



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS VII GOVERNADOR ANTÔNIO MARIZ  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E SOCIAIS APLICADAS CCEA  
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**WELTON GOMES SANTOS**

**PROPOSTA DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE BASEADO EM  
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA AUXILIAR O PERSONAL TRAINER**

**PATOS  
2019**

WELTON GOMES SANTOS

**PROPOSTA DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE BASEADO EM  
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA AUXILIAR O PERSONAL TRAINER**

Trabalho de Conclusão de Curso de Bacharelado em Ciência da Computação da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação.

**Área de concentração:** Sistemas de Informação.

**Orientador:** Prof. Dr. Rodrigo Alves Costa.

**PATOS  
2019**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S237p Santos, Welton Gomes.

Proposta de desenvolvimento de software baseado em inteligência artificial para auxiliar o personal trainer [manuscrito] / Welton Gomes Santos. - 2019.

59 p.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Computação) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas, 2021.

"Orientação : Prof. Dr. Rodrigo Alves Costa, Coordenação do Curso de Computação - CCEA."

1. Sistema Web. 2. Personal Trainer. 3. Proposta de desenvolvimento. 4. Inteligência artificial. 5. Desenvolvimento de sistema. I. Título

21. ed. CDD 006.3

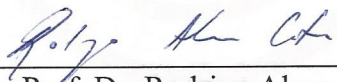
Welton Gomes Santos

**PROPOSTA DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE BASEADO EM  
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA AUXILIAR O PERSONAL TRAINER**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Ciências da Computação da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação.

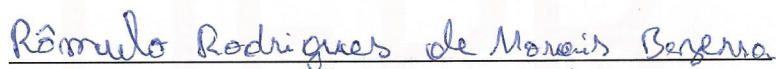
Aprovado em 26/11/2019

BANCA EXAMINADORA



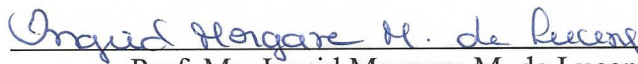
---

Prof. Dr. Rodrigo Alves Costa  
(Orientador)



---

Prof. Me. Rômulo Rodrigues de Moraes Bezerra  
(Examinador)



---

Prof. Me. Ingrid Morgane M. de Lucena  
(Examinadora)

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por me abençoar e me agraciar com o discernimento necessário para obter êxito nesse trabalho, por toda força e conhecimento que me foi concedido através dEle durante todos os anos de curso. A Ele toda honra e toda glória!

A toda minha família que é o meu alicerce e que me manteve firme e confiante durante todos esses anos de curso. Em especial, destaco minha mãe a senhora Francisca Gomes do Nascimento e minha avó, a senhora Maria Aparecida Gomes que me estimularam e me apoiaram com todas as suas forças. Gratidão eterna a vocês!

A todos os meus amigos que sempre estiveram comigo, me apoiando e me engrandecendo durante os momentos difíceis, destaco de modo especial, o meu grande amigo e irmão Tibério Vieira Bernardo Nunes que além de contribuir de forma técnica para a realização desta pesquisa, ainda contribuiu muito de forma moral.

Agradeço com muito carinho a toda equipe da Universidade Estadual da Paraíba, todos os professores e técnicos que muito contribuíram para o meu crescimento profissional e pessoal, agradeço de forma muito especial ao Dr. Rodrigo Alves Costa que, além de amigo, professor e orientador, desempenhou um papel muito importante desde antes da minha entrada na uepb, pois através dos estímulos dele tive a iniciativa de cursar Ciência da Computação nesta universidade. Gratidão por toda ajuda e ensinamentos que me proporcionou durante todo esse tempo!

“Somente se aproxima da perfeição quem a procura com constância, sabedoria e, sobretudo humildade”  
(Jigoro Kano)

## RESUMO

O trabalho aqui apresentado propõe o desenvolvimento de um sistema web que auxilie o personal trainer na geração de treinos dos alunos. Nos últimos tempos a busca por atividades físicas vem se tornando cada vez mais frequente. Com isso a demanda por um acompanhamento técnico e personalizado cresceu bastante. Já não é mais viável armazenar todos os dados em planilhas eletrônicas como alguns profissionais ainda fazem. A solução foi propor o desenvolvimento de um sistema que, baseado em inteligência artificial, possa auxiliar o personal trainer na geração de treinos e acompanhamento com foco no aluno, pois, as ferramentas convencionais de mercado, visam o gerenciamento das academias, esquecendo de direcionar recursos e funcionalidades para os alunos. Neste trabalho foi usado o padrão Model View Controller (MVC), onde cada etapa foi apresentada e documentada. Também foi usado a modelagem UML para criação dos diagramas que facilitam o entendimento da funcionalidade do sistema. Os trabalhos futuros trarão novos requisitos para que o sistema seja desenvolvido e entregue aos profissionais de educação física de acordo com sua especificação e necessidade.

**Palavras-Chave:** Sistema Web, Personal Trainer, Proposta de Desenvolvimento, Inteligência Artificial.

## **ABSTRACT**

This work proposes the development of a web system that assists personal trainers in the generation of student training. In recent times the search for physical activities has become increasingly frequent. As a result, the demand for technical and personalized support has grown significantly. It is no longer viable to store all data in spreadsheets, as some professionals still do. The solution was to propose the development of a system that, based on artificial intelligence, can assist the personal trainer in the generation of training and monitoring focused on the student, because the conventional tools of the market, aim the management of the academies, forgetting to direct resources, and features for students. In this work, the Model View Controller (MVC) standard presented and documented each step of the system's architecture. UML modeling was also used to create diagrams that facilitate understanding of system functionality. Future work proposes the development of the system and the delivery of the application to physical education professionals according to their specifications, requirements, and needs.



# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>8</b>
1.1	Problemática da Pesquisa.....	8
1.2	Objetivos.....	9
1.2.1	<i>Objetivos Gerais</i> .....	9
1.2.2	<i>Objetivos Específicos</i> .....	10
1.3	Justificativa.....	10
1.4	Metodologia.....	11
1.5	Estrutura do trabalho.....	11
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>13</b>
2.1	Sistemas de Informação.....	13
2.2	Personal Trainers.....	13
2.3	Uso de sistemas de informação para academias de ginástica.....	14
2.4	Processo de desenvolvimento de software.....	15
2.4.1	<i>Engenharia de requisitos</i> .....	16
2.4.2	<i>Relational Unified Process (RUP)</i> .....	18
2.4.3	<i>Unified Modelling Language (UML)</i> .....	18
2.4.4	<i>Inteligência Artificial (IA)</i> .....	20
<b>3</b>	<b>PESQUISA DE CAMPO</b> .....	<b>21</b>
<b>4</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	<b>25</b>
4.1	Requisitos identificados a partir do questionário.....	25
4.2	Diagrama de casos de uso.....	28
4.3	Diagrama de componentes.....	30
4.4	Diagrama de classes.....	31
4.5	Arquitetura.....	32
<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>34</b>
5.1	Proposta do Software <i>Customize for Trainer</i> .....	34
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>54</b>
6.1	Considerações Finais.....	54
6.2	Contribuições da pesquisa.....	54
6.3	Limitações da Pesquisa.....	55
6.4	Sugestões para trabalhos futuros.....	55
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>56</b>
	<b>APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DA PESQUISA DE CAMPO</b> .....	<b>58</b>

# 1 INTRODUÇÃO.

A busca por atividades físicas tem se tornado cada vez mais constante, seja visando saúde ou estética, as pessoas têm buscado mais a prática esportiva, segundo a revista Kinesis (2002) o conceito de qualidade de vida vem se modificando, acrescentando novos fatores de exigência a ele, dentre os quais, a prática de atividades físicas.

A prática regular de exercícios físicos vem sendo noticiada com uma boa solução para prevenir diversos problemas de saúde, além disso, as mídias também enfatizam os consideráveis ganhos estéticos que os exercícios físicos podem proporcionar, com isso, a revista Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte (2006) afirma que 55% das pessoas começam a praticar alguma atividade física por lazer, qualidade de vida ou alguma melhoria estética.

Os benefícios proporcionados pela prática de exercícios são diversos, Power e Blair (citados por Silva e Costa Jr., 2011) relatam que 35% das mortes causadas por diabetes mellitus, 35% das mortes por doenças cardiovasculares e 32% das mortes por câncer do intestino poderiam ser prevenidas se as pessoas tivessem uma vida mais ativa e um estilo de vida mais saudável, o que deve ser desenvolvido desde a infância.

Dessa forma, o aumento pela procura de treinamento personalizado ligado a prática de exercícios vem sendo constante, cada vez mais as pessoas estão se conscientizando dos benefícios proporcionados pela prática de atividades físicas.

## 1.1 Problemática da Pesquisa

Buscando o equilíbrio e mantendo o cuidado em não abusar das condições físicas do aluno ou indicar um treinamento monótono que está abaixo do condicionamento físico, os *personal trainers* têm um elevado custo de tempo na formulação de treinos, indicações de exercícios e na realização dos diversos tipos de avaliações físicas, os quais submetem seus alunos.

Com efeito, mesmo com o auxílio de algumas ferramentas computacionais para armazenar os dados colhidos nessas avaliações ou até mesmo realizar alguns cálculos pertinentes à essas tarefas, notou-se que era necessário muito tempo para elaborar treinos específicos e indicar variações de exercícios inerentes às

particularidades biológicas do aluno, pois essas atividades exigem muita atenção e cuidado para com os aspectos individuais de cada indivíduo.

Esta pesquisa divide-se, basicamente, em duas fases. Na primeira fase será realizada uma pesquisa no mercado, na literatura e de campo para compreender a oferta atual de, e a demanda por soluções computacionais que sejam realmente eficientes. A hipótese deste trabalho é que os sistemas de informação atualmente oferecidos são muito genéricos e insuficientes, sem possuir um foco realmente direcionado às necessidades e objetivos dos *personal trainers*, se tratando de ferramentas que se preocupam mais com a gestão de uma academia em si, sendo essa a razão que levam os profissionais de educação física a realizar o acompanhamento dos treinos de seus alunos de forma manual, ou usando planilhas eletrônicas para armazenamento e cálculo de dados e fichas de papel para prescrição de treinos.

Na segunda fase desta pesquisa, este trabalho visa propor o desenvolvimento de uma ferramenta que seja baseada nas necessidades e objetivos dos *personal trainers*, que devem ser as principais fontes de requisitos para um sistema dessa natureza. A hipótese, nesse caso, é de que é possível desenvolver um sistema computacional para prover aos *personal trainers*, através de um sistema de informação, um aumento em seu rendimento e melhoria nas suas condições de trabalho.

## **1.2 Objetivos**

Nesta seção, serão apresentados os objetivos gerais e específicos deste trabalho.

### **1.2.1 Objetivos Gerais**

Tendo em vista o crescimento da procura por atividades físicas usufruindo de um treinamento personalizado, aumentando a demanda de trabalho dos *personal trainers* e levando em consideração o tempo gasto para formular um treino de qualidade, com indicações de variações de exercícios, o principal objetivo deste trabalho é apresentar uma proposta de desenvolvimento de um sistema informatizado que apoie e facilite o trabalho dos *personal trainers*.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

Para cumprir o objetivo geral, os seguintes objetivos específicos foram delineados como passos desta pesquisa:

- Realizar o estudo da temática em questão para obter mais aprofundamento do caso como método científico, buscando informações a respeito do cenário na literatura, com respeito a sistemas de informação que atendem esse público;
- Realizar a análise e especificação de requisitos, incluindo a submissão de questionário como instrumento de coleta de requisitos do sistema;
- Com base nos requisitos levantados, realizar a modelagem do software gerando artefatos e o projeto de arquitetura;
- Gerar protótipos que servirão de artefatos que consistirão na proposta da solução tecnológica, como forma de otimizar o trabalho dos *personal trainers*, na geração de treinos, indicações de variações de exercícios baseados nas individualidades biológicas e acompanhamento de resultados de cada aluno.

O objetivo deste trabalho, por conseguinte, é propor o desenvolvimento de um sistema de informação baseado em inteligência artificial que auxilie os *personal trainers* desde as avaliações físicas até a indicação de exercícios, oferecendo uma boa organização de dados, uma interface intuitiva e uma agilidade maior na geração dos treinos.

### 1.3 Justificativa

Com base em uma pesquisa de campo realizada na cidade de Patos-PB, onde foram realizados alguns questionamentos a profissionais de educação física que atuam como *personal trainers*, no tocante ao uso de sistemas de informação para auxiliá-los no desenvolvimento de suas tarefas avaliativas para com seus alunos/clientes.

