



**INSTITUTO
FEDERAL**
Brasília

Instituto Federal de Brasília

Campus Brasília

Curso Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet

**DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE PARA PREVENÇÃO DE LESÕES POR
ESFORÇO REPETITIVO NO AMBIENTE DE TRABALHO E ESTUDO**

Por

NIKOLLE DE LACERDA NASCIMENTO E TIAGO CIVATTI FRAUSINO

Tecnólogo

BRASÍLIA

2021

Nikolle de Lacerda Nascimento e Tiago Civatti Frausino

**DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE PARA PREVENÇÃO DE
LESÕES POR ESFORÇO REPETITIVO NO AMBIENTE DE
TRABALHO E ESTUDO**

*Trabalho apresentado ao Programa de Curso Superior de
Tecnologia em Sistemas para Internet da Instituto Federal
de Brasília como requisito parcial para obtenção do grau
de Tecnólogo em Sistemas de Internet .*

Orientador: Esp. Hugo do Carmo Mendes

Co-Orientador: Dr. Fábio Henrique Oliveira

BRASÍLIA
2021

Nikolle de Lacerda Nascimento e Tiago Civatti Frausino

Desenvolvimento de Software para prevenção de Lesões por Esforço Repetitivo no ambiente de trabalho e estudo/ Nikolle de Lacerda Nascimento e Tiago Civatti Frausino. – BRASÍLIA, 2021-

55 p. : il. (algumas color.) ; 30 cm.

Orientador Esp. Hugo do Carmo Mendes e Dr. Fábio Henrique Oliveira

Tecnólogo – Instituto Federal de Brasília, 2021.

1. Ergonomia. 2. Prevenção. 3. Software. 4. Extensão. 5. Saúde. 6. DORT. 7. LER. 8. SVC I. Esp. Hugo César do Carmo Mendes. II. Dr. Fábio Henrique Oliveira. III. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília. IV. Desenvolvimento de Software para prevenção de Lesões por Esforço Repetitivo no ambiente de trabalho e estudo

CDU 004

Nikolle de Lacerda Nascimento e Tiago Civatti Frausino

Desenvolvimento de Software para prevenção de Lesões por Esforço Repetitivo no ambiente de trabalho e estudo

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado a Coordenação do Curso Superior de Tecnologia em Sistemas de Internet do Instituto Federal de Brasília – Campus Brasília, como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Sistemas de Internet.

Aprovado em: _____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Esp. Hugo do Carmo Mendes
Computação/IFB

Prof. Dr. Fábio Henrique Oliveira
Computação/IFB

Prof. Tiago Henrique Faccio Segato
Computação/IFB

BRASÍLIA
2021

Agradecimentos

Agradecemos aos nossos orientadores Prof. Esp. Hugo do Carmo Mendes e Dr. Fábio Henrique Oliveira, pela sabedoria com que nos ajudou a começar este projeto.

A Secretaria do Curso, pela cooperação.

Gostaria de deixar registrado também, o nosso reconhecimento à nossas famílias e amigos, que acreditaram e nos apoiaram ao longo da criação desse projeto e também ao Prof. Tiago Segato que nos ajudou em nossa pesquisa com os médicos.

Enfim, a todos os que por algum motivo contribuíram para a realização desta pesquisa.

Resumo

DE LACERDA NASCIMENTO, Nikolle; CIVATTI FRAUSINO, Tiago. DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE PARA PREVENÇÃO DE LESÕES POR ESFORÇO REPETITIVO NO AMBIENTE DE TRABALHO E ESTUDO. 2021. 55 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Tecnólogo em Sistemas para Internet. Instituto Federal de Brasília – Campus Brasília. Brasília/DF, 2021.

Diante de uma pandemia que perdura até os dias de hoje, mesmo que com menos intensidade, já é perceptível que trabalhos e estudos no modo remoto aumentaram para que a população pudesse, de certo modo, se proteger contra o vírus da covid-19. Contudo, o investimento em móveis relacionados as áreas de trabalho não é o bastante para que a produtividade também aumente, é necessário uma visão maior. É necessário mirar, não apenas no trabalho/tarefa a ser concluída, mas também no indivíduo que o faz, sendo ele um dos, ou melhor, o fator principal para que o seus afazeres sejam concluídos. Direcionar o cuidado nas pessoas incluídas se faz um fator muito importante, seja em uma empresa ou escola. O conhecimento e devido cuidado em relação a como se portar na hora do trabalho remoto é um fator chave para que os usuários não desenvolvam futuramente uma doença que possa atrapalhar o seu bem estar. E contudo, hoje existem muitos móveis, que geralmente são usados na área de trabalho/estudo que são confortáveis e confiáveis, mas eles sozinhos não fazem muito, é necessário conhecimento ergonômico e auxílio as pessoas. Apesar de já existirem muitos softwares relacionados à ergonomia, muitos estão incompletos, abrangendo apenas algumas áreas físicas que podem ser afetadas e outros, além disto, ainda não são aplicativos gratuitos. O objetivo deste software é justamente auxiliar os usuários, de forma gratuita, a cuidarem do corpo e aumentarem a produtividade de forma adequada para que possam dedicar-se aos seus objetivos e deveres de forma mais saudável, não mirando apenas em pessoas que trabalhando de modo remoto, porém em qualquer usuário que utiliza um *desktop* ou *notebook* para realizar as suas funções de forma benéfica a saúde.

Palavras-chave: Ergonomia. Prevenção. Software. Extensão. Saúde. DORT. LER. SVC.

Abstract

NASCIMENTO, Nikolle de Lacerda; CIVATTI FRAUSINO, Tiago. DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE PARA PREVENÇÃO DE LESÕES POR ESFORÇO REPETITIVO NO AMBIENTE DE TRABALHO E ESTUDO. 2021. 55 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Tecnólogo em Sistemas para Internet. Instituto Federal de Brasília – Campus Brasília. Brasília/DF, 2021.

Faced with a pandemic that lasts to this day, even if with less intensity, it is already noticeable that works and studies in the remote mode had increased so that the population could, in such a way, protect against the covid-19 virus. However, investment in furniture related to work areas is not enough for productivity to also grow, a greater vision is needed. It is necessary to aim, not only in the task to be completed, but also in the individual who does so, being one of, or rather, the main factor for its job to be completed. Directing care in the people included is a very important factor, whether in a company or school. Knowledge and due care about how to behave all along of remote work is a key factor for users not to develop a disease that can hinder their well-being in the future. And with everything, today there are many furniture, which are usually used in the area of work / study that are comfortable and reliable, but they alone do not do much, it is necessary ergonomic knowledge and help people. Although there are already many software related to ergonomics, many are incomplete, covering only some physical areas that can be affected and others, in addition, are not yet free applications. The purpose of this software is precisely to assist users, free of charge, to take care of the body and increase productivity appropriately so that they can devote themselves to their goals and obligations in a healthier way, not just targeting people who work remotely, but any user who uses a desktop or notebook to perform their functions in a health-beneficial way.

Keywords: Ergonomics. Prevention. Software. Extension. Health. WRMSD. RSI. CVS.

Sumário

Lista de Figuras	13
Lista de Tabelas	15
Lista de Acrônimos	17
1 Introdução	19
1.1 Tema	19
1.2 Problema	20
1.2.1 Objetivo geral	21
1.2.2 Objetivos específicos	21
1.3 Estrutura do TCC	21
1.3.1 Classificação da Pesquisa	22
2 Fundamentação Teórica	23
2.1 Tecnologias Utilizadas	23
2.1.1 Modelagem e Fluxogramas	23
2.1.1.1 Draw.io	23
2.1.1.2 brModelo	24
2.1.1.3 Figma	25
2.1.2 Linguagens e Frameworks	25
2.1.2.1 Hypertext Markup Language 5 - HTML5	25
2.1.2.2 Cascading Style Sheets - CSS3	26
2.1.2.3 JavaScript - JS	26
2.1.2.4 Node.js	27
2.1.3 Ferramentas de desenvolvimento	27
2.1.3.1 Sublime Text 3	27
2.1.3.2 Visual Studio Code	28
2.1.3.3 PostgreSQL	28
2.2 Pesquisa com os profissionais da saúde	29
2.2.1 Primeira Pergunta	30
2.2.2 Segunda Pergunta	30
2.2.3 Terceira Pergunta	31
2.2.4 Quarta Pergunta	31
2.2.5 Quinta Pergunta	33
2.2.6 Sexta Pergunta	33
2.2.7 Sétima Pergunta	34

