universidades de Oxford e Cambridge foram os atores dessa disputa (FISU, 2024).

No Brasil, o esporte universitário já era presente no final do século XIX, tendo como precursores a Faculdade de Medicina e Cirurgia (Rio de Janeiro), a antiga Escola Politécnica (Rio de Janeiro) e no College Mackenzie (São Paulo). Com isso, as competições iniciais no país, aconteceram dentro dos próprios Estados. Logo em seguida, no ano de 1916, surgiram os primeiros confrontos interestaduais entre São Paulo e Rio de Janeiro (STAREPRAVO, 2010).

Com cada vez mais universidades apoiando a participação de seus alunos/atletas, o esporte universitário no Brasil vem crescendo anualmente, expandindo-se para competições nos âmbitos estaduais, nacionais e mundiais (WOLF, 2014). Sendo estas organizadas em dois modelos, onde temos o âmbito no formato tradicional, onde entidades oficiais com amparo governamental – como a Confederação Brasileira de Desportos Universitário ou reconhecida pela sigla CBDU -, são responsáveis pelos campeonatos a nível nacional, como os formatos dos Jogos Universitários Brasileiros ou JUB, a nível confederado e estaduais. Como segundo modelo, temos o formato autônomo de competições, que tem sua organização de forma voluntária e amadora, através da mobilização de Associações Atléticas Acadêmicas e as Ligas Acadêmicas, que são uma organização estruturada pelos próprios acadêmicos nas Universidades para prática de esportes (MALAGUTTI, 2020).

Diante da variedade de entidades envolvidas na organização do esporte universitário no Brasil, tendo universidades que são participantes de modalidades de competições tradicionais oficiais, e por outro lado, universidades, associações atléticas e ligas acadêmicas que participam de competições entre modelos autônomos, notasse uma falta de padronização e coordenação entre as universidades entre os diferentes modelos competitivos, o que proporciona uma falta de integração entre estas.

De acordo com uma pesquisa efetuada recente sobre plataformas digitais dentro do esporte universitário (BARBOSA, 2014), com gestores esportivos de universidades brasileiras, é constado entre o grupo focal que a maioria dos participantes nunca chegaram a encontrar uma plataforma online que concentre informações sobre o esporte universitário e os que informaram conhecer alguma plataforma, relataram ser apenas o site oficial da CBDU, que apenas consta informações sobre competições oficiais. Consequentemente, a pesquisa apontou que todos os entrevistados ressaltaram a necessidade do surgimento de uma plataforma de dados que ajude a integrar as universidades no cenário esportivo e como um dos pontos mais importantes em relação a conteúdo, foi colocado as competições realizadas entre as universidades.

A ausência de uma plataforma nesse sentido, mostra uma lacuna significativa no setor de esportes universitários. Em decorrência disso, a construção de um sistema para gestão de competições desse segmento se mostra viável dado a falta de ferramentas que ajudem a gestão e centralize esses tipos de informações dentro desse contexto.

Além disso, para garantir a eficácia a longo prazo de um sistema que abranja essa necessidade, é fundamental adotar uma abordagem de construção de software que permita criar uma base sólida e seja capaz de uma evolução de forma facilitada. Tendo isso em vista, uma boa estratégia de arquitetura de software se faz necessária, sendo na definição dessa arquitetura que o sistema ganha forma pelos desenvolvedores. Esta forma está na divisão dos sistemas em componentes, na organização destes e no modo em que se comunicam entre si (MARTIN, 2019).

Diante disso, esse trabalho tem por intuito aplicar e explicitar, na prática, implementações de uma arquitetura em camadas, com foco na arquitetura limpa, aplicada ao desenvolvimento de um sistema web responsivo para gestão de competições esportivas universitárias, visando expor os desafios e benefícios de aplicar esse tipo de arquitetura no presente contexto desse software.

Em um projeto de software, a arquitetura limpa utilizada para simplificar a manutenção, testes e evolução, empregando um sistema de camadas com pouca dependência (MARTIN, 2019). Essa arquitetura é derivada de outras arquiteturas predecessoras, como a Arquitetura em Cebola e a Arquitetura Hexagonal ou “*Porsts and Adapters Architecture*” (Arquitetura de Portas e Adaptadores) compartilhando ideias semelhantes (BUENO, 2021). O presente projeto vai buscar o desenvolvimento de uma aplicação de gestão de competição universitárias de forma completa, tendo sua parte lógica fundamentada nos conceitos da arquitetura limpa e outros padrões arquiteturais. Para a execução desse trabalho, a utilização das tecnologias como a linguagem de programação Typescript juntamente ao framework de desenvolvimento interfaces para web Angular 17, o framework .NET 7 para a parte da aplicação de tratamentos dos dados e o banco de dados “*open source*” (código aberto) PostgreSQL.

