

Engenharia de Requisitos e Modelagem de Software: Um Estudo de Caso em Uma Academia Universitária de Musculação

Raonner B. R. dos Santos¹, Tobias S. dos Santos¹, Me. Luciano Arruda Teran²,
Me. Romário da Costa Silva³, Prof. Dr. José Jailton Henrique Ferreira Júnior⁴

¹Bacharelado em Sistemas de Informação - Universidade Federal do Pará (UFPA) –
Campus Castanhal

²Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação -
Universidade Federal do Pará (UFPA) – Campus Belém

³Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica - Universidade Federal do Pará
(UFPA) – Campus Belém

⁴Orientador - Universidade Federal do Pará (UFPA) – Campus de Castanhal

{brunoraonner, tobitosan}@gmail.com,
luciano.teran@icen.ufpa.br, romario.silva@castanhal.ufpa.br,
jjj@ufpa.br

Abstract. *This study explores the initial stages of Software Engineering (SE), focusing on Requirements Engineering (RE) and Software Modeling in the context of a university gym. Using qualitative methods, requirements were elicited through interviews, resulting in a validated Requirements List. Unified Modeling Language (UML) diagrams, including Use Case and Class diagrams, were developed to illustrate system interactions and structures. The study establishes a solid foundation for the gym management system, with future work including prototyping and user testing for refinement.*

Resumo. *Este estudo explora as fases iniciais da Engenharia de Software (ES), com foco em Engenharia de Requisitos (ER) e Modelagem de Software, aplicadas em uma academia universitária. Utilizando métodos qualitativos, os requisitos foram obtidos por meio de entrevistas, resultando em uma Lista de Requisitos validada. Diagramas da Linguagem de Modelagem Unificada (UML), incluindo Caso de Uso e de Classes, foram desenvolvidos para ilustrar interações e estruturas do sistema. O estudo estabelece uma base sólida para o sistema de gestão da academia, com futuros trabalhos incluindo prototipagem e testes de usuário para refinamento.*

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

S237e Santos, Raonner Bruno Rodrigues dos.
Engenharia de Requisitos e Modelagem de Software: Um
Estudo de Caso em Uma Academia Universitária de Musculação /
Raonner Bruno Rodrigues dos Santos, Tobias Santana dos Santos .
— 2023.
9 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. José Jailton Henrique Ferreira Júnior
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade
Federal do Pará, Campus Universitário de Castanhal, Faculdade de
Sistemas de Informação, Castanhal, 2023.

1. Engenha de Software. 2. Engenharia de Requisitos . 3.
Modelagem de Software . 4. Sistema de Gerenciamento. 5.
Academia de Musculação. I. Título.

CDD 005.4

1. Introdução

A Engenharia de Requisitos (ER) tem como objetivo desenvolver abordagens e ferramentas para aprimorar a concepção de software e sistemas, abrangendo etapas de elicitação, análise, especificação, validação e gestão de requisitos (Pressman, 2021). Nesse contexto, este trabalho busca explorar e destacar a importância da ER, particularmente, na fase inicial do levantamento de requisitos e criação de diagramas para Modelagem de Software.

A maioria das universidades públicas, ofertantes de cursos na área de educação física, dispõem de academias de musculação utilizadas, principalmente, para auxiliar no ensino e em projetos de pesquisa e extensão. Estes projetos contam com o apoio de discentes, responsáveis pela elaboração e acompanhamento dos exercícios, avaliações físicas periódicas e registro de frequência dos participantes.

Contudo, o armazenamento dos dados relacionados às frequências, treinos e avaliações periódicas é realizado de forma manual. As informações são impressas e armazenadas em pastas, enquanto as avaliações periódicas são registradas em planilhas eletrônicas. Esta abordagem manual representa um desafio significativo para a gestão eficiente dos alunos, devido ao excesso de documentos guardados e à falta de um controle efetivo sobre esses registros.

Neste trabalho é apresentado um estudo de caso em uma academia universitária de musculação, demonstrando na prática os processos iniciais da criação de um sistema voltado para o gerenciamento da academia. Além disso, ressalta-se a importância da Engenharia de Software na resolução de problemas.

