



**UEPB**

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

**ESDRAS SAMUEL DE ARAÚJO FERREIRA**

**DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE DA USABILIDADE DE UM SISTEMA WEB  
PARA PRATICANTES DE MUSCULAÇÃO**

**PATOS – PB  
2023**

ESDRAS SAMUEL DE ARAÚJO FERREIRA

**DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE DA USABILIDADE DE UM SISTEMA WEB  
PARA PRATICANTES DE MUSCULAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Bacharelado em computação do Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito para obtenção do título de bacharel em computação.

**Área de concentração:** Tecnologia.

**Orientador:** Prof. Me. Pablo Ribeiro Suárez.

**PATOS - PB  
2023**

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.

F383d Ferreira, Esdras Samuel de Araújo.  
Desenvolvimento e análise da usabilidade de um sistema web para praticantes de musculação [manuscrito] / Esdras Samuel de Araújo Ferreira. - 2023.  
67 p. : il. colorido.

Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Computação) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas, 2023.  
"Orientação : Prof. Me. Pablo Ribeiro Suárez, Coordenação do Curso de Computação - CCEA. "

1. Usabilidade de softwares. 2. Periodize. 3. Registro de treinos. 4. Norma ISO/IEC 9126. I. Título

21. ed. CDD 005.3

ESDRAS SAMUEL DE ARAÚJO FERREIRA

**DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE DA USABILIDADE DE UM SISTEMA WEB PARA PRATICANTES DE MUSCULAÇÃO**

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

Aprovado em 01/12/2023

BANCA EXAMINADORA



---

Prof. Me. Pablo Ribeiro Suárez  
(Orientador)



---

Prof. Me. Ingrid Morgane Medeiros de Lucena  
(Examinador)

---

Prof. Me. Luiz da Costa Alves Filho  
(Examinador)

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ter me sustentado e sido a minha estrela guia. Aos meus pais por terem sido compreensivos e pacientes. Aos meus professores, colegas e amigos, que tanto me ajudaram durante a caminhada.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente ao Senhor, que tanto me ajudou e sustentou.

Aos meus pais e familiares que sempre estiveram ao meu lado, especialmente a minha mãe, professora doutora, que não me abandonou nos momentos mais difíceis.

Aos meus colegas e amigos que estiveram comigo e foram meus companheiros durante toda a jornada.

Ao meu professor, mestre e orientador Pablo Ribeiro Suárez que me estendeu a mão e me fez crescer academicamente e profissionalmente.

A universidade UNIPLAN que cordialmente abriu suas portas para a realização da pesquisa deste trabalho.

Aos professores da UEPB e UFCG que me fizeram um estudante melhor e mais capacitado.

Ao professor doutor Jucélio Soares que me ajudou a elaborar o corpo do trabalho.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> - Ciclo de mensuração de custos	9
<b>Figura 2</b> - Gráfico de utilidade do Periodize	23
<b>Figura 3</b> - Gráfico de eficácia do Periodize	25
<b>Figura 4</b> - Gráfico de melhoria da periodização do Periodize	26
<b>Figura 5</b> - Gráfico de economia de tempo do Periodize	27
<b>Figura 6</b> - Gráfico de facilidade de uso do Periodize	29
<b>Figura 6</b> - Gráfico de linha de instruções de uso do Periodize	30
<b>Figura 7</b> - Gráfico de linha de sucesso de uso do Periodize	31
<b>Figura 8</b> - Gráfico de linha de lembrança de uso do Periodize	33
<b>Figura 9</b> - Gráfico de linha de especialidade de uso do Periodize	34
<b>Figura 10</b> - Gráfico de linha de aprendizado de uso do Periodize	35
<b>Figura 11</b> - Gráfico de linha de satisfação do Periodize	36
<b>Figura 12</b> - Gráfico de linha de recomendação do Periodize	37
<b>Figura 13</b> - Gráfico de linha de funcionamento do Periodize	38
<b>Figura 14</b> - Gráfico de linha de adequação do Periodize	39
<b>Figura 15</b> - Matriz SWOT	42

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 – Indicadores de dimensão do modelo USE

25

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

iOS            iPhone Operating System

UNIPLAN    Universidade do Planalto do Distrito Federal

TAA           Tabela de Alocação de Atividades

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
1.1 Cenário Técnico Científico.....	11
1.2 Problema e Proposta de Solução.....	12
1.2.1 Custos de software de acordo com o MPS.BR e o guia PMBOK.....	13
<b>1.3 Objetivos.....</b>	<b>14</b>
<b>1.4 Questões de Pesquisa.....</b>	<b>15</b>
<b>1.5 Estrutura do Trabalho.....</b>	<b>15</b>
<b>2 TEMAS E TRABALHOS RELACIONADOS.....</b>	<b>16</b>
<b>2.1 Usabilidade de Software e seus Impactos.....</b>	<b>16</b>
<b>2.2 Aspectos da Apreensibilidade de Software.....</b>	<b>17</b>
2.2.1 A Apreensibilidade de Software e Seus Impactos.....	18
<b>2.3 Operacionalidade de Software e os Seus Aspectos.....</b>	<b>19</b>
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>20</b>
<b>3.1 A metodologia easYProcess.....</b>	<b>21</b>
3.1.1 Identificação do escopo do problema.....	21
3.1.2 Inicialização.....	22
3.1.3 Planejamento.....	22
3.1.4 Plano de Release.....	22
3.1.5 Plano de Iteração.....	23
3.1.6 Implementação, finalização da iteração e versão do produto.....	23
<b>3.2 O método USE.....</b>	<b>23</b>
<b>3.3 Aplicação do questionário.....</b>	<b>25</b>
3.3.1 Preparação.....	26
3.3.2 Análise SWOT.....	26
3.3.2.1 Aspectos da análise SWOT.....	26
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>27</b>
<b>4.1 Indicadores de utilidade.....</b>	<b>27</b>
4.1.1 O Periodize é útil?.....	27
4.1.2 O Periodize é eficaz?.....	28
4.1.3 O Periodize melhora sua forma de periodizar treinos?.....	30
4.1.4 O Periodize economiza tempo?.....	31
<b>4.2 Indicadores de facilidade de uso.....</b>	<b>32</b>
4.2.1 O Periodize é fácil de usar?.....	32
4.2.2 O Periodize pode ser usado sem instruções escritas?.....	33
4.2.3 O Periodize pode ser usado com sucesso todas as vezes?.....	35
<b>4.3 Indicadores de facilidade de aprendizado.....</b>	<b>36</b>
4.3.1 É fácil lembrar de como usar o Periodize?.....	36
4.3.2 Rapidamente me tornei especialista em usar o Periodize?.....	37
4.3.3 Aprendi a usá-lo rapidamente?.....	38
<b>4.4 Indicadores de satisfação.....</b>	<b>39</b>
4.4.1 Estou satisfeito com o Periodize?.....	39
4.4.2 Eu recomendaria o Periodize a um amigo?.....	40

4.4.3 O Periodize funciona da forma que eu quero?.....	41
4.4.4 O Periodize é adequado para seus usuários?.....	42
4.5 Análise SWOT.....	43
4.5.1 Strengths (Forças).....	44
4.5.2 Weaknesses (Fraquezas).....	44
4.5.3 Opportunities (Oportunidades).....	45
4.5.4 Threats (Ameaças).....	46
4.5 .5 Representação gráfica da Análise SWOT.....	46
5. CONCLUSÃO.....	47
5.1 Considerações finais.....	47
5.2 Contribuições da pesquisa.....	48
5.3 Limitações do estudo.....	48
5.4 Sugestão de trabalhos futuros.....	49
REFERÊNCIAS.....	49

## RESUMO

No presente trabalho realizamos uma análise de usabilidade do sistema de periodização e registro de treinos denominado Periodize. Uma base teórica sólida foi estabelecida, destacando os aspectos mais relevantes relacionados à usabilidade e à qualidade de software. A norma ISO/IEC 9126 serviu como referência inicial para o embasamento teórico do trabalho, com foco especial na usabilidade, que é uma das qualidades abordadas nesta norma. Cada aspecto da usabilidade foi minuciosamente explorado e discutido, com ênfase nas principais abordagens que sustentam teoricamente a pesquisa. A metodologia empregada inclui a criação de questionários seguindo o formato USE, a condução de análises estatísticas com base nas respostas dos participantes da pesquisa e a elaboração de uma matriz SWOT abrangente que reflete a usabilidade global do sistema. Os resultados de “satisfação de uso” e “sucesso de uso todas as vezes” obtiveram, respectivamente, medianas iguais a 5. A maioria das variáveis apresentaram resultados satisfatórios que contribuíram para a construção de uma matriz SWOT que é utilizada para obter um panorama geral da usabilidade do sistema.

**Palavras-chaves:** *Survey*. Periodize. Usabilidade. Treinos.

## ABSTRACT

In this present work, we conducted a usability analysis of the periodization and training recording system known as "Periodize." The methodology employed encompasses the creation of questionnaires following the USE format, the execution of statistical analyses based on participants' survey responses, and the development of a comprehensive SWOT matrix reflecting the overall usability of the system. A robust theoretical foundation was established, highlighting the most relevant aspects related to usability and software quality. The ISO/IEC 9126 standard served as the initial reference for the theoretical framework, with a specific focus on usability one of the qualities addressed in this standard. Each aspect of usability was meticulously explored and discussed, emphasizing the key approaches that theoretically underpin the research. The results for "satisfaction of use" and "success of use every time" both obtained medians equal to 5. Most variables exhibited satisfactory results, contributing to the construction of a SWOT matrix used to gain a comprehensive overview of the system's usability.

**Keywords:** Survey. Usability. USE. SWOT.

# 1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo, apresentamos uma visão geral desta pesquisa, de modo a descrever o cenário técnico científico, o problema, os objetivos e as questões de pesquisa.

## 1.1 Cenário Técnico Científico

Diversos quesitos podem ser elaborados para avaliar a qualidade subjetiva – que é a qualidade que cada indivíduo tem capacidade de perceber de forma única – de um sistema computacional, dentre eles a usabilidade. A usabilidade é um campo da Engenharia de Software que vem ganhando cada vez mais espaço dentro das discussões entre projetistas de software, as quais marcam cada vez mais a necessidade de desenvolver sistemas robustos e interessantes para a experiência do usuário (FREITAS, 2022) (GUIMARÃES et al., 2022).

Sistemas que utilizam de boas práticas de usabilidade estão sempre acima dos outros no que se refere a qualidade externa e interna segundo o PMBOK e os padrões internacionais de qualidade ISO, os quais serão mais discutidos posteriormente. De acordo com a ISO/IEC 9126, os princípios de qualidade externa e interna são: funcionalidade, confiabilidade, usabilidade (a qual é nosso foco), eficiência, manutenibilidade e portabilidade. A usabilidade por si só também apresenta diversos conceitos, que são: inteligibilidade, apreensibilidade, operacionalidade e atratividade. Com esses conceitos em mãos, é possível destacar se um software terá boa usabilidade ou não no que se refere diretamente à usabilidade do sistema. A usabilidade, juntamente com seus pilares, é importantíssima para a avaliação da qualidade de um software.

No trabalho realizado por Louisa Scheepers (2022), é possível ver concretamente os impactos de um software deficiente em termos de usabilidade, onde trabalhadores de diversas fábricas relataram através de questionário que se sentiam mal e estressados por não terem uma boa experiência com os sistemas que utilizavam corriqueiramente em seu ambiente de trabalho. Esse manuscrito concluiu que melhorar a usabilidade de software deve diminuir o estresse relacionado ao trabalho e aumentar a produção dos empregados.

Arquitetos de software e desenvolvedores devem estar cada vez mais atentos aos conceitos de qualidade interna e externa do software, além de buscar e aplicar novos conceitos que possam surgir e contribuir para a usabilidade de aplicativos e programas de computador que possam vir a ser desenvolvidos. Tais conceitos devem tornar a interação com o usuário cada vez mais intuitiva, buscando entender as necessidades e expectativas deste (SANTOS, 2021) (UEHARA, 2022) (LINHARES, 2022) e como o sistema deve se comportar (MARQUES et al., 2022) (KIELING et al., 2022) (COLETI et al., 2022) (KATZER et al., 2022) (MAIA et al., 2019)

(LOPES; VALENTIM, 2019) (FERREIRA et al., 2021) (CATECATI, 2021).

## **1.2 Problema e Proposta de Solução**

O trabalho proposto não se concentra apenas no desenvolvimento do software, mas também na verificação de sua usabilidade e na prova de sua utilidade. O software Periodize, voltado para a periodização de treinos de musculação, deve atender aos requisitos de qualidade e ser construído seguindo os processos mais rigorosos de desenvolvimento de sistemas. Diante da escassez de aplicativos e programas gratuitos exclusivamente voltados para esse tipo de treino, o Periodize surge como uma alternativa para melhorar o cenário atual de programas de computador e smartphones. Esse software é construído com padrões nítidos e analisado rigorosamente quanto à sua usabilidade e utilidade.

De acordo com o relatório da CISQ (Consortium for Information and Software Quality), em 2020 houve um custo de 2,38 trilhões de dólares devido à baixa qualidade de software. Já em 2022, esses custos alcançaram 2,41 trilhões de dólares. Apesar de todos os avanços e métodos inovadores criados para diminuir os custos e melhorar a qualidade de software, que envolvem todas as áreas postuladas pela ISO/IEC 9126 e pela ISO/IEC 25012, ainda assim há diversos problemas gerados pela baixa qualidade de software.

De acordo com a ISO/IEC 9126, a usabilidade é considerada uma das subáreas da qualidade externa e interna de um software. Portanto, é imprescindível analisar a usabilidade de um sistema para manter bons níveis de qualidade e reduzir custos operacionais decorrentes de processos de desenvolvimento ruins que resultem em baixa qualidade de software. No entanto, fica a dúvida: onde se encaixariam os custos de uma baixa usabilidade ou de uma baixa qualidade de software no gerenciamento de onerosidades de um projeto, conforme os guias PMBOK e MPS-BR? O próximo tópico trará uma explicação clara e concisa para esse questionamento.

### **1.2.1 Custos de software de acordo com o MPS.BR e o guia PMBOK**

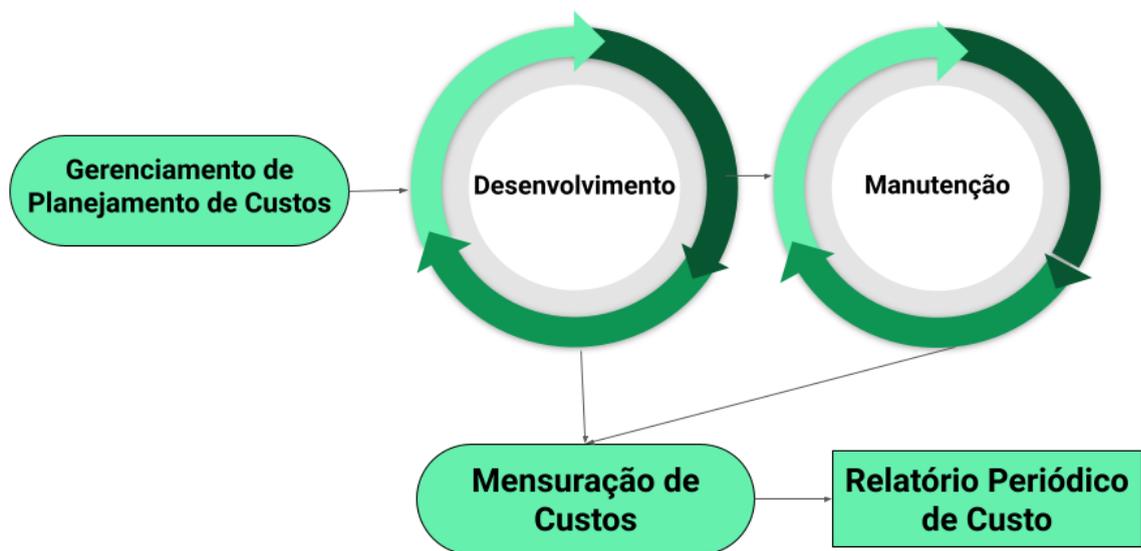
Gerenciamento de projetos é uma prática complexa que exige empenho e conhecimento de quem está aplicando. O guia PMBOK (*Project Management Book of Knowledge*) trás instruções basilares e avançadas acerca do gerenciamento de software (TAKAGI; VARAJÃO, 2020).

De acordo com o citado guia, os custos devem ser mensurados desde o início da construção do software, utilizando de práticas analíticas e paramétricas para prever o custo total do projeto e o quanto o avanço do produto pode gerar mais gastos. Essa etapa é chamada de Gerenciamento de Custos do Projeto. Essas métricas devem também ser atualizadas conforme o tempo passa,

permitindo que o sistema e os gastos sejam colocados lado a lado progressivamente, sendo a parte competente direcionada a fornecer relatórios periódicos de custos do projeto (Figura 1).

O MPS.BR (Melhoria de Processo do Software Brasileiro), também ressalta a importância do gerenciamento do projeto e dos controles de custo, e traz em seu escopo outras métricas para avaliação nessa etapa especificamente (ALCÂNTARA, 2020), sendo elas: estimativas de esforço, planejamento de recursos e controle financeiro. Todas as métricas e diretrizes devem ser seguidas para atingir os objetivos do software e para que o orçamento do cliente seja respeitado em sua plenitude.

**Figura 1 - Ciclo de mensuração de custos**



**Fonte:** Elaborada pelo autor (2023).

Considerando que a usabilidade de software, previamente falada e discutida em seus respectivos eixos, impacta diretamente na manutenção de software e no seu desenvolvimento, é possível dizer que os custos serão mais elevados graças à necessidade de modificar o sistema conforme todas as deficiências que esse sistema possa apresentar durante as fases de desenvolvimento e manutenção, afinal, usabilidade de software está diretamente ligada à qualidade externa e interna do produto, como já foi mencionado anteriormente juntamente com os possíveis prejuízos financeiros.