2.2.8	Oitava Pergunta	35
2.2.9	Nona Pergunta	35
2.2.10	Conclusão da Pesquisa	36
2.3	Sistemas similares	36
2.3.1	Office Ergonomics	37
2.3.2	Pomonomics	37
2.3.3	Eye Reminder	38
2.3.4	Ergonomics	39
2.3.5	Tabela de comparação	40
2.3.6	Ergonomission	41
2.3.6.1	Tela da Página Inicial	41
2.3.6.2	Tela da Extensão	42
3	Documentos do Sistema	43
3.1	Proposta do sistema	43
3.2	Levantamento de requisitos e casos de uso	45
3.2.1	Requisitos funcionais	45
3.2.2	Requisitos não funcionais	47
3.2.3	Diagrama de Casos de Uso	49
3.2.3.1	Diagrama do <i>Website</i>	49
3.2.3.2	Diagrama da Extensão	50
3.2.3.3	Diagrama do Pomodoro	51
3.3	Cronograma das atividades	52
	Referências	53

Lista de Figuras

2.1	Exemplo de modelagem de diagrama no <i>Draw.io</i>	24
2.2	Exemplo de modelagem de diagrama no <i>brModelo</i>	24
2.3	Exemplo de criação de tela no <i>Figma</i>	25
2.4	Exemplo de código utilizando HTML5, CSS3, e <i>Javascript</i>	26
2.5	Exemplo de código escrito no <i>Sublime Text 3</i>	27
2.6	Exemplo de código escrito no <i>Visual Studio Code</i>	28
2.7	Exemplo de código SQL escrito no <i>pgAdmin4</i>	29
2.8	Pesquisa com Médicos - Resumo da Primeira pergunta	30
2.9	Pesquisa com Médicos - Resumo da Segunda pergunta	31
2.10	Pesquisa com Médicos - Resumo da Terceira pergunta	31
2.11	Pesquisa com Médicos - Resumo da Quarta pergunta	32
2.12	Pesquisa com Médicos - Quarta pergunta	32
2.13	Pesquisa com Médicos - Resumo da Quinta pergunta	33
2.14	Pesquisa com Médicos - Resumo da Sexta pergunta	34
2.15	Pesquisa com Médicos - Resumo da Sétima pergunta	34
2.16	Pesquisa com Médicos - Resumo da Oitava pergunta	35
2.17	Pesquisa com Médicos - Resumo da Nona pergunta	35
2.18	Pesquisa com Médicos - Nona pergunta.	36
2.19	Exemplo de telas retiradas do aplicativo <i>Office Ergonomics</i>	37
2.20	Exemplo de telas retiradas do aplicativo <i>Pomonomics</i>	38
2.21	Exemplo de telas retiradas do aplicativo <i>Eye Reminder</i>	39
2.22	Exemplo de telas retiradas do aplicativo <i>Ergonomics</i>	40
2.23	Protótipo de tela da página inicial do <i>website</i> do <i>Ergonomission</i>	41
2.24	Protótipo de tela da extensão do <i>Ergonomission</i>	42
3.1	Representação do ciclo <i>Pomodoro</i>	44
3.2	Diagrama de Casos de Uso - <i>Website</i>	49
3.3	Diagrama de Casos de Uso - Extensão	50
3.4	Diagrama de Casos de Uso - <i>Pomodoro</i>	51

Lista de Tabelas

2.1	Tabela de Comparação do Estado da Arte	40
3.1	Cronograma de Atividades	52

Lista de Acrônimos

LER	Lesão por Esforço Repetitivo
DORT	Distúrbio Osteomuscular Relacionado ao Trabalho
SVC	Síndrome Visual de Computador
RF	Requisito Funcional
RNF	Requisito Não Funcional
HTML	<i>Hypertext Markup Language</i>
JS	<i>JavaScript</i>
CSS	<i>Cascade Style Sheets</i>
API	<i>Application Programming Interface</i>
HTTP	<i>Hypertext Transfer Protocol</i>
XML	<i>eXtensible Markup Language</i>
UML	<i>Unified Modeling Language</i>
BPMN	<i>Business Process Model and Notation</i>
SGBD	Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados
SQL	<i>Structured Query Language</i>
PTCC	Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
EaD	Ensino a Distância

1 Introdução

Neste período de pandemia, devido às restrições causadas pela covid-19, a demanda por trabalhos e aulas em formato *home office* ou EaD (Ensino a distância) cresceram. Segundo um estudo do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) a migração para o *home office* cresceu 22,7% atingindo cerca de 20 milhões de pessoas no Brasil (IPEA, 2020). E com isso é necessário que as empresas responsáveis pelos seus funcionários pensem em como as áreas de trabalho desses devem ser mudada.

Durante um bom tempo, as empresas focaram mais nas coisas físicas do que nos próprios empregados, fazendo-os se adaptarem às áreas de trabalho. Assim, mesmo que o investimento em *workstations* e relacionados tenha sido grande, a produtividade e a qualidade não chegaram ao mesmo nível (TALMASKY; SANTOS, 1998).

Um dos fatores ou o fator principal pelo qual o conhecimento em ergonomia é tão importante é os de Lesões por Esforço Repetitivo (LER) e Distúrbios Osteomusculares Relacionadas ao Trabalho (DORT) que são causados justamente pela má postura e também a Síndrome Visual de Computador (SVC) que é causada pelo uso excessivo de dispositivos eletrônicos. Pessoas que frequentemente usam computadores podem desenvolver dores, lesões e síndromes nos sistemas músculo-esquelético (PARAIZO; MORAES; GOMES, 2009) e não apenas nesta região, mas nos braços, pescoços e olhos também. Com base nisso é de suma importância que os trabalhadores e estudantes devem adquirir conhecimento sobre como se portar nessas horas, já que são onde passam a maior parte da semana.

O objetivo desse software é trazer o conhecimento e ajudar as pessoas que se encontram nessa situação, não pensando em como elas devem se adaptar às áreas de estudo/trabalho, mas sim, fazer com que as áreas se ajustem às pessoas e ajudar no crescimento da produtividade e também ajudar a evitar possíveis lesões futuras em diversas áreas do corpo.

1.1 Tema

Desenvolvimento de um software que auxilie pessoas em trabalho ou estudo remoto que usam o computador frequentemente a terem uma melhor postura em frente ao computador, administrar o tempo de sessão de estudo/trabalho e descanso, como adaptar a área de trabalho à pessoa e recomendar alongamentos para as áreas físicas mais afetadas.

1.2 Problema

Certamente a pandemia de COVID-19 surpreendeu muitas pessoas no ano de 2020, havendo uma transformação drástica no modo em que vivemos. Se foi para melhor ou para pior é subjetivo, contudo, muitas pessoas viram-se trabalhando e estudando em casa remotamente e, conseqüentemente, houve um aumento substancial no uso de aparelhos eletrônicos para esta finalidade (IPEA, 2020).

Quando trata-se do assunto de uso responsável de dispositivos eletrônicos para fins de estudo ou trabalho por grandes parcelas de tempo, muitas vezes a questão da saúde fica em segundo plano. (BRASIL, 2003) cita como fatores de risco diretos para LER e DORT, entre outros, a má qualidade da estação de trabalho, má postura, e a sobrecarga osteomuscular (repetitividade, duração da carga, tipo de preensão, postura do punho). Também é apontado como um método de prevenção o seguinte:

No item 17.6.3. da NR 17, para as atividades que exijam sobrecarga muscular estática ou dinâmica do pescoço, ombros, dorso e membros superiores e inferiores, e a partir da análise ergonômica do trabalho, estabelece inclusão de pausas para descanso. (BRASIL, 2003)

Assim pode-se considerar o estímulo e gerenciamento de pausas para descanso como uma ferramenta viável de auxílio ergonômico.

Também é de suma importância apontar mais um efeito colateral do uso extensivo de aparelhos eletrônicos, segundo (AOA, 2021) a Síndrome Visual de Computador (SVC) descreve um grupo de problemas relacionados aos olhos e à visão que, por sua vez, são causados por uso prolongado de computadores, *tablets*, *e-readers* e celulares. Estes sintomas se mostram muito comuns entre trabalhadores que se utilizam de computadores e afins para executar suas tarefas (PINA, 2018). Neste caso, as pausas para descanso dos olhos também são apontadas como possível método de prevenção (AOA, 2021).

Outro fator relacionado à visão seria a emissão de luz azul pelas telas de dispositivos eletrônicos, que, segundo (FERNANDES, 2020) podem interferir na produção de hormônios essenciais para a regulação do sono, acarretando em problemas como insônia.

Com isso em mente, é de suma importância fornecer aos estudantes e trabalhadores que encontram-se em tais condições, informações sobre o uso responsável de dispositivos eletrônicos durante o trabalho remoto ou estudo à distancia, e ferramentas para se prevenir. Porém, quando se trata de conteúdo que auxilie à manter a saúde do corpo em um ambiente remoto, não há muitos disponíveis e que supram totalmente essa necessidade. O estudo de mercado será apresentado em mais detalhes no próximo capítulo [pg. 36].