Assim, pôde-se constatar que esses profissionais detêm um custo de tempo considerável realizando cálculos pertinentes às avaliações físicas e, mais ainda na elaboração de treinamentos e indicações de exercícios (como mostrado na *figura 3*), tendo em vista que cada aluno possui um biotipo distinto e, algumas individualidades biológicas que requer ainda mais a atenção do *personal trainer*, pois essas

individualidades exigirão o reconhecimento da necessidade do uso de técnicas ou variações específicas para realização dos exercícios.

Portanto, essa pesquisa almeja propor o desenvolvimento de uma solução computacional que venha a incidir no custo de tempo demandado nessas tarefas, predispondo um maior rendimento nas atividades laborais desses profissionais, tendo em vista que os *personal trainers* têm a necessidade de uma solução que venha a reduzir o tempo gasto nas referidas tarefas, como é retratado na *figura 2*, onde fica claro a carência de uma ferramenta que venha amparar os profissionais de educação física que atuam como *personal trainers*.

#### **1.4 Metodologia**

Para resolver os problemas encontrados nas academias pelo grupo de pesquisa escolhido, os *personal trainers*, inicialmente foram analisados sistemas existentes no mercado e, com base nos mesmos, um entendimento crítico de necessidades foi realizado. Posteriormente, foram levantados alguns requisitos para a criação de um novo sistema, e para a compreensão de como o mesmo poderia ser utilizado no dia-a-dia de trabalho do grupo de pesquisa, para que na sequência fosse possível projetar uma ideia da solução.

Assim, este trabalho pode ser classificado como uma pesquisa aplicada e exploratória do ponto de vista da natureza e, do ponto de vista técnico, pode ser classificado como um estudo de caso.

As metodologias utilizadas consistem em coletar e analisar informações sobre um determinado cenário, a fim de estudar aspectos relacionados às necessidades e objetivos dos *personal trainers*, tema de pesquisa proposto. Neste método foi buscada a aplicação prática dos conhecimentos para uma solução indicada que resultou na proposta de desenvolvimento de um sistema para gerenciamento dessas atividade.

#### **1.5 Estrutura do trabalho**

Este trabalho está organizado em 6 capítulos. Desses, o primeiro expõe a introdução, problemática da pesquisa, objetivos gerais e específicos, justificativa e metodologia usada no trabalho.

No capítulo 2 é apresentado o referencial teórico sobre os conceitos e características da temática abordada no trabalho, expondo as definições e visões sobre Sistemas de informação, *Personal Training*, Uso de sistemas de informação para academias de ginástica, Processo de desenvolvimento de software, Engenharia de requisitos, Relational Unified Process (RUP) e Unified Modelling Language (UML).

O capítulo 3 apresenta a pesquisa de campo realizada para levantamento da realidade dos profissionais de educação física da cidade de Patos-PB, agregando embasamento para a justificativa deste trabalho e contribuindo para o levantamento de requisitos.

No capítulo 4 são mostrados os procedimentos metodológicos abordados nesta pesquisa, Requisitos identificados a partir do questionário, Diagrama de casos de uso, Diagrama de componentes, Diagrama de classes e a Arquitetura do sistema.

O capítulo 5 apresenta os resultados do presente trabalho, no item 5.1 é apresentada a proposta de desenvolvimento do software *Personaliza For Trainer*, expondo os protótipos desenvolvidos como artefatos do sistema.

No capítulo 6 é apresentada a conclusão da pesquisa realizada, composta por Considerações Finais, Contribuições da pesquisa, Limitações da Pesquisa e Sugestões para trabalhos futuros.

E, por fim, temos as referências onde são exibidos todas as informações usadas no embasamento da presente pesquisa, logo após está o apêndice A, composto pelo questionário aplicado aos *personal trainers*.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO.

Neste capítulo, será apresentado o referencial teórico sobre os conceitos e características da temática abordada nesta pesquisa.

### 2.1 Sistemas de Informação

Muito se ouve falar no termo “sistema”, entretanto, pouco se contextualiza a respeito, na era digital dialogar e comentar sobre “sistemas”, se tornou cada vez mais comum.

Mattos (2005) afirma que um sistema é constituído de dois elementos: uma coleção de objetos, por um lado, e uma relação lógica entre eles, por outro. Esses elementos físicos e lógicos fazem com que o sistema se comporte como um organismo.

Com isso, é possível compreender com mais clareza a composição básica de um sistema de informação, facilitando assim a sua compreensão por completo e, é possível se compreender também, que com essa junção podemos obter a resolução ou a agilidade na resolução de diversos problemas, fazendo com que as máquinas utilizem a propriedade intelectual incorporada em um sistema para obtenção da solução de problemas.

### 2.2 Personal Trainers

Diante da atual realidade, o papel do *personal trainer* se tornou fundamental para a boa prática esportiva, seja personalizando os treinamentos, acompanhando pessoalmente o aluno ou até mesmo realizando consultorias à distância.

O fato é que a participação desse profissional se tornou essencial para boa prática de atividades físicas, Salcedo (2010) destaca que o *personal trainer* é um profissional que acompanha e interfere no dinâmico funcionamento do corpo e da mente humana através do planejamento e controle de treino.

O treinamento personalizado se tornou indispensável para quem quer atingir bons resultados e garantir uma prática de exercícios mais singular, conhecendo e respeitando seus limites físicos, pois, quando se praticado de forma equivocado, os exercícios físicos podem ser nocivos à saúde, gerando uma inversão na sua eficácia.

Além de avaliar e entender as individualidades biológicas de cada aluno, os *personal trainers* ainda precisam discernir qual a melhor variação de exercícios deve ser adotada para atender à essas individualidades, quais grupamentos musculares não devem ser tão forçados na prática do exercício por exemplo, e como esses grupamentos devem ser estimulados sem abusar sua capacidade.

### **2.3 Uso de sistemas de informação para academias de ginástica**

Segundo o portal do governo do Brasil (2014) o aumento do número de pessoas que buscam a prática esportiva cresceu em 11%, com isso aumenta a demanda por *personal trainers* que precisam fornecer um acompanhamento mais detalhado para esses alunos, o mercado tem proposto ferramentas computacionais para auxiliar os *personal trainers*, como por exemplo o pro-treino (2014), sistema SCA (2004) ou Cloud Gym (2015). Essas ferramentas tem o objetivo de proporcionar uma certa comodidade na realização do seu trabalho, pois, além de avaliar fisicamente os alunos utilizando técnicas específicas, os *personal trainers* também são responsáveis pela formulação dos treinos, acompanhamento de resultados e indicações de variações de exercícios baseado nas individualidades biológicas dos alunos, como aponta Anversa e Oliveira (2011).

Além disso, esses profissionais de saúde precisam considerar que, de certa forma, uma atividade física específica depende diretamente de algum tipo de avaliação física ou anamnese realizada anteriormente, segundo Azevedo et.al. (2007) deve haver uma união entre a ciência do treinamento esportivo e a fisiologia do esporte. Assim, para elaborar um treino para um aluno, é necessário estar de posse dos resultados das avaliações físicas e anamnese realizadas anteriormente, verificar se existe algum tipo de individualidade biológica e assim poder indicar os melhores exercícios e suas possíveis variações, e acompanhar o progresso dos resultados, como é apontado por Azevedo et. al. (2007).

Com isso, o mercado de software oferece soluções voltadas para as academias, através de sistemas de informação que possibilitam a realização de atividades que viabilizam seu funcionamento, tais como, persistir dados de avaliações, armazenar treinos, gerenciar controle financeiro e de acesso.



## 2.4 Processo de desenvolvimento de software

De acordo com Sommerville (2011), a engenharia de software tem como objetivo apoiar o desenvolvimento profissional de software, incluindo técnicas que apoiam especificação, projeto e evolução de programas, além de atividades como gerenciamento de projetos de software e desenvolvimento de ferramentas, métodos e teorias para apoiar a produção de software. Quando se fala em engenharia de software, não se trata apenas do aplicativo em si, mas de toda a documentação associada, incluindo dados e configurações necessários para fazer esse programa operar corretamente.

Para Pressman e Maxin (2016), uma metodologia de processo é a chave para um processo de engenharia de software completo por meio da identificação de atividades metodológicas aplicáveis a todos os projetos de softwares, independentemente de complexidade e tamanho. Uma metodologia de processo genérica para a engenharia de software é feita por meio de cinco atividades: Comunicação, onde deve-se conversar e colaborar com o cliente a fim de reunir requisitos que ajudem a definir os recursos e funções do software; Planejamento, que ajudará a guiar a equipe, descrevendo tarefas, riscos, recursos, produtos resultantes e um cronograma de trabalho; Modelagem, onde é feito um esboço do software, criando modelos para entender melhor as necessidades e o projeto que vai atender a essas necessidades; Construção, onde se constrói o que foi projetado, combinando a geração de código e testes; e por último a Entrega, quando o software completo é entregue ao cliente, onde o mesmo avalia o produto e fornece *feedback*, baseado na avaliação.

Na engenharia de software, um processo é uma abordagem adaptável que possibilita a equipe de software realizar o trabalho de selecionar um conjunto apropriado de ações e tarefas, e não uma prescrição rígida de como desenvolver um software, segundo Pressman e Maxin (2016).

Pressman e Maxin (2016) declaram que o processo é um conjunto de atividades, ações e tarefas realizadas na criação de um artefato. A atividade é usada para atingir um objetivo amplo e é utilizada independentemente do campo de aplicação, do tamanho do projeto, da complexidade dos esforços ou do grau de rigor com que a engenharia de software será aplicada. Uma ação envolve um conjunto de tarefas que resultam em um artefato de software fundamental, como um projeto

arquitetural. Já uma tarefa foca em um objetivo pequeno, mas que seja bem definido e produz um resultado tangível, como por exemplo, realizar um teste de unidade.

Segundo Sommerville (2011), "processo de software" é o termo dado muitas vezes à abordagem sistemática usada na engenharia de software a uma sequência de atividades que levam à produção de um produto de software, e que deve demonstrar quatro atividades fundamentais e intrínsecas: Especificação de software, em que clientes e engenheiros definem o software a ser produzido e as restrições de sua operação; Desenvolvimento de software, onde o software é projetado e programado; Validação de software, quando o software é verificado para garantir que está de acordo com o pedido pelo cliente; e Evolução de software, em que o software é modificado para refletir a mudança de requisitos do cliente e do mercado.

Durante o processo de especificação, ocorre o levantamento, a definição de requisitos e a modelagem do software. A modelagem é uma fase fundamental para nivelar informações, conhecimentos, regras e sistemas no conjunto de soluções que definirá o produto. Na prática, essas atividades são complexas em si mesmas, afirma Sommerville (2011), incluindo subatividades como validação de requisitos, projeto de arquitetura e testes unitários, além de atividades que dão apoio ao processo, como documentação e gerenciamento de configuração de software.

#### **2.4.1 Engenharia de requisitos**

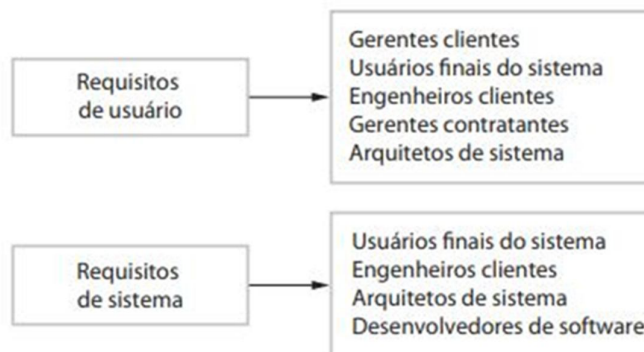
A engenharia de requisitos é, do ponto de vista do processo de software, uma ação de engenharia de software importante, que se tem início na atividade de comunicação, e continua na de modelagem, que precisa se adaptar às necessidades do processo, do projeto, do produto e das pessoas envolvidas no trabalho, é o que defende Pressman e Maxin (2016).

Para Sommerville (2011), o processo de descobrir requisitos, que são as descrições do que o sistema deve fazer, os serviços que oferece e as restrições a seu funcionamento, é chamado de engenharia de requisitos. Esses requisitos representem as necessidades dos clientes para um sistema tem uma finalidade determinada, como controlar um dispositivo, colocar um pedido ou encontrar informações.

Existem alguns problemas que podem surgir durante o processo de engenharia de requisitos em relação a não fazer uma separação clara dos níveis de descrição de requisitos, que são dois, requisitos de usuário e requisitos de sistema. É importante

que haja diferentes níveis de especificação de requisitos para os diferentes leitores (SOMMERVILLE, 2011). A Figura 1 exibe pela ótica de Sommerville (2011) quais os possíveis tipos de leitores de requisitos.