### 1.3 Objetivos

O presente trabalho teve como principal objetivo Analisar a usabilidade de um software de periodização e registros de treinos utilizando da opinião de estudantes do curso de Educação Física e/ou praticantes de musculação.

Para alcançar o objetivo geral da pesquisa, foi necessário que fossem atingidos os seguintes objetivos específicos:

- Padronizar e aplicar um questionário para alunos do curso de Educação Física e praticantes da musculação acerca da usabilidade do software Periodize com base nas seguintes medidas: utilidade, facilidade de uso, facilidade de aprendizado e satisfação;
- Observar o software desenvolvido e perceber de acordo com o questionário suas forças, fraquezas, ameaças e oportunidades (análise SWOT) (STUMBLES, 2023);

### 1.4 Questões de Pesquisa

A principal questão de pesquisa deste manuscrito é: o questionário aplicado é suficiente para a análise da usabilidade do software Periodize? A fim de perceber as forças e fraquezas do sistema, o questionário aplicado deverá atender às expectativas da pesquisa no que se refere aos conceitos mais básicos de experiência do usuário, como: qualidade da resolução, disposição dos botões, entre outros. Esse manuscrito se concentra nas seguintes Questões de Pesquisa (QP).

- **QP1.** Quais metodologias foram utilizadas no desenvolvimento do software Periodize?
- **QP2.** Qual metodologia foi utilizada para desenvolver o questionário aplicado ao grupo referido?
- **QP3.** Quais métricas são utilizadas para avaliar a usabilidade do sistema Periodize?

### 1.5 Estrutura do Trabalho

Este trabalho se estrutura em uma introdução com a fundamentação teórica sendo expandida com diversas discussões a respeito do conhecimento vigente acerca da usabilidade e dos guias seguidos para que o trabalho pudesse ser desenvolvido. Logo após vem a apresentação de temas e trabalhos relacionados que ajudaram na inspiração para que o manuscrito pudesse ser escrito com um bom embasamento. O capítulo de metodologia vem logo em seguida, mostrando por

quais caminhos o trabalho seguiu para a elaboração dos resultados que serão analisados a posteriori. O capítulo quatro já trata da análise de resultados, seguido pelo cinco que já conclui e fecha todas as possíveis pontas soltas.

## **2 TEMAS E TRABALHOS RELACIONADOS¶**

Neste capítulo, é apresentado o embasamento teórico da pesquisa, o qual se fundamenta em diversos trabalhos e áreas inter-relacionadas. Através desses estudos, é possível caracterizar a temática e os objetivos do presente estudo. Dessa forma, busca-se construir uma base sólida de conhecimento para a análise e interpretação dos resultados obtidos.

### **2.1 Usabilidade de Software e seus Impactos**

Até que ponto a usabilidade de um software pode impactar na experiência do usuário? Será que esse aspecto específico da engenharia de software pode modificar completamente a percepção do usuário em relação ao sistema? A resposta é difícil de conceber, mas exploraremos alguns pontos relevantes acerca desse tema (ASSUNÇÃO E BRITO, 2022). É possível afirmar que o software é composto por partes bem definidas, que são concebidas em planos previamente elaborados por arquitetos e designers de software, independentemente de ser construído com metodologias ágeis como Scrum ou XP, ou com metodologias tradicionais, como o modelo cascata. Portanto, tais partes únicas podem ser estudadas separadamente para definir como cada uma pode afetar o panorama geral. Estudaremos duas partes em dois parágrafos, um para cada: o Backend e o Frontend, e até onde esses elementos e suas construções podem afetar a usabilidade geral de um sistema.

O Backend é considerado o fundo das aplicações, onde elas “rodam” ou mais tecnicamente, onde elas estão implantadas. A maioria das operações serão desenvolvidas nessa parte do sistema, é a espinha dorsal de um sistema que se comunica com diversos outros sistemas, microsserviços, espinhas dorsais ou servidores, é nessa parte que as velocidades de comunicação, conexão e resposta são extremamente valiosas, pois podem definir o rumo de um dos mais especiais aspectos da usabilidade: a atratividade (SHALIN, 2014). Mas por que a atratividade está relacionada ao tempo de resposta? A resposta é simples: ninguém gosta de esperar. O tempo de espera pode ser formado por uma série de fatores além dos elencados acima, mas é possível notar que em sistemas mais complexos e de maior alcance, o tempo de resposta pode aumentar conforme a massa de dados também evolui, ou seja: quanto mais dados trafegam pela rede e quanto mais dados são armazenados por segundo, maior será o tempo de resposta, mesmo que a diferença seja mínima ou quase imperceptível (Alertra, 2016).

O Frontend é a parte visual da aplicação e possui um grande poder de atrair o usuário por meio de pequenos detalhes, tais como a cor dos botões e a escolha da paleta de cores (HENSLEY, 2022). É fundamental enfatizar a importância desse item na equação de usabilidade do software, uma vez que o design do sistema exerce grande influência na avaliação da experiência do usuário final. Muitas vezes, encontramos frameworks extremamente robustos e com bibliotecas consolidadas, que ajudam os desenvolvedores a criar páginas cada vez mais completas e visualmente atraentes (LAZUARDY; ANGGRAINI, 2022). Além disso, a interação do usuário com a tela também é um assunto importante a ser abordado (UI/UX). A disposição dos elementos na tela pode afetar significativamente a experiência do usuário e será tratada em um capítulo específico deste trabalho (VLASENKO et al., 2021). Por exemplo, se um software for destinado a crianças, é essencial que seja visualmente atraente, fácil de usar e compreender. Caso contrário, não atenderá às necessidades do público-alvo e perderá a efetividade (VLASENKO et al., 2021b).

## **2.2 Aspectos da Apreensibilidade de Software**

A apreensibilidade de software é um dos conceitos que fazem parte do contexto da usabilidade de software definido pela norma ISO/IEC 9126, e é muito importante para avaliar o quão fácil é utilizar o sistema e se ele atende às expectativas dos usuários. Esse conceito pode ser aplicado a qualquer tipo de dispositivo e depende da opinião, consciência e entendimento do usuário final (THILLAIEASWARAN; PASUPATHY, 2021). Naturalmente, a experiência prévia dos usuários pode afetar a compreensão atual do software, fazendo com que cada pessoa o entenda de forma diferente. Em sistemas híbridos, por exemplo, que funcionam tanto em smartphones quanto em desktops, é possível observar que alguns usuários não aprendem como manipulá-los e utilizá-los em determinada plataforma, o que pode levar à desistência do uso do sistema ou serviço (ALVINA et al., 2020).

O fator de aprendizagem pode ser considerado ao longo do tempo de uso do sistema como uma expansão de horizontes. Dessa forma, quanto mais o tempo passa, mais o usuário se torna familiarizado com o software e passa a entendê-lo de forma mais completa e abrangente (HADJISKI; KALTENBORN, 2020). Mas como é possível avaliar a curva de aprendizagem do usuário? A resposta é: por meio de questionários, perguntas ou medições da eficiência na realização de tarefas no contexto do próprio sistema (AKAWU et al., 2021).

Até mesmo as condições sociais podem afetar o entendimento do usuário sobre determinado software, já que suas experiências e vivências podem ter influenciado sua capacidade de

aprendizado ou forma de aprender. Algumas pessoas aprendem de uma forma, enquanto outras aprendem de maneiras diferentes. Isso não exclui ou diminui a possibilidade de uma pessoa entender um sistema, mas pode afetar sua curva de aprendizagem (KARUME; MASESE, 2018). Dessa forma, é imprescindível compreender se o usuário prefere um sistema mobile ou desktop, a fim de avaliar quanto isso pode afetar seu julgamento e o quanto isso nos ajudará a entender se a resistência ao software não virá do próprio usuário.

O que foi discutido anteriormente pode levar ao estudo de diversos fatores, como: o software é amigável o suficiente para o usuário final? O tempo de aprendizado do usuário é adequado para a situação proposta? O usuário está satisfeito com sua curva de aprendizado e a dificuldade de aprendizado apresentada (SAJEDI et al., 2008)? Essas perguntas são extremamente importantes para definir objetivos e métricas, além de servirem como norte quando um software está sendo desenvolvido. As perguntas são feitas com o objetivo de serem respondidas, e essas serão incluídas nos questionários de usabilidade que serão aplicados aos usuários do sistema posteriormente.

### **2.2.1 A Apreensibilidade de Software e Seus Impactos**

Já que a apreensibilidade de software é um dos atributos da usabilidade, que por sua vez é também atributo da qualidade externa e interna de um software, poder-se-á dizer que um software com boa apreensibilidade também refletirá essa característica na qualidade geral do programa em questão. Portanto, é possível que surjam perguntas do tipo: a má apreensibilidade de software pode impactar na sua venda? Um software com pouca apreensibilidade pode ser rejeitado pelo público? E a resposta para ambas as perguntas é: sim, é possível (RAFIQUE, 2012).

Há um movimento global de tentativa de melhorar a apreensibilidade de software para todas as idades. A maioria dos desenvolvedores já molda sistemas pensando exatamente nos públicos que deseja atingir, sabendo que alguns podem ser mais pacientes para entender o software ou menos pacientes para compreender as suas características específicas (LEUNG, 2009). A rejeição do sistema é algo que não pode acontecer em momento nenhum, e tal conceito deve estar sempre no pensamento de quem quer que seja nas fases de planejamento, produção e manutenção do sistema, para impedir que o usuário desista do software e para de utilizá-lo.

Interfaces complexas e confusas podem aumentar a ansiedade e o estresse dos usuários, o que pode levar à frustração e à evitação do uso do software. Estudos mostram que se a interface do usuário não for clara e intuitiva, as pessoas com transtornos de ansiedade podem encontrar

dificuldades em usá-la, resultando em um aumento da ansiedade e da rejeição do uso do software (WOZNEY et al., 2016). É, portanto, crucial que os desenvolvedores considerem a apreensibilidade de software como um aspecto importante na criação de soluções tecnológicas, garantindo que as interfaces sejam intuitivas e acessíveis para todos, incluindo aqueles com problemas psicológicos, a fim de melhorar sua experiência de uso e sua qualidade de vida.

### **2.3 Operacionalidade de Software e os Seus Aspectos**

Quanto um software pode ser qualificado como operável? Quais as medidas que determinam isso? Responder a essas duas perguntas pode trazer inúmeros benefícios aos desenvolvedores e aos usuários finais do produto. A operacionalidade de software de acordo com a ISO/IEC 9126 é definida como: “A capacidade do produto de software de possibilitar ao usuário controlá-lo e operá-lo”. Dessa forma, é possível afirmar que o software deve ser construído respeitando esses princípios, as características dos usuários e suas limitações, além de se adaptar a diversos cenários não costumeiros que possam surgir. Não obstante, é possível afirmar também que o usuário final não tem muita contribuição no que diz respeito à operacionalidade, já que ele será o escopo do projeto, e não aquele que irá diretamente desenvolver o sistema. Entretanto, não pode ser ignorado o fato que o usuário pode sim servir como parte integrante do desenvolvimento, contribuindo com surveys, pesquisas e sugestões de melhorias (THOTA et al., 2020).

Se, por exemplo, um software for construído para uma empresa multinacional, há de ser pensado nos planos pré-projeto questões acerca da operacionalidade de software, apreensibilidade, atratividade e entre outros. Mas por quê? A resposta é: lucro. A operacionalidade de software pode ser comparada com a apreensibilidade e com a atratividade em diversos aspectos, principalmente no que se refere ao abandono de software e à resistência do usuário em utilizá-lo. Imaginemos que um software novo foi implantado na empresa fictícia citada anteriormente, mas este não obedece aos mínimos princípios de operacionalidade mas obedece a todos os outros, é possível que os funcionários não consigam utilizar o sistema mesmo assim, visto que a operacionalidade se refere diretamente à usabilidade.

Um sistema pouco usual, como já citado anteriormente neste trabalho, pode trazer inúmeros transtornos à fase de manutenção do produto, visto que pouca usabilidade gera pouca qualidade de software, o que não é desejado por nenhuma das partes integrantes do projeto (XENOS, 2001). Sendo assim, é indispensável que os projetistas, desenvolvedores e todos as partes envolvidas na produção do software tenham em mente que precisam estar constantemente produzindo um sistema plenamente operável e que não apresente defeitos de nenhuma natureza,

mesmo que esse seja um estado utópico e antinatural. A fase de manutenção de software é onde se encontra o maior custo com o projeto, pois, conforme o tempo passa, mais o software deverá ser aperfeiçoado e adaptado às necessidades temporais que possam surgir (SOMMERVILLE, 2011) (ANTINYAN, 2017). É notável que diversos sistemas hoje em dia vivem apenas em fase de manutenção, sendo citados, portanto: sistemas de banco, sistemas de aeronáutica e sistemas legados.

A complexidade de um sistema pode afetar tanto no tempo de manutenção quanto no custo (BENARROCH; LYYTINEN, 2023). Se, durante a fase de manutenção, todos os desenvolvedores vierem a pedir demissão, é possível que somente a documentação sustente toda a cadeia de produção quando uma nova equipe começar a trabalhar no projeto, já que esta terá todo um arcabouço previamente construído. Entretanto, haverá uma curva de aprendizado enorme, visto que a complexidade do software irá fazer com que os desenvolvedores se esforcem muito para entender tudo o que havia sido codificado, documentado e escrito. Essa curva de aprendizado previamente citada poderá trazer custos à empresa, tanto de pessoal quanto de clientes que tornaram-se insatisfeitos com a baixa manutenção do seu software, visto que são os clientes que pagam por toda a cadeia de produção.

### 3 METODOLOGIA

Neste capítulo será apresentado o planejamento para atingir os objetivos principais deste trabalho. Ao final da pesquisa, analisaremos se o sistema proposto supriu as expectativas relacionadas à usabilidade de software. Para concluir o estudo, foram necessárias três etapas:

- **Etapa 1 - Desenvolvimento do sistema.** Nesta etapa o sistema Periodize será desenvolvido com base na metodologia easYProcess. O tempo para a realização de todas as tarefas necessárias será exposto em tabelas que estarão nas subseções de capítulos futuros (GARCIA, 2007).
- **Etapa 2 - Elaboração do Questionário.** Foi elaborado um questionário exploratório supervisionado com base no modelo USE (DAVIS, 1989) (LUND, 2001), que foca nas seguintes propriedades: utilidade, satisfação, facilidade de usar e facilidade de aprender;
- **Etapa 3 - Aplicação do Questionário.** Será aplicado um questionário exploratório supervisionado junto aos estudantes de universidades privadas da cidade de Patos ou praticantes de musculação, a fim de coletar informações sobre a usabilidade de cada um

dos cenários de estudo. Logo em seguida, analisaremos os resultados obtidos da aplicação, visando verificar a usabilidade do sistema Periodize.

### **3.1 A metodologia easYProcess**

Nesta seção, apresentamos o método utilizado para desenvolver o software Periodize. Dessa forma, responderemos à seguinte questão de pesquisa:

- **QP1.** Quais metodologias foram utilizadas no desenvolvimento do software Periodize?

A metodologia de desenvolvimento easYProcess, mais conhecida como YP, surgiu com a necessidade de unificar diversos métodos de construção de projetos, dentre os quais estavam o XP (eXtreme Programming), o RUP (Rational Unified Process) e o Agile Modeling. Essa metodologia foi bastante utilizada em ambientes acadêmicos antes de sua publicação no ano de 2007 para utilização também em empresas de médio e pequeno porte (GARCIA, 2007b).

As etapas do YP consistem em: identificação do escopo do problema, especificação de papéis, conversa com o cliente, inicialização, planejamento, implementação, finalização da iteração e versão do produto. Serão tratadas neste trabalho as seguintes etapas: identificação do escopo do problema, inicialização, planejamento, implementação, finalização da iteração e versão do produto. Tais etapas darão embasamento e documentação suficiente para o software Periodize.

#### **3.1.1 Identificação do escopo do problema**

Essa etapa consiste em identificar e mapear qual o problema em questão que está sendo resolvido com o projeto desenvolvido. No projeto em questão, as questões-problema não podem se confundir com o problema que o software estará resolvendo. Não há softwares gratuitos, com boa usabilidade, desenvolvidos com metodologias confiáveis e que armazenem dados de treinos de forma rápida e eficiente no mercado e que atendam aos mais diversos públicos.

O sistema Periodize, além de oferecer disponibilidade e uma interface simples de uso, é coberto pelos mais arrojados padrões de qualidade de software, tendo sido exatamente pensado para um público alvo: os praticantes de musculação. Destarte, entende-se que com todas essas especificações, o problema a ser solucionado pode ser identificado, estando todo o projeto e sua documentação buscando suprir a todas às expectativas levantadas durante a fase de pré-projeto.

### 3.1.2 Inicialização

Logo após o entendimento do escopo do problema e quais os desafios que serão encarados, o projeto deverá ser inicializado. As etapas da inicialização consistem em: modelagem da tarefa, definir as user stories, gerar testes de aceitação, gerar o protótipo do sistema, elaborar um projeto arquitetural e por último construir um modelo lógico de dados.

Resumindo, deve ser feito um modelo de tarefa para que sirva de base para a construção de um protótipo da interface, que tem a função de receber os feedbacks negativos e positivos do cliente e por conseguinte listar todas as user stories do sistema, além de elencar todos os testes de aceitação, a fim de construir toda a arquitetura do sistema. Como toda etapa de pré-projeto, esta também consiste em prever riscos inerentes à toda operação.

### 3.1.3 Planejamento

A etapa de planejamento abarca diversos passos que representam a forma com a qual o projeto deverá ser conduzido, tais etapas são: elaboração do plano de iteração e elaboração do plano de release. A equipe deverá estar ciente, após conversa com o cliente, de quanto tempo estará disponível para produzir todos os artefatos do sistema e entregar a primeira release.

O YP recomenda a produção de duas releases com iterações de duas semanas cada quando em escopo acadêmico. A elaboração de uma matriz de competências é importante e necessária para garantir que cada membro da equipe esteja trabalhando naquilo que seja mais competente, trazendo assim, mais resultados para todo o time. Cada release deve ter suas próprias *user stories*, com tempo esperado para a conclusão de cada uma e após a conclusão destas o tempo real gasto.