1.2.1 Objetivo geral

O sistema *Ergonomission* visa informar sobre os riscos à saúde que o uso extensivo diário de aparelhos eletrônicos pode causar, bem como orientar sobre a prevenção de tais riscos através de medidas ergonômicas aplicadas ao ambiente de trabalho-estudo e à rotina. E por fim, visa auxiliar na prevenção de danos através de um método interativo de intervalos para descanso e alongamento.

De tal forma que venha à contribuir com o bem estar da população em geral, principalmente em tempos pandemia, mas que continue a ser amplamente útil também fora desse período.

1.2.2 Objetivos específicos

- Informar sobre os riscos do uso extensivo do computador e celular com a postura incorreta;
- Prover uma lista com alongamentos e exercícios para com que seja feita a prevenção de tais riscos;
- Calcular as medidas da estação de trabalho ideais para a altura da pessoa para mitigar danos à saúde;
- Auxiliar na prevenção dos riscos através de lembretes para pausas de descanso e alongamento;
- Auxiliar na mitigação de danos da luz azul através de um filtro.
- Oferecer uma plataforma interativa para incentivar pausas e manter o usuário engajado.

1.3 Estrutura do TCC

A estrutura desta monografia consiste em uma seção principal de quatro capítulos, uma seção contendo as referências usadas e, uma seção final para o apêndice de documentos adicionais que foram escritos ao longo do desenvolvimento.

A seção principal é constituída de quatro capítulos. O primeiro capítulo apresenta uma introdução, que aborda o tema e o problema motivantes para desenvolvimento do trabalho, bem como discorre sobre a estrutura em que a monografia se organiza, e a pesquisa. O segundo capítulo visa fundamentar a teoria por trás do desenvolvimento inteiro, descrevendo e justificando todas as tecnologias que foram adotadas para a concepção do trabalho, apresentando os resultados da pesquisa com profissionais da saúde a cerca do tema de ergonomia, e analisando o estado da arte atual a fim de comparar o sistema *Ergonomission* com os presentes no mercado. O terceiro capítulo apresenta todos os

documentos que integram o sistema em si, constituindo-se do diagrama de casos de uso, dos requisitos funcionais e não funcionais, e modelagem do banco de dados. O quarto capítulo tem como função concluir o trabalho, trazendo à tona questões relevantes que foram levantadas durante o desenvolvimento, e por fim apresentando propostas de trabalhos futuros que deem sequência a este.

A seção de referências contém toda a bibliografia e sitiografia usadas para fundamentar o desenvolvimento desta monografia.

A seção de apêndices é a final, e apresenta todos documentos adicionais que foram escritos junto à monografia, mas que não constam na mesma.

1.3.1 Classificação da Pesquisa

A pesquisa será classificada como pesquisa exploratória já que se fez necessário buscar informações acerca do tema. Com relação aos procedimentos, pode ser classificada como pesquisa bibliográfica, tendo em consideração que as informações foram coletadas em livros, artigos e sites oficiais. E o método de investigação científica usada foi a quantitativa através de uma pesquisa feita por meio de um formulário para se certificar de que as funcionalidades do sistema são relevantes.

2 Fundamentação Teórica

Neste capítulo serão apresentadas as tecnologias utilizadas para a sua confecção e suas descrições, como as linguagens, *frameworks*, e *software*, como também os sistemas similares, suas descrições e a comparação entre eles e o *software* criado.

2.1 Tecnologias Utilizadas

Para o desenvolvimento de qualquer programa é necessário o uso de linguagens e outros *softwares*. Elas podem ser escolhidas com base no tipo de sistema que será construído como também no nível de saber do programador por trás da confecção desse *software*. A seguir estão descritas as tecnologias utilizadas na confecção desse sistema.

2.1.1 Modelagem e Fluxogramas

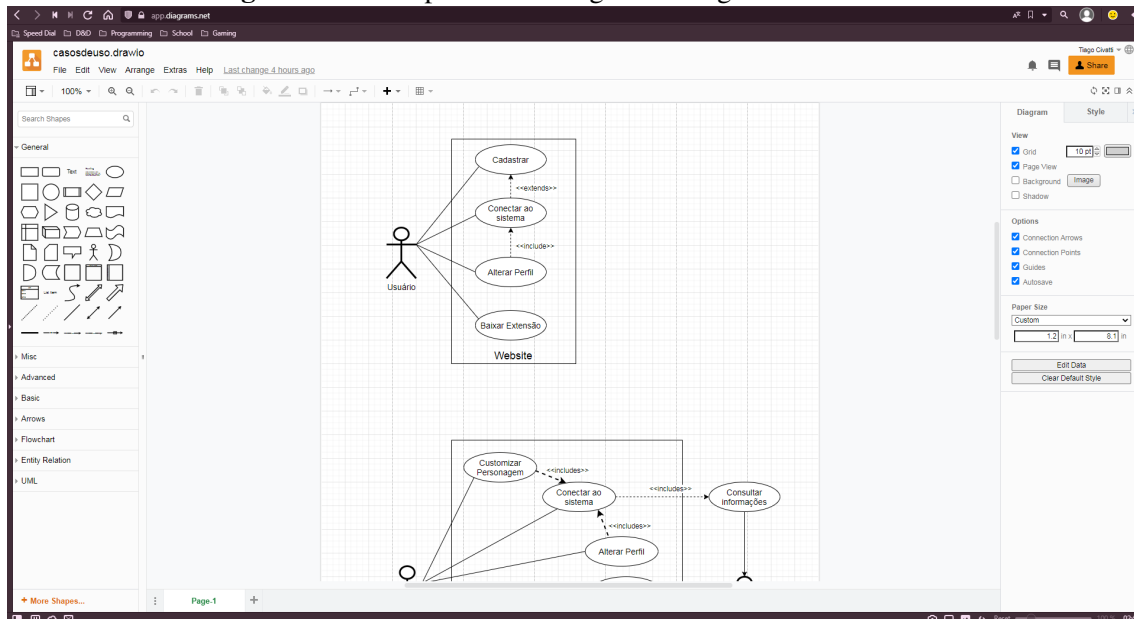
Durante o desenvolvimento de *software* se fazem necessárias a utilização de certos padrões estabelecidos pela Engenharia de *Software* e modelagem de dados para melhor uso de suas técnicas. Nesta seção será apresentada os softwares que auxiliaram na construção dos modelos e padrões utilizados neste sistema.

2.1.1.1 Draw.io

O editor gráfico online *Draw.io* fornece o desenvolvimento de gráficos, UMLs, desenhos, BPMNs e outros via *online*, podendo guardar os projetos em nuvem como no *Google Drive*, *DropBox* e etc, possibilitando alteração posteriormente (ALDER, 2017).

A Figura 2.1 mostra a modelagem de um diagrama UML com a ferramenta *Draw.io*.

Figura 2.1 Exemplo de modelagem de diagrama no *Draw.io*.



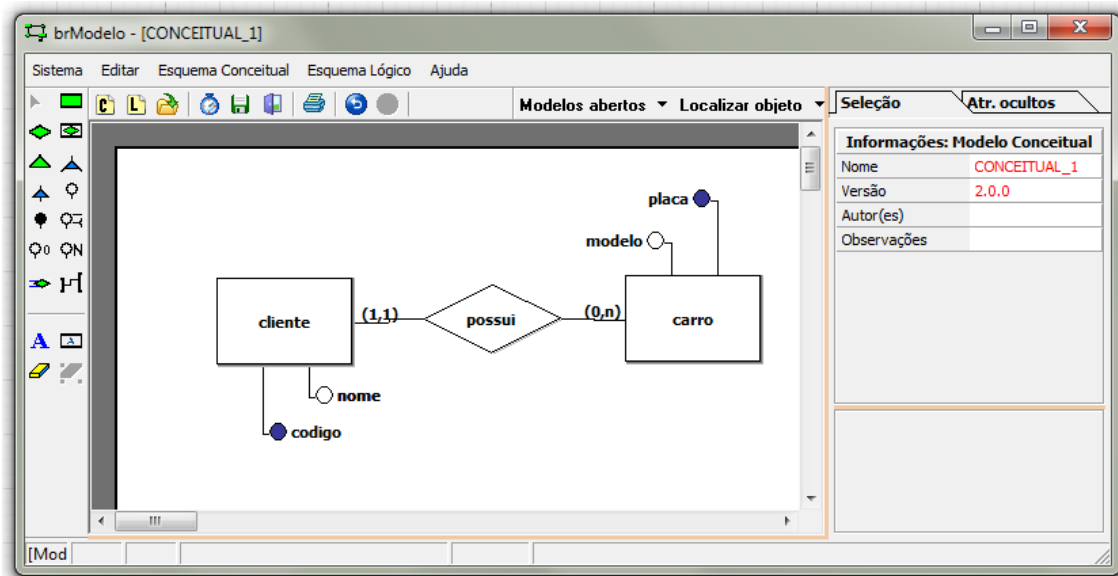
Fonte: Autoria Própria.