Nesse contexto, este Trabalho de Conclusão de Curso irá explorar a lacuna sobre informações referente ao setor de esporte universitário no Brasil, propondo uma solução de uma plataforma focada nas competições dentro desse ambiente, baseada em uma arquitetura de sistemas sobre o conceito da arquitetura limpa. Em decorrência disso, também será visada a difusão do conceito desta abordagem arquitetural.

# 2. OBJETIVO

É objetivo geral do presente trabalho:

* Desenvolver um sistema web de gestão de competições esportivas universitárias, aplicando como a sua base arquitetural a arquitetura limpa e usando das boas práticas de padrões arquiteturais, usando as tecnologias Angular 17, .NET 7 e PostgreSQL, buscando propor uma solução para a falta de informações relacionada a área de desporto universitário e dificuldade de integração entre universidades, focando no processo de competições.
  1. **Objetivos específicos:**
* Conduzir a coleta e pesquisa de informações sobre as necessidades dos esportes e seus modelos de competição dentro do cenário universitário, para a seleção dos formatos de jogos que serão abordados;
* Fazer o levantamento dos requisitos funcionais, buscando especificar funcionalidades que se fazem necessária para atender os usuários do sistema e os requisitos não funcionais, para descrever as necessidades de usabilidade, segurança e desempenho;
* Demonstrar, através de uma implementação prática, o uso da arquitetura limpa como meio de tornar o software mais escalável e testável;
* Realizar a modelagem de entidades, fluxos de interações e estados do sistema a ser desenvolvido nesse projeto, utilizando da linguagem *“**Unified Modeling Language”* (Linguagem de Modelagem Unificada) ou UML em sua abreviação;
* Utilizar para a construção da plataforma, as linguagens de programação Typescript e C# dentro do uso das tecnologias de framework Angular 17 e .NET 7. Juntamente como meio de armazenamento de dados, o banco de dados relacional PostgreSQL;
* Realizar uma cobertura de testes unitários nas camadas da parte lógica, onde se encontram as regras de negócio do sistema;
* Validar a solução desenvolvida, juntamente os usuários e efetuar as entregas.

## 3. JUSTIFICATIVA

A ausência de uma plataforma centralizada de informações sobre competições universitárias tem sido uma deficiência notável, identificada tanto por gestores esportivos quanto por participantes ativos nesse meio. De acordo com pesquisas e as referências do buscadas no trabalho atual, é constatado uma carência significativa de recursos digitais que integrem as universidades no cenário esportivo, especialmente no que tange às competições entre instituições de ensino superior. Essa lacuna não apenas compromete a eficiência da gestão desportiva, mas também limita o potencial de crescimento e desenvolvimento do esporte universitário como um todo.

Com cada vez mais o cenário de competições esportivas entre universidades vem aumentando, visando torneiros oficiais e com o crescente aumento dos torneios não oficiais, organizado por promotores de eventos esportivos e/ou até as próprias entidades universitárias. Facilitando o acesso a essas informações, isso promove também uma maior integração e divulgação do setor, o que viabiliza a divulgação sobre este setor e proporciona a maior adesão de interessados, tanto por parte de novos atletas, quanto novos investimentos para dentro da área.

Ao propor o desenvolvimento de uma plataforma para a gestão de competições universitárias, busca-se preencher essa lacuna de informação e fornecer uma ferramenta essencial para a organização e coordenação de eventos esportivos entre as universidades. Esta plataforma não só facilitaria o acesso a informações relevantes sobre competições, mas também promoveria uma maior integração e colaboração entre as instituições de ensino superior, fortalecendo o ambiente esportivo universitário como um todo.

A adoção de uma abordagem de construção de software sólida e evolutiva é fundamental para garantir a eficácia a longo prazo da plataforma proposta. Uma arquitetura limpa, derivada de estruturas arquiteturais bem estabelecidas, surge como a escolha ideal para este projeto, dada a sua capacidade comprovada de simplificar a manutenção, os testes e a evolução do software. Esta abordagem permitirá uma adaptação mais fácil às mudanças e demandas do ambiente esportivo universitário em constante evolução.

Além disso, a aplicação de uma arquitetura limpa permitirá uma divisão clara e organizada do sistema em camadas, reduzindo a dependência entre elas e facilitando a integração de novas funcionalidades e tecnologias emergentes. Isso não só tornará o sistema mais flexível e escalável, mas também garantirá uma maior facilidade na manutenção e na resolução de problemas futuros (MARTIN, 2019).