### 3.1.4 Plano de Release

No escopo acadêmico, o YP recomenda que sejam feitas três releases por semestre, tendo cada uma delas, atividades extremamente específicas para alcançar o objetivo final de cada uma. Essas atividades são chamadas de iterações, que também serão divididas em outras atividades que serão detalhadas a posteriori. Cada iteração deve ter suas *user stories*.

Como o YP é inspirado em várias metodologias e entre elas está o XP, a construção de testes de aceitação para cada uma das *user stories* deverá ser feita nessa etapa de desenvolvimento, para garantir que o cliente esteja satisfeito com as priorizações que ele definiu. Essa priorização se resume a implementar as *user stories* de maior risco primeiro, para evitar risco de

abortamento do projeto em etapas mais avançadas.

### **3.1.5 Plano de Iteração**

Como dito anteriormente, as *user stories* devem ser quebradas em atividades menores. Tais atividades devem ser alocadas para os membros da equipe aptos a cumprirem o determinado desafio, estando cada um mapeado na matriz de competências produzida durante a fase inicial do planejamento. O tempo necessário para a realização dessas atividades deve ser definido pelo desenvolvedor responsável pela tarefa, para que seja determinado um tempo para a conclusão de todas as atividades da User Story respeitando o tempo total da iteração.

Uma TAA (Tabela de Alocação de Atividades) deve ser produzida nesta etapa para conter todos os dados citados anteriormente, como: o tempo esperado para realização da tarefa, o responsável pela tarefa e o tempo total gasto. O tempo total gasto deverá apenas ser contabilizado ao final da produção das atividades da iteração, ou seja, a TAA deverá ficar semipreenchida até a conclusão.

### **3.1.6 Implementação, finalização da iteração e versão do produto**

As etapas de implementação, finalização da iteração e versão do produto serão discutidas juntas nesta seção a fim de trazer mais coesão e entendimento acerca dessas atividades.

A implementação consiste em de fato realizar as atividades presentes no TAA, tais atividades podem ser: implementar o código necessário para a construção dos testes de aceitação e construir as telas do produto, sem necessariamente haver produção de linhas de código. Tais atividades, quando concluídas, devem ser dadas como terminadas na TAA, com o tempo total utilizado e o responsável por realizá-las. Ao final de todas as iterações da release e da conclusão de todas as *user stories* determinadas para cada iteração, uma nova versão do produto deverá ser entregue ao cliente para sua apreciação, para que ele possa determinar se o caminho que ele deseja seguir é realmente aquele ou se há a necessidade de mudanças no projeto.

## **3.2 O método USE**

Nesta seção, será explicada qual metodologia foi utilizada para desenvolver o questionário aplicado, além de discorrer sobre o tema do método proposto. Responderemos à seguinte questão de pesquisa:

- **QP2.** Qual metodologia foi utilizada para desenvolver o questionário aplicado ao grupo

referido?

O método USE foi utilizado para desenvolver o questionário aplicado a estudantes de Educação Física de universidades particulares e praticantes de musculação da cidade de Patos.

O método USE consiste em avaliar certos pontos de usabilidade, entre eles: a utilidade, a facilidade de uso, a facilidade de aprendizado e a satisfação. No interior de cada um desses 4 pontos, algumas perguntas serão feitas para avaliar a usabilidade do sistema proposto, totalizando 16 questões (Quadro 1) (LUND, 2001b).

**Quadro 1** – Indicadores de dimensão do modelo USE

<b>MÉTRICA</b>	<b>QUESTÃO</b>
<b>Utilidade</b>	O Periodize é útil?
	O Periodize é eficaz?
	O Periodize melhora a sua forma de periodizar treinos?
	O Periodize economiza tempo?
<b>Facilidade de uso</b>	O Periodize é fácil de usar?
	O Periodize pode ser usado sem instruções escritas?
	O Periodize pode ser usado com sucesso todas as vezes?
<b>Facilidade de aprendizado</b>	Aprendi a usá-lo rapidamente?
	É fácil lembrar como usar o Periodize?
	Rapidamente me tornei especialista em usar o Periodize?
<b>Satisfação</b>	Estou satisfeito com o Periodize?
	Eu recomendaria o Periodize a um amigo?
	O Periodize funciona da forma que eu quero?
	O Periodize é agradável de usar?
	O Periodize é divertido?
	O Periodize é adequado para seus usuários?

**Fonte:** Produzido pelo autor (2023).

Utilizamos um método de avaliação por meio de uma escala Likert de cinco pontos em nossos formulários de pesquisa, onde cada resposta para cada questão é representada da seguinte maneira: 1 = discordo, 2 = discordo parcialmente, 3 = indeciso, 4 = concordo parcialmente e 5 = concordo totalmente. Com base nas pontuações atribuídas, calcularemos a média das respostas para cada questão.

### **3.3 Aplicação do questionário**

Consequentemente, foi aplicado um questionário aos envolvidos na aplicação do sistema web Periodize para obter dados sobre a sua usabilidade. Nesta seção, será apresentado como respondemos à seguinte questão de pesquisa:

- **QP3.** Quais métricas são utilizadas para avaliar a usabilidade do sistema Periodize?

Para a realização deste estudo, foi preciso aplicar o questionário a todas as partes que tiveram a experiência de uso com o Periodize para estimar a usabilidade do sistema, o perfil de usuário foi preferencialmente o de praticantes de musculação que estivessem ou não cursando o bacharelado em Educação Física.

Foi capturada a satisfação do usuário utilizando de perguntas contidas no questionário baseado no método USE. As métricas utilizadas foram: utilidade, facilidade de uso, facilidade de aprendizado e satisfação. O formulário foi aplicado aos praticantes de musculação em sessões únicas, digitalmente ou fisicamente, no contexto universitário ou onde quer que o indivíduo se encontrasse, com acompanhamento e monitoramento de suas ações.

#### **3.3.1 Preparação**

Nenhuma ferramenta foi comprada ou adquirida para o desenvolvimento e construção desse levantamento, todo o ferramental foi construído pelos próprios desenvolvedores. Entretanto, os respectivos equipamentos foram necessários para esta pesquisa: i) dispositivo móvel ou computador com acesso à Internet; e, ii) formulários de avaliação online.

#### **3.3.2 Análise SWOT**

A análise SWOT consiste em, sobretudo, avaliar as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças de um determinado alvo. Neste trabalho utilizaremos essa metodologia de planejamento estratégico para determinar as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças do software Periodize através da análise do questionário respondido pelo público alvo. A partir disto, construiremos uma matriz SWOT que possibilitará a visualização total dos dados coletados e das conclusões do estudo proposto.

### 3.3.2.1 Aspectos da análise SWOT

As forças resumem-se a entender quais são os pontos fortes e quais as melhores características do sistema como um todo. Várias hipóteses podem ser levantadas a partir disso, principalmente no que concerne à usabilidade, que é o nosso alvo neste trabalho. As fraquezas tem como foco avaliar quais os maiores desafios que os usuários enfrentaram ao manusear o software, e quais os principais pontos que devem ser melhorados para que essas debilidades se transformem em pontos fortes e positivos. As oportunidades visam observar o mundo externo e a partir disso não tomar conclusões precipitadas, apenas entender o que pode ser uma oportunidade para o sistema em geral e elencá-la na matriz SWOT, um exemplo seria: bancos de dados mais robustos e com menos latência baseados em NoSQL estão surgindo.

Nenhum plano de ação deve ser feito, apenas a observação e constatação. Por último vem as ameaças, que devem ser analisadas de forma pontual e com bastante cuidado, para compreender quais fatores podem afetar o produto diretamente, como: possibilidade do servidor “cair” por não ser de domínio próprio, possibilidade de obsolescência de tecnologias e etc.

A produção da matriz SWOT, que será realizada após todos os processos de análise serem concluídos, seguirá métodos específicos descritos no guia “*SWOT analysis: how to plan for success*” de Tim Stumbles. Neste guia estão contidas todas as formas e métodos para se proceder na produção de uma matriz SWOT a partir da análise de questionários e *surveys*, sendo o último o método aplicado no presente trabalho.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo, abordaremos todos os resultados coletados em campo e todos os dados, experiências e feedbacks recebidos. Foram ao todo recebidas 24 respostas ao formulário proposto. Indo ainda mais longe, também responderemos a todas as perguntas feitas na etapa de metodologia, as quais foram administradas em questionário e aplicadas individualmente, seguindo os questionamentos previamente mencionados do método USE. O software Periodize foi exposto ao julgamento dos usuários para que diversas variáveis de usabilidade pudessem ser analisadas, as quais serão dispostas nas subseções seguintes com gráficos gerados pelo próprio usuário e outras estratégias e métodos de análise de dados como: média, moda e mediana. As métricas relacionadas a: O Periodize é divertido e o Periodize é agradável de usar? Foram descartadas para análise por mostrarem dados e percepções que já aparecem em outras subseções deste capítulo.

## 4.1 Indicadores de utilidade

### 4.1.1 O Periodize é útil?

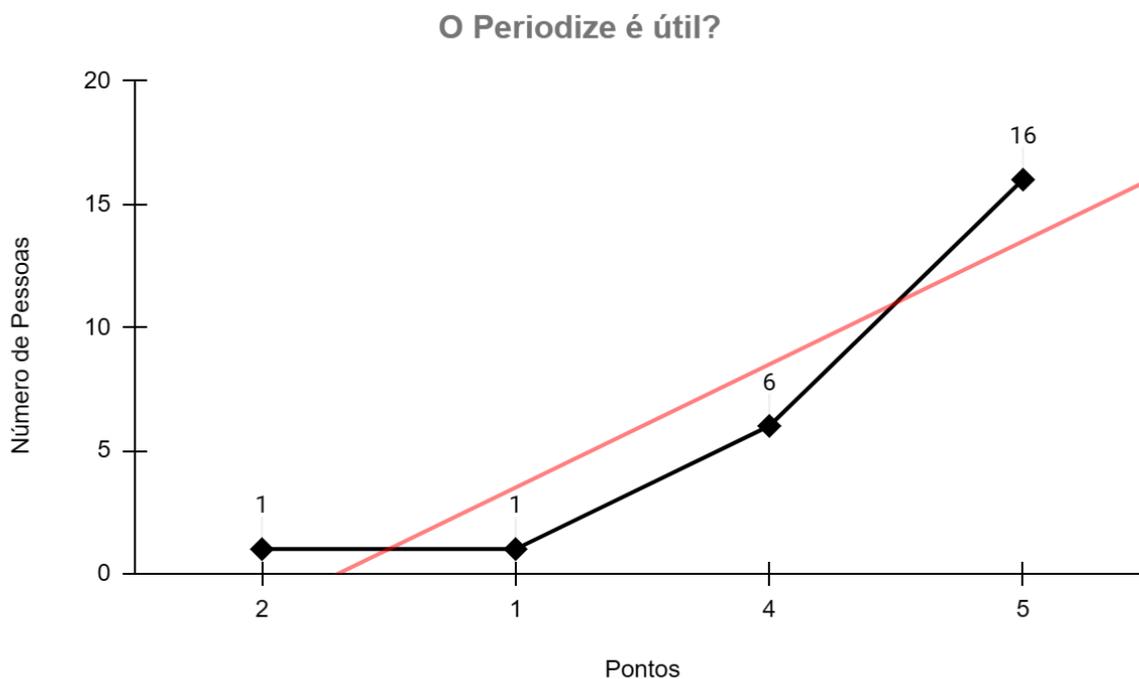
Como é possível observar na Figura 2, o software Periodize se demonstrou ser útil para a maior parte dos usuários, o que significa que a segmentação do público alvo foi feita de maneira correta na etapa de pré-projeto. Além do mais, vemos que 91,7% daqueles que avaliaram o sistema, concordaram total ou parcialmente que o sistema foi feito para eles e voltado para resolver os seus problemas de periodização e cadastro de treinos.¶

Através da interpretação da Figura 2, podemos chegar aos seguintes dados estatísticos:

- Moda: 5
- Mediana: 5
- Média: 4,45

A variável de utilidade pode ser facilmente confundida com a variável de adequação do sistema aos seus usuários, entretanto, mesmo que elas sejam muito semelhantes, elas guardam diferenças notáveis. A primeira diferença é que esta parece ser como uma luva, cobrindo todas as arestas que o usuário possa ter em relação à periodização e cadastro de treinos, encaixando-se em cada uma delas, não deixando nada em aberto para desenvolvimento. Já aquela disserta sobre o quanto a ferramenta parece ser útil para aquele público alvo específico, atingindo-o diretamente no que concerne às suas expectativas de um sistema voltado para o seu interesse. O sistema obteve estatísticas satisfatórias no que concerne a esta métrica.

**Figura 2 - Gráfico de utilidade do Periodize**



**Fonte:** Produzido pelo autor (2023).

#### 4.1.2 O Periodize é eficaz?

A variável de eficácia remete diretamente à capacidade do sistema alcançar os resultados desejados, ou seja, metas preestabelecidas pelo projetista ou usuário. De uma forma ou de outra, o usuário espera poder cadastrar os seus treinos corretamente e periodizar os seus treinos de forma firme e perfeita, o que força o sistema a não ter falhas durante o processo, atendendo assim às expectativas ou resultados esperados do cliente ou usuário. Já o projetista espera que o sistema faça o que ele previamente planejou, através de análise semiótica na etapa de design ou através de qualquer outra técnica que possa fazer com que o arquiteto ponha os sapatos do usuário.

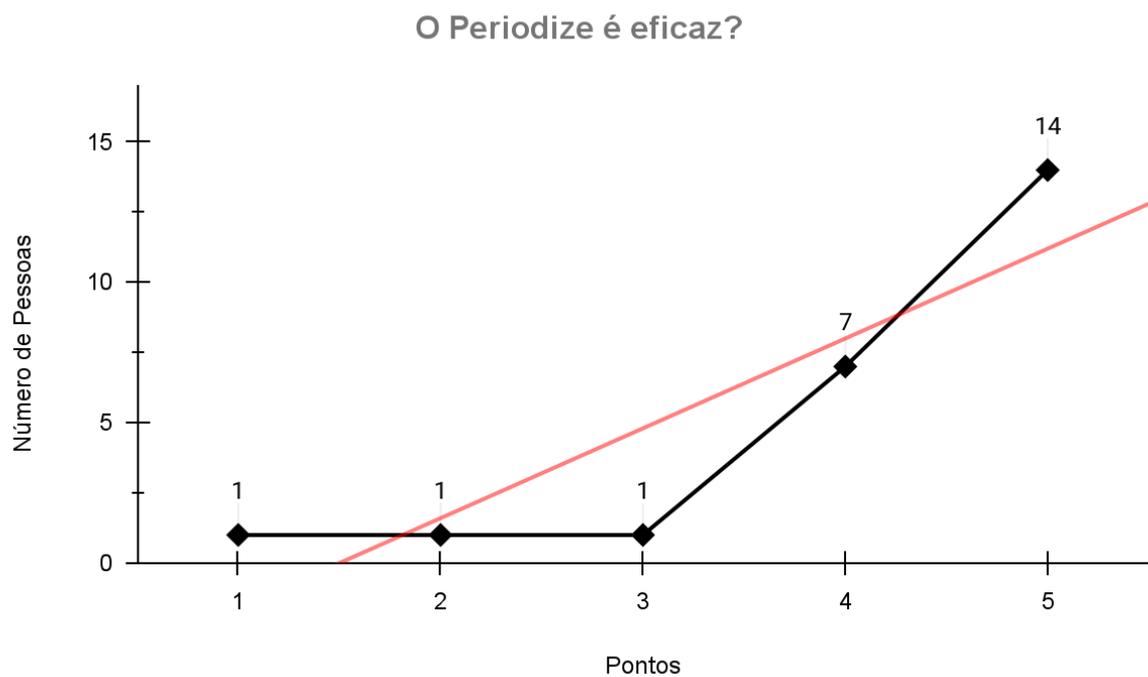
Claramente, os *stakeholders* do projeto terão outros objetivos em mente, desde fazer os servidores funcionarem até botões simples funcionarem, os quais objetivamente não deixam de estarem preocupados com a satisfação da eficácia do sistema (KLEIN; JIANG, 2000).

Através da interpretação da Figura 3, podemos chegar aos seguintes dados estatísticos:

- Moda: 5
- Mediana: 5
- Média: 4,33

Portanto, o sistema mostrou-se eficaz em todas as três métricas, estando acima da nota 4 em todas elas, validando que o sistema alcançou os resultados esperados pelos usuários e esteve de acordo com as especificações da etapa de pré-projeto. Ambas as análises de eficácia e utilidade, não são métricas contundentes para explicar se o sistema atende totalmente aos desejos do cliente/usuário, portanto, analisaremos outras métricas mais complexas para entender esse e outros pontos.