2.1.1.2 brModelo

O *brModelo* foi desenvolvido pela Universidade Federal de Santa Catarina em 2005 e é um recurso de *desktop* da qual se pode criar Diagramas de Entidade Relacionamento de maneira muito fácil e *offline* (UNIVAG, 2015).

A Figura 2.2 mostra a modelagem de um diagrama entidade-relacionamento com a ferramenta *brModelo*.

Figura 2.2 Exemplo de modelagem de diagrama no *brModelo*.



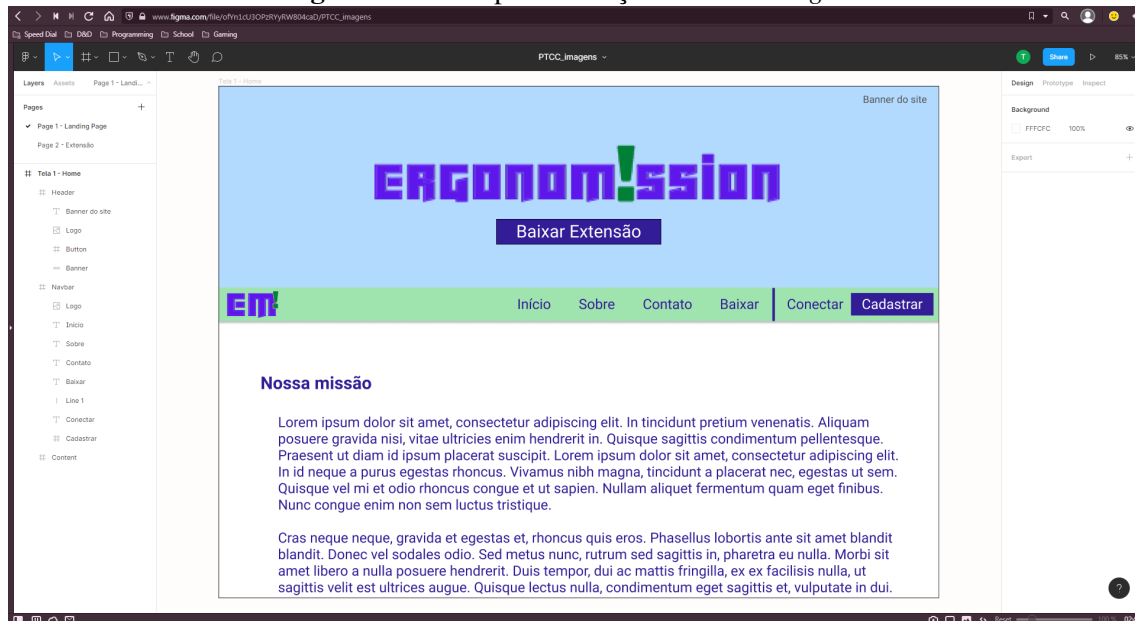
Fonte: Autoria Própria.

2.1.1.3 Figma

O *Figma* é um aplicativo *web* que permite, entre outras coisas, modelar e desenhar protótipos de telas para a rede de modo fácil e rápido. A *Figma* é uma empresa de *design* aberto, foi fundada em 2012 por Dylan Field and Evan Wallace (FIGMA).

A Figura 2.3 mostra a criação de uma tela com a ferramenta *figma*.

Figura 2.3 Exemplo de criação de tela no *Figma*.



Fonte: Autoria Própria.

2.1.2 Linguagens e Frameworks

Segundo DE MELO; DA SILVA (2003) uma linguagem de programação é "um conjunto de recursos que podem ser compostos para constituir programas específicos, mais um conjunto de regras de composição que garantem que todos os programas podem ser implementados em computadores com qualidade apropriada". Elas servem como um meio de comunicação com o computador, podendo, com base no que foi codificado, dar passos para que o computador execute. Nesta parte está as linguagens utilizadas neste sistema e também os *frameworks*. Segundo SILVA (2000) os *frameworks* podem ser considerados um conjunto de códigos já prontos para a construção de aplicações *web*. Essas linguagens descritas abaixo foram escolhidas para o projeto por terem sido abordadas durante o curso e estudadas de forma profunda pelos alunos, proporcionando mais confiança no processo de desenvolvimento desse *software*.

2.1.2.1 Hypertext Markup Language 5 - HTML5

Hypertext Markup Language é a linguagem que contém a estrutura dos *sites*. Uma linguagem relativamente simples, com ela é possível codificar estruturas, sendo elas *tags* e

atributos. Ela permite: fazer publicações online incluindo textos, imagens, vídeos, tabelas, listas e etc, acessar outros sites usando *link* adequado, entre outros. Sendo uma das três linguagens que compõem as páginas *web*, sendo as outras camadas o CSS e JS. A linguagem de marcação de hipertexto é importante e muito usada para o desenvolvimento *web* e até aplicativos, e no caso do projeto, em extensões do *Chrome*, sendo a primeira camada e a mais simples das três, sendo fácil até para iniciantes nesse tipo de desenvolvimento (WHATWG, 1990).

2.1.2.2 Cascading Style Sheets - CSS3

Cascading Style Sheets é uma maneira de personalização do conteúdo criado com HTML. Podendo incluir cor, diferentes fontes de texto, tamanho, até animações e etc. Também pode ser usada com qualquer linguagem de marcação baseada em XML, sendo independente do HTML5 (WORLD WIDE WEB, 1996).

2.1.2.3 JavaScript - JS

JavaScript é uma linguagem de *script* que é interpretada (e não compilada) pelo navegador (exceto o *Internet Explorer*). Ela proporciona animações no conteúdo escrito em HTML5, verificação dos conteúdos de um formulário, recebe dados do servidor com a página web já carregada (*Ajax*), cálculos e etc. Não é a única linguagem *script* que existe, mas uma das mais populares (NETSCAPE, 1995).

A Figura 2.4 mostra um exemplo de desenvolvimento de uma página utilizando-se de HTML5, CSS3, e *Javascript*.

Figura 2.4 Exemplo de código utilizando HTML5, CSS3, e *Javascript*.