**Figura 1** - Leitores de diferentes tipos de especificação de requisitos.



**Fonte:** Sommerville (2011)

Os requisitos de usuário são requisitos abstratos de alto nível, ou seja, são declarações em linguagem natural com diagramas, de quais serviços o sistema fornecerá a seus usuários e as restrições com as quais este deve operar. Enquanto os requisitos de sistema são descritas mais detalhadamente as funções, serviços e restrições operacionais do sistema de software.

Requisitos de software são classificados em dois tipos, requisitos funcionais e requisitos não funcionais. Os requisitos funcionais são declarações dos serviços que o sistema deve oferecer, e descrevem como o sistema deve se comportar em determinadas situações. Requisitos de usuários funcionais são geralmente descritos de forma abstrata, para que usuários do sistema possam compreendê-los. Enquanto requisitos de sistema funcionais descrevem em detalhes as funções do sistema, suas exceções, entradas e saídas.

Já os requisitos não funcionais são restrições aos serviços ou funções oferecidos pelo sistema, e não estão diretamente ligados com os serviços específicos oferecidos pelo sistema a seus usuários. Requisitos não funcionais têm relação com as propriedades emergentes do sistema, como confiabilidade, tempo de resposta e ocupação de área.

Durante a engenharia de requisitos, é criado o documento de requisitos de software, que pode ser chamado de Especificação de Requisitos de Software (SRS — do inglês *Software Requirements Specification*) é um artefato para declarar o que

os desenvolvedores do sistema devem implementar. Este documento é composto tanto por requisitos de usuário para um sistema quanto uma especificação detalhada dos requisitos de sistema, de acordo com Sommerville (2011).

#### **2.4.2 Relational Unified Process (RUP)**

O processo de desenvolvimento de software utilizado nesta pesquisa foi o RUP (Rational Unified Process), que de acordo com Kruchten (2003) é um processo de engenharia de software, que através de uma abordagem disciplinada, atribui e gerencia atividades em uma organização de desenvolvimento. Com a utilização do RUP, espera-se produzir, dentro de um cronograma e orçamento previsíveis, software de alta qualidade que atenda às necessidades de seus usuários finais. Para Kroll e Kruchten (2003), o RUP usa uma abordagem iterativa, ou seja, uma sequência de etapas incrementais ou de iterações.

No processo de desenvolvimento iterativo do RUP, cada iteração inclui alguns métodos de desenvolvimento (requisitos, análise, design e implementação). Cada iteração possui um conjunto de objetivos bem definidos e produz uma parte do trabalho de implementação do sistema final (Kroll; Kruchten, 2003).

#### **2.4.3 Unified Modelling Language (UML)**

A modelagem de software se baseia sempre em uma linguagem de modelagem, que pode ser gráfica ou textual, como a UML (Unified Modelling Language, ou Linguagem Unificada de Modelagem, em tradução livre) (BOOCH; RUMBAUGH; JACOBSON, 2005). A UML é uma linguagem visual para especificação, construção e documentação de artefatos de sistemas de software. Ou seja, através dos elementos gráficos definidos na UML, é possível construir diagramas que representam diversas perspectivas de um sistema. A UML independe de linguagem de programação, bem como de processo de desenvolvimento de software. (BEZERRA, 2006).

A UML ajuda a entender como funcionará o sistema, porém nenhum modelo é inteiramente suficiente, por isso se faz necessário que se faça uso de diversos modelos UML conectados entre si, para que seja possível entender aspectos complementares, ainda que o sistema não seja complexo (BOOCH; RUMBAUGH; JACOBSON, 2005). A modelagem UML envolve a criação de diversos documentos,

textuais ou gráficos, que são denominados de artefatos de software ou apenas artefato, estes compõem a visão do sistema. Estes artefatos são definidos por meio da utilização de diagramas da UML.

Na visão de Booch, Rumbaugh e Jacobson (2005), um diagrama é a apresentação gráfica de um conjunto de elementos, e servem para prever diferentes perspectivas de um sistema, eles representam uma visão dos elementos que compõem o sistema. Os diagramas desenvolvidos nesta pesquisa foram:

- Diagrama de Classes: São encontrados em sistemas de modelagem orientados a objetos e dão uma visão estática da estrutura do sistema. Esse diagrama contém um conjunto de classes, interfaces, colaborações e seus relacionamentos.
- Diagrama de Casos de Uso: Dão a visão estática de casos de uso do sistema e são importantes para a organização e modelagem de comportamentos do sistema. Diagrama de caso de uso traz um conjunto de casos de uso, atores e relacionamentos.
- Diagrama de Componentes: Descreve os componentes de software e mostram a estrutura do sistema de software, enfatizam também suas interfaces e suas dependências, é possível utilizar diagrama de componentes em um nível de pacote mais baixo Bezerra (2006).

#### **2.4.4 Inteligência Artificial (IA)**

Diante de uma nova era digital, o termo “Inteligência Artificial” ou simplesmente “IA” tem sido cada vez mais discutido na sociedade. A IA é uma das ciências mais recentes, segundo Russell e Norving (2004), o trabalho começou logo após a segunda guerra mundial e vem sendo muito debatido e inovado até os dias de hoje.

Haugeland (1985) apud Russell e Norving (2004) afirma que Inteligência Artificial é o novo e interessante esforço para os computadores pensarem (...) máquinas com mentes, no sentido total e literal. Diante dessa afirmação, podemos ter uma noção do potencial e do impacto que a IA pode trazer para a nossa sociedade. Levando em consideração que para Winston (1992) apud Russell e Norving (2004) o estudo das computações que tornam possível perceber, raciocinar e agir é denominado de inteligência artificial, podemos ter uma ampla visão do real sentido da IA.

Para mensurar a Inteligência Artificial existem algumas metodologias, alguns testes que podem ser feitos para obter um resultado satisfatório diante da empregabilidade da IA. Um dos mais populares é o teste que Alan Turing (1950) propôs, basicamente esse teste consiste em submeter um ser humano a analisar respostas e, a partir dessas respostas ele terá que discernir se quem está escrevendo para ele é um ser humano ou uma máquina.

### 3 PESQUISA DE CAMPO

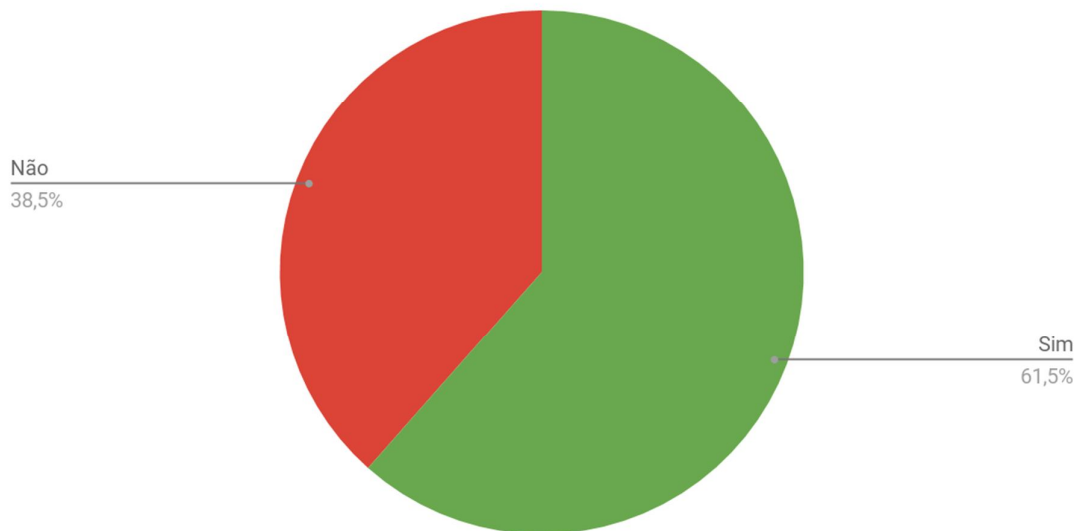
Para a realização deste trabalho, se fez necessário a implementação de uma pesquisa de campo, que foi executada na cidade de Patos-PB para levantar dados e entender a atual situação dos *Personal Trainers*, através da mesma, foi possível obter um resultado paliativo da realidade enfrentada por diversos profissionais de educação física.

Através desta pesquisa, pôde-se obter dados e enfatizar algumas hipóteses, dentre as quais está o elevado gasto de tempo empregado nos mais diversos tipos de avaliações físicas e estudo dos aspectos individuais de cada biotipo dos alunos, os profissionais de educação física responderam ao questionário da pesquisa que encontra-se no *apêndice A* deste trabalho, externando informações que viabilizam a escrita desta pesquisa.

A pesquisa de campo abriu espaço para os *Personal Trainers* indicarem ferramentas que julgam ser relevantes para acompanhamento dos alunos (*Figura 2*) e, no item 6 do questionário (*apêndice A*) é questionado quais funcionalidades e características eles gostaria de ver em um sistema de informação que automatize o acompanhamento do aluno e, auxilie nos trabalhos por eles empregados, com isso, será possível realizar o levantamento de requisitos utilizando essas respostas e, como parte da segunda parte desta pesquisa que será realizada na disciplina de TCC 2, será realizada uma entrevista com 3 *Personal Trainers*, para sintetização e avaliação dessas respostas, viabilizando assim a criação de requisitos para possível implementação do sistema.

**Figura 2:** Gráfico de uso de sistema de informação

Personais Trainers que usaram algum sistema de informação para auxiliar no acompanhamento dos seus alunos



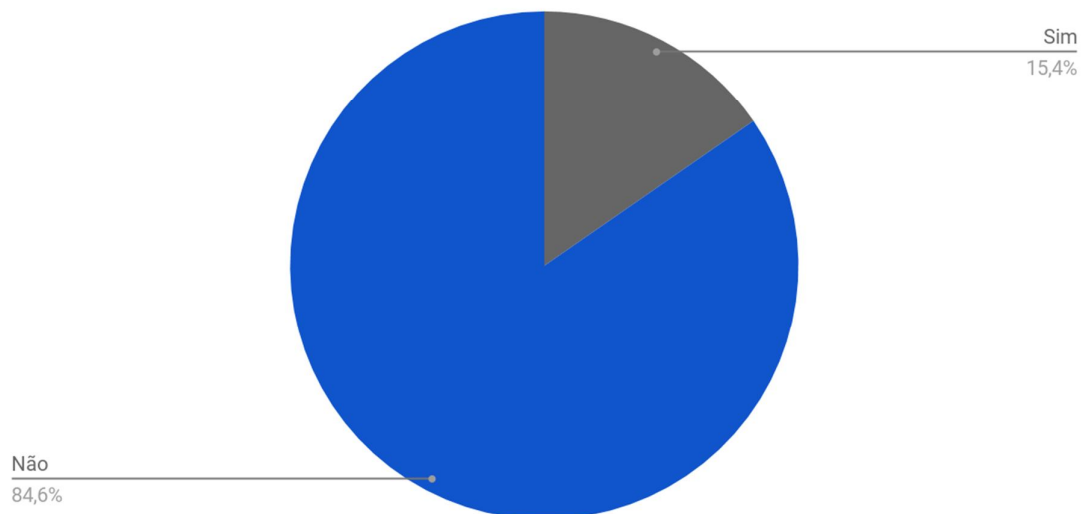
**Fonte:** Desenvolvido pelo autor (2019)

Ao realizar uma pesquisa de campo em academias da cidade de Patos-PB para entender as necessidades locais, foi questionado a *personal trainers* se eles já teriam usado algum sistema de informação para auxiliar no seu trabalho de acompanhamento dos alunos, 38,5% responderam que nunca usaram nenhum software para auxiliar no acompanhamento dos seus alunos, como mostra a *figura 2*. Esse número mostra que ainda há uma escassez considerável com relação ao acesso à soluções que venham a agregar no trabalho dos *personal trainers*, pois, como mostrado na *figura 2*, os *personal trainers* apesar de já terem usado ferramentas para auxiliá-los no trabalho de avaliação e prescrição de treinos e variações de exercícios, não julgam essas ferramentas como sendo eficazes.