**Figura 3 - Gráfico de eficácia do Periodize**



**Fonte:** Produzido pelo autor (2023).

### 4.1.3 O Periodize melhora sua forma de periodizar treinos?

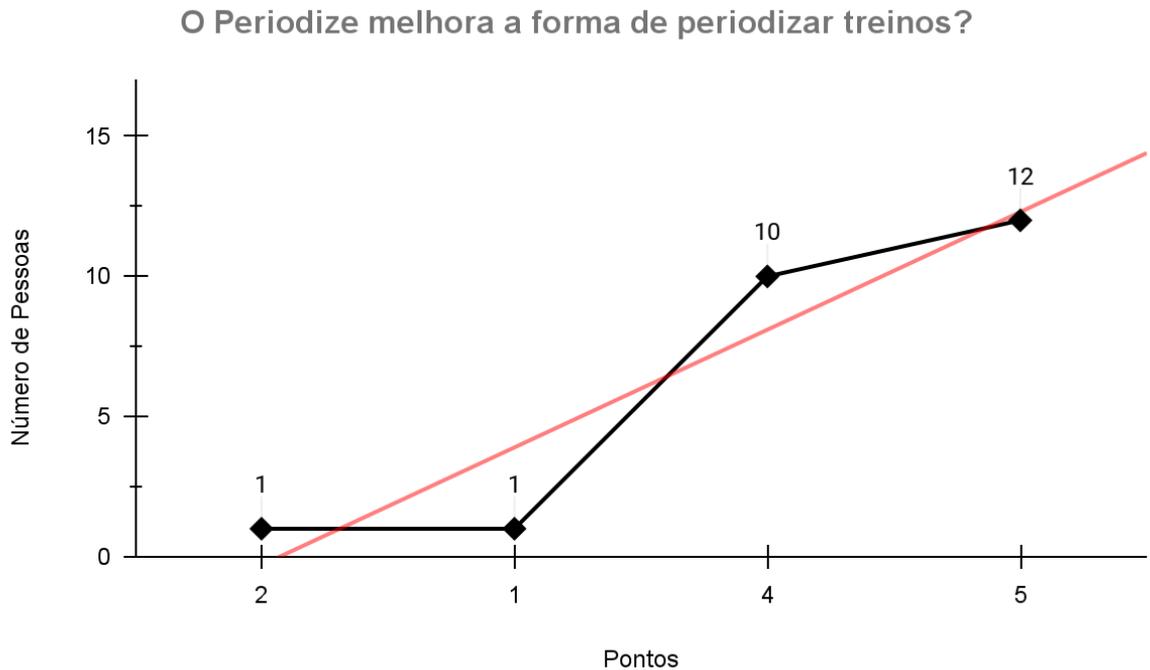
Iniciaremos esse tópico falando sobre o quão subjetiva é a análise de satisfação do cliente/usuário. De acordo com Li et al. (2011), “a satisfação é um diferencial chave e o seu aumento se tornou um elemento mestre na estratégia de negócio em um mercado competitivo” (p. 01). Destarte, boas métricas de satisfação indicam que o seu software ou produto está indo no caminho certo do que o cliente/usuário espera dele.

Através da interpretação da Figura 4, podemos chegar aos seguintes dados estatísticos:

- Moda: 5
- Mediana: 4.5
- Média: 4,2916

Mais uma vez, os dados mostraram-se estar em um limite superior a 4, o que indica que a satisfação, ou seja, a melhoria da forma de periodizar treinos está sendo alcançada pelo sistema. Uma vez que o *software* não é perfeito e certamente não o será no futuro mesmo com as melhorias propostas, tais métricas são boas e com certeza indicam que os objetivos estão sendo abrangidos e que ainda há margem para evolução.

**Figura 4** - Gráfico de melhoria da periodização do Periodize



**Fonte:** Produzido pelo autor (2023).

#### 4.1.4 O Periodize economiza tempo?

Economizar tempo nos dias atuais é algo essencial para qualquer indivíduo. O Periodize nasceu com o propósito de ser um facilitador, ou seja, de permitir que o praticante de musculação possa cadastrar a sua série durante o intervalo de descanso entre os exercícios. Dessa forma é possível que o usuário não perca tempo enquanto anota os seus treinos, podendo terminar toda a sua jornada de treino já com este arquivado.

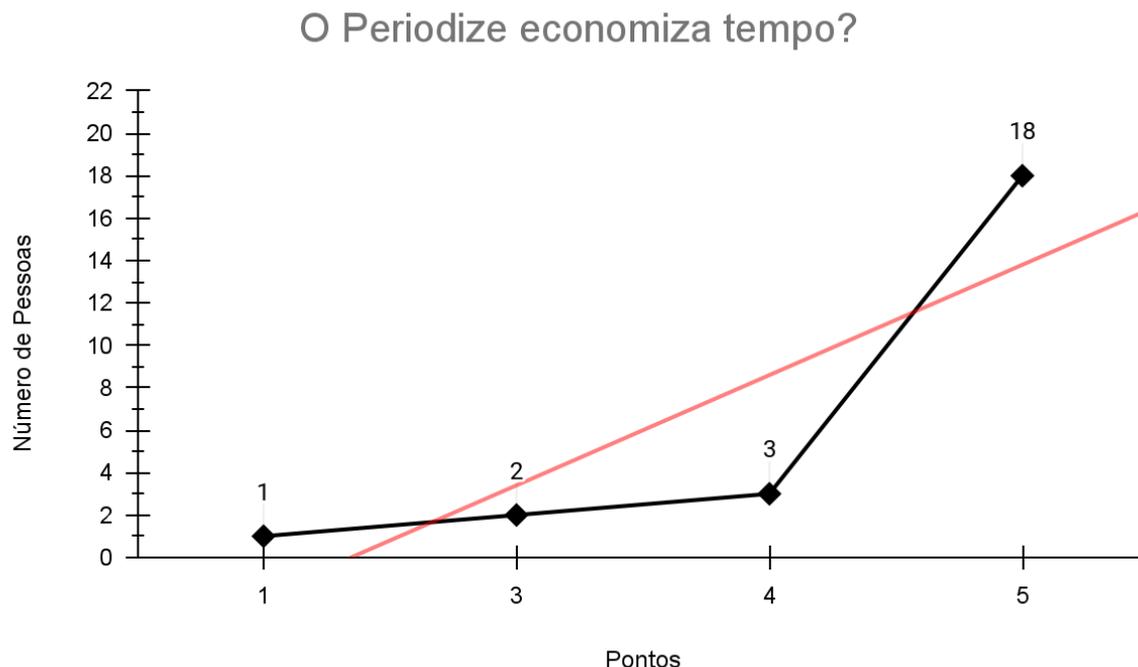
Através da interpretação da Figura 5, podemos chegar aos seguintes dados estatísticos:

- Moda: 5
- Mediana: 5
- Média: 4,54

O sistema conseguiu alcançar as expectativas no que concerne à economia de tempo, estando em um patamar superior a quatro pontos nas métricas analisadas. Um dos principais objetivos do sistema é este: economizar o máximo de tempo possível do cliente/usuário. Esse *time saving*

serve como atrativo, atraindo o utilizador do produto para mais perto do *software*.

**Figura 5** - Gráfico de economia de tempo do Periodize



Fonte: Produzido pelo autor (2023).

## 4.2 Indicadores de facilidade de uso

### 4.2.1 O Periodize é fácil de usar?

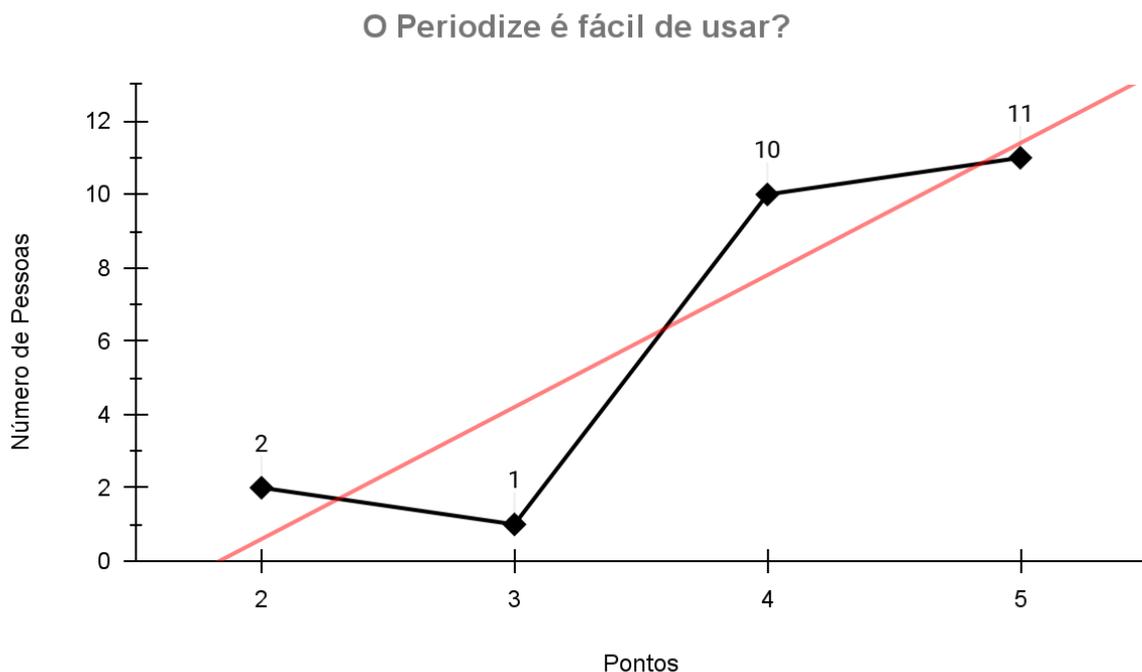
A facilidade de uso está relacionada com diversos fatores do próprio sistema, desde detalhes de implementação até detalhes de design e semiótica, essa talvez tenha sido uma das métricas que mais se aproximaram de quatro na escala de Likert, exatamente por ser um sistema novo para aqueles que utilizaram e não se parecer em nada com as anotações em papel que talvez fossem feitas antes (SELINUMMI et al., 2005).

Através da interpretação da Figura 6, podemos chegar aos seguintes dados estatísticos:

- Moda: 5
- Mediana: 4
- Média: 4,25

Mesmo que a facilidade de uso tenha sido um grande desafio para todos os *stakeholders* do projeto, pôde se notar que todos os dados coletados apresentaram desempenho satisfatório no que concerne à escala de Likert. A facilidade de uso, envolve diversos estudos na área de semiótica, design UI/UX e de público-alvo. Garantir que o sistema será fácil de usar não é uma tarefa simples ou muito menos pouco custosa, já que mesmo em um espaço amostral moderado haverá variação de crenças, nível de maturidade com tecnologias – algo que já foi discutido anteriormente neste trabalho – e diversas outras variáveis que com certeza irão influenciar em cada tomada de decisão do usuário.

**Figura 6** - Gráfico de facilidade de uso do Periodize



**Fonte:** Produzido pelo autor (2023).

#### 4.2.2 O Periodize pode ser usado sem instruções escritas?

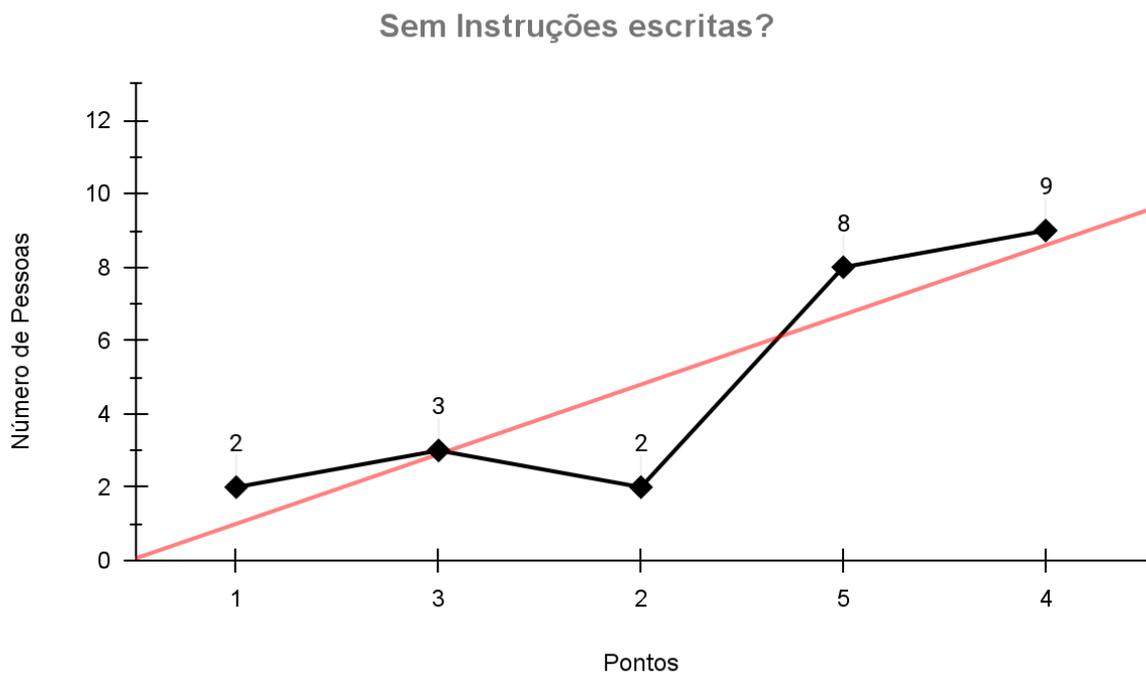
Elaborar um manual de instruções é essencial para qualquer software que tenha o objetivo sério de cativar clientes e ensiná-los a utilizar o sistema da forma mais eficiente possível (BUSH, 1992). Portanto, ter um arcabouço de dicas e ajuda para o usuário torna-se uma das tarefas que os redatores de instruções técnicas do projeto devem executar logo após a conclusão e finalização de todas as iterações planejadas. A seguir, será mostrado um gráfico que representará bem a opinião do público a respeito dessa etapa do questionário.

Através da interpretação da Figura 6, podemos chegar aos seguintes dados estatísticos:

- Moda: 4
- Mediana: 4
- Média: 3,79

Conclui-se que essa etapa talvez tenha sido a menos satisfatória de todo o projeto, exatamente por apresentar uma média baixa em comparação a outras métricas utilizadas durante todo o questionário. Na escala de Likert, o sistema ainda está apresentando um resultado satisfatório, mas não bom o suficiente para garantir que o sistema se deixa ser utilizado sem instruções escritas.

**Figura 6** - Gráfico de linha de instruções de uso do Periodize



**Fonte:** Produzido pelo autor (2023).

#### 4.2.3 O Periodize pode ser usado com sucesso todas as vezes?

Essa métrica relaciona-se diretamente com a operacionalidade do *software*, requisito exaustivamente debatido anteriormente neste trabalho. Esse requisito está diretamente ligado à qualidade do software, mesmo que este não seja o objetivo principal deste manuscrito, trazendo à luz características específicas que o software tem que afetam diretamente a sua usabilidade

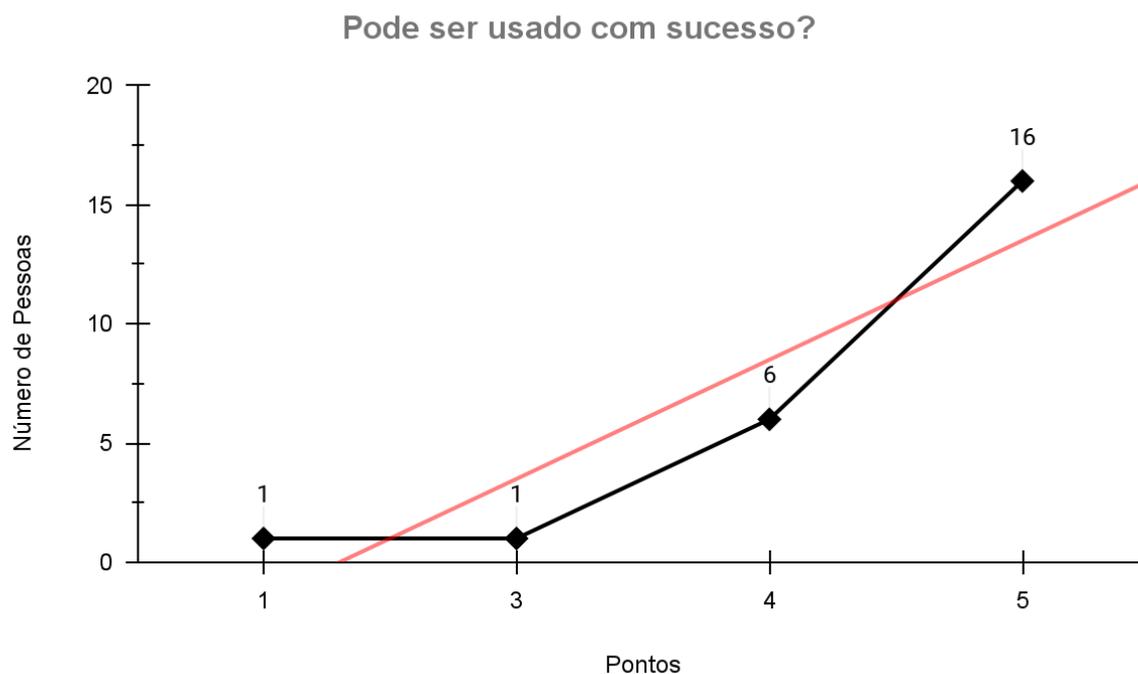
(HOGAN et al., 2002).

Através da interpretação da Figura 7, podemos chegar aos seguintes dados estatísticos:

- Moda: 5
- Mediana: 5
- Média: 4,5

Conclui-se que o sistema mostrou-se ser funcional para a maioria dos usuários. Além de apresentar uma média maior que quatro, ainda pôde mostrar-se perfeito em relação às outras medidas analisadas em cada etapa destas avaliações: moda e mediana. Esse ponto com certeza é de muita importância para que o sistema seja confiável e de grande relevância para os seus usuários.