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="pt-br">
  <head>
    <meta charset="utf-8" />
    <style type="text/css">
      .btn{
        width: 100rem;
        height: 50rem;
        color: ■ rgb(126, 201, 214);
        border-radius: 10%;
        border: 2px solid ■ rgb(98, 147, 180);
      }
    </style>
  </head>
  <body>
    <h1>Hello World</h1>
    <button class="btn">Click</button>
  </body>
  <script type="text/javascript">
    document.querySelector(".btn").addEventListener('click', ()=>{
      document.querySelector("h1").innerText = "Bye World";
    });
  </script>
</html>
```

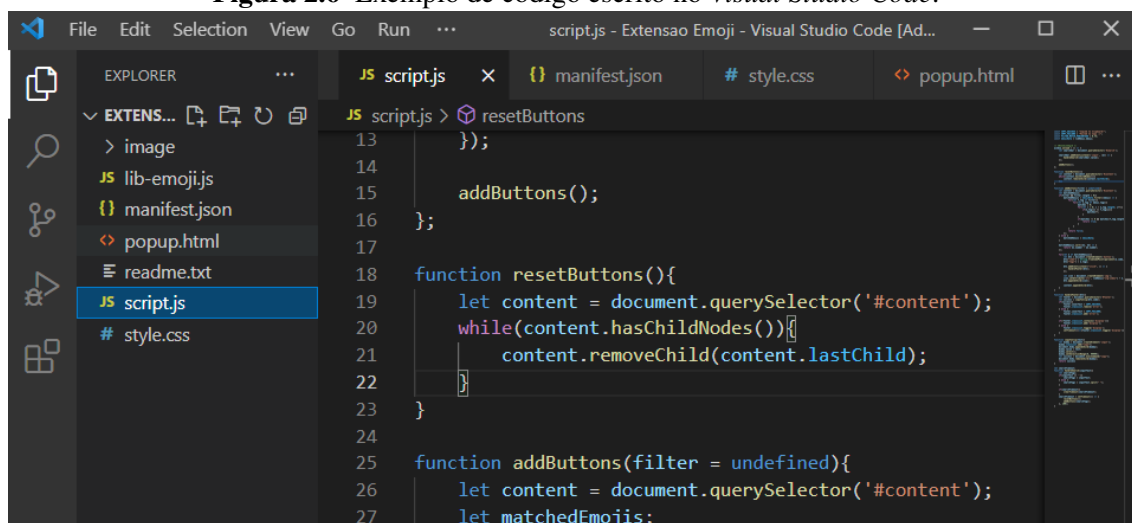
Fonte: Autoria Própria.

2.1.3.2 Visual Studio Code

Visual Studio Code também conhecido como *VScode* é uma ferramenta de edição de código-fonte que foi desenvolvido pela *Microsoft* e é suportado pelos sistemas operacionais *Windows*, *Linux* e *macOS*. Contém controles de depuração, versionamento *Git* incorporado, entre outras (VSCODE, 2008).

A Figura 2.6 mostra um exemplo de código escrito na ferramenta de desenvolvimento *Visual Studio Code*.

Figura 2.6 Exemplo de código escrito no *Visual Studio Code*.



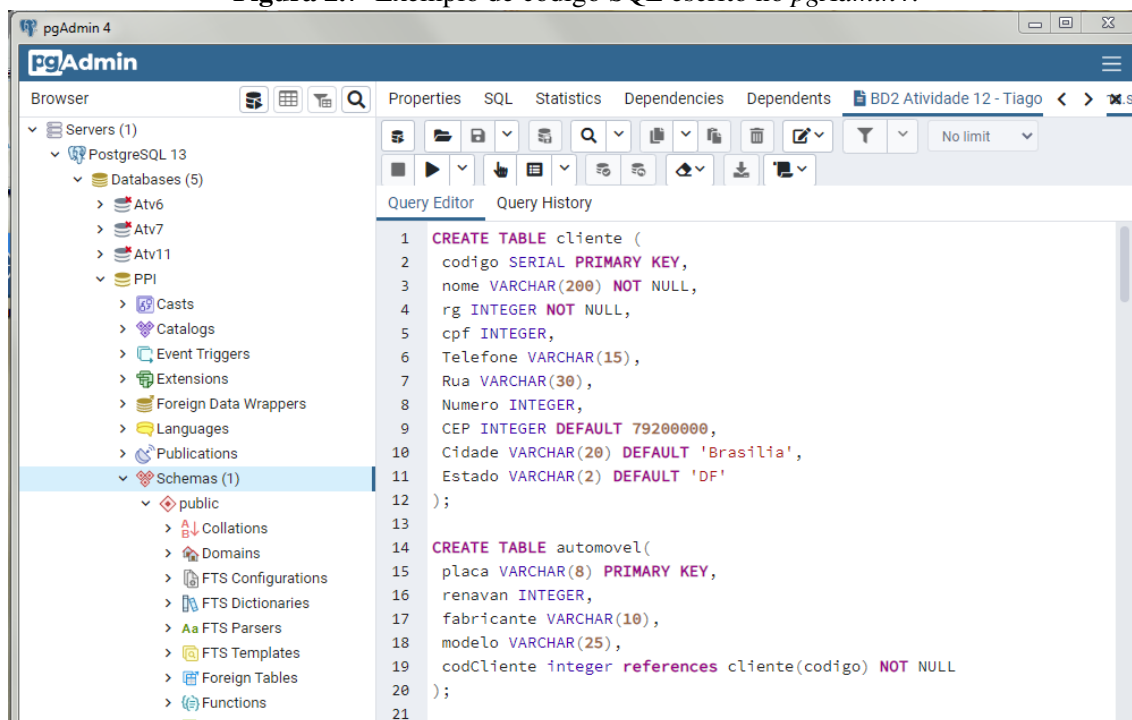
Fonte: Autoria Própria.

2.1.3.3 PostgreSQL

PostgreSQL foi desenvolvido pelo *PostgreSQL Global Development Group* e é um SGBD de objetos relacionais, com linguagem procedural em várias linguagens, inclusive *Python* e disponível para os sistemas operacionais *macOS*, *Windows*, *Solaris*, *Linux* e *Berkeley Software Distribution(BSD)* (POSTGRESQL, 1987).

A Figura 2.7 mostra um exemplo de código SQL escrito na ferramenta de desenvolvimento *pgAdmin4* do *PostgreSQL*.

Figura 2.7 Exemplo de código SQL escrito no pgAdmin4.



Fonte: Autoria Própria.

2.2 Pesquisa com os profissionais da saúde

Este projeto, como se trata de algo sensível relacionado a saúde, a seguinte pesquisa foi realizada para que as funcionalidades do sistema estivessem de acordo com o recomendado pelos profissionais da área de saúde.

Nesta pesquisa constam nove perguntas sobre a relevância das funcionalidades na visão dos participantes como médicos. Em relação as perguntas, duas foram apresentação com imagens e multipla escolha e a escala *Likert* foi usada para as demais perguntas. Segundo FRANKENTHAL (2017), a escala *Likert* é uma forma de método de classificação que usa escala, geralmente de 1 a 10, para mostrar o nível de aprovação em relação a frase apresentada. Diante disso, as perguntas da pesquisa foram feitas com base nas funcionalidades do sistema e com a escala *Likert* de 1 a 5, sendo:

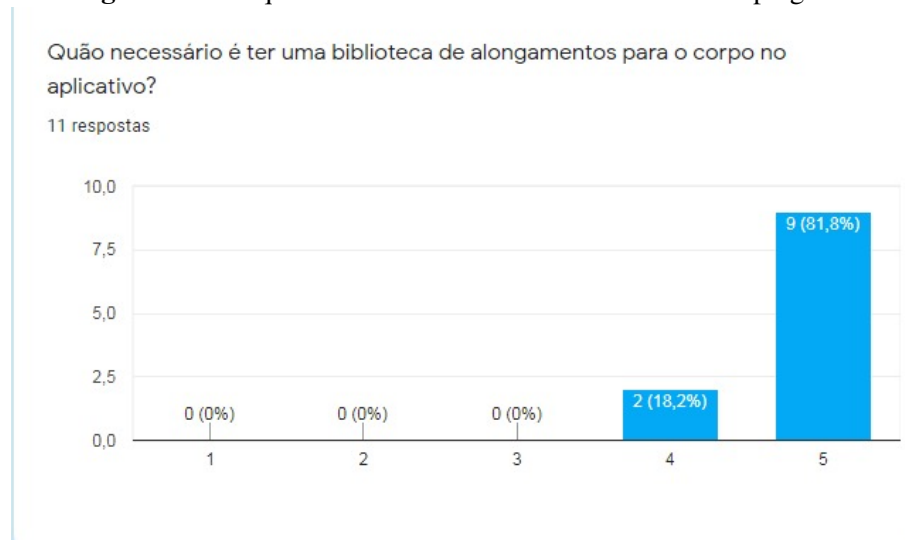
- 1 - Não é nada importante;
- 2 - Às vezes é importante;
- 3 - Mediana;
- 4 - Importante;
- 5 - Muito importante.

A seguir serão apresentadas as perguntas com devidos gráficos das respostas, no total foram 11 profissionais da saúde que participaram dessa pesquisa.

2.2.1 Primeira Pergunta

A Figura 2.8 se refere à primeira pergunta, ela está relacionada a relevância da biblioteca de alongamentos. Visto que uma das funções principais do sistema é recomendar alongamentos, esta foi uma das mais importantes perguntas. Dos participantes, 81,8% afirmaram que essa funcionalidade é muito importante para o sistema.

Figura 2.8 Pesquisa com Médicos - Resumo da Primeira pergunta



Fonte: Imagem gerada pelo GOOGLE.

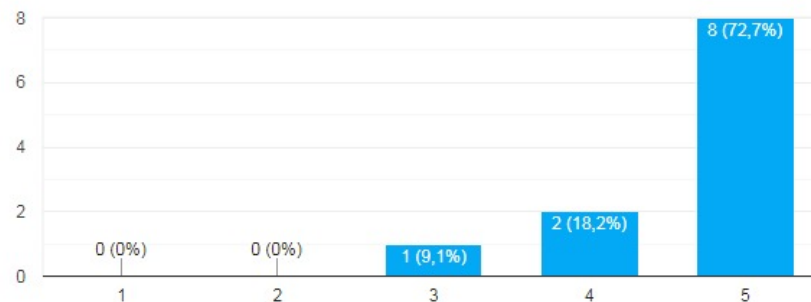
2.2.2 Segunda Pergunta

A Figura 2.9 se refere à segunda pergunta, que questiona a importância de alarmes para lembrar os usuários a hora de descanso e trabalho. Dos participantes, 72,7% afirmaram que essa funcionalidade é muito importante para o sistema. Logo a importância desta é notável e será mantida do jeito que foi proposta.

Figura 2.9 Pesquisa com Médicos - Resumo da Segunda pergunta