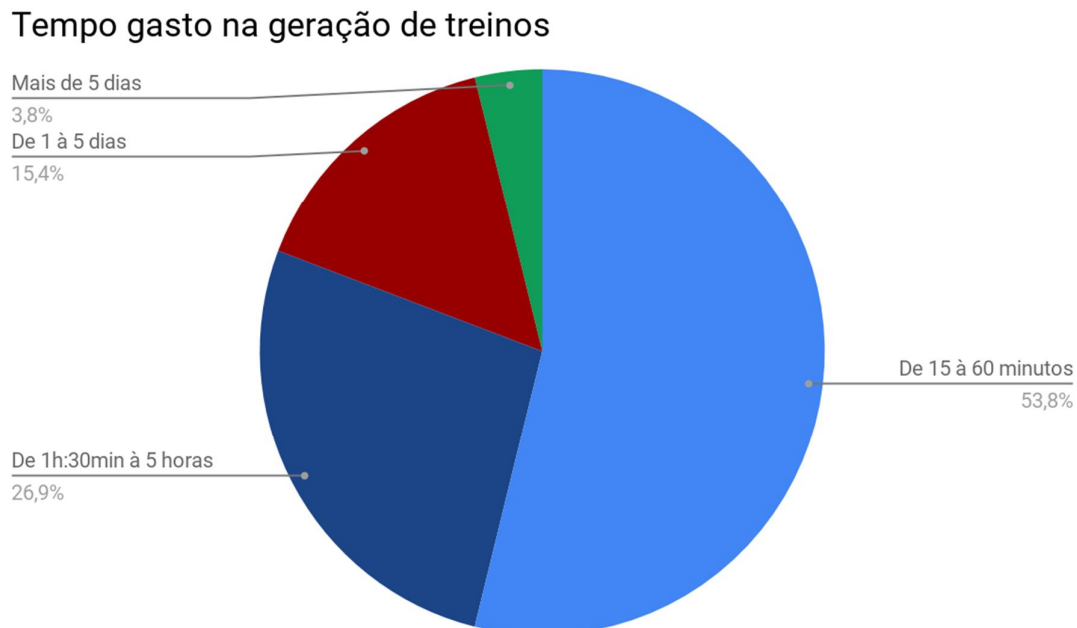
**Figura 3:** Personal Trainers que conhecem algum software eficaz no acompanhamento do aluno

Personais Trainers que conhecem algum software eficaz no acompanhamento do aluno



**Fonte:** Desenvolvido pelo autor (2019)

Os profissionais de educação física também foram questionados se conhecem algum software que seja realmente eficaz no acompanhamento do aluno e, 84,6% responderam que não conhecem nenhuma ferramenta que tenham uma real eficácia no acompanhamento do aluno, a *figura 3* consegue mostrar a insatisfação dos personal trainers com as ferramentas que são oferecidas pelo mercado atual. Os sistemas de informação que são oferecidos atualmente pelo mercado não tem um foco voltado somente para o aluno, pois se tratam de ferramentas muito genéricas, que focam na automação de uma academia por completo, a *figura 3*, mostra claramente o quanto o mercado é carente de soluções eficientes que venham a beneficiar esses profissionais

**Figura 4:** Tempo gasto na geração de treinos

**Fonte:** Desenvolvido pelo autor (2019)

Na pesquisa realizada para fundamentação deste trabalho, os personal trainers foram questionados de quanto tempo se leva para montar um treino de qualidade ponderando as individualidades biológicas dos seus alunos e os aspectos de biotipo de cada um e, 26,9,8% responderam que gastam de uma hora e meia a cinco horas para realizarem essa tarefa, como mostra o gráfico da *figura 4*.

Visto o exorbitante tempo gasto com a geração de treinos e indicações de variações de exercícios, esse trabalho propõe o desenvolvimento de uma ferramenta que seja baseada no uso de inteligência artificial e venha a reduzir o tempo gasto com essa tarefa, possibilitando assim um aumento no rendimento dos *personal trainers* e uma melhor condição de trabalho.

## 4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo serão apresentados os requisitos identificados através do questionário, diagramas de casos de uso, diagrama de componentes, diagrama de classes e arquitetura do sistema.

### 4.1. Requisitos identificados a partir do questionário

Os requisitos de um sistema, segundo SOMMERVILLE (2007), são descrições dos serviços fornecidos pelo sistema e as suas restrições operacionais. Os requisitos refletem as Necessidades dos clientes de um sistema que ajuda a resolver algum problema, por exemplo, Controlar um dispositivo, enviar um pedido ou encontrar informações.

Frequentemente, as especificações de requisitos de software são criadas sem que haja real entendimento das necessidades e problemas da organização. Por meio das técnicas de modelagem de processo de negócio, é possível compreender melhor o ambiente no qual o sistema a ser construído irá funcionar, o que possibilita identificar requisitos correspondentes às reais necessidades do negócio (BAKER, 2001). O trabalho aqui descrito apresentará a modelagem de requisitos usando a notação UML.

A forma utilizada para levantar os requisitos foi o questionário aplicado em algumas academias da cidade de Patos-PB, metodologia muito usada nos processos de engenharia de requisitos. Foram formuladas questões para os usuários sobre a geração de treinamentos automatizados por meio de inteligência artificial, uso de sistemas de informação para auxílio em seu trabalho, bem como funcionalidades que eles almejam na ferramenta que será proposta. Os requisitos são derivados das respostas dessas questões. Questionário é uma das técnicas tradicionais mais simples de utilizar e que produz bons resultados na fase inicial de obtenção de dados, a *tabela 1* apresenta os requisitos obtidos através da metodologia citada.

Tabela 1 – Análise de Requisitos com base no Questionário

ANÁLISE DE REQUISITOS COM BASE NO QUESTIONÁRIO	
Requisito	Descrição
1. Restrições	<ul style="list-style-type: none"> <li>i. O sistema só deverá gerar treinos após o preenchimento da avaliação física e anamnese.</li> <li>ii. Os ciclos de treinos só podem ser formulados após a geração de um treino base.</li> <li>iii. O software deverá gerar treinos inteligentes, respeitando as individualidades biológicas do aluno.</li> <li>iv. Com base na anamnese o sistema deverá especificar o risco coronariano do aluno.</li> </ul>
2. Eficiência	<ul style="list-style-type: none"> <li>i. O sistema deverá apresentar eficiência na geração de treinos inteligentes.</li> <li>ii. O software deverá fornecer um layout que torne prático e intuitivo o preenchimento da anamnese.</li> </ul>
3. Segurança	<ul style="list-style-type: none"> <li>i. O software deverá exigir autenticação e fornecer uma página de <i>login</i> segura.</li> <li>ii. O sistema deverá fornecer módulos íntegros, preservando os dados dos alunos.</li> <li>iii. O sistema deverá estar disponível o máximo de tempo possível.</li> </ul>

	iv. O software deverá fornecer confiabilidade aos usuários
4. Módulo principal	<p>i. Criação, leitura, atualização e exclusão (<i>CRUD</i>) de Alunos, cedendo espaço para descrição de possíveis individualidades biológicas ou patológicas</p> <p>ii. Criação, leitura, atualização e exclusão no banco de dados (<i>CRUD</i>) de Avaliações físicas e anamnese</p> <p>iii. Criação do sub módulo de geração de treino automatizado com base na avaliação física e anamnese, além de apresentar os exercícios mais adequados para o biotipo do aluno, os treinos deverão sugerir porcentagem de carga, quantidade de repetições e cadência, a funcionalidade permitirá o <i>Personal trainer</i> definir o estilo do treino (Ex.: A,B e C; A, B, C, D e E), além de sugerir treinos diários (específicos para o biotipo do aluno. Essa funcionalidade também deverá fornecer exemplificação dos exercícios, o sub módulo também deverá conter as operações básicas de criação, leitura, atualização e exclusão no banco de dados (<i>CRUD</i>).</p> <p>iv. Criação de sub módulo de periodização de treinos por ciclos (micro, meso e macro ciclo) esse sub módulo deverá conter as operações básicas de criação, leitura,</p>

	<p>atualização e exclusão no banco de dados (<i>CRUD</i>).</p> <p>v. Funcionalidade que defina com base na anamnese o risco coronariano do aluno.</p> <p>vi. Criação de um sub módulo para criação de exercícios, essa funcionalidade permitirá a indicação de impacto de articulações (para fins de melhorias no emprego da inteligência artificial) e qual grupamento muscular será atingido, este sub módulo deverá conter as operações básicas de criação, leitura, atualização e exclusão no banco de dados (<i>CRUD</i>).</p> <p>vii. Funcionalidade para notificar o <i>Personal trainer</i> sobre vencimento de treinos e avaliações.</p>
5. Módulo de configuração	<p>i. Criação, leitura, atualização e exclusão (<i>CRUD</i>) de usuarios.</p> <p>ii. Criação de um sub módulo para configuração de notificações.</p> <p>iii. Criação de um sub módulo de comunicação smtp, que terá a finalidade de disparar e-mails para os <i>Personal trainers</i>.</p>

**Fonte:** Desenvolvido pelo autor (2019)

#### 4.2. Diagrama de casos de uso

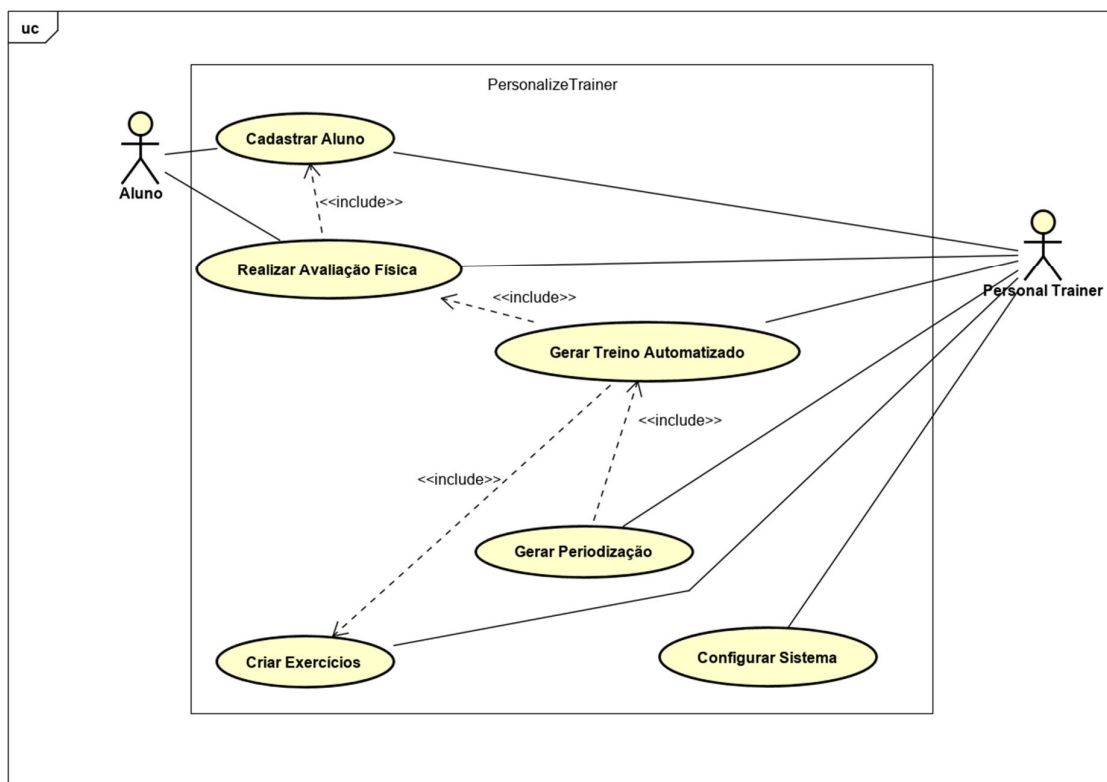
Segundo BOOCH (2006), nenhum sistema existe isoladamente. Todo sistema interessante interage com atores humanos ou autônomos que utilizam esse sistema

para algum propósito e esses atores esperam que o sistema se comporte de acordo com as maneiras previstas. Um caso de uso especifica a funcionalidade de um sistema ou de parte de um sistema e é uma descrição de um conjunto de sequências de ações, incluindo variantes realizadas pelo sistema para produzir um resultado observável do valor de um ator.

Os casos de uso podem ser aplicados para captar a funcionalidade pretendida do sistema que está sendo desenvolvido, sem ser necessário especificar como este comportamento é implementado.

A *figura 5* apresenta o caso de uso geral do sistema mostrando o papel de cada ator e seus casos de uso.

**Figura 5:** Caso de Uso do sistema



**Fonte:** Desenvolvido pelo autor (2019)

### 4.3. Diagrama de componentes

Diagrama de componentes descreve os componentes de software e mostram a estrutura do sistema de software, enfatizam também suas interfaces e suas dependências, é possível utilizar diagrama de componentes em um nível de pacote mais baixo. De acordo com Bezerra (2006), O diagrama de componentes dá uma visão dos componentes de software de um sistema e suas dependências.