**Figura 7** - Gráfico de linha de sucesso de uso do Periodize



**Fonte:** Produzido pelo autor (2023).

## **4.3 Indicadores de facilidade de aprendizado**

### **4.3.1 É fácil lembrar de como usar o Periodize?**

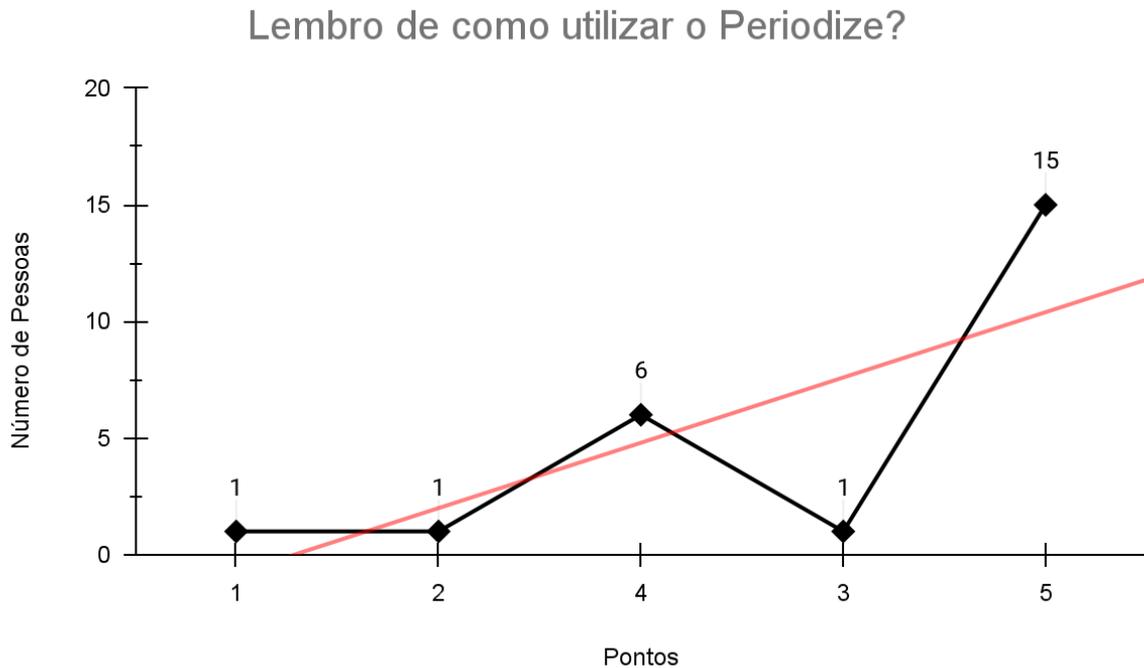
A memória, ou seja, algo guardado como lembrança no cérebro provindo de uma ação, emoção ou sensação (HOBBS, 1651), é extremamente difícil de ser mensurada quando falamos em um público diverso e com diferentes características cognitivas. Entretanto, é possível medir o nível de aprendizado de alguém com base em perguntas simples, como a utilizada em nosso formulário: É fácil lembrar de como usar o Periodize? Em uma escala de um a cinco, o usuário entregou sua resposta com base em tudo aquilo que foi possível aprender durante a sua utilização do sistema.

Através da interpretação da Figura 8, podemos chegar aos seguintes dados estatísticos:

- Moda: 5
- Mediana: 5
- Média: 4,375

Comparando com a necessidade de instruções escritas de uso, essa seção do trabalho mostra-se contrastante, exatamente por exemplificar que nas primeiras vezes que o usuário utiliza o sistema ele sente dificuldade, mas após algum tempo, este mesmo usuário consegue aprender a utilizá-lo e lembra claramente dos passos para executar todas as funções que lhe são disponibilizadas.

**Figura 8** - Gráfico de linha de lembrança de uso do Periodize



**Fonte:** Produzido pelo autor (2023).

#### 4.3.2 Rapidamente me tornei especialista em usar o Periodize?

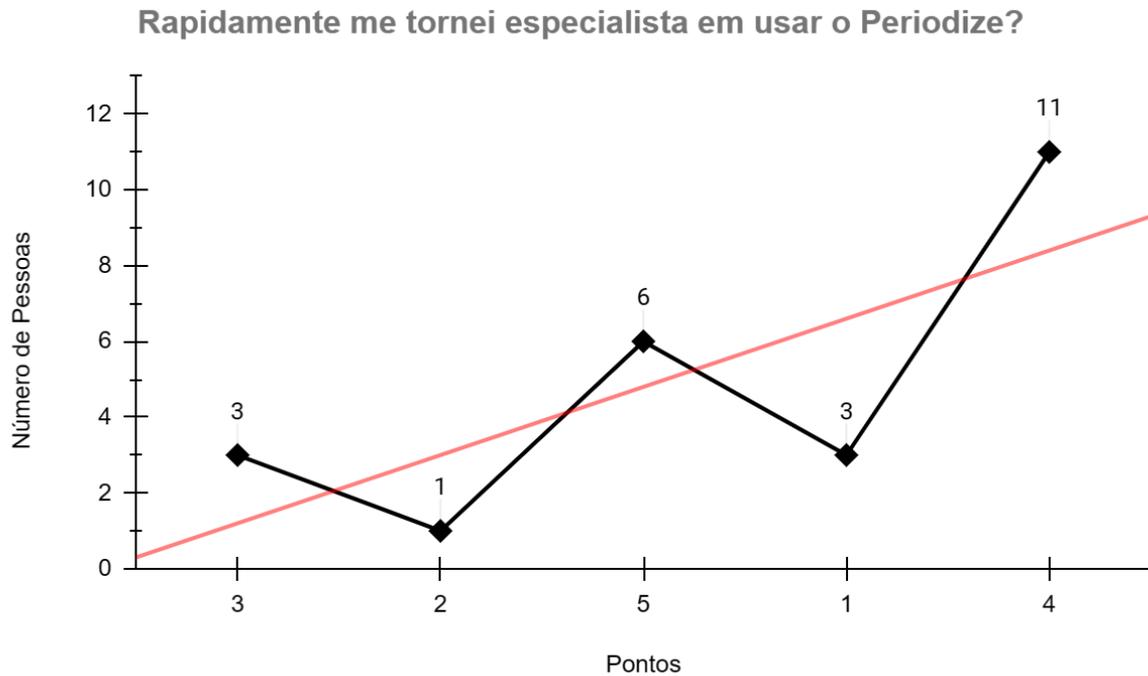
O que é ser um especialista? O conceito de especialista segundo o dicionário Aurélio é: “todo aquele indivíduo que se dedica exclusivamente ao estudo ou à prática de uma ciência, uma arte, uma profissão”. Portanto, não há de se esperar métricas e resultados extremamente elevados para esse tópico, exatamente por este trabalho não focar em transformar os seus usuários em especialistas ou conhecedores profundos das funcionalidades do Periodize.

Através da interpretação da Figura 9, podemos chegar aos seguintes dados estatísticos:

- Moda: 4
- Mediana: 4
- Média: 3,66

Mais uma vez temos métricas que aproximam-se mais de três na escala de Likert que outras. Como discutido nos argumentos anteriores, é possível que os usuários do sistema não tenham se sentido confortáveis o suficiente para dizer que tornaram-se especialistas no sistema exatamente por não terem tido mais tempo para utilizar o sistema, e também por não terem experimentado a presença de algum instrutor próximo.

**Figura 9** - Gráfico de linha de especialidade de uso do Periodize



**Fonte:** Produzido pelo autor (2023).

#### 4.3.3 Aprendi a usá-lo rapidamente?

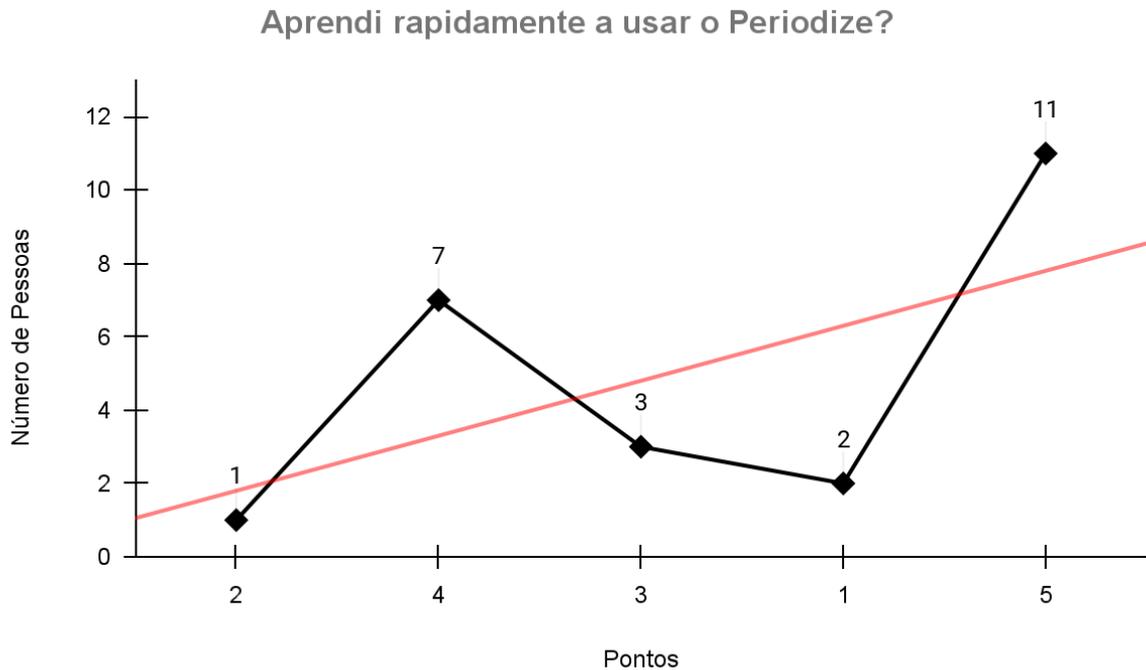
Mais uma vez temos uma métrica de velocidade de aprendizado. Entretanto, a corrente métrica tem apenas o objetivo de dizer se o aprendizado foi eficiente, e não a quantidade de aprendizado, ou seja, aqui não é necessário que o usuário tenha se tornado um especialista, mas apenas um conhecedor das funcionalidades básicas do sistema.

Através da interpretação da Figura 10, podemos chegar aos seguintes dados estatísticos:

- Moda: 5
- Mediana: 4
- Média: 4

Nota-se, a partir da análise dos dados estatísticos calculados das amostras coletadas, que a aprendizagem de uso é uma métrica bem diferente da especialização do usuário no uso do sistema. Por exemplo, a média da escala de Likert para a especialidade de uso foi de apenas 3,66, enquanto a média para a atual métrica é 4, quase quatro décimos a mais. Conclui-se que mesmo que essas métricas sejam muito similares, não são iguais ou muito menos antagônicas uma da outra.

**Figura 10** - Gráfico de linha de aprendizado de uso do Periodize



**Fonte:** Produzido pelo autor (2023).

#### 4.4 Indicadores de satisfação

##### 4.4.1 Estou satisfeito com o Periodize?

A referida métrica de satisfação em escala de Likert poderia muito bem ser apenas um tópico deste trabalho, entretanto, foi analisada junto a diversos outros que também o compõem. A métrica de satisfação é muito procurada no mercado por analisar diversos fatores em um só, poderíamos, inclusive, considerar essa métrica um número universal, que comporia todas as análises já feitas e desenvolvidas. A razão para isso é que dentro da análise de satisfação, situam-se diversos fatores que por si só são subjetivos, e que sem dúvidas revelam valores universais que o cliente/usuário deduziu do sistema (KEKRE, 1995).

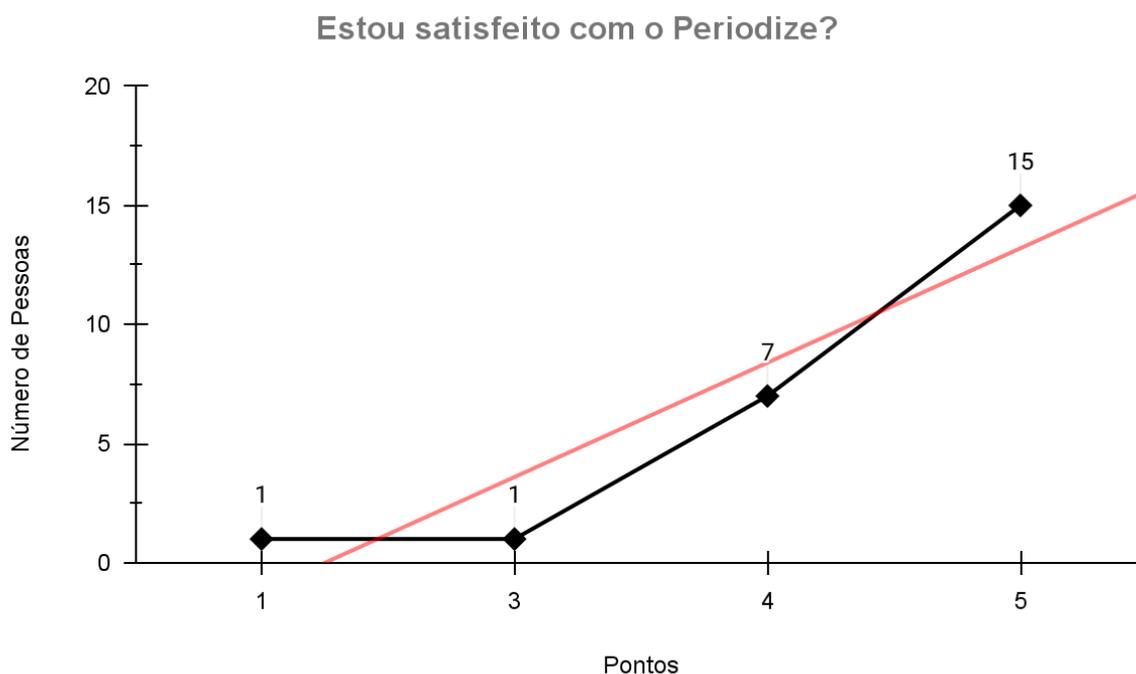
Através da interpretação da Figura 11, podemos chegar aos seguintes dados estatísticos:

- Moda: 5
- Mediana: 5
- Média: 4,45

Todas as métricas de satisfação estiveram em bom patamar, obedecendo a um padrão de

notas acima de quatro na escala de Likert. Somente essas métricas poderiam definir todo o escopo do trabalho, todavia, o trabalho visa analisar a usabilidade como um todo, portanto, há a necessidade de analisar todas as métricas separadamente para interpretá-las e concluir com precisão todos os atributos da matriz SWOT.

**Figura 11** - Gráfico de linha de satisfação do Periodize



**Fonte:** Produzido pelo autor (2023).

#### 4.4.2 Eu recomendaria o Periodize a um amigo?

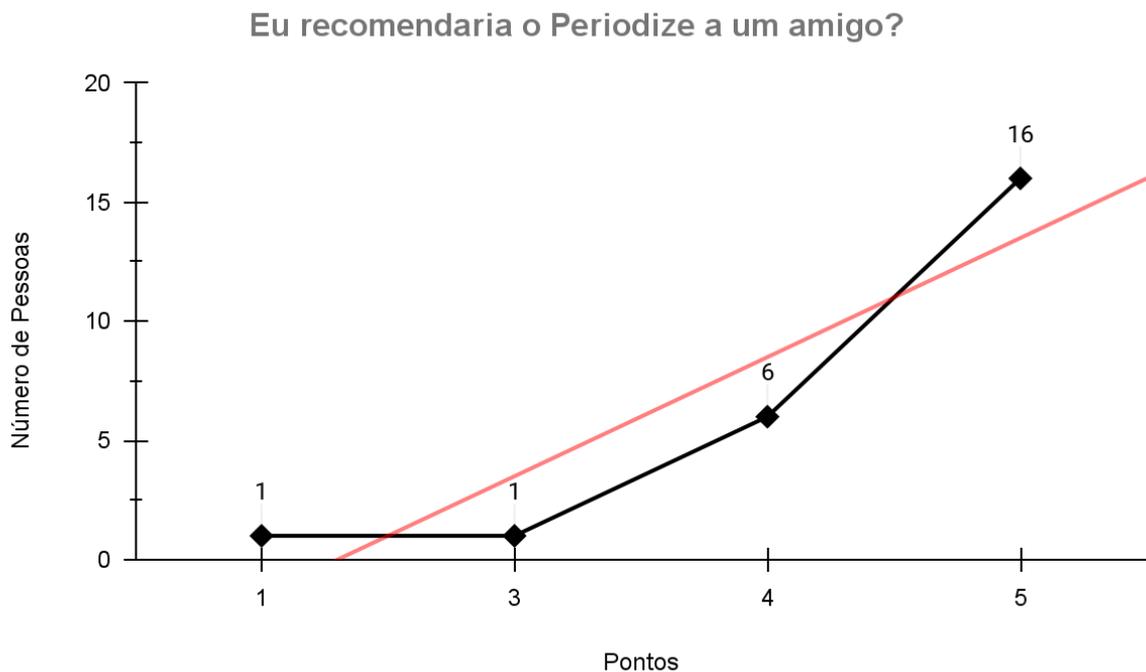
Recomendar um serviço ou produto está diretamente relacionado à satisfação do usuário e sua relação direta com o uso e manipulação do sistema como um todo. O valor percebido também cumpre papel fundamental nesta parte do trabalho, exatamente por mensurar o quanto o cliente/usuário compreendeu e esteve satisfeito e feliz com o sistema através do seu uso em um período de tempo;

Através da interpretação da Figura 12, podemos chegar aos seguintes dados estatísticos:

- Moda: 5
- Mediana: 5
- Média: 4,5

O Periodize mostrou-se ser um sistema altamente recomendável para a maioria das pessoas que responderam ao questionário. A moda estar em cinco indica que a maioria dos usuários recomendaria com certeza o sistema a um amigo, o que mostra uma relação de confiança que o sistema estabeleceu com aquele cliente/usuário.