Quão necessário é ter um alarme (que lembre o usuário sua hora de descanso e alongamento) ?

11 respostas



Fonte: Imagem gerada pelo GOOGLE.

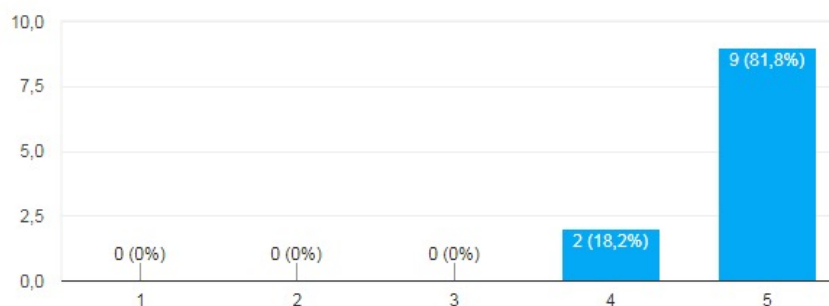
2.2.3 Terceira Pergunta

A Figura 2.10 se refere à terceira pergunta referente ao cálculo da *workstation* do usuário. Dos participantes, 81,8% afirmaram que essa funcionalidade é muito importante para o sistema. Logo a importância desta é notável e será mantida do jeito que foi proposta.

Figura 2.10 Pesquisa com Médicos - Resumo da Terceira pergunta

Quão necessário é ter uma opção de calculo da *workstation* (área de trabalho) do usuário? (altura do monitor, mesa e cadeira com base na altura do usuário)

11 respostas



Fonte: Imagem gerada pelo GOOGLE.

2.2.4 Quarta Pergunta

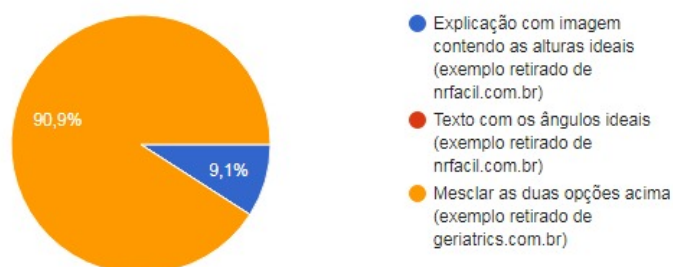
A Figura 2.11 se refere à quarta pergunta, nesta pergunta foi apresentada a Figura 2.12 no formulário, que, com base nas imagens apresentadas, questiona qual seria o melhor jeito de apresentar às pessoas a forma de montar o cálculo. Dos participantes,

90,9% afirmaram que o modo de mesclar as opções de texto e imagem seriam a melhor forma. Sendo assim o método de recomendação mais benéfico seria com imagens junto de descrição.

Figura 2.11 Pesquisa com Médicos - Resumo da Quarta pergunta

Escolha a melhor forma de recomendação de calculo da workstation (área de trabalho):

11 respostas



Fonte: Imagem gerada pelo GOOGLE.

Figura 2.12 Pesquisa com Médicos - Quarta pergunta

Escolha a melhor forma de recomendação de calculo da workstation (área de trabalho):

☐ Explicação com imagem contendo as alturas ideais (exemplo retirado de nrfacil.com.br)



☐ Texto com os ângulos ideais (exemplo retirado de nrfacil.com.br)



☐ Mesclar as duas opções acima (exemplo retirado de geriatrics.com.br)



Fonte: Imagem gerada pelo GOOGLE.

2.2.5 Quinta Pergunta

A Figura 2.13 se refere à quinta pergunta, que questiona sobre a implementação de *Gamification* no sistema. Dos participantes, 36,4% afirmaram que essa funcionalidade é muito importante para o sistema e outros 36,4% afirmaram ser de importância mediana. Essa pergunta foi a mais controversa, abalando a confiança em aplicar técnicas de gamificação no projeto. Mas ao se inspecionar mais de perto, através da equação abaixo, pode-se perceber que a média tende à 4 (Importante).

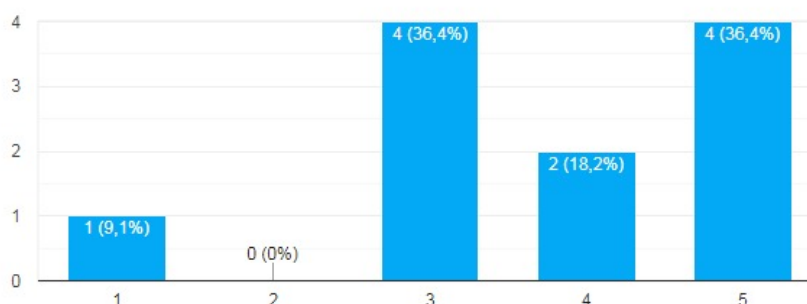
$$\frac{(1 \times 1) + (3 \times 4) + (4 \times 2) + (5 \times 4)}{11} = 3.73$$

Logo, apesar dessa ser a pergunta com respostas mais negativas, a implementação da gamificação será positiva e será mantida.

Figura 2.13 Pesquisa com Médicos - Resumo da Quinta pergunta

Quão necessário é ter gamification no aplicativo? (Gamificação, do inglês Gamification, é usar técnicas que geralmente estão em jogos para situação de não jogo, adaptando a contextos distintos com o objetivo de motivar ou deixar a tarefa mais prazerosa, no exemplo abaixo mostra que quanto mais níveis você fizer, mais poderá ganhar medalhas ou pontos de vida.).

11 respostas



Fonte: Imagem gerada pelo GOOGLE.

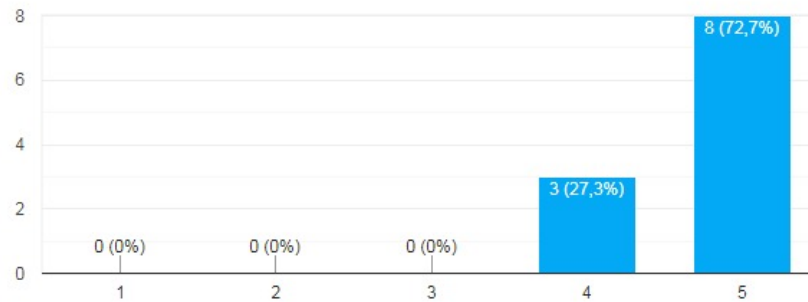
2.2.6 Sexta Pergunta

A Figura 2.14 se refere à sexta pergunta, a respeito da seção de cuidado com os olhos com o filtro de luz azul sobre a tela do usuário. Dos participantes, 72,7% afirmaram que essa funcionalidade é muito importante para o sistema. Logo a importância desta é notável e será mantida do jeito que foi proposta.

Figura 2.14 Pesquisa com Médicos - Resumo da Sexta pergunta

Quão necessário é ter uma seção de cuidados com os olhos? (exercícios oculares e filtros de luz azul)

11 respostas



Fonte: Imagem gerada pelo GOOGLE.

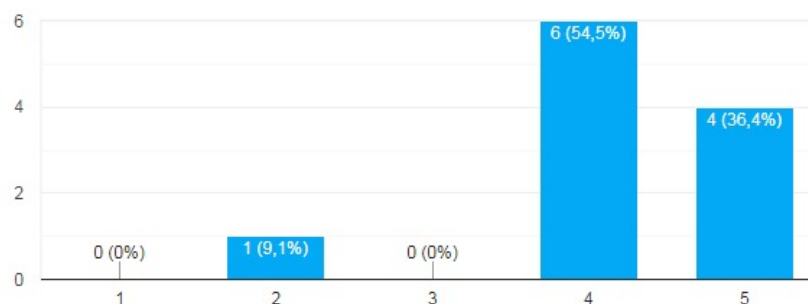
2.2.7 Sétima Pergunta