Também pode-se utilizar os diagramas de componentes para descrever algumas peças físicas do sistema, como por exemplo: Os arquivos de código fonte desenvolvidos em um ambiente de desenvolvimento integrado, os arquivos executáveis necessários para fornecer um sistema em execução, bancos de dados físicos que armazenam informações nas tabelas de um banco de dados relacional ou nas páginas de um banco de dados orientado a objetos e sistemas adaptáveis que possuem componentes que migram para equilíbrio de carga e recuperação de defeitos.

Os elementos gráficos que compõem esse diagrama são o componente, a interface e a relação de dependência, ilustrados na Figura 6.

**Figura 6** - Elementos gráficos do diagrama de componentes

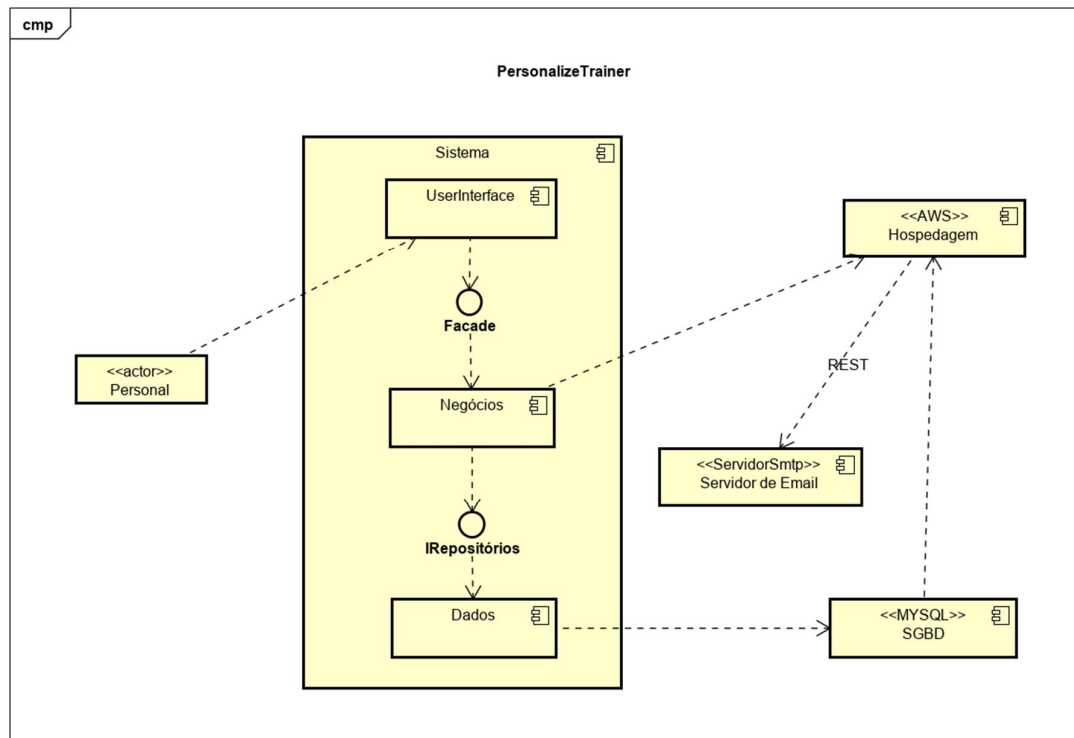


**Fonte:** adaptado de Bezerra (2006)

A *figura 7*, apresentada abaixo, retrata o diagrama de componentes referente ao sistema, onde é retratado todo o escopo dos componentes do sistema.



**Figura 7: Diagrama de componentes do sistema**



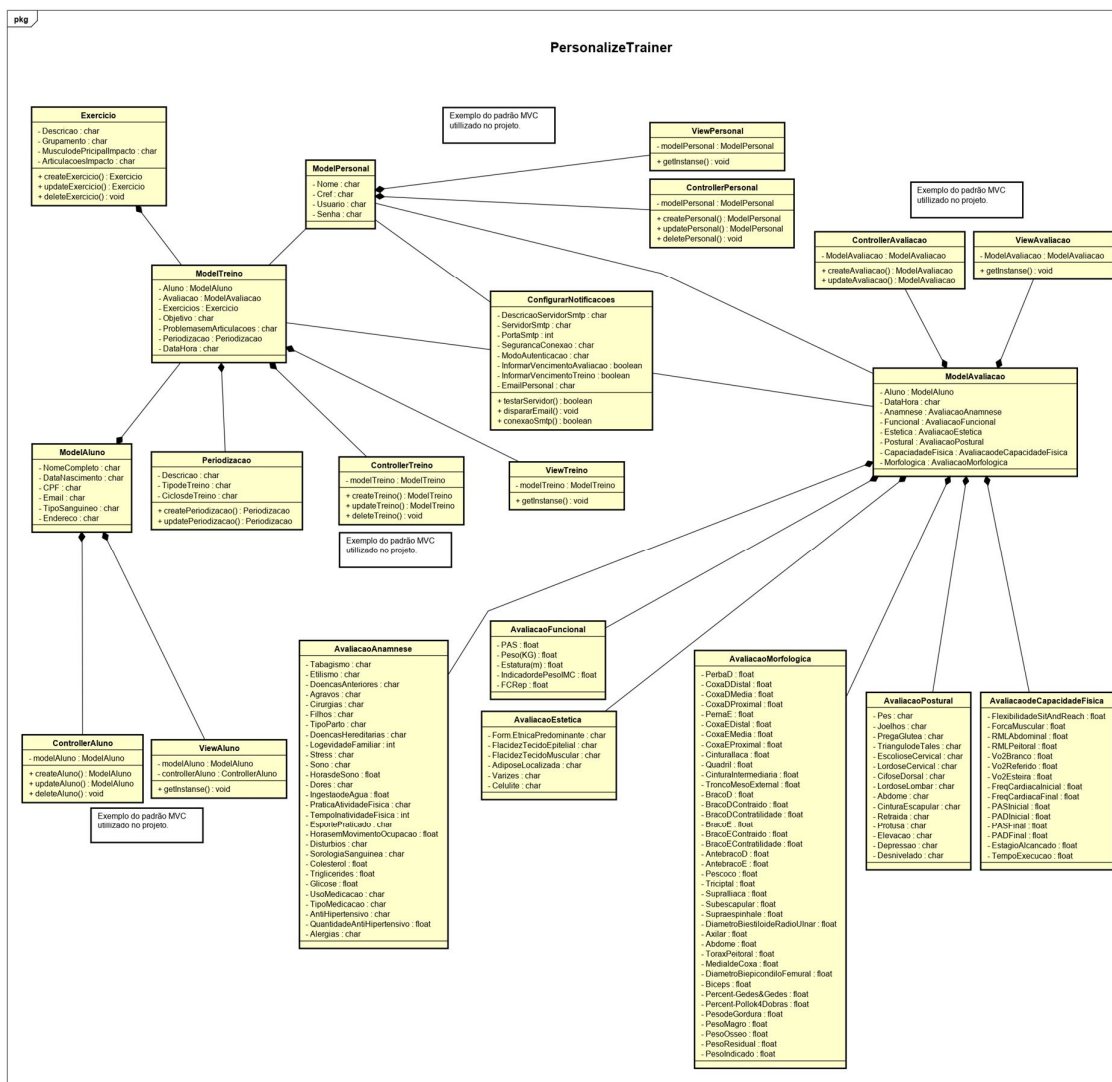
Fonte: Desenvolvido pelo autor (2019)

#### 4.4. Diagrama de classes

Os diagramas de classe em UML, são usados para modelagem estática de objetos. Ilustram classes, interfaces e suas associações, definir a estrutura das classes utilizadas pelo sistema, determinando os atributos e métodos de cada uma dessas classes, estabelecer como essas classes se relacionam e trocam informações entre si, são os principais objetivos do diagrama de classes, segundo (GUEDES, 2011).

De acordo com o ponto de vista de Guedes (2011), o diagrama de classes é o mais utilizado, bem como um dos mais importantes da UML. As classes são representadas por um retângulo que está dividido em três compartimentos: No primeiro é exibido o nome da classe, no segundo são exibidos os atributos e no terceiro são exibidos os métodos da classe, a relação entre as classes é chamada associação, que é representada por um segmento de reta que faz a interligação entre as classes. Com base nisso, foi modelado o diagrama de classes do sistema, mostrado na Figura 8.

Figura 8: Diagrama de classe



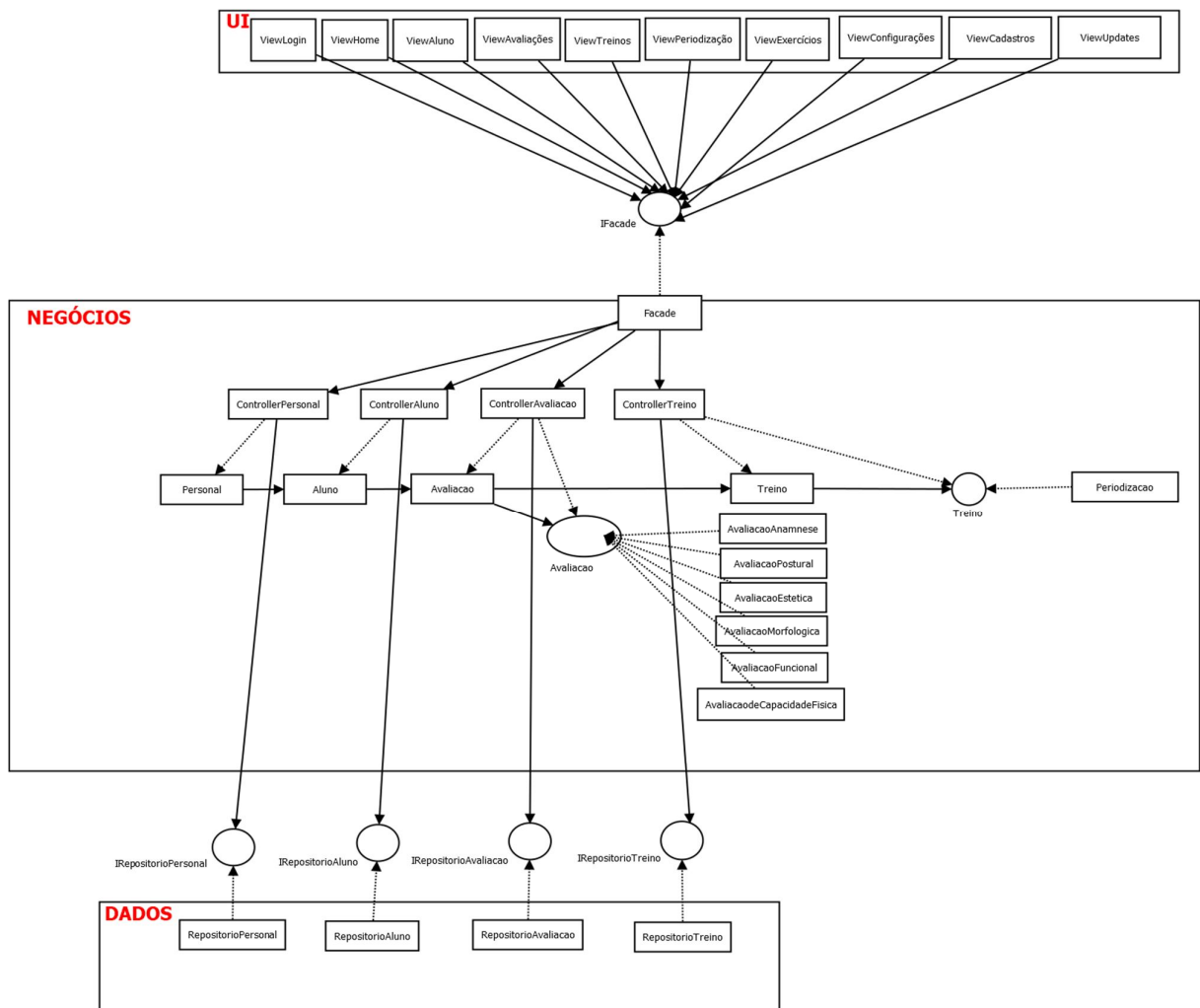
Fonte: Desenvolvido pelo autor (2019)

## 4.5. Arquitetura

De acordo com Sommerville (2011), o projeto de arquitetura de um sistema traz uma compreensão de como um sistema deve ser organizado e qual a estrutura geral desse sistema. O projeto de arquitetura é a integração entre o projeto e a engenharia de requisitos, uma vez que, este identifica os principais componentes da estrutura de um sistema e seus relacionamentos. Segundo Bosh (2000) apud Sommerville (2011), a arquitetura de software afeta o desempenho e a robustez, assim como a capacidade de distribuição e de manutenibilidade de um sistema, por isso ela se torna tão importante.