As próximas seções estão divididas em: contextualização do trabalho, referencial teórico em engenharia de software, procedimentos metodológicos, desenvolvimento, e, por fim, apresentam-se as considerações finais.

2. Contextualização do Trabalho

O local do estudo de caso consiste em uma academia universitária de musculação que atende às demandas de ensino, projetos de pesquisa e extensão da Faculdade de Educação Física. Tipicamente, esses projetos geram dados de controle, como frequência de alunos e monitores, fichas de treino, avaliações físicas e entre outras informações. Esses dados são, em sua maioria, gerenciados de forma manual, por meio de documentos físicos e planilhas eletrônicas, o que torna a administração mais complexa.

Os projetos que fazem uso das instalações da academia apresentam uma considerável procura por interessados em participar. Entretanto, devido à limitação de vagas disponíveis, é crucial o controle de frequência sobre os alunos que participam desses projetos. Nesse sentido, o monitoramento de faltas torna-se imprescindível.

Adicionalmente, ocorre a coleta de dados relacionados a pesquisas conduzidas pelos monitores, desempenhando um papel essencial na elaboração dos trabalhos acadêmicos, ao servir como base para as pesquisas. A introdução de um sistema informatizado proporcionará aos monitores um melhor controle dos projetos e dos dados coletados.

Este trabalho tem a natureza aplicada, pois utilizam-se os conhecimentos teóricos da Engenharia de Software de forma prática, visando tornar eficiente a gestão

dos dados gerados pelos projetos que utilizam o espaço da academia. Entretanto, é considerada uma pesquisa empírica devido realizar um estudo de caso em combinação com entrevistas e análise de documentos para a concepção dos requisitos do sistema, e a partir disso projetar os diagramas de Modelagem de Software.

A pesquisa apresenta uma abordagem qualitativa, haja vista que os dados analisados foram baseados nos relatos dos participantes por meio de entrevistas semiestruturadas e na análise dos documentos disponibilizados pelos monitores dos projetos da academia.

3. Engenharia de Software

Como processo inicial para o desenvolvimento do sistema de gerenciamento da academia, foram buscadas algumas referências teóricas da Engenharia de Software para o desenvolvimento do trabalho. Desse modo, conceitos importantes serão apresentados a seguir.

Segundo Fonseca (2022), a Engenharia de Requisitos (ER) engloba os procedimentos de obtenção, refinamento e verificação das necessidades do usuário para com o sistema. Este processo é realizado por meio da aplicação de técnicas sistemáticas e repetíveis para assegurar que os requisitos de software sejam completos, consistentes e relevantes, atendendo às demandas das partes interessadas no sistema (Stakeholders).

Dentro do processo de ER, existem quatro etapas fundamentais: estudo de viabilidade; elicitação e análise dos requisitos; especificação dos requisitos e validação dos requisitos (Sommerville e Sawyer, 1997). A partir dos requisitos validados e documentados pode-se iniciar a Modelagem de Software, outra etapa importante dentro da Engenharia de Software.

A Modelagem de Software é uma prática na Engenharia de Software que compreende a criação de modelos abstratos e representações simbólicas de Sistemas de Software (Pressman, 2021). Esses modelos auxiliam na compreensão, definição e especificação dos sistemas a serem desenvolvidos.

Foi escolhido a Unified Modeling Language (UML) para a modelagem dos diagramas, sendo uma linguagem padrão para definir a estrutura de um projeto de software. Conforme Silva (2019), a UML é uma linguagem voltada para a visualização, especificação, construção e documentação dos elementos de um Sistema de Software complexo.

4. Procedimentos Metodológicos

Dada a base teórica da pesquisa, os procedimentos metodológicos seguintes foram: elicitação, revisão e validação dos requisitos por meio de entrevistas com os monitores dos projetos da academia e a análise de documentos disponibilizados; modelagem de diagramas de caso de uso, diagramas de classes e, por fim, a elaboração do projeto inicial do banco de dados do sistema.

5. Desenvolvimento

5.1. Elicitação de Requisitos

A primeira etapa da elicitação de requisitos foi conduzida por meio de entrevistas com os monitores dos projetos da academia. Estes descreveram o funcionamento dos projetos, os dados coletados para controle, bem como a forma de registro, armazenamento e gestão dos dados. Adicionalmente, os monitores disponibilizaram registros, como fichas de treino e listas de frequência.