A Figura 2.15 se refere à sétima pergunta, que questiona a importância do método *pomodoro* método explicado em [pg. 43] . Dos participantes, 54.5% afirmaram que essa funcionalidade é importante, e 36.4% afirmam ser de muita importância para o sistema. Logo a importância desta é notável e será mantida do jeito que foi proposta.

Figura 2.15 Pesquisa com Médicos - Resumo da Sétima pergunta

Quão necessário é ter a utilização do método pomodoro para hora de trabalhar e de descansar ? (Pomodoro é uma técnica usada para estudo e pausa, colocar um temporizador em alguma atividade e logo após para pausa gerando alarmes em quando se deve começar ou terminar certa atividade, como no exemplo, é uma das formas de usar essa técnica.)

11 respostas



Fonte: Imagem gerada pelo GOOGLE.

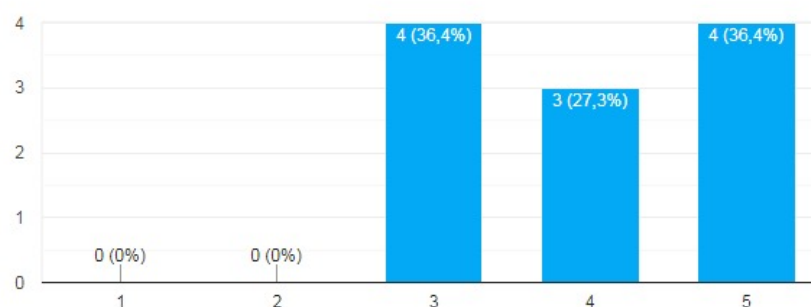
2.2.8 Oitava Pergunta

A Figura 2.16 se refere à oitava pergunta, que questiona a importância de ter uma seção com informações acerca de ergonomia. Dos participantes, 36.4% afirmaram que essa funcionalidade é de importância mediana, 27.3% afirmaram ser importante, e 36.4% afirmaram ser de muita importância para o sistema. Logo a importância desta é notável e será mantida do jeito que foi proposta.

Figura 2.16 Pesquisa com Médicos - Resumo da Oitava pergunta

Quão necessário é ter uma seção explicando o que é ergonomia?

11 respostas



Fonte: Imagem gerada pelo GOOGLE.

A Figura 2.18 se refere à nona pergunta, que analisa a melhor forma de recomendar alongamentos. Dos participantes, 100% responderam que a melhor maneira é imagem com legenda. Sendo assim o método de apresentação mais benéfico dos alongamentos seria com imagens junto de legenda.

2.2.9 Nona Pergunta

Figura 2.17 Pesquisa com Médicos - Resumo da Nona pergunta

Escolha qual opção é a melhor para recomendar alongamentos:

11 respostas



Fonte: Imagem gerada pelo GOOGLE.

Figura 2.18 Pesquisa com Médicos - Nona pergunta.

Escolha qual opção é a melhor para recomendar alongamentos:

☐ sem legenda (exemplo retirad corpoacao.com.br)



☐ com legenda (exemplo retirad de artecomquiane.com.br)



Fonte: Imagem de autoria própria.

2.2.10 Conclusão da Pesquisa

Através das respostas dos participantes, pode se perceber que os resultados da pesquisa foram surpreendentemente positivos, a maior parte das perguntas tiveram respostas tendendo para a média de 4 (Importante) na escala *Likert*. Assim é possível saber que as funcionalidades, da maneira que foram propostas, estão seguindo um caminho aceitável quanto à área da saúde.

2.3 Sistemas similares

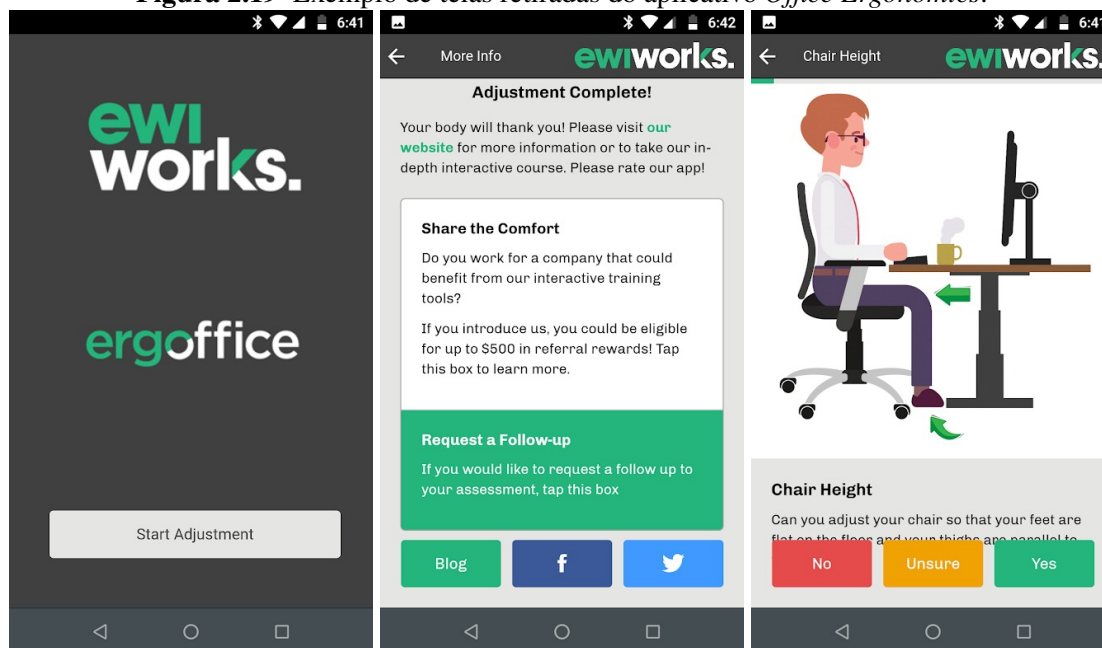
A seguinte pesquisa visa a coleta de informações acerca do estado da arte atual dos sistemas similares ao *Ergonomission* (sistemas voltados à ergonomia no dia-a-dia), de modo à auxiliar no levantamento de pontos relevantes ao planejamento e apresentar uma visão geral quanto ao desenvolvimento do sistema e a solução do presente problema.

Com a análise de alguns projetos relacionados, foi notável que estes apresentavam funcionalidades bem pontuais, mas sem necessariamente atender à um escopo maior, e que nenhum sistema tinha incentivo para realmente seguir o que era proposto. Vale se atentar também, que nem todos os sistemas são gratuitos, o que compromete à acessibilidade do mesmo. Assim, a análise foi útil à direcionar o sistema à um desenvolvimento com escopo mais completo, englobando diversas funcionalidades em um único lugar, e que, além de oferecer as ferramentas, incentive o usuário à cuidar de seu corpo.

2.3.1 Office Ergonomics

O aplicativo *ErgoOffice* tem a simples premissa de ser um guia para o bem estar no trabalho. Através de uma série de perguntas sobre a estação de trabalho do usuário, o aplicativo faz recomendações e dá dicas para evitar dores e problemas advindos da má postura e de uma estação de trabalho ruim, mostrando com imagens como é a altura ideal da cadeira, mesa, monitor, etc (EWI WORKS, 2021).