Existem padrões ou estilos em que uma arquitetura de software pode se basear, esses padrões são uma descrição de uma organização do sistema, por exemplo, uma organização cliente-servidor ou uma arquitetura em camadas (SOMMERVILLE, 2011). O padrão de arquitetura adotado nesta pesquisa foi o de arquitetura em camadas, mais especificamente, utilizando o padrão MVC que, como artefato gerou o diagrama da Figura 9.

**Figura 9:** Arquitetura do sistema



**Fonte:** Desenvolvido pelo autor (2019)

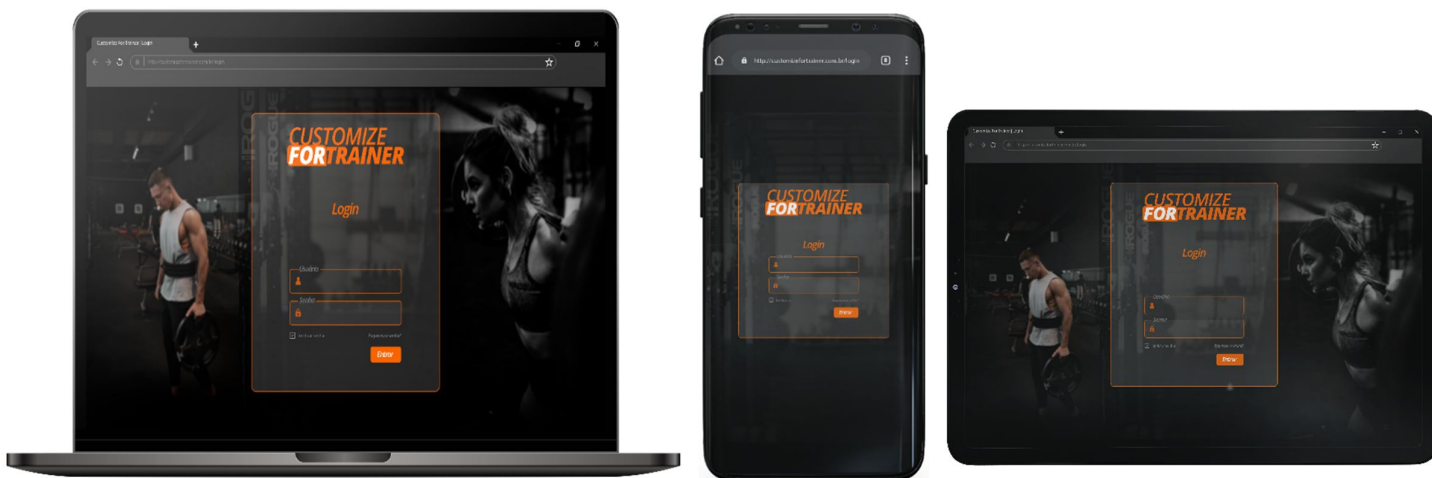
## 5 RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados o resultados do trabalho, sendo eles, o protótipo do sistema que foi produzido com base nos artefatos gerados e demonstrados anteriormente neste trabalho.

### 5.1. Proposta do Software *Customize for Trainer*

Nesta seção será exibido o protótipo do sistema proposto nesta pesquisa, que foi elaborado a partir de estratégias expostas no capítulo anterior, como diagramas UML e requisitos de software.

**Figura 10:** Tela de Login



**Fonte:** Desenvolvido pelo autor (2019)

A Figura 10 mostra a tela de *login* do sistema, onde o personal trainer insere seu nome de usuário e senha para começar a usar o sistema. Ao realizar a devida autenticação, o usuário será direcionado para a tela inicial do sistema, mostrada na Figura 11.

**Figura 11:** Tela inicial



**Fonte:** Desenvolvido pelo autor (2019)

A Figura 11 trata-se da tela inicial do sistema, onde o usuário terá acesso a painéis de informações, além do acesso direto a todos os menus do sistema, ao clicar em qualquer um dos menus no canto esquerdo da tela o usuário será automaticamente direcionado para a respectiva tela.

Figura 12: Tela Aluno



Fonte: Desenvolvido pelo autor (2019)

A Figura 12 expõe a tela de alunos, onde se pode ver de forma generalizada os alunos já cadastrados, realizar buscas por nome, editar, excluir e, cadastrar um novo aluno, clicando no botão “novo” localizado no canto superior direito da tela, ao clicar, o usuário será direcionado para a página de cadastro mostrado na Figura 13.

**Figura 13:** Tela Cadastrar Aluno

Customize For Trainer | Alunos

http://customizefortrainer.com.br/CadastrarAluno

CUSTOMIZE FOR TRAINER

Wellton Santos

**Aluno** Cadastro de Alunos

Nome Completo \* CPF \*

Data de Nascimento \* Tipo Sanguíneo\* Email \*

Endereço \* Bairro

Cidade/UF Número País

Complemento CEP

Alérgia Outros

Cancelar Salvar

**Fonte:** Desenvolvido pelo autor (2019)

A Figura 13 mostra a tela de cadastro de alunos, onde é possível realizar a inserção de alunos no sistema, sendo necessário apenas preencher os campos propostos, ponderando os campos obrigatórios marcados com asterisco, ao finalizar, pressiona-se o botão “salvar”, feito isso, o sistema irá validar as informações inseridas nos campos e, caso não haja nenhuma inconsistência, o aluno é inserido no banco de dados do sistema. Processo muito similar a edição de alunos, mostrado na Figura 14.

**Figura 14:** Tela Editar Aluno

Customize For Trainer | Alunos

http://customizefortrainer.com.br/EditarAluno

CUSTOMIZE FOR TRAINER

Welton Santos

**Aluno** Editar Aluno

Nome Completo \*  
Welton Gomes Santos

CPF \*  
077.133.784-11

Data de Nascimento \*  
11/04/1996

Tipo Sanguíneo\*  
A+

E-mail \*  
oweltonssantos@gmail.com

Endereço \*

Bairro

Cidade/UF

Número

País

Complemento

CEP

Alérgia

Outros

Cancelar Salvar

**Fonte:** Desenvolvido pelo autor (2019)

A Figura 14 trata-se da tela de edição de um aluno já cadastrado, na tela de aluno basta escolher o aluno que necessita de edição no cadastro e clicar no botão “editar” que está localizado do lado direito da tela, feito isso, o usuário será direcionado para a tela de edição, após realizar as devidas edições, basta clicar no botão “salvar”, após validar os dados inseridos o sistema realizará a atualização do respectivo aluno.



Figura 15: Tela Avaliações



Aluno	Data de Realização	Data de Vencimento	Opções
Welton Gomes Santos	21/10/2019	21/01/2020	[Ícone de lupa] [Ícone de documento] [Ícone de lixeira]
Aylhan Gomes Viana	10/09/2019	10/12/2019	[Ícone de lupa] [Ícone de documento] [Ícone de lixeira]
Jeferson David Alves	20/07/2019	20/10/2019	[Ícone de lupa] [Ícone de documento] [Ícone de lixeira]
Alícia de Lucena Morais	22/10/2019	22/01/2020	[Ícone de lupa] [Ícone de documento] [Ícone de lixeira]
Wallyson Alves da Silva	03/04/2019	03/07/2019	[Ícone de lupa] [Ícone de documento] [Ícone de lixeira]
Manuela Terrié Perônico	20/01/2019	20/03/2019	[Ícone de lupa] [Ícone de documento] [Ícone de lixeira]
Jarley Ariston Pereira	23/10/2019	23/01/2020	[Ícone de lupa] [Ícone de documento] [Ícone de lixeira]

Fonte: Desenvolvido pelo autor (2019)

A Figura 15 mostra a tela de avaliações, onde se tem uma visão geral das avaliações realizadas, sendo exibido a data de realização e a data de vencimento, caso a avaliação tenha excedido a data de vencimento o sistema exibe essa avaliação na cor vermelha. Para cadastrar uma nova avaliação, basta pressionar o botão “Novo”, que está localizado no canto superior direito da tela, ao fazer isso, o usuário será direcionado para a tela de cadastro de avaliações, mostrada na Figura 16.

Figura 16: Tela Cadastrar Avaliações

The screenshot displays the 'Cadastro de Avaliações' (Evaluation Registration) screen. The interface is dark-themed with orange highlights. A sidebar on the left contains navigation options: 'Início', 'Aluno', 'Avaliações', 'Treinos', 'Exercícios', and 'Configurações'. The main content area is titled 'Avaliações' and 'Cadastro de Avaliações'. It features a search bar for 'Aluno', an 'Anamnese' section with various dropdown menus, and a 'Tipo de parto' dropdown.

Anamnese			
Tabagismo *	Doenças anteriores *	Agravos *	Cirurgias *
Etílico	Quais?	Quais?	Quais?
Filhos (fem)	Doenças hereditárias	Stress *	Horas de sono:
Quantos?	Longevidade familiar	Motivo:	Dores *
Tipo de parto			Quais?

Fonte: Desenvolvido pelo autor (2019)

Na Figura 16 é mostrada a tela de cadastro de avaliação, onde o *personal trainer* deverá ter realizado o cadastro do aluno previamente no sistema e após isso, selecionará o aluno no respectivo campo na tela de avaliação, onde iniciará a avaliação física realizando alguns questionamentos sobre o histórico de vida esportiva e pessoal do aluno, irá aferir algumas medidas corporais e realizar alguns testes práticos com o aluno, onde gerará os dados necessários para preencher os formulários exibidos na tela, vale salientar que a avaliação física é a base para a geração do treino automatizado, pois, somente com base nessas informações o sistema poderá discernir com clareza qual situação fisiológica do aluno e, através da metodologia de inteligência artificial: resolução de problemas por meio de busca, com

base nessa avaliação o sistema poderá gerar o treino e indicar os melhor exercícios, cargas, repetições e cadência singularmente para cada biotipo.

Esse módulo do sistema é composto por sub módulos que foram concatenados em uma mesma tela, o cadastro de avaliação é composto pelos seguintes sub módulos: Anamnese, avaliação estética, avaliação funcional, avaliação postural, avaliação morfológica e avaliação de capacidade física, cada sub módulo contém atributos próprios que foram concatenados em um módulo principal, logo a quantidade de atributos da tela exibida na Figura 15 é superior ao exibido na imagem, para fazer o preenchimento completo, o *personal trainer* deverá rolar a tela para baixo e prosseguir com o preenchimento dos campos, feito o preenchimento de todos os campos obrigatórios, o *personal trainer* deve pressionar o botão “salvar” que estará no final da página e, após a validação dos dados o sistema incrementará a avaliação no banco de dados. Esse procedimento assemelha-se a edição de avaliações físicas que será descrito na Figura 17.

**Figura 17:** Tela Editar Avaliações

Customize For Trainer | Avaliações

http://customizefortrainer.com.br/EditarAvaliacoes

CUSTOMIZE FOR TRAINER Welton Santos

**Avaliações** **Editar Avaliações**

Aluno

Anamnese

Tabagismo \* Não

Doenças anteriores \* Não

Agravos \* Não

Cirurgias \* Sim

Etilismo Não

Quais?

Quais?

Quais? Apendicectomia

Filhos (fem)

Doenças hereditárias

Stress \*

Horas de sono: 4 horas

Quantos?

Longevidade familiar 70 anos

Motivo:

Dores \* Não

Tipo de parto

Quais?

**Fonte:** Desenvolvido pelo autor (2019)

A Figura 17 mostra a tela de edição das avaliações físicas, para ter acesso a essa tela, o usuário deverá escolher a avaliação que deseja editar e, clicar no botão “editar” que está localizado no canto direito da tela principal de avaliações, feito isso, o usuário será direcionado para a tela exibida na Figura 17, bastando alterar os dados desejados e pressionar o botão “salvar” que encontra-se no final da tela, canto inferior direito, após a validação dos dados alterados o sistema realizará a atualização da referida avaliação no bando de dados.