**Figura 12** - Gráfico de linha de recomendação do Periodize



**Fonte:** Produzido pelo autor (2023).

#### 4.4.3 O Periodize funciona da forma que eu quero?

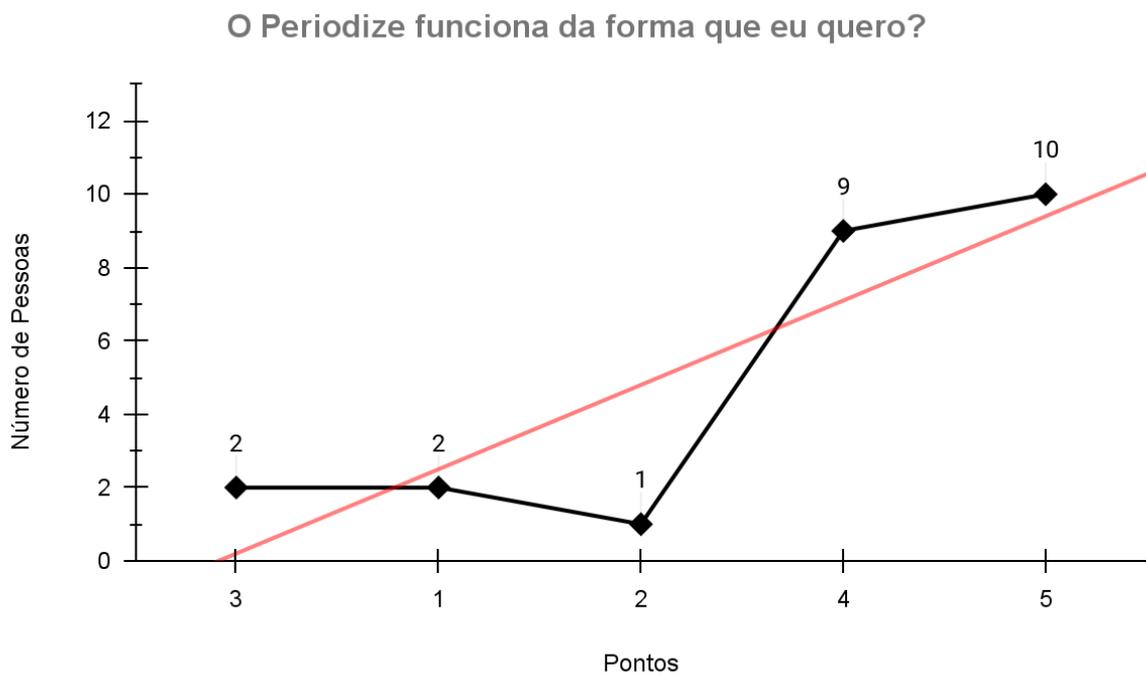
A subjetividade é algo explorado durante todo o trabalho, levando cada usuário a desenvolver suas opiniões ao longo de todas as perguntas feitas no questionário. Esse entre todos os tópicos talvez seja o que mais pede que o usuário seja sincero e descreva seu sentimento a respeito de cada toque na tela ou de cada clique no mouse do computador. Talvez seja o mais complexo em atingir as expectativas do usuário e o que traz mais desafios para o Periodize.

Através da interpretação da Figura 13, podemos chegar aos seguintes dados estatísticos:

- Moda: 5
- Mediana: 4
- Média: 4

Mais uma vez o Periodize mostrou-se resiliente, estando com bons números mesmo em uma estatística tão subjetiva e complicada, o ponto principal dessas estatísticas é a média, já que esta não apresentou número inferior a 4, estando sim em um limite satisfatório.

**Figura 13** - Gráfico de linha de funcionamento do Periodize



**Fonte:** Produzido pelo autor (2023).

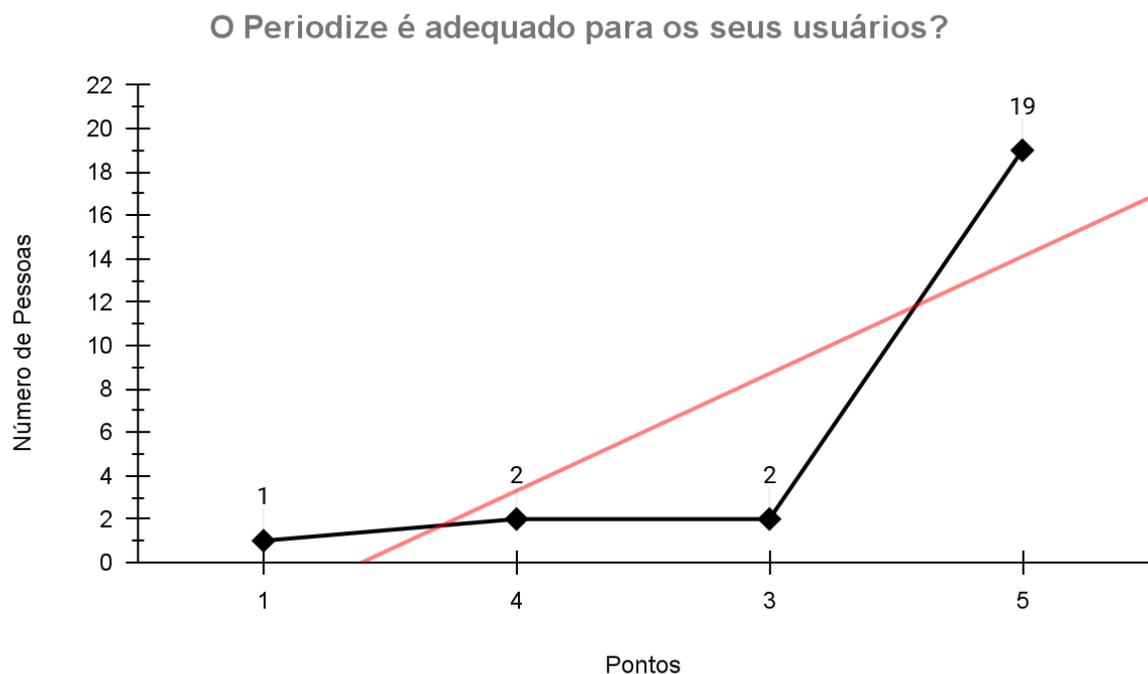
#### 4.4.4 O Periodize é adequado para seus usuários?

Através da interpretação da Figura 14, podemos chegar aos seguintes dados estatísticos:

- Moda: 5
- Mediana: 5
- Média: 4,58

Estamos diante de mais uma variável de adequação como outras que já foram citadas anteriormente. A segmentação e escolha de público-alvo mostraram-se acertadas, estando em pleno acordo com as especificações preteridas nas especificações do trabalho. A escolha de indivíduos praticantes de musculação ou estudantes de educação física, fez com que o trabalho tivesse um alto grau de aprovação no quesito proposto.

**Figura 14** - Gráfico de linha de adequação do Periodize



**Fonte:** Produzido pelo autor (2023).

#### 4.5 Análise SWOT

Após coletar todos os dados na etapa anterior e realizar análises descritivas e gráficas dessas variáveis, podemos chegar a conclusões sobre a usabilidade do sistema como um todo. O método USE, proposto neste trabalho, abriu um vasto horizonte de possibilidades. Entre elas, destacam-se a elaboração de tabelas com interpretações gerais dos dados, a criação de gráficos genéricos baseados nos números obtidos ou a criação de um modelo representativo da interpretação final dos dados coletados. Optamos pela última alternativa, o que deu origem a esta seção do trabalho.

A matriz SWOT será construída com base nas principais perguntas do guia *SWOT analysis: "how to plan for success"*, conforme mencionado anteriormente. Para cada subseção as perguntas serão respondidas com base nos dados coletados e nas análises realizadas no capítulo anterior.

Isso nos permitirá identificar cada componente externo ou interno da matriz. Em seguida, apresentaremos uma representação gráfica da matriz, incluindo todos os tópicos que serão abordados nas subseções seguintes (BERNROIDER, 2002) (STEFFEN, 2017).

#### **4.5.1 Strengths (Forças)**

A seguir, serão apresentadas as respostas do guia referido para a atual subseção. As métricas consideradas serão aquelas que apresentaram moda e mediana e média igual ou acima de quatro, qualquer estatística abaixo desses números não será interpretada nas explicações subsequentes (SINHA et al., 2020).

O Periodize obteve bons índices em quase todos os testes ao qual foi submetido, como: economia de tempo, facilidade de uso, uso com sucesso, lembrança de utilização, aprendizado de uso, satisfação de uso, recomendação do sistema, forma de funcionamento, adequação para os usuários, eficácia e melhora na forma de periodizar treinos.

O Periodize economiza tempo funciona bem, é fácil de usar e adequa-se bem aos seus usuários alvo e melhora a forma de seus clientes periodizarem treinos. Essas características são importantíssimas para que o sistema atraia a atenção de possíveis usuários futuros e possa manter os que já estão utilizando o sistema. Entretanto, não quer dizer que o sistema seja perfeito, continua havendo a necessidade de todas essas métricas avançarem ainda mais, após o *feedback* do público-alvo e de todas as iterações durante o decorrer do tempo. As variáveis de usabilidade presentes mostraram-se bem-sucedidas neste ponto.

Nossas competências principais foram todas as citadas no começo deste tópico, já que a nota escolhida para estar entre as forças é atendida por todas elas. Quase todas as variáveis diretas de usabilidade estão entre essas competências, aumentando ainda mais o grau de significância dessas valências que o sistema consegue cumprir com sucesso.

#### **4.5.2 Weaknesses (Fraquezas)**

As principais fraquezas encontradas no sistema foram: o uso sem instruções escritas e a velocidade para tornar-se um especialista.

O uso sem instruções escritas, com média abaixo de quatro, pode ser considerada uma fraqueza importante, já que o sistema não deveria ser tão complexo de utilizar sem instruções previamente prescritas. Não obstante, a não construção de um manual não foi um impeditivo para que essa métrica obtivesse sucesso, já que o manual em nada ajudaria o usuário a progredir em sua exploração pelo sistema. A necessidade de ser um praticante intermediário ou avançado de musculação para entender bem o *software* foi um *feedback* frequentemente recebido durante a

aplicação do formulário, e que pode sim ser uma variável que contribuiu para índices tão baixos.

O quesito especialidade já foi tratado anteriormente, tendo sido destrinchado completamente em seu conceito. É possível notar que essa questão é uma consequência da fraqueza anterior, já que se a utilização tornou-se complexa e a velocidade de aprendizado, portanto, decaiu. A velocidade de aprendizado normal, também descrita em métricas passadas, superou as expectativas, o que significa que o uso em si não é um problema, mas apenas a curva de evolução necessária para que esse uso seja memorizado pelo usuário.

### **4.5.3 Opportunities (Oportunidades)**

As oportunidades surgem como uma vantagem a alcançar, ou seja, algo que se poderia ter mas que não se tem, e que poderia elevar a competitividade, produtividade ou até mesmo a lucratividade do projeto em curto, médio ou longo prazo.

Quanto mais *feedbacks* eram recebidos mais oportunidades surgiam, algumas foram implementadas, outras não, já que não havia tempo suficiente e recursos (financeiros ou tecnológicos) para que essas mudanças fossem aplicadas. Com certeza, no plano das ideias, ter sistemas compatíveis com iOS (*iPhone Operating System*), o sistema operacional da empresa americana *Apple*, foi a oportunidade que mais foi sugerida durante todo o trabalho, já que muitas pessoas no meio utilizam aparelhos munidos deste sistema.

Transformar o sistema em um aplicativo pago foi uma oportunidade que foi vislumbrada mas não aplicada, por não ser o objetivo deste trabalho e não ser algo necessário para o desenvolvimento da pesquisa. Realizar parcerias com academias, redes de alimentos *fitness* ou *personal trainers* também foi uma oportunidade que foi extremamente recomendada mas não aplicada durante o desenvolvimento do projeto.

Oportunidades que foram abarcadas: inserir vídeos instrucionais para cada exercício, inserir mais exercícios em determinados grupamentos musculares, melhorar a capacidade responsiva do aplicativo, adicionar *bisets*, entre outras. Toda a documentação do projeto estará disponível nos apêndices.

### **4.5.4 Threats (Ameaças)**

Ameaça é tudo aquilo que possa vir a prejudicar o sistema. Mas o que pode ser prejudicado? Entre os fatores que podem vir a influenciar negativamente o sistema, tem-se: vulnerabilidades, obstáculos a serem superados, competidores mais qualificados, produtos mais bem colocados no mercado, falta de tecnologia, *feedbacks* negativos que possam vir a afetar o sistema futuramente.

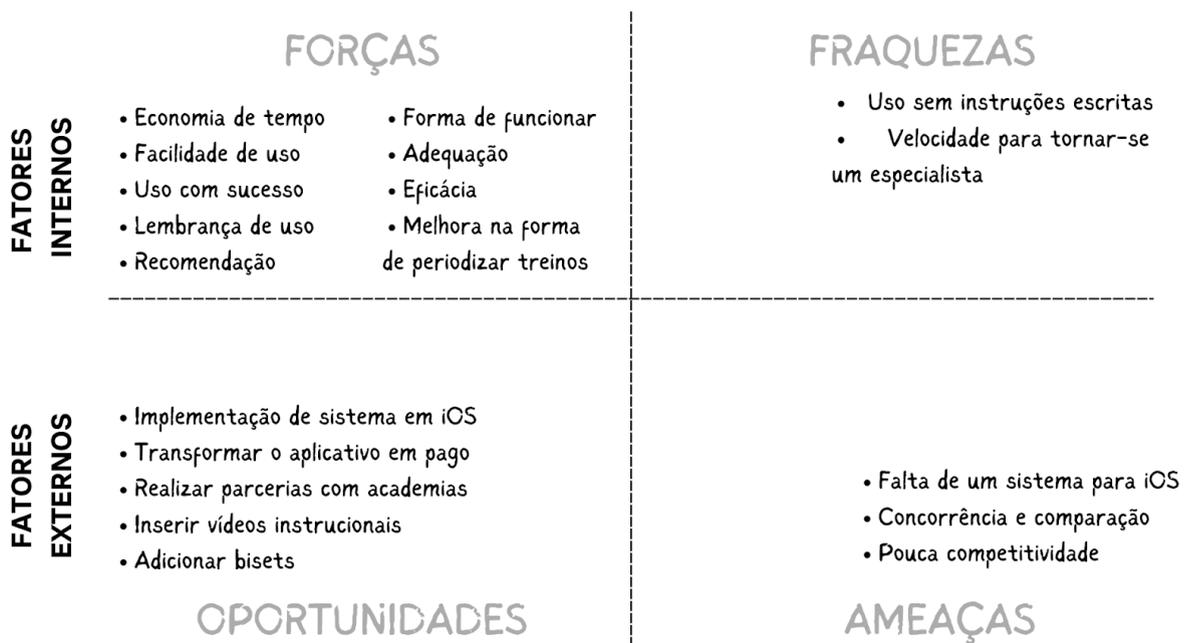
As ameaças, em certo nível, parecem-se bastante com as oportunidades, por também apresentarem fatores externos que podem vir a impactar o sistema. Entretanto, quando fala-se sobre ameaça, tende-se a pensar mais em como aquilo afetará o sistema, e não como aquilo poderá ser implementado para que o sistema cresça e evolua, é apenas uma exposição de fatos para que tudo possa ser analisado da forma correta.

As ameaças principais deste trabalho com certeza foram as tecnológicas, não ter um aplicativo compatível com o iOS, ou muito menos um sistema similar para que um pudesse ser desenvolvido, pareceu ser um desafio gigantesco durante todo o processo de aplicação do formulário, já que quase nenhum dos usuários possuía o sistema Android, para o qual o sistema foi desenvolvido além do web.

Outra grande ameaça foi a de ter concorrentes e sempre muita comparação, portanto, sempre aparecia a pergunta do porquê e como esse sistema vai competir? A resposta sempre era: não há competição, apenas a colocação do sistema no mercado. É um *software* feito em âmbito acadêmico, não um software comercializável, qualquer um pode criar uma conta e ninguém lucrará com isso.

#### 4.5.5 Representação gráfica da Análise SWOT

Figura 15 - Matriz SWOT



Fonte: Produzido pelo autor (2023).

## 5. CONCLUSÃO

As seguintes subseções tratarão sobre as considerações finais deste trabalho, as contribuições da pesquisa para o cenário acadêmico, as limitações que foram enfrentadas durante todo o projeto e as sugestões de trabalhos futuros.

### 5.1 Considerações finais

O seguinte trabalho teve como principal objetivo analisar a usabilidade do software *Periodize* através da análise de dados e da construção de uma matriz SWOT construída com base em métricas previamente estabelecidas: média, moda e mediana dos dados obtidos para cada pergunta no questionário e do *feedback* dos usuários durante a etapa de aplicação do *survey*. A matriz SWOT e os *feedbacks* revelaram os principais tópicos em cada componente externo e interno, possibilitando a construção de uma representação gráfica da referida matriz.

A principal questão desta pesquisa é: o *Periodize* apresenta boa usabilidade? Com o objetivo de aprofundar a avaliação da usabilidade da aplicação, este estudo apresenta os resultados individuais de cada questão específica no contexto mais abrangente:

- **(QP1).** A metodologia utilizada para desenvolver o sistema foi a *easYProcess*, a qual permitiu a construção de diversos artefatos que serão expostos na seção de apêndices (GARCIA, 2007).
- **(QP2).** As questões de usabilidade foram pulverizadas em questões menores e aplicadas separadamente para que a coleta de métricas fosse eficiente.
- **(QP3).** As métricas utilizadas foram as descritas na seção 3, todas elas foram utilizadas para construir os gráficos presentes na seção 4, os quais dão suporte para toda a construção da matriz SWOT e entendimento dos índices de usabilidade do sistema (KHATRI, 2021).

Os resultados apontaram que o sistema foi eficiente e obteve um resultado satisfatório na maioria das métricas a qual foi exposto, como pôde ser observado no capítulo 4 e em suas subseções. Entretanto, algumas métricas não obtiveram resultados bons o suficiente, sendo estas: “velocidade para tornar-se um especialista” e “uso sem instruções escritas”. A causa para esses baixos rendimentos está também explicada nas subseções 4.10 e 4.6, respectivamente.

## 5.2 Contribuições da pesquisa

As principais contribuições da pesquisa com certeza estão relacionadas à produção de uma matriz SWOT baseada em índices e *feedbacks* colhidos através de um estudo (*survey*) que mostraram números e estatísticas satisfatórias e claras a respeito do sistema como um todo.

Destarte, é possível concluir que a pesquisa foi algo extremamente benéfico para todo o âmbito acadêmico, já que qualquer *software* produzido a partir deste estudo, pode seguir o mesmo modelo de produção e análise de usabilidade e obter todo o panorama do seu projeto com passos previamente definidos.

## 5.3 Limitações do estudo

Como listado anteriormente no tópico de ameaças, a falta de sistemas da empresa americana *Apple* para desenvolvimento de um aplicativo exclusivamente para esses aparelhos foi uma grande limitação para que o sistema pudesse ter mais abrangência no mercado e obtivesse mais indivíduos para a realização da pesquisa.