Após a elaboração do documento da Lista de Requisitos, foi feita a revisão e validação junto aos monitores. A Tabela 1 mostra os principais requisitos do sistema.

Tabela 1. Principais requisitos do sistema

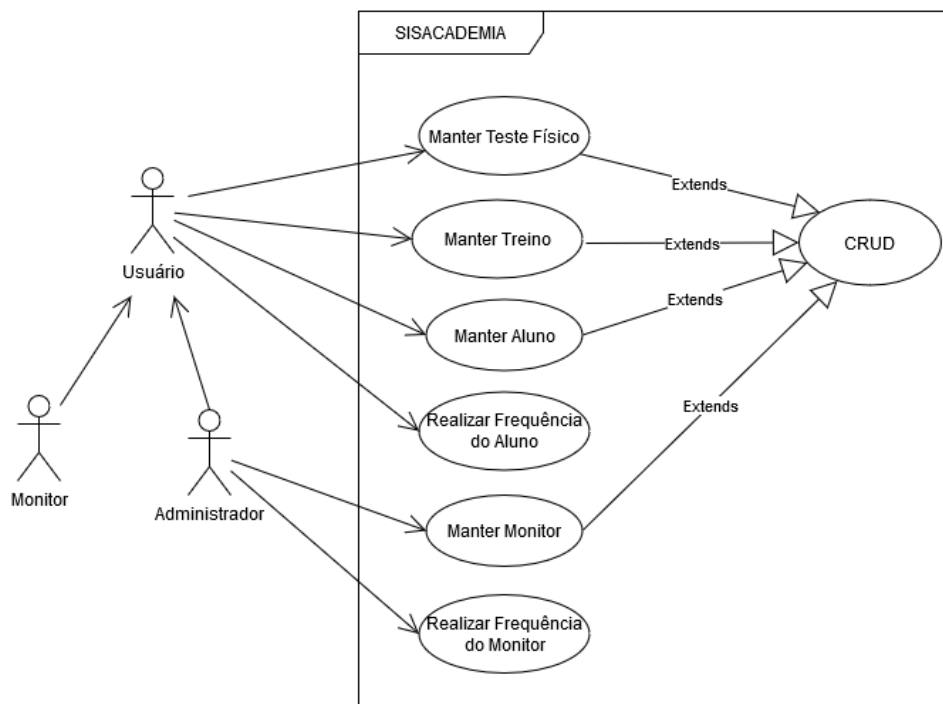
Código	(F) / (NF)	Descrição do Requisito	Prioridade
1	NF	Deve permitir que apenas monitores e o administrador acessem o sistema por meio do número de matrícula do SIGAA ou SIAPE e senha.	A
2	F	Deve cadastrar monitores, armazenando nome, data de nascimento, turma, matrícula e senha para acesso.	A
3	F	Deve cadastrar alunos, armazenando nome, data de nascimento, curso, matrícula, telefone e data de entrada no projeto.	A
4	F	Deve permitir a alteração de dados cadastrais dos alunos e monitores.	A
5		Deve permitir a exclusão de alunos e monitores.	
6	F	Deve permitir a definição de perfil administrador a algum usuário cadastrado no sistema.	A
7	F	Deve registrar a frequência de monitores.	A
8	F	Deve registrar a frequência de alunos, e armazenar o nome monitor responsável.	A
9	F	Deve listar alunos que estão com mais de duas faltas no mês.	A
10	F	Deve armazenar a avaliação física dos alunos, contendo a data da avaliação, os parâmetros avaliados e nome do monitor responsável.	A
11	F	Deve permitir alterar os dados e excluir da avaliação do aluno.	A
12	F	Deve cadastrar o treino dos alunos, e armazenar monitor responsável.	A

5.2. Modelagem do Diagrama de Casos de Uso

Segundo Bacurau, Leal e Ramos (2022) um caso de uso descreve uma sequência de etapas que representam um cenário principal idealizado, além de considerar cenários alternativos, com o objetivo de exemplificar como um sistema (ou uma parte dele) se comporta ao interagir com os usuários.

A partir da consolidação dos requisitos do sistema, iniciou-se a modelagem de diagramas utilizando a UML como principal referência, o primeiro diagrama elaborado foi o Diagrama Casos de Uso, apresentado na Figura 1. O diagrama ilustra as principais interações dos usuários com o sistema. Pode-se observar que a maioria dos casos de uso estende-se a partir de operações CRUD (Create, Read, Update e Delete), uma vez que os principais requisitos do sistema estão relacionados à gestão dos dados.

Figura 1. Diagrama de Casos de Uso do sistema



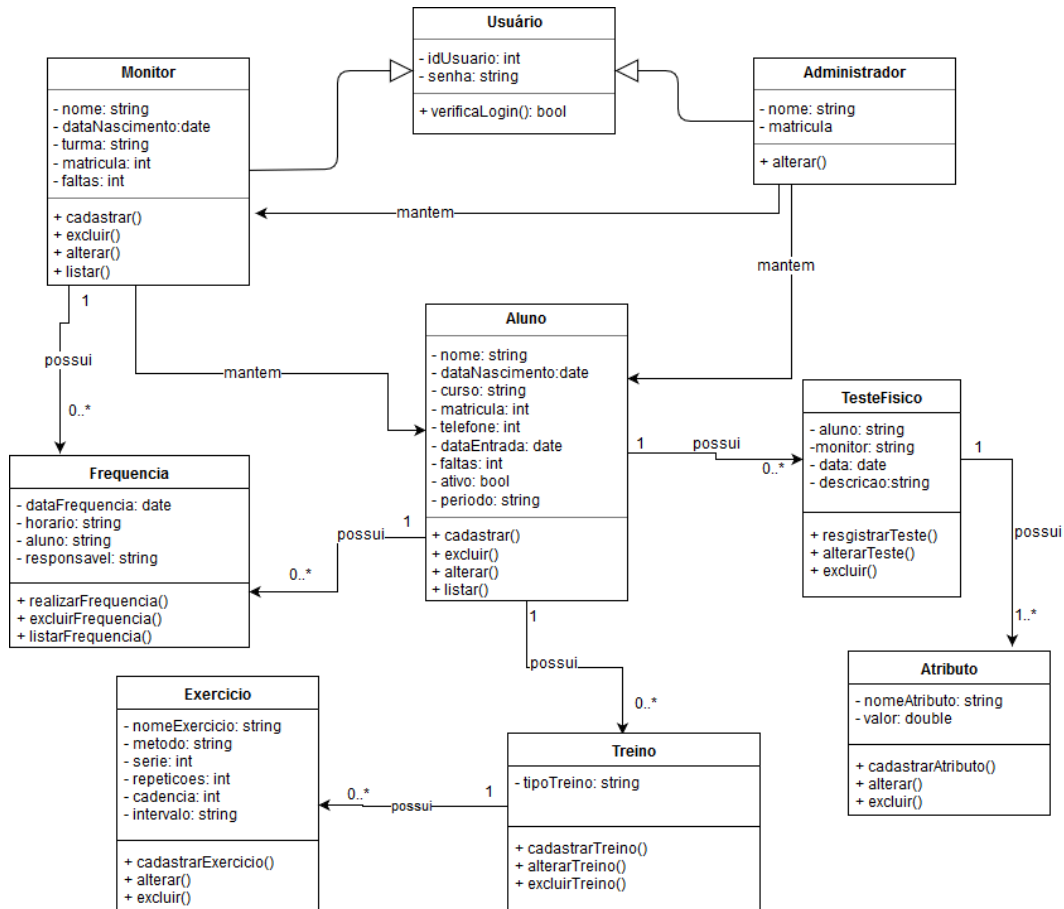
5.3. Modelagem do Diagrama de Classes do Sistema

O diagrama de classes desempenha um papel fundamental na Modelagem de Software, mostrando a relação das classes no sistema. Segundo Schuhmacher (2022),

uma classe é uma representação de um grupo de objetos que compartilham atributos, operações, relacionamentos e semântica.

Na Figura 2, é apresentado o diagrama de classes do sistema. É possível observar como a modelagem do projeto está em um nível mais próximo do desenvolvedor, trazendo especificações mais detalhadas sobre a estrutura do sistema.