**Figura 18: Tela Treinos**

The screenshot displays the 'Treinos' (Trains) interface. On the left, a sidebar menu includes 'Início', 'Aluno', 'Avaliações', 'Treinos', 'Exercícios', and 'Configurações'. The main content area features a search bar and a '+ NOVO' button. Below is a table with the following data:

Aluno	Data de Realização	Data de Vencimento	Objetivo	Opções
Welton Gomes Santos	21/10/2019	21/01/2020	Hipertrófia	[Icons]
Aylhan Gomes Viana	10/09/2019	10/12/2019	Emagrecimento	[Icons]
Jeferson David Alves	20/07/2019	20/10/2019	Definição	[Icons]
Alícia de Lucena Moraes	22/10/2019	22/01/2020	Definição	[Icons]
Wallyson Alves da Silva	03/04/2019	03/07/2019	Emagrecimento	[Icons]
Manuela Terriá Perônico	20/01/2019	20/03/2019	Hipertrófia	[Icons]
Jarley Ariston Pereira	23/10/2019	23/01/2020	Hipertrófia	[Icons]

**Fonte:** Desenvolvido pelo autor (2019)

A Figura 18 ilustra a tela de treinos, onde o personal trainer terá acesso de forma geral a todos os treinos e, caso haja necessidade poderá visualizar e realizar ajustes em um treino já pronto, editar a geração de um treino ou excluir qualquer um dos treinos, além de poder incluir novos treinos pressionando o botão “novo”, no canto superior direito da tela, automaticamente será direcionado para a página de cadastro, conforme mostrada na Figura 19.

**Figura 19:** Tela Cadastrar Treinos

The screenshot shows a web browser window with the URL <https://customizefortrainer.com.br/CadastRARTreino>. The application header includes the logo 'CUSTOMIZE FOR TRAINER' and the user name 'Wellton Santos'. The sidebar on the left is green and contains the following menu items: 'Início', 'Aluno', 'Avaliações', 'Treinos' (selected), 'Exercícios', and 'Configurações'. The main content area has a dark background with orange text and borders. The title 'Treinos' is on the left, and 'Cadastro de Treino' is on the right. The form contains the following elements: a text input for 'Nome do Aluno \*', a text input for 'Objetivo \*', a text input for 'Avaliação \*', and a text area for 'Anotação \*'. To the right of the 'Nome do Aluno' field are two dropdown menus, both labeled 'Problemas em articulações', with '+' and '-' icons. At the bottom right of the form are three buttons: 'Gerar Periodização', 'Cancelar', and 'Gerar Treino'.

**Fonte:** Desenvolvido pelo autor (2019)

A Figura 19 mostra a tela de cadastro de treino, onde o *personal trainer* poderá gerar treinos de forma automática ponderando as individualidades biológicas de cada aluno, para gerar treino automaticamente, basta selecionar o aluno para o qual o sistema irá gerar um treino, selecionar qual avaliação deseja utilizar como base para geração desse treino, informar qual o objetivo desse treino, informar se o aluno tem algum problema em articulações e quais são essas articulações e, caso haja necessidade o profissional responsável pode inserir alguma anotação extra nesse treino, feito isso, basta pressionar o botão “gerar treino”, o sistema irá validar as informações, após a validação, serão executados os métodos que irão cruzar as informações contidas na avaliação com as informações obtidas na tela de geração de treino, após essa execução, serão executados os métodos para escolha dos melhores

exercícios, com base nos resultados dos métodos de cruzamento de informações da avaliação, após isso, o sistema fornece um treino pronto, respeitando as individualidades biológicas do aluno, o sistema fornece a possibilidade da geração da periodização do aluno, basta clicar no botão “gerar periodização” no canto inferior direito e o sistema irá gerar a periodização com base na avaliação, feito isso, o *personal trainer* será direcionado para a página de visualização e edição da periodização, conforme mostrado na Figura 22, esse treino também pode ser visualizado e editado, conforme mostrado na Figura 20.

**Figura 20:** Tela Editar Treinos Prontos



Fonte: Desenvolvido pelo autor (2019)

A Figura 20 ilustra a tela de visualização e edição de treinos prontos, selecionando o treino desejado e clicando no ícone da lupa na lateral direita do treino, será direcionado para a tela de visualização e edição de treinos prontos, após realizar a geração de um treino de forma automática, conforme mostrado na Figura 19, o *personal trainer* terá a liberdade de realizar modificações nesse treino caso julgue ser necessário, para realizar essas modificações, basta usar os botões em forma de ícones, onde a caneta representa “editar” e a lixeira representa “excluir”, se desejar editar algum exercício ou repetição, basta clicar na caneta e buscar o exercício desejado, informar a série e as repetições ou, se achar necessário excluir, basta apenas clicar no ícone da lixeira e confirmar a exclusão do exercício, finalizando as devidas edições, deverá clicar no botão “salvar” no canto inferior direito da página e, se desejar imprimir ou enviar o treino via e-mail para o aluno, basta clicar nos respectivos botões canto inferior esquerdo da tela.



**Figura 21:** Tela Editar Geração de Treinos

Customize For Trainer | Treinos

http://customizefortrainer.com.br/EditarTreino

CUSTOMIZE FOR TRAINER Welton Santos

Início  
Aluno  
Avaliações  
**Treinos**  
Exercícios  
Configurações

Treinos Editar Treino

Nome do Aluno \*  
Welton Gomes Santos

Objetivo \*  
Emagrecimento

Avaliação \*  
21/10/2019

Anotação \*

Problemas em articulações  
+ Tornozelo Esquerdo

Problemas em articulações  
- Joelho Direito

Gerar Periodização Cancelar Gerar Treino

**Fonte:** Desenvolvido pelo autor (2019)

Na Figura 21 é exibida a tela de edição da geração de treino, onde o *personal trainer* pode realizar correções na geração de treinos, basta selecionar o treino gerado que deseja editar e clicar no ícone da caneta na lateral direita da tela, feito isso, será automaticamente direcionado para a tela de edição, onde poderá realizar as devidas modificações e clicar no botão “gerar treino” no canto inferior direito da tela, o sistema irá validar as informações e, após isso gerará um novo treino.

**Figura 22:** Tela de Periodização

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://customizefortrainer.com.br/EditarTreinos>. The page title is 'Customize For Trainer | Treinos'. The user is logged in as 'Welton Santos'. The main content area is titled 'Treinos' and 'Periodização'. The student's name is 'Welton Gomes Santos' and the objective is 'Emagrecimento'. The periodization is organized into three columns: MICROCICLO, MESOCICLO, and MACROCICLO. Each column contains a list of exercises with their respective sets and reps.

MICROCICLO	MESOCICLO	MACROCICLO
SUPINO RETO 3x8	REMADA BAIXA 4xfalha	CADEIRA EXTENSORA 3x8
SUPINO INCLINADO 3xfalha	REMADA UNILATERAL 4xfalha	AGACHAMENTO LIVRE 3xfalha
CRUXIFIXO 4x10	REMADA ALTA 3x8	AVANÇO 4x10
TRÍCEPS PULLEY 4x10	ROSCA DIREITA 4xfalha	BÍCEPS FEMORAL 4x10
TRÍCEPS INVERTIDO 4xfalha	ROSCA CONCENTRADA 3x8	CADEIRA ADUTORA 4xfalha
TRÍCEPS FRANCÊS 3x8	ROSCA MARTELO 4x10	AGACHAMENTO SUMÔ 3x8

At the bottom of the screen, there are buttons for 'Enviar para aluno (email)', 'Imprimir', 'Cancelar', and 'Salvar'. A small text at the bottom left indicates 'Gerado em: 10/11/2019 às 17:09'.

**Fonte:** Desenvolvido pelo autor (2019)

A Figura 22 ilustra a tela de visualização e edição da periodização do aluno, após gerar o treino, o *personal trainer* pode gerar a periodização dos treinos do aluno, ou seja, o sistema permite gerar os treinos em microciclo, mesociclo e macro ciclo, a ferramenta será capaz de gerar treinos a curto, médio e longo prazo, possibilitando assim um acompanhamento bem mais minucioso por parte do *personal trainer*.

**Figura 23:** Tela de Exercícios



**Fonte:** Desenvolvido pelo autor (2019)

A Figura 23 exibe a tela de exercícios, onde o usuário tem uma visão geral dos exercícios cadastrados no sistema, pode visualizar, editar, excluir e, se desejar, pode cadastrar um novo exercício clicando no botão “novo” no canto superior direito da tela, automaticamente será direcionado para a página de cadastro, mostrada na Figura 24.

**Figura 24:** Tela de Cadastro de Exercícios

Customize For Trainer | Exercícios

http://customizefortrainer.com.br/CadastrarExercicio

CUSTOMIZE FOR TRAINER

Wellton Santos

Exercícios

Cadastro de Exercícios

Descrição \*

Grupamento \*

Articulação de impacto \*

Músculo de principal impacto \*

Articulação de impacto

Articulação de impacto

Cancelar Salvar

**Fonte:** Desenvolvido pelo autor (2019)

A imagem 24 trata-se da tela de cadastro de exercício, ao pressionar no botão “novo”, o sistema redirecionará para a tela de cadastro, para efetuar o cadastro, basta preencher os campos exigidos, os que contém asteriscos são campos obrigatórios, feito o preenchimento, basta pressionar o botão “salvar”, o sistema irá validar os dados, caso não contenha erros o exercício será salvo na base de dados do sistema.

**Figura 25:** Tela Editar Exercícios

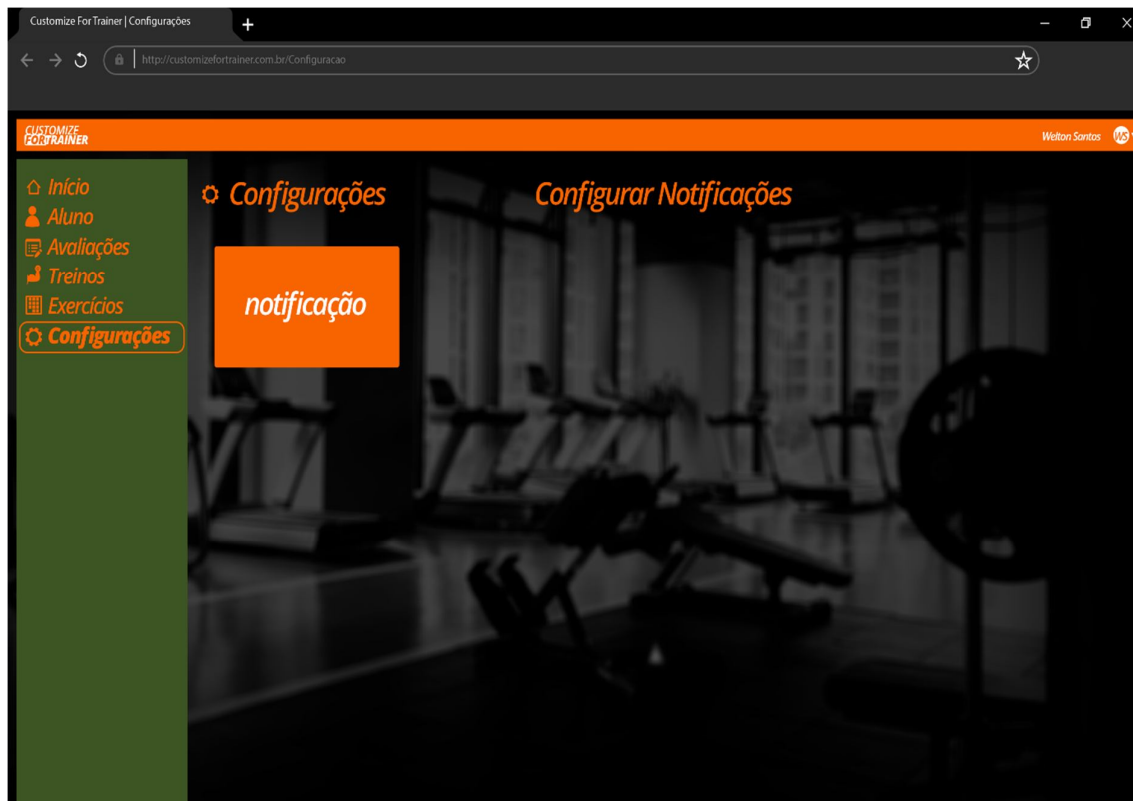
The screenshot shows a web browser window with the URL <http://customizefortrainer.com.br/EditarExercicio>. The application header includes the logo 'CUSTOMIZE FOR TRAINER' and the user name 'Wellton Santos'. The sidebar on the left lists menu items: 'Início', 'Aluno', 'Avaliações', 'Treinos', 'Exercícios' (selected), and 'Configurações'. The main area is titled 'Exercícios' and 'Editar Exercícios'. The form contains the following fields:

- Descrição \***: Remada Uni Lateral
- Grupamento \***: Superior/Costas
- Articulação de impacto \***: Articulação do cotovelo
- Músculo de principal impacto \***: Dorsal
- Three empty **Articulação de impacto** fields.