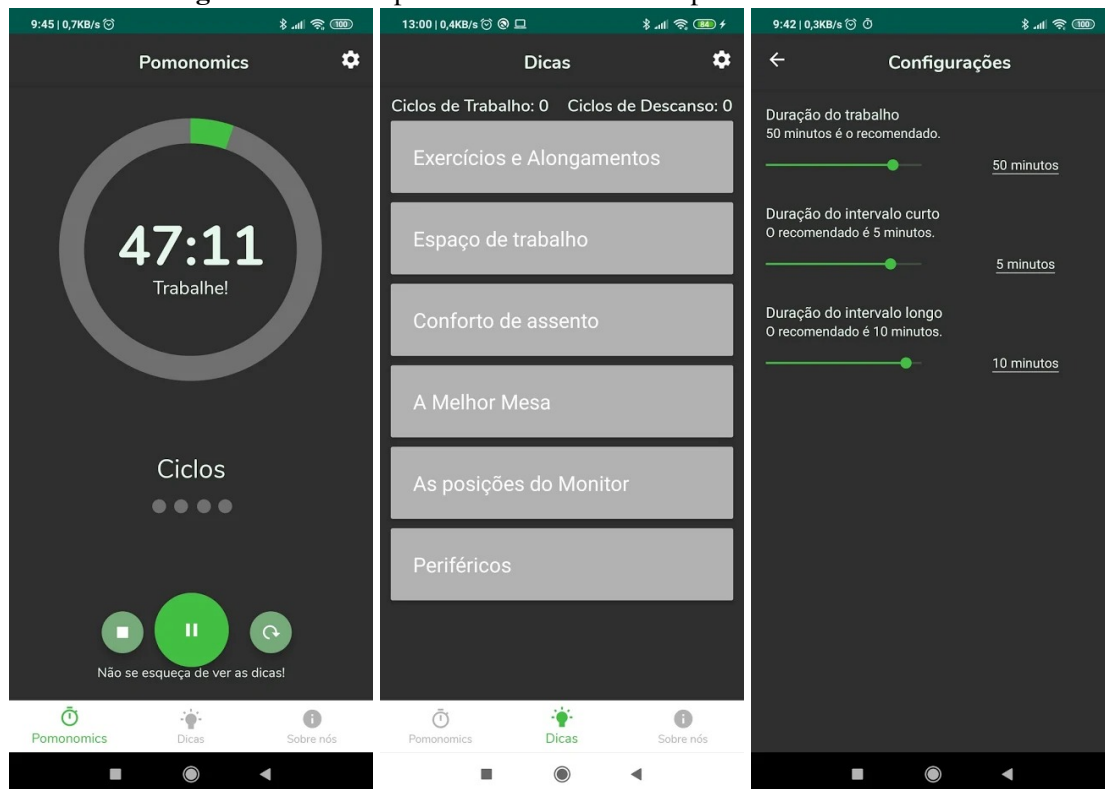
Figura 2.19 Exemplo de telas retiradas do aplicativo *Office Ergonomics*.



Fonte: Página oficial do *Office Ergonomics* no website do *Google Play* (EWI WORKS, 2021)

2.3.2 Pomonomics

O aplicativo *Pomonomics* faz uso do método pomodoro, tal método foi criado nos anos 80 pelo italiano *Francesco Cirillo* que o criou para seus primeiros anos na faculdade. O método pomodoro é basicamente fazer um ciclo de estudo de 25 minutos e outro de 5 minutos, mas para descanso. E além desse método, ele oferece dicas de como organizar sua área de trabalho para uma melhor postura e também alongamentos que possam ser feitos (GDGTRêS RIOS, 2020).

Figura 2.20 Exemplo de telas retiradas do aplicativo *Pomonomics*.

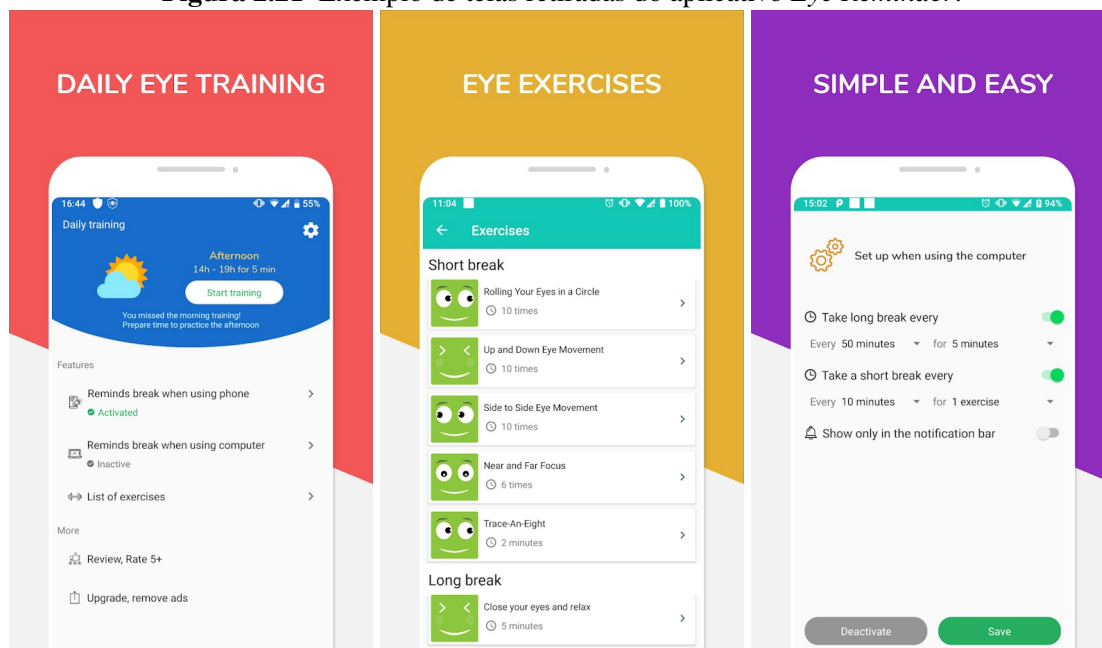
Fonte: Página oficial do *Pomonomics* no *website* do *Google Play* (GDGTRÊS RIOS, 2020).

2.3.3 Eye Reminder

O aplicativo *Eye Reminder*, mesmo não sendo exatamente sobre postura ou ergonomia, segue a mesma linha de pensamento do bem estar ao usar o computador ou celular, mas voltado para os olhos (NISI APLICATION, 2020). Nele pode-se encontrar:

- Uma biblioteca de exercícios para os olhos, voltados para descansos curtos, descansos longos e massagem. Cada exercício conta com uma descrição, a duração deste e uma simples imagem ilustrativa;
- E um sistema de lembretes para realização de intervalos de descanso. Esse sistema pode ser configurado à medida do necessário, sendo possível escolher quantos descansos curtos e longos serão realizados, bem como a frequência e a duração de cada um.

Figura 2.21 Exemplo de telas retiradas do aplicativo *Eye Reminder*.

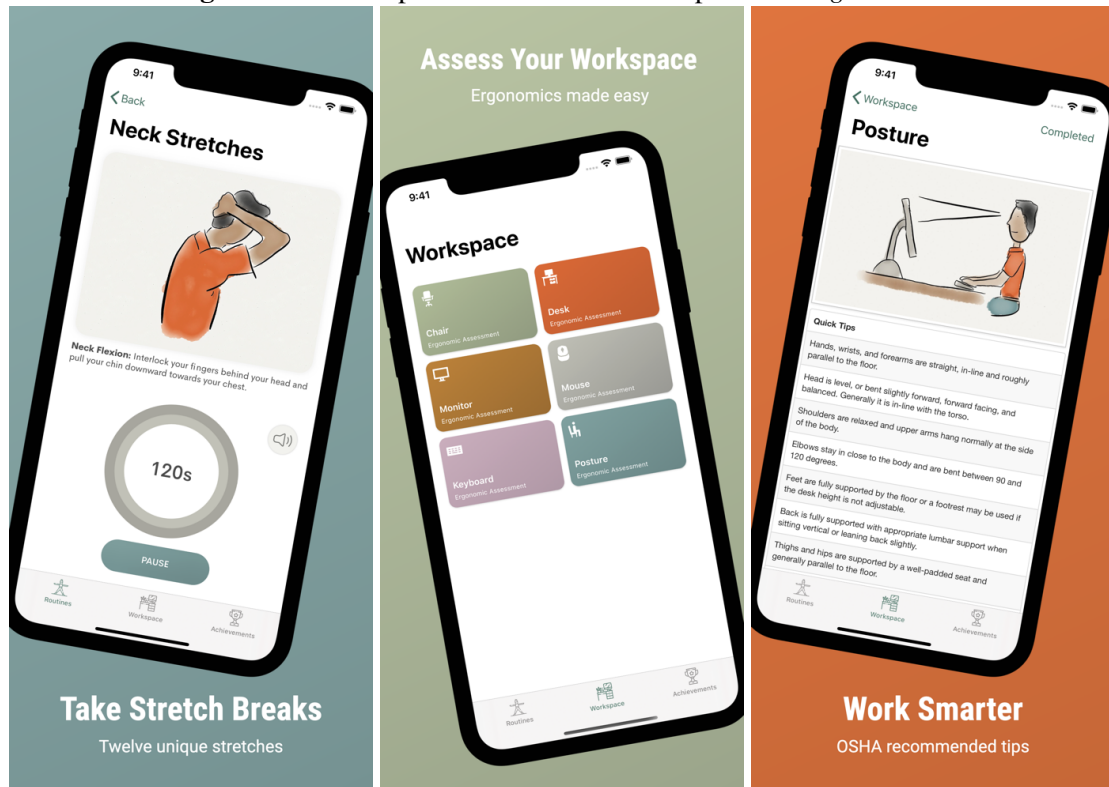


Fonte: Página oficial do *Eye Reminder* no *website* de *Google Play* (NISI APPLICATION, 2020).

2.3.4 Ergonomics

O aplicativo *Ergonomics* mostra de um jeito divertido e rápido como a postura em frente ao computador é algo importante. Disponível para *iOS* e custando \$0,99, ele também ganhador do *People Choice Awards* da categoria de *Labor App Challenge* (STAND UP, 2020). Nele pode-se encontrar:

- Uma biblioteca de alongamentos, contendo vários exemplos de alongamentos que podem ser feitos. Esses alongamentos possuem ilustrações com instruções, um temporizador para cada alongamento, e o usuário pode escolher entre ter um único ou vários alongamentos numa sessão de alongamento;
- Configurações ergonômicas opcionais, ele ensina a como ajustar sua área de trabalho, algumas dicas sobre isso e todos os detalhes providos e apoiados pela Administração de Segurança e Saúde Ocupacional (*OSHA! - Occupational Safety and Health Administration*);
- Lembretes, ele oferece alarmes para que o usuário lembre de se levantar e se mover.

Figura 2.22 Exemplo de telas retiradas do aplicativo *Ergonomics*.

Página oficial do *Ergonomics* no website do App Store (STAND UP, 2020).

2.3.5 Tabela de comparação

FuncionalidadesAPPS	Office Ergonomics	Pomonomics	Eye Reminder	Ergonomics	ErgonoMission
Gratuito	X	X	X		X
Biblioteca de Alongamentos			X	X	X
Lembrete (alongar e dar descanso)			X	X	X
Cálculo das medidas do <i>Workstation</i>		X		X	X
Método pomodoro		X			X
Inclusão de cuidados com os olhos			X		X
Perfil de <i>Login</i>					X
Informações sobre ergonomia	X				X
Gamificação					X

Tabela 2.1 Tabela de Comparação do Estado da Arte

2.3.6 Ergonomission

Esta seção é dedicada a apresentar o sistema proposto, chamado de *Ergonomission*, com alguns exemplos iniciais das telas principais. Vale notar que são protótipos, ou seja, podem ou não condizer com o sistema final.

2.3.6.1 Tela da Página Inicial

A Figura 2.23 é uma representação de como seria a página inicial do *website