Outrossim, a falta de um laboratório para realizar o teste de usabilidade com todos os participantes de uma vez só mostrou uma limitação severa, já que a pesquisa teve que ser realizada pessoa por pessoa e a distância, consumindo muito tempo e trazendo grandes imprevistos para a conquista de *feedbacks* e ideias novas para o projeto. Isso acabou gerando uma resistência tanto para o preenchimento do formulário quanto para o uso do sistema em si, já que a maioria das pessoas parecia não querer contribuir para a pesquisa.

Em salas de 50 alunos, por exemplo, já seria possível dizer que aquela turma foi um sucesso se fossem conseguidos dois ou três para responder. Portanto, essa escassez de público gerou muito desgaste no decorrer da pesquisa e muito esforço para a procura de mais indivíduos interessados em contribuir.

## 5.4 Sugestão de trabalhos futuros

O desenvolvimento de aplicativo para o sistema da empresa americana *Apple* pode ser algo a ser explorado para trabalhos próximos, criando um leque de possibilidades. A primeira delas é desenvolver o aplicativo de maneira incremental, utilizando de participantes que avaliem a usabilidade em cada iteração, e ir medindo a curva de evolução do sistema enquanto ele está sendo desenvolvido.

Não obstante, a outra possibilidade é desenvolver o sistema completamente e dispor de um laboratório de análise de usabilidade para aplicar *survey* segundo o método USE de forma

interativa, com todos participando e dando suas ideias a respeito do visual e funcional do aplicativo.

## REFERÊNCIAS

ALCANTARA, Raiane Pereira. **UM ESTUDO SOBRE A EVOLUÇÃO DO MODELO MPS VERSÃO 2106 X VERSÃO 2020**. 2020. 41 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciência da Computação, Departamento de Ciência da Computação, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2020.

ALVINA, Jessalyn *et al.* Where is that Feature?: Designing for Cross-Device Software Learnability. **Dis '20: Proceedings Of The 2020 Acm Designing Interactive Systems Conference**. Seattle, p. 1103-1115. jul. 2022.

ANTINYAN, Vard *et al.* Evaluating code complexity triggers, use of complexity measures and the influence of code complexity on maintenance time. **Empirical Software Engineering**. [S. L.], p. 3057-3087. 09 mar. 2017.

AKAWU, L. *et al.* Usability of library management software: An evaluation of the learnability of circulation module in service delivery in Federal University Libraries in Nigeria. **Samaru Journal Of Information Studies**. Samaru, p. 1-6. 14 jan. 2021.

BARRADO, E. A. **Aplicação de usabilidade em desenvolvimento de software**. Disponível em: <<https://embarcados.com.br/usabilidade-em-software/>>. Acesso em: 17 jun. 2023

BENAROCH, Michel; LYTTINEN, Kalle. How Much Does Software Complexity Matter for Maintenance Productivity? The Link Between Team Instability and Diversity. **IEEE Transactions On Software Engineering**. Massachusetts, p. 2459-2475. 01 abr. 2023.

BERNROIDER, Edward. Factors in swot analysis applied to micro, small-to-medium, and large software enterprises:: an austrian study. **European management journal**, v. 20, n. 5, p. 562-573, 2002.

BUSH, Don. Software manuals. **Technical Communication**, v. 39, n. 4, p. 683-685, 1992.

B. THILLAIEASWARAN, DR. S. PASUPATHY. Learnability Metric in Software Quality Assurance. **Annals of the Romanian Society for Cell Biology**, [S. l.], v. 25, n. 2, p. 3993–3997, 2021. Disponível em: <http://annalsofrscb.ro/index.php/journal/article/view/1406>. Acesso em: 17 jun. 2023.

CATECATI, T. **Avaliação da satisfação do usuário em testes de usabilidade com base em equipamentos de eletroencefalografia e atividade eletrodérmica de baixo custo**. UFSC: Universidade Federal de Santa Catarina, 1 jan. 2021.

DAVIS, F. D. **Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology**. MIS quarterly, JSTOR, p. 319–340, 1989.

DE ASSUNÇÃO E BRITO, Guilherme Eduardo *et al.* **Análise de usabilidade e experiência do usuário de sistemas de saúde mental mediante a pandemia da Covid-19**. 2022. 56 f. TCC (Graduação) - Curso de Sistemas de Informação, Centro Multidisciplinar de Angicos, Universidade Federal Rural do Semiárido, Angicos, 2022.

FERREIRA, Josué V.; SANTOS, Viviane A.; PORTELA, Carlos S. **Avaliação da Experiência do Usuário e da Usabilidade de Aplicativos para Prática de Exercícios Físicos: Um Mapeamento Sistemático da Literatura**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE COMPUTAÇÃO APLICADA À SAÚDE (SBCAS), 21. , 2021, Evento Online. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação,

2021 . p. 13-24. ISSN 2763-8952. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbcas.2021.16049>.

FREITAS, Diovane da Silva. **Desenvolvimento de um software mobile com crianças em domínio educacional: uma perspectiva de engenharia de software**. Orientadora: Amanda Meincke Melo. 2022. 130p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia de Software) - Universidade Federal do Pampa, Curso de Engenharia de Software, Alegrete, 2022.

GARCIA, Francilene Procópio et al. easYProcess: Um Processo de Desenvolvimento para Uso no Ambiente Acadêmico. In: **XII WEI-Workshop de Educação em Computação, XXIV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação**. 2004.

GARTNER Says Worldwide IaaS Public Cloud Services Market Grew 41.4% in 2021. 2022. Disponível em: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2022-06-02-gartner-says-worldwide-iaas-public-cloud-services-market-grew-41-percent-in-2021>. Acesso em: 14 mar. 2023.

HADJISKI, M.; KALTENBORN, R.. Learnability as an Indicator for Planning and Control of Learning Systems. **World Conference On Educational Media And Technology**. Agder, p. 2357-2363. jun. 2005.

HARRIS, Chandler. **Infrastructure as a service**: how infrastructure as a service empowers the modern enterprise. How infrastructure as a service empowers the modern enterprise. 2020. Disponível em: <https://www.atlassian.com/microservices/cloud-computing/infrastructure-as-a-service#:~:text=IaaS%20was%20created%20out%20of,manage%20an%20on%2Dpremise%20infrastructure..> Acesso em: 17 abr. 2023.

HENSLEY, Reena. **What Is Front-End Development and How Does It Impact Your Website?** 2022. Disponível em: <https://www.sitecrafting.com/articles/what-is-front-end-development/>. Acesso em: 17 abr. 2023.

HOGAN, James M.; SMITH, Glenn; THOMAS, Richard. The real world software process. In: **Ninth Asia-Pacific Software Engineering Conference, 2002**. IEEE, 2002. p. 366-375.

IGNAT, Claudia-Lavinia. Studying the Effect of Delay on Group Performance in Collaborative Editing. **International Conference On Cooperative Design, Visualization And Engineering**. Wright, p. 191-198. 28 nov. 2014.

INUPAKUTIKA, Devasena et al. On the Performance of Cloud-Based mHealth Applications: A Methodology on Measuring Service Response Time and a Case Study. **IEEE Access**, v. 10, p. 53208-53224, 2022.

JIANG, James; KLEIN, Gary. Software development risks to project effectiveness. **Journal of Systems and Software**, v. 52, n. 1, p. 3-10, 2000.

KANTHAVAR, Samhita *et al.* Design of an Architecture for Cloud Storage to Provide Infrastructure as a Service (IaaS). **Ieee India Council International Conference (Indicon)**. Roorkee, p. 1-5. 11 out. 2017.

KARUME, Simon Maina; MASESE, Nelson Bogomba. Software and User Based Factors Influencing Social Software Learnability. **International Journal of Science and Research (IJSR) ISSN**, v. 7, n. 1, p. 628-633, 2016.

KATZER, Kevin; BINDER, Vinícius; GUERINO, Guilherme Corredato; VALENTIM, Natasha M. C. **Ferramenta para Avaliação de Usabilidade e Experiência de Usuário de Sistemas Conversacionais**. In: **PÔSTERES E DEMONSTRAÇÕES - SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FATORES HUMANOS EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS (IHC)**, 21., 2022, Diamantina. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2022. p. 76-79. DOI: [https://doi.org/10.5753/ihc\\_estendido.2022.224841](https://doi.org/10.5753/ihc_estendido.2022.224841).

KEKRE, Sunder; KRISHNAN, Mayuram S.; SRINIVASAN, Kannan. Drivers of customer satisfaction for software products: implications for design and service support. **Management science**, v. 41, n. 9, p. 1456-1470, 1995.

KHATRI, Yogita; SINGH, Sandeep Kumar. Cross project defect prediction: a comprehensive survey with its SWOT analysis. **Innovations in Systems and Software Engineering**, p. 1-19, 2021.

KIELING, A. P.; VARGAS, G.; TEZZA, R. **Usabilidade da Experiência do Usuário no M-Commerce: Uma Revisão Sistemática e Proposta de Agenda de Pesquisa**. REUNIR Revista de Administração Contabilidade e Sustentabilidade, [S. l.], v. 12, n. 4, p. 57-70, 2022. DOI: 10.18696/reunir.v12i4.1388. Disponível em: <https://www.reunir.revistas.ufcg.edu.br/index.php/uacc/article/view/1388>. Acesso em: 17 jun. 2023.

KRASNER, H. *The Cost of Poor Software Quality in the US: A 2020 Report*. [s.l: s.n.].

LAZUARDY, Mochammad Fariz Syah; ANGGRAINI, Dyah. Modern Front End Web Architectures with React.Js and Next.Js. **International Research Journal Of Advanced Engineering And Science**. Depok, p. 132-141. 1 fev. 2022.

LEUNG, Rock. Improving the learnability of mobile device applications for older adults. In: **CHI'09 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems**. 2009. p. 3125-3128.

LI, Huiying et al. A user satisfaction analysis approach for software evolution. In: **2010 IEEE International Conference on Progress in Informatics and Computing**. IEEE, 2010. p. 1093-1097.

LOPES, Tayná; VALENTIM, Natasha. **Técnica Para Projeto da Usabilidade e Experiência do Usuário em Aplicações Móveis**. In: WORKSHOP DE TESES E DISSERTAÇÕES - MESTRADO - SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FATORES HUMANOS EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS (IHC), 18. , 2019, Vitória. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019. p. 146-149. DOI: <https://doi.org/10.5753/ihc.2019.8418>.

LUND, A. M. **Measuring usability with the use questionnaire**. Usability interface, v. 8, n. 2, p. 3-6, 2001.

MAIA, M. A. Q.; BARBOSA, R. R.; WILLIAMS, P. **Usabilidade e experiência do usuário de sistemas de informação: em busca de limites e relações**. Ciência da Informação em Revista, [S. l.], v. 6, n. 3, p. 34-48, 2020. DOI: 10.28998/cirev.2019v6n3c. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/cir/article/view/8594>. Acesso em: 17 jun. 2023.

MALMESBURY, Thomas Hobbes de. **Leviatã ou matéria, forma e poder de um Estado eclesiástico e civil**. São Paulo: Nova Cultural, 2004. 495 p.

MARQUES, Anna Beatriz; SANTOS, Alex Alan; FIORI, Maria Victoria; COELHO, Natalia; FEITOSA, Victor. **Integrando técnicas de IHC e Engenharia de Software na especificação de requisitos de uma ferramenta de modelagem**. In: IHC NA PRÁTICA - SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FATORES HUMANOS EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS (IHC), 21., 2022, Diamantina. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2022. p. 40-47. DOI: [https://doi.org/10.5753/ihc\\_estendido.2022.224617](https://doi.org/10.5753/ihc_estendido.2022.224617).

RAFIQUE, Irfan. Evaluating software learnability: A learnability attributes model. **2012 International Conference On Systems And Informatics (Icsai2012)**. Yantai, p. 2443-2447. 19 maio 2012.

SCHEEPERS, L. et al. *Perceived software usability and usability-related stress in German craft*

*enterprises*. Work, v. 72, n. 2022, p. 1497–1511, 11 ago. 2021.

SINHA, Richa; SHAMEEM, Mohammad; KUMAR, Chiranjeev. SWOT: Strength, weaknesses, opportunities, and threats for scaling agile methods in global software development. In: **Proceedings of the 13th innovations in software engineering conference on formerly known as India software engineering conference**. 2020. p. 1-10.

SANTOS, Fernanda Mendes de Vuono. **Usabilidade de ícones em Ambientes Virtuais de Aprendizagem: uma análise pela ótica da neurociência e da experiência do usuário**. 2021. 311 f. Tese (Doutorado em Design) - Escola Superior de Desenho Industrial, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

SAJEDI, Ali *et al.* Improving learnability and usability of software applications. **International Conference Interfaces And Human Computer Interaction**. Alberta, p. 277-281. jan. 2008.

SELINUMMI, Jyrki *et al.* Software for quantification of labeled bacteria from digital microscope images by automated image analysis. **Biotechniques**, v. 39, n. 6, p. 859-863, 2005.

SOMMERVILLE, Ian. Software engineering (ed.). **America: Pearson Education Inc**, 2011.

STEFFEN, Bernhard. The physics of software tools: SWOT analysis and vision. **International Journal on Software Tools for Technology Transfer**, v. 19, p. 1-7, 2017.

STUMBLES, Tim. **SWOT analysis: how to plan for success**. 2023. Disponível em: <https://www.officetimeline.com/blog/swot-analysis-how-to-plan-for-success>. Acesso em: 9 jun. 2023.

TAKAGI, Nilton; VARAJÃO, João. **Success Management and the Project Management Body of Knowledge (PMBOK): An Integrated Perspective**. 2020. Disponível em: <https://aisel.aisnet.org/irwitpm2020/6/>. Acesso em: 15 jun. 2023.

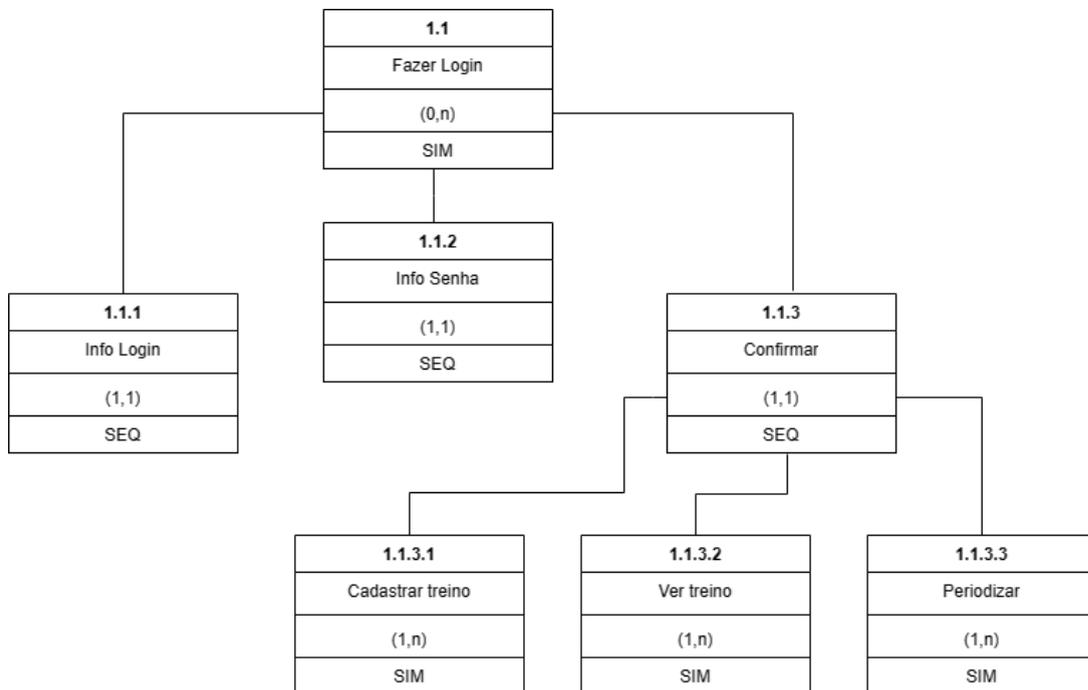
THOTA, Mahesh Kumar *et al.* Survey on software defect prediction techniques. **International Journal Of Applied Science And Engineering**. [S. L.], p. 331-344. dez. 2020.

UEHARA, B. C. A. **Melhorando a experiência do usuário com testes de usabilidade: compreensão, aplicação e análise**. R. da Reitoria, R. Cidade Universitária, 374 - Butantã, São Paulo - SP, 05508-220: Universidade de São Paulo, 11 ago. 2022.

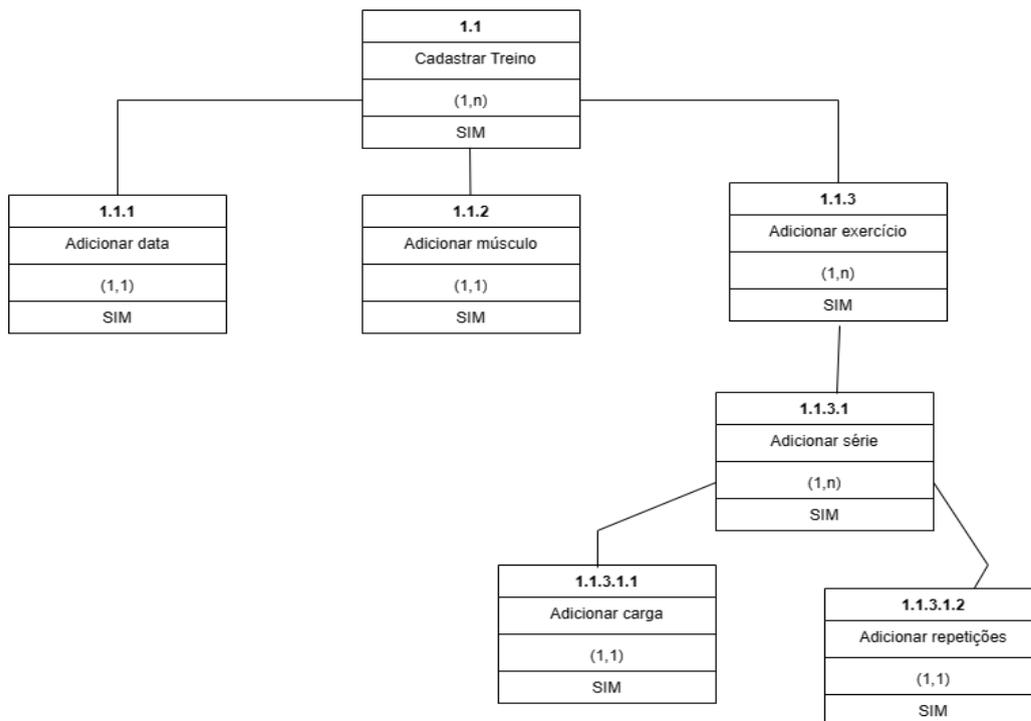
WOZNEY, Lori *et al.* Usability, learnability and performance evaluation of Intelligent Research and Intervention Software: A delivery platform for eHealth interventions. **Health informatics journal**, v. 22, n. 3, p. 730-743, 2016.