Figura 2. Diagrama de Classes do Sistema



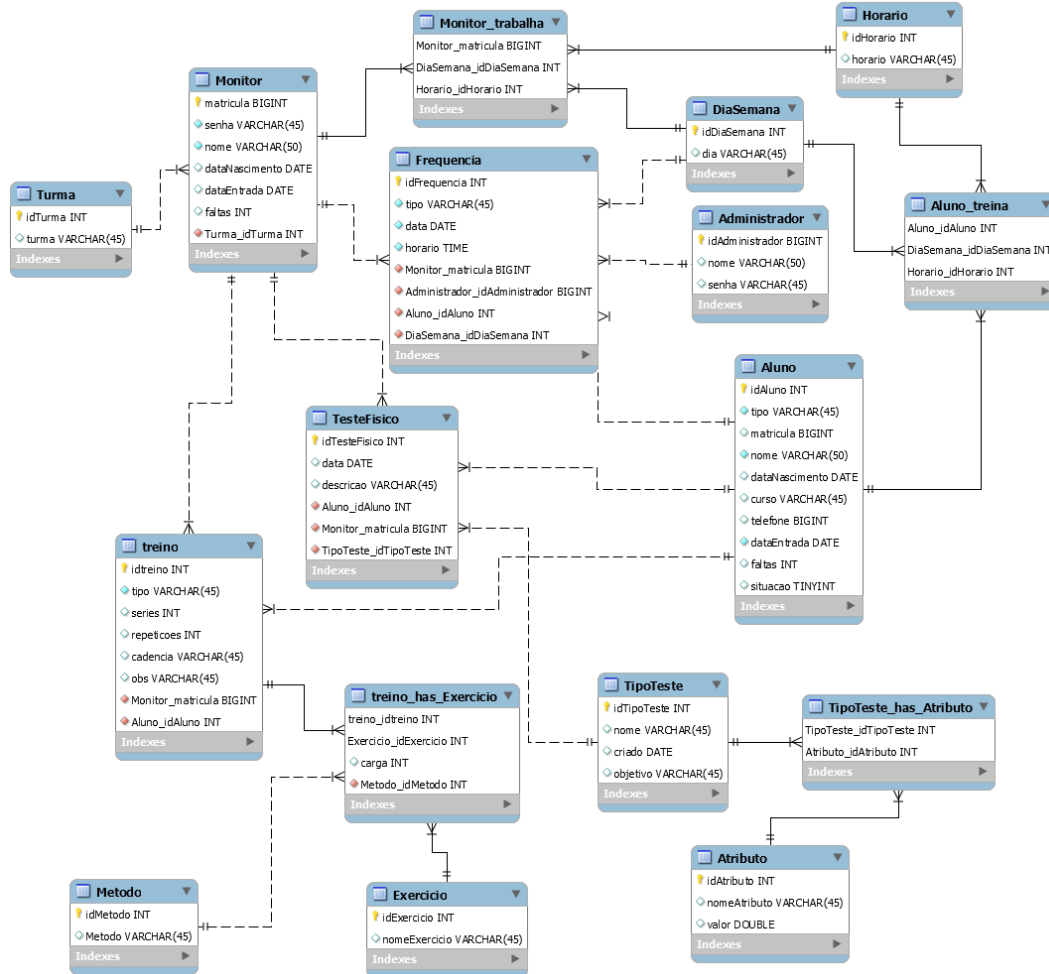
5.4. Modelagem do Banco de Dados do Sistema

Com base no Diagrama de Classes, a modelagem do banco de dados torna-se mais fácil de ser realizada, pois a relação entre os objetos é semelhante a das tabelas em um banco de dados relacional. A modelagem do banco de dados foi elaborada com base nos fundamentos do Modelo de Entidade-Relacionamento (MER). De acordo com seu idealizador, Chen (1976), o MER é uma representação gráfica e conceitual de dados onde são descritas as entidades (objetos ou conceitos) envolvidos em um sistema e os relacionamentos entre essas entidades.

O modelo MER é utilizado para criar uma visão abstrata e estruturada das informações necessárias para o gerenciamento do sistema (Franck, Pereira e Dantas Filho, 2021). Neste trabalho, a modelagem foi realizada em um nível lógico, conforme

demonstrado na Figura 3, estruturando os dados e suas relações de forma mais detalhada.