A busca por abordar esse tipo de arquitetura, além de mostrar os benefícios que pode trazer para a construção de um software como um todo, está visando disseminar o conhecimento sobre o conteúdo, já que durante o processo de aprendizagem dentro do ambiente acadêmico do ensino superior, é abordado apenas os conceitos básicos sobre o assunto de arquitetura de software, tendo como primeiros tipos de estruturas, dentro dos conceitos de orientação a objetos, através da arquitetura de *“Model View Controller”* (Modelo Visão Controle) ou MVC. Isso irá propagar um novo conhecimento sobre o assunto, buscando compartilhar a visão de uma nova abordagem.

Portanto, este trabalho não apenas busca atender a uma necessidade imediata no setor de esportes universitários no Brasil, mas também visa promover a disseminação do conceito de arquitetura limpa como uma abordagem eficaz para construção de software e pontuar suas características principais.

para o desenvolvimento de sistemas de software complexos. Ao explorar os desafios e benefícios da aplicação dessa arquitetura específica no contexto do desenvolvimento de uma plataforma de gestão de competições esportivas universitárias, este trabalho pretende contribuir significativamente para o avanço e profissionalização do ambiente esportivo universitário no país.

## 4. METODOLOGIA DE PESQUISA

A metodologia de pesquisa desempenha um papel fundamental no desenvolvimento de qualquer projeto acadêmico, especialmente aqueles que envolvem a criação de software. Ao estabelecer uma metodologia robusta, buscamos fornecer uma estrutura sólida que guiará os caminhos que serão traçados durante o projeto, desde a concepção até a entrega dos resultados. Por um lado, segundo Demo (1996, p.34) ele defende que a pesquisa é uma atividade cotidiana, através de “questionamento sistemático crítico e criativo, mais a intervenção competente na realidade, ou o diálogo crítico permanente com a realidade em sentido teórico e prático”. Olhado por outra ótica, Gill (1999, p.42) diz que a pesquisa tem um caráter pragmático, “o objetivo fundamental da pesquisa é descobrir respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos através de um processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico”.

Dentro do âmbito da metodologia de pesquisa, é fundamental compreender os dois principais tipos: pesquisa básica e pesquisa aplicada. Segundo Gil (1999), na pesquisa básica visa aprofundar o conhecimento teórico em uma área específica, explorando questões abstratas sem necessariamente buscar aplicações imediatas. Por outro lado, Gil também explica que, a pesquisa aplicada tem um enfoque direto na resolução de problemas práticos ou na melhoria de situações específicas na prática. Seu propósito é demonstrar de forma prática a utilização e consequências dos conhecimentos. Ambos os tipos de pesquisa desempenham papéis cruciais no avanço do conhecimento e na inovação em diversas áreas de estudo.

Este projeto de trabalho de conclusão de curso, que busca como objetivo principal o desenvolvimento de um sistema de gestão de esportes universitários, como uma solução para o problema apresentado. Tendo isso em destaque, a utilização da pesquisa aplicada será fundamental para a execução deste projeto, pois permite colocar de forma prática os conhecimentos que serão posteriormente aprofundados.

Para abordar o objetivo de pesquisa, é apresentado três tipos, que por sua vez são a forma exploratória, descritiva e explicativa. Como é apontado por Gil (1999), no tipo de pesquisa exploratória busca desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, visando a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis e são dessa forma, desenvolvida para proporcionar uma visão geral, de tipo aproximativo, em volta de um fato em foco. Na pesquisa descritiva, o foco está em detalhar minuciosamente características ou fenômenos específicos, ao passo que na pesquisa explicativa, o objetivo é compreender as relações de causa e efeito entre variáveis.

Dentro do contexto desse projeto, será usado o tipo de pesquisa exploratória na parte inicial do projeto, para conseguir explorar as características de demandas dos usuários, analisar e encontrar desafios potenciais e experimentar soluções que existem atualmente. Como resultado disso, essas informações serão utilizadas como alicerce para traçar objetivos dentro do projeto e montar um caminho para a organização do desenvolvimento do sistema.

Como ponto de abordagem do problema, dentro do enquadramento no projeto, será utilizado a pesquisa qualitativa. Em sua definição, a pesquisa qualitativa envolve a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, procurando compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos, ou seja, dos participantes da situação em estudo (GODOY, 1995). Tendo isso em vista, a pesquisa qualitativa será utilizada para conseguir tentar compreender em detalhe as necessidades e experiências de cada usuário em relação ao sistema de gestão proposto.