XENOS, Michalis. Usability Perspective in Software Quality. **Usability Engineering Workshop: Proceedings of the 8th Panhellenic Conference on In-formatics with international participation**. Patros, p. 523-529. nov. 2001.

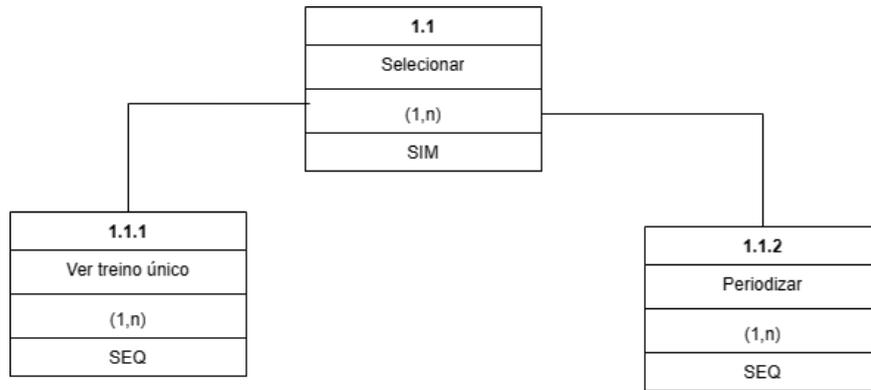
## APÊNDICE A - Modelo de Tarefa de Login



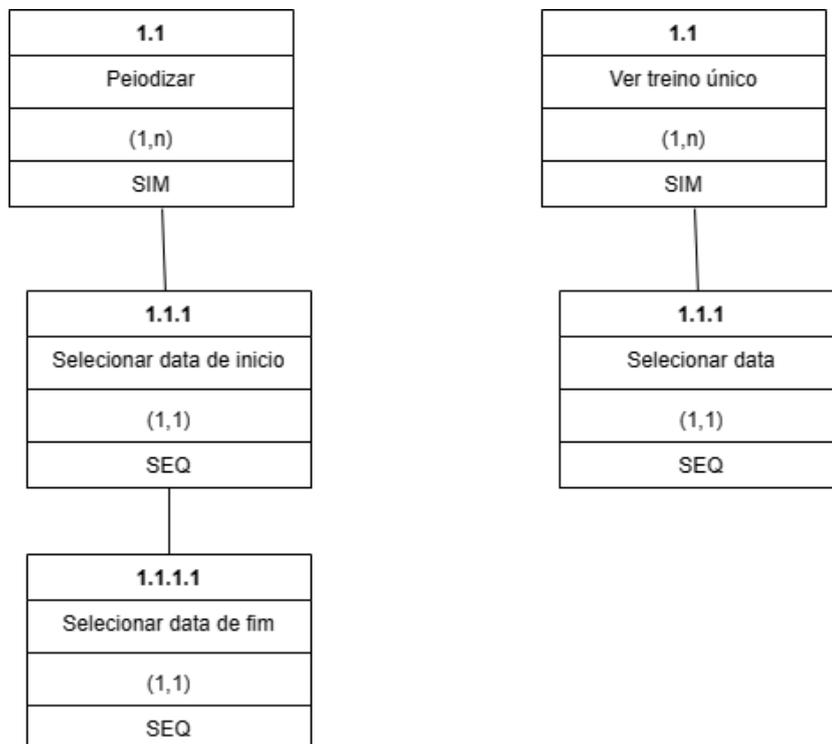
## APÊNDICE B - Modelo de Tarefa de Cadastro de treino



### APÊNDICE C - Modelo de Tarefa de Ver Treino



### APÊNDICE D - Modelo de tarefa de periodizar e ver treino único



## APÊNDICE E - User stories e testes de aceitação

<b>US01</b>	Estudar Node.js, HTML, CSS, NoSQL e GitHub. Estudar frameworks de testes.  <b>Estimativa inicial: 12h</b>
<b>TA1.1</b>	Verificar se é possível desenvolver o projeto a partir da arquitetura e das tecnologias escolhidas.
<b>US02</b>	Implementar funcionalidade de cadastro.  <b>Estimativa inicial: 8h</b>
<b>TA2.1</b>	Verificar se o usuário não está inserindo nenhum campo vazio.
<b>TA2.2</b>	Verificar se o usuário foi redirecionado para a página de login.
<b>TA2.3</b>	Garantir que o usuário digite a senha corretamente com caracteres especiais
<b>TA2.4</b>	Garantir que a senha tenha mais de 6 dígitos.
<b>US03</b>	Implementar funcionalidade de Login  <b>Estimativa inicial: 15h</b>
<b>TA3.1</b>	Deve ser garantido que nenhum campo esteja vazio na hora do envio do formulário de login
<b>TA3.2</b>	Confirmar se o usuário ou senha existem.
<b>TA3.3</b>	Garantir que o usuário e a senha estão no banco de dados para validar o login e o redirecionamento.
<b>US04</b>	Implementar a adição e deleção de treinos para cada usuário  <b>Estimativa inicial: 2 dias</b>
<b>TA4.1</b>	O usuário deve ser capaz de adicionar um treino
<b>TA4.2</b>	O usuário deve ser capaz de deletar um treino
<b>TA4.3</b>	Validar o formulário de cadastro de treino
<b>TA4.4</b>	O treino está sendo exibido corretamente (referente ao grupamento muscular).
<b>US05</b>	Implementar a periodização de treinos  <b>Estimativa inicial: 5 dias</b>
<b>TA 5.1</b>	Os treinos devem ser lidos corretamente do banco de dados
<b>TA5.2</b>	O usuário deve ser capaz de escolher a data final e inicial
<b>TA5.3</b>	O usuário pode ver as cargas, repetições totais e exercício preferido
<b>US06</b>	Implementar a visualização de treino único e deleção  <b>Estimativa inicial: 5 dias</b>

<b>TA6.1</b>	O usuário deve ser capaz de ver todos os exercícios do seu dia de treino
<b>TA6.2</b>	O usuário deve ser capaz de ver todas as séries do seu dia de treino
<b>TA6.3</b>	O usuário deve ser capaz de deletar um treino
<b>US07</b>	Implementar a edição, deleção e adição de uma série <b>Estimativa inicial: 5 dias</b>
<b>TA7.1</b>	O usuário deve ser capaz de editar, deletar e adicionar uma série em um dia de treino
<b>US08</b>	Modificações para satisfazer a proposta dos usuários <b>Estimativa inicial: 7 dias</b>
<b>TA8.1</b>	O usuário deve ser capaz de adicionar um biset
<b>TA8.2</b>	O usuário deve ser capaz de selecionar mais exercícios
<b>TA8.3</b>	O usuário deve ser capaz de ver a caixa de periodização de treinos maior
<b>TA8.4</b>	O usuário deve ser capaz de ver o scroll automático ao selecionar uma periodização
<b>TA8.5</b>	O usuário deve ser capaz de ver as séries na periodização
<b>US09</b>	O usuário deve ser capaz de ver vídeos de treino em uma caixa para cada exercício <b>Estimativa inicial: 2 dias</b>
<b>TA9.1</b>	O usuário deve ser capaz de selecionar um vídeo de treino em uma caixa para cada exercício

## APÊNDICE F - Protótipo da interface

Bem-vindo, Esdras Samuel

Week 1

Legs: Segunda

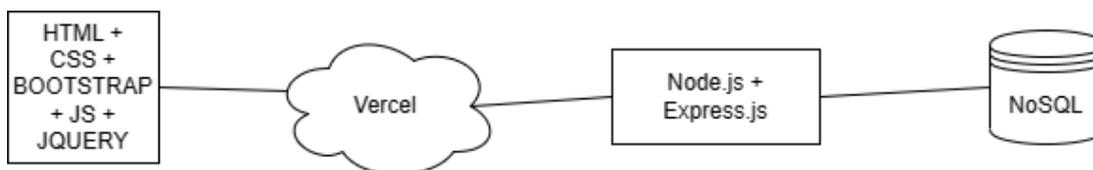
Dia da Semana  
Segunda

Músculo do dia  
Legs

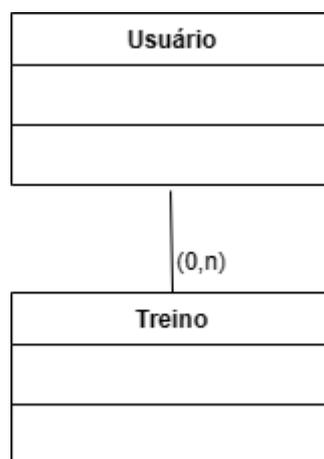
Selecione um exercício

Logout

## APÊNDICE G - Projeto arquitetural



## APÊNDICE H - Modelo lógico de dados



## APÊNDICE I - Plano de releases

### Plano de Release 01

Release 01: 04/07 - 11/07		Gerente - Esdras Ferreira	
Iteração	User Story	Período	
Iteração 01	US01	04/07 - 7/07	
Iteração 02	US02	06/07 - 11/07	

### Plano de Release 02

Release 02: 11/07 - 18/07		Gerente - Esdras Ferreira	
Iteração	User Story	Período	
Iteração 03	US03	11/07 - 15/07	
Iteração 04	US04	11/07 - 16/07	
Iteração 05	US05	14/07 - 18/07	

### Plano de Release 03

Release 03: 18/7-17/08		Gerente - Esdras Ferreira	
Iteração	User Story	Período	
Iteração 06	US06	18/7-17/8	
Iteração 07	US07	18/8-19/9	

### Plano de Release 04

Release 04: 23/9-29/09		Gerente - Esdras Ferreira	
Iteração	User Story	Período	
Iteração 08	US08	23/9-29/09	

### Plano de Release 05

Release 05: 29/09-15/10		Gerente - Esdras Ferreira	
Iteração	User Story	Período	
Iteração 09	US09, US10	29/09-15/10	

### APÊNDICE J - Plano de iteração

Iteração 02 - (04/07 - 07/07)		
<b>US02 - Implementar funcionalidade de cadastro</b>		
<b>Testes de Aceitação</b>		<b>STATUS</b>
<b>TA2.1</b>	Cadastrar um usuário sem campos vazios. (cadastro efetuado)	
<b>TA2.2</b>	Cadastrar o usuário e verificar se ele é redirecionado para a página de login.	

<b>TA2.3</b>	Garantir que o usuário digite a senha corretamente com caracteres especiais	
<b>TA2.4</b>	Garantir que a senha tenha mais de 6 dígitos. (cadastro efetuado)	

Atividade	Descrição	Responsável	Estimativa de Tempo	Tempo real	Status
A2.1	Implementar interface para cadastro	Esdras Ferreira	1d	3d	
A2.2	Gerar os schemas para o MongoDB	Esdras Ferreira	2h	1h	
A2.3	Implementar funcionalidade de cadastro	Esdras Ferreira	1d	2d	
A2.4	Instalação do servidor	Esdras Ferreira	5h	5h	
A2.5	Gerar scripts de testes	Esdras Ferreira	1d	3d	

<b>Iteração 03 - (11/07 - 15/07)</b>
<b>US03 - Implementar funcionalidade de login</b>

Testes de Aceitação		STATUS
<b>TA3.1</b>	Deve ser garantido que nenhum campo esteja vazio na hora do envio do formulário de login	
<b>TA3.2</b>	Confirmar se o usuário ou senha existem.	
<b>TA3.3</b>	Garantir que o usuário e a senha estão no banco de dados para validar o login e o redirecionamento.	

Atividade	Descrição	Responsável	Estimativa de Tempo	Tempo real	Status
A3.1	Criar as sessions usando o express	Esdras Samuel	15h	10h	
A3.2	Criar as queries para solicitação	Esdras Samuel	4h	3h	
A3.3	Redirecionar o usuario para os locais corretos	Esdras Samuel	3h	1h	
A3.4	Tratar os erros que possam acontecer	Esdras Samuel	5h	2h	
A3.5	Gerar scripts de testes	Esdras Samuel	1h	4d	

Iteração 04 - (14/07-18/07)
<b>US04</b> - Implementar a adição e deleção de treinos para cada usuário

Testes de Aceitação		STATUS
<b>TA4.1</b>	O usuário deve ser capaz de adicionar um treino	
<b>TA4.2</b>	O usuário deve ser capaz de deletar um treino	
<b>TA4.3</b>	Validar o formulário de cadastro de treino	
<b>TA4.4</b>	O treino está sendo exibido corretamente (referente ao grupamento muscular).	

Atividade	Descrição	Responsável	Estimativa de Tempo	Tempo real	Status
A4.1	Desenvolver as rotas para adição e deleção de treinos	Esdras Samuel	11h	8h	
A4.2	Carregar as divs corretamente com o conteúdo selecionado pelo usuário atual	Esdras Samuel	4h	1h	
A4.3	Estabelecer a conexão entre o front-end e o back-end através do axios	Esdras Samuel	3h	1h	
A4.4	Corrigir erros de front primários	Esdras Samuel	5h	1h	
A4.5	Prevenir o sistema de erros críticos	Esdras Samuel	1h	1h	

	com try e catch				
--	-----------------	--	--	--	--

**Iteração 06 - 18/7-24/07**

**US06 - Implementar a visualização de treino único e deleção**

Testes de Aceitação		STATUS
<b>TA6.1</b>	O usuário deve ser capaz de ver todos os exercícios do seu dia de treino	
<b>TA6.2</b>	O usuário deve ser capaz de ver todas as séries do seu dia de treino	
<b>TA6.3</b>	O usuário deve ser capaz de deletar um treino	

Atividade	Descrição	Responsável	Estimativa de Tempo	Tempo real	Status
A5.1	Escrever as rotas	Esdras Ferreira	3h	6h	
A5.2	Desenhar a tela de treino único	Esdras Ferreira	5h	5h	
A5.3	Configurar os seletores e estilizar	Esdras Ferreira	8h	7h	
A5.4	Estilizar as divs após receber os objetos	Esdras Ferreira	5h	9h	
A5.5	Estilizar a página	Esdras Ferreira	8h	6h	

A5.6	Implementar a deleção de exercício	Esdras Ferreira	8h	6h	
------	------------------------------------	-----------------	----	----	---

Iteração 07 - 18/8-19/9		
<b>US07</b> - Implementar a edição, deleção e adição de uma série		
<b>Testes de Aceitação</b>		<b>STATUS</b>
<b>TA6.1</b>	Garantir que o nome, repetições e carga da série podem ser editados	
<b>TA6.2</b>	Garantir que a série pode ser deletada	
<b>TA6.3</b>	Garantir que a série pode ser adicionada	

Atividade	Descrição	Responsável	Estimativa de Tempo	Tempo real	Status
A6.1	Estilizar os ícones para edição	Esdras Ferreira	30min	20min	
A6.2	Enviar os nomes, carga e repetições corretamente	Esdras Ferreira	8h	7h	
A6.3	Criar os ícones para deleção	Esdras Ferreira	20min	20min	
A6.4	Implementar a deleção da série	Esdras Ferreira	8h	9h	
A6.5	Implementar a adição da série	Esdras Ferreira	8h	2h	

Iteração 08 - 23/9-29/09		
US08 - Modificações para satisfazer a proposta dos usuários		
Testes de Aceitação		STATUS
TA8.1	O usuário deve ser capaz de adicionar um biset	
TA8.2	O usuário deve ser capaz de selecionar mais exercícios	
TA8.3	O usuário deve ser capaz de ver a caixa de periodização de treinos maior	
TA8.4	O usuário deve ser capaz de ver o scroll automático ao selecionar uma periodização	

<b>TA8.5</b>	O usuário deve ser capaz de ver as séries na periodização	
--------------	---	---

Atividade	Descrição	Responsável	Estimativa de Tempo	Tempo real	Status
A8.1	Adicionar um dropdown para biset	Esdras Ferreira	2h	1h	
A8.2	Adicionar mais exercícios para seleção	Esdras Ferreira	20min	30min	
A8.3	Configurar a div de periodização	Esdras Ferreira	2h	1h	
A8.4	Adicionar o scroll automático no javascript	Esdras Ferreira	1h	10min	
A2.5	Adicionar as séries no objeto de periodização	Esdras Ferreira	2h	2h	

<b>Iteração 09 - 29/9-1/10</b>
<b>US09</b> - O usuário deve ser capaz de ver vídeos de treino em uma caixa para cada exercício

Testes de Aceitação		STATUS
<b>TA9.1</b>	O usuário deve ser capaz de selecionar um vídeo de treino	
<b>TA9.2</b>	O usuário deve ser capaz de fechar a caixa de treino	

Atividade	Descrição	Responsável	Estimativa de Tempo	Tempo real	Status
A9.1	Adicionar o ícone de pergunta	Esdras Ferreira	2h	1h	
A9.2	Adicionar o modal no html	Esdras Ferreira	20min	3h	
A9.3	Configurar as urls dos vídeos	Esdras Ferreira	10h	3h	