Figura 3. Diagrama Entidade Relacionamento do Sistema



Mediante a realização deste trabalho, que incluiu a documentação dos requisitos do sistema e a elaboração de diagramas para a Modelagem de Software, torna-se viável dar continuidade a este projeto, aproveitando a sólida base estabelecida nas etapas iniciais da Engenharia de Software. Atualmente, existem diversas ferramentas que utilizam a inteligência artificial (IA) para auxiliar na codificação de um sistema. Por exemplo, essas ferramentas podem criar tabelas de banco de dados a partir da descrição dos atributos, estabelecer relações entre entidades e implementar a interação com o banco por meio de qualquer linguagem de programação.

Entretanto, é crucial ressaltar que o uso de ferramentas de IA na concepção de um sistema não substitui o conhecimento e as habilidades humanas. Para construir um software eficaz, é necessário compreender profundamente o problema em questão, assim como suas limitações e especificidades. Em suma, o uso competente dos

princípios da Engenharia de Software é imprescindível para o desenvolvimento e sucesso de qualquer projeto.

6. Considerações Finais

Este estudo abordou as etapas iniciais da Engenharia de Software, enfatizando a importância da Engenharia de Requisitos e da elaboração de diagramas na Modelagem de Software como fases fundamentais para o desenvolvimento de um sistema. Além disso, tornou-se evidente o papel crucial desempenhado pela área de Tecnologia da Informação na resolução de problemas.

A implementação do sistema além otimizar a gestão dos dados, poderá oferecer um controle mais preciso sobre a oferta de vagas nos projetos, permitindo uma distribuição equitativa e maximizando a utilização dos recursos da academia. Além disso, a criação de uma base de dados estruturada proporciona não apenas uma organização mais eficiente, mas também serve como alicerce para futuras análises e pesquisas acadêmicas. Em um cenário mais amplo, a aplicação bem-sucedida dessas soluções pode contribuir significativamente para a modernização e aprimoramento dos processos de gestão em ambientes acadêmicos.

O trabalho estabelece uma base sólida para avançar no desenvolvimento do sistema de gerenciamento da academia universitária de musculação. Com as fases iniciais de concepção, documentação de requisitos e Modelagem de Software já consolidadas, a progressão para as etapas subsequentes se mostra promissora.

Nesse contexto, considera-se relevante, como trabalhos futuros, a realização de prototipagem e testes com os futuros usuários do sistema. Essa abordagem viabiliza a obtenção de feedback antecipado para o aprimoramento do projeto, assegurando que seu desenvolvimento esteja alinhado com os requisitos e as expectativas dos usuários.

Referências

- Bacurau, Rodrigo M.; Leal, Brauliro G. Ramos, Ricardo A. (2022) “Uma Abordagem para a Construção de Diagramas da UML Concomitante à Prototipação de Interface.”
- Chen, Peter Pin-Shan. (1976) “O Modelo de Entidade-Relacionamento: Rumo a uma Visão Unificada dos Dados”, ACM Transactions on Database Systems (TODS).
- Fonseca, Ramon Williams Siqueira (2022) “Elicitação colaborativa de requisitos: um método com foco no engajamento”, Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
- Franck, Kewry Mariobo; Pereira, Robson Fernandes; Dantas Filho, Jerônimo Vieira (2021) “Diagrama Entidade-Relacionamento: uma ferramenta para modelagem de dados conceituais em Engenharia de Software. Research, Society and Development”, v. 10, n. 8, p. e49510817776-e49510817776,.
- Pressman, Roger S.; Maxim, Bruce R. (2021) “Engenharia de software-9”, McGraw Hill Brasil.
- Schuhmacher, Vera Rejane Niedersberg (2022) “Metodologias e projetos de software: livro didático.”

Silva, João Batista Andrade da (2019) “SBHÍDRICO – uma proposta de aplicação móvel para gerenciamento e controle de volumes de líquidos administrados em pacientes”

Sommerville, Ian; Sawyer, Pete (1977) “Engenharia de Requisitos: Guia de Boas Práticas” Washington: John Wiley & Sons.