A pesquisa bibliográfica será o procedimento técnico utilizado dentro desse trabalho, o que, segundo Prodanov e Freitas (2013), consiste na revisão e investigação de literaturas existentes correlatas ao assunto que é o objeto de estudo. Através dela, é coletado, selecionado e analisado dados de materiais bibliográficos, como artigos, livros, teses e qualquer documento que reforce o contexto teórico e conhecimento para aplicação prática no tema.

Serão definidas etapas para a aplicação das metodologias visando a realização da pesquisa conforme os objetivos:

1. **Pesquisa Bibliográfica**

Nessa etapa, será feita uma análise e revisão de forma ampla, relacionado a um contexto histórico das arquiteturas de software baseadas em camadas, até o modelo da arquitetura limpa, que é a arquitetura base proposta para a solução e estudo. Além desse foco, a pesquisa buscará também conceitos a respeitos das tecnologias a serem abordadas dentro do projeto e a análise de esportes dentro do âmbito universitário que estarão presentes dentro do sistema.

1. **Definição de requisitos funcionais e não funcionais**

Durante essa etapa, será analisado os requisitos funcionas, que são as necessidades dos usuários, que constituirão as regras de negócio do sistema. Além disso, teremos o mapeamento dos requisitos não funcionais, que são os pontos relacionados a desempenho, segurança e usabilidade. Esses requisitos serão documentados, de forma a auxiliar o desenvolvimento das funcionalidades.

1. **Modelagem**

Nessa etapa serão criadas representações visuais abrangentes que detalham as funcionalidades, a estrutura de dados, a interface do usuário e os fluxos de interação. Isso incluirá a elaboração de diagramas de casos de uso, diagramas de classes, diagramas de sequência e diagramas de estado, juntamente com a criação de protótipos da interface do usuário e um modelo de banco de dados. Um foco será apresentado para a relação entre as entidades presentes no uso da arquitetura limpa e suas relações de interação entre uma cada e outra. Essas etapas visam garantir que o sistema projetado atenda de forma eficaz e precisa aos requisitos estabelecidos, proporcionando uma base sólida para o desenvolvimento e implementação bem-sucedidos.

1. **Implementação**

Nessa etapa, as funcionalidades previamente identificadas nos requisitos serão implementadas, utilizando a modelagem estabelecida na etapa anterior como guia. Um foco primordial será dado ao formato de implementação dessa arquitetura, que visará demonstrar uma forma prática o seu uso em uma aplicação no contexto web. Além disso, teremos a implementação de toda parte de interface presente na aplicação e previamente modelada.

1. **Testes**

Nessa etapa final, traremos colocaremos em prática um benefício destacado do modelo arquitetural escolhido, que é a facilidade para uma cobertura de testes automatizados das regras e serviços presentes no sistema. Além disso, será feita a verificação se todos os requisitos levantados inicialmente, foram devidamente abordados na implementação da solução.

# 8. REFERÊNCIAS

BARBOSA, C. G. **Liderança na gestão do esporte universitário:** proposta da criação de uma rede de dados. 117 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Humano e Tecnologias) Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Humano e Tecnologias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Instituto de Biociências, Rio Claro, São Paulo, 2014.

BUENO, C. E. D. O. **Desenvolvimento de um aplicativo utilizando o framework**

**Flutter e arquitetura limpa.** 2021. 47 f. Trabalho de conclusão de curso – Curso de Bacharelado em Ciências da Computação, Pontifica Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2021.

DEMO, P. **Pesquisa e construção de conhecimento**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1996.

**FISU History**. FEDERAÇÃO INTERNACIONAL UNIVERSITÁRIA DE ESPORTES, FISU. Disponível em:< https://www.fisu.net/federation-internationale-du-sport-universitaire/fisu-history/> Acesso em 15 abr., 2024, 18h28.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

GODOY, A. S. **Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades**. Revista de Administração de Empresas. São Paulo, v. 35, n. 2, 1995.

MALAGUTTI, J. P. M, ROJO, J. R, STAREPRAVO, F. A. **Esporte Universitário brasileiro:** organizações oficiais e as associações atléticas acadêmicas. Research, Society and Development. v. 9, n. 8, e32985325, 2020.

MARTIN, R. C. (2019). **Arquitetura Limpa:** O Guia do Artesão para Estrutura e Design de Software. Rio de Janeiro, RJ: Alta Books.

STAREPRAVO, F. A., REIS L. J. A., MEZZADRI F. M., MARCHI W. **O esporte universitário no Brasil:** uma interpretação a partir da legislação esportiva. Esporte e Sociedade. Ano 5, n. 14, 2010.

WOLF, E. **ESPORTE UNIVERSITÁRIO NA UFRGS:** Seus limites e suas possibilidades. 2014. 46 f. Trabalho de conclusão de curso – Curso de Licenciatura em Educação Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.