At the bottom right of the form, there are two buttons: 'Cancelar' and 'Salvar'.

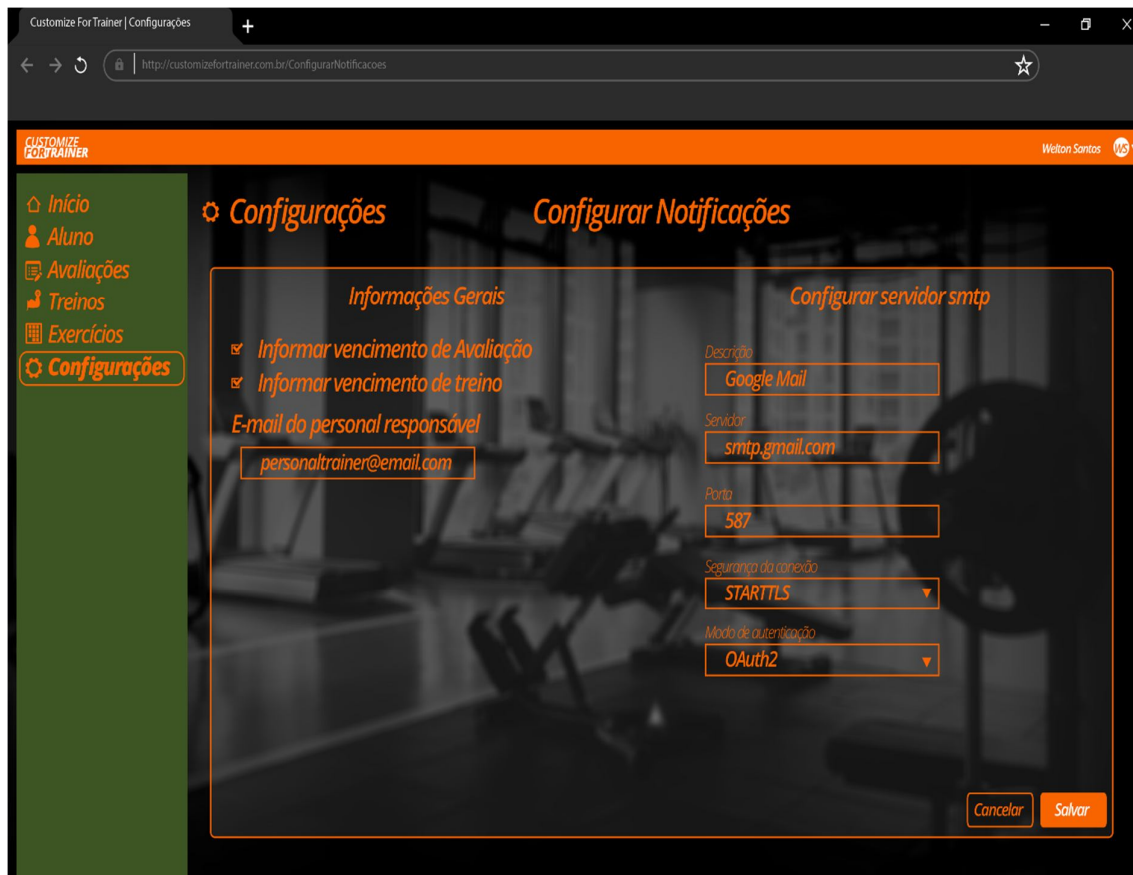
**Fonte:** Desenvolvido pelo autor (2019)

A Figura 25 ilustra a tela de edição de exercício, selecionando o exercício que deve ser editado e clicando no ícone da lupa, o sistema redirecionara para a tela de edição, realizando as devidas edições no treino, basta pressionar o botão “salvar” no canto inferior direito da tela, o sistema validará os dados e, após a validação realizará a atualização do exercício junto a base de dados.

**Figura 26:** Tela de configurações

**Fonte:** Desenvolvido pelo autor (2019)

Na figura 26 é exibida a tela de configurações do sistema, nesse módulo o *personal trainer* poderá configurar os módulos do sistema de acordo com a disponibilidade do software, no momento, somente a edição de notificações está disponível, pressionando o botão “notificações”, o sistema direcionará para a tela de configurações de notificações, mostrada na Figura 27.

**Figura 27:** Tela de configurações de Notificações

**Fonte:** Desenvolvido pelo autor (2019)

A Figura 27 ilustra a tela de configurações de notificações, nessa tela, o *personal trainer* tem a liberdade de configurar o servidor de email através do protocolo *Simple Mail Transfer Protocol* (smtp) ou Protocolo de Transferência de Correio Simples, poderá inserir um e-mail para que receba notificações de avaliações e treinos vencidos, assim como pode decidir se quer ou não receber as referidas notificações, marcando ou desmarcando os *checkbox* abaixo de “informações gerais”, feitas as devidas configurações, basta pressionar o botão “salvar”, o sistema validará os dados, caso não contenha nenhum erro, as configurações serão plicadas ao sistema.

## 6 CONCLUSÃO

Esta seção apresenta a conclusão do presente trabalho, que é composta por considerações finais, contribuição da pesquisa, limitações da pesquisa e trabalhos futuros.

### 6.1 Considerações Finais

O trabalho aqui apresentado buscou sugerir o desenvolvimento de uma solução para a grande quantidade de tempo gasto com a geração de treino de alunos que tem acompanhamento personalizado, a solução proposta foi o desenvolvimento de uma ferramenta que, através do uso de inteligência artificial, pudesse elaborar treinos de forma automatizada, ponderando sempre as individualidades biológicas dos alunos, o sistema *Customize For Trainer* sugerido nessa pesquisa, buscar reduzir o custo de tempo gasto pelos *personal trainers* com a geração de treinos, bem como garantir maior praticidade e integridade no atendimento personalizado fornecido aos alunos.

O levantamento de requisitos do software foi realizado através de um questionário submetido aos *personal trainers* que verificou quais funcionalidades eram mais carentes por parte desses profissionais, transformando-as em requisitos, tornando a proposta de desenvolvimento mais completa.

Os resultados mostraram que a proposta obteve resposta satisfatória do ponto de vista dos profissionais que responderam à pesquisa, e possui subvenção para servir como ferramenta de auxílio aos *personal trainers* no fornecimento de serviços personalizados aos alunos.

### 6.2 Contribuições da pesquisa

Diante do que foi relatado, esta pesquisa traz como contribuição a proposta de um software para auxiliar os profissionais de educação física, em particular os *personal trainers*, que serve como ferramenta de trabalho para esses profissionais, proporcionando mais comodidade e agilidade na entrega do serviço personalizado ao cliente, garantindo assim uma maior praticidade no gerenciamento de alunos.



### **6.3 Limitações da Pesquisa**

A presente pesquisa entrevistou 27 (vinte e sete) *personal trainers*, um número abaixo do esperado, esperava-se entrevistar no mínimo 50 (cinquenta) profissionais, entretanto, devido a limitação de tempo empregada nessa pesquisa, não foi possível submeter mais profissionais a entrevista, esse fato torna-se uma limitação, pois, as diferentes perspectivas dos *personal trainers* poderiam impactar em um número maior de requisitos.

### **6.4 Sugestões para trabalhos futuros**

Utilizar dos artefatos gerados nesta pesquisa para validar a proposta de desenvolvimento do software, logo após a validação, desenvolver o sistema proposto com base nos artefatos criados nesse trabalho, posteriormente, realizar um experimento através da utilização do software com um grupo de controle e um grupo experimental e verificar se o sistema oferece uma redução de tempo eficaz na automação de atividades do *personal trainer*, como a formulação de treino e geração de periodização.

## REFERÊNCIAS

ANVERSA, A. L. B.; OLIVEIRA, A. A. B. de. **Personal trainer: competências profissionais demandadas pelo mercado de trabalho**. Goiânia: Pensar a Prática, 2011.

AZEVEDO, P. H. S. M. de; OLIVEIRA, J. C. de; TAKEHARA, J. C.; BALDISSERA, V.; PEREZ, S. E. de A. **Atualidades científicas sobre a avaliação e Prescrição do treinamento físico para atletas de alta performance**. Disponível em: <<https://www.efdeportes.com/efd111/avaliacao-e-prescricao-do-treinamento-fisico-para-atletas.htm>>. Acesso em: 02 Jun. 2019.

BEZERRA, E. **Princípios de Análise e Projeto de Sistemas com UML**. 2. Ed. Campus, 2006.

BOOCH, G; RUMBAUGH, J; JACOBSON, I. **UML Guia do Usuário**. 1. ed. Campus, 2006.

MATTOS, A. C. M. **Sistemas de informação: uma visão executiva**. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

GOVERNO DO BRASIL: **Pesquisa revela aumento na prática de atividades físicas**, Portal do Governo do Brasil, Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/noticias/saude/2014/05/pesquisa-revela-aumento-na-pratica-de-atividades-fisicas>>. Acesso em: 01Jun. 2019.

GUEDES, G. T. A. **UML 2: uma abordagem prática**. 2. ed. São Paulo: Novatec Editora, 2011.

PRESSMAN, Roger; MAXIM, Bruce. **Engenharia de Software. Uma abordagem profissional**. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=wexzCwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&dq=Engenharia+de+Software+pressman+e+maxim&ots=0N0IIDNB1-&sig=lpRf8ay4-8QQO75iYum9WoSUSpw#v=onepage&q=Engenharia%20de%20Software%20pressman%20e%20maxim&f=false>> Acesso em: 23 out. 2019.

REVISTA KINESIS: **As contribuições das atividades físicas para a qualidade de vida dos deficientes físicos**. Santa Maria: midiograf, 2002-. Mensal.

REVISTA MACKENZIE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTE: **Motivos de adesão à prática de atividade física na vida Adulta intermediária** 1. Barueri: Mackenzie, 2006-, Mensal.

RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. **Inteligência Artificial: Tradução da Segunda Edição**. 8 Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

SALCEDO, J. F. **Efeitos da atividade física para a saúde de crianças e adolescentes**, 2010,44f. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Escola superior de Educação Física, Porto Alegre, 2010.

SILVA, P. V. C.; COSTA JR., A. L. **Efeitos da atividade física para a saúde de crianças e adolescentes**. Curitiba: Psicol Argun, 2011.

SOFTWARE DE GESTÃO PARA ACADEMIAS COM CRIAÇÃO AUTOMÁTICA DE TREINOS, **Sistema Pro-Treino**, Disponível em: <<https://www.pro-treino.com/home/detalhes/experiencia.html>>. Acesso em: 02 Abr. 2019.

SOFTWARE PARA GERENCIAMENTO DE ACADEMIAS, **Sistema SCA**, Disponível em: <<https://www.sistemasca.com/quem-somos>>. Acesso em: 20 Mar. 2019.

SOFTWARE PARA ACADEMIA, **Sistema Cloud Gym**, Disponível em: <<https://cloudgym.io>>. Acesso em: 15 Abr. 2019.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de software**. 8 Ed. São Paulo: Pearson Addison-Wesley, 2007.

SOMMERVILLE, Ian **Engenharia de Software**. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

## APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DA PESQUISA DE CAMPO.

### Informações pessoais (OPCIONAL)

Nome: \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_ Telefone: \_\_\_\_\_

Olá, me chamo Welton Santos, sou aluno do curso de Ciência da Computação na Universidade Estadual da Paraíba e estou realizando essa pesquisa afim de idealizar meu trabalho de conclusão que será voltado para o uso de sistemas de informação baseados em inteligência artificial para auxiliar o profissional de educação física.

1. Em média, quanto tempo se gasta para montar um treino de qualidade (levando em consideração as individualidades biológicas do aluno)?

\_\_\_\_\_

2. Você utiliza ou já utilizou algum sistema de informação para auxiliar na geração de treinos?

Sim

A geração desses treinos era automatizada?

Sim

Não

Não

3. A geração automática de treinos, com base em uma avaliação física composta de uma Anamnese geraria uma redução de tempo considerável no trabalho do profissional de educação física?

Sim

Não

4. A utilização de um sistema de informação baseado em inteligência artificial para auxiliar no acompanhamento do aluno, incluindo geração automatizada de treinos em micro, meso e macrociclo, seria relevante?

Sim

Não, porque: \_\_\_\_\_

5. Você conhece algum sistema que considere realmente eficiente no acompanhamento do aluno? Se sim, poderia nos indicar?

Sim, \_\_\_\_\_

Não

6. Quais funcionalidades e características você gostaria de ver em um sistema de informação que automatize o acompanhamento do aluno e, auxilie o trabalho dos profissionais de educação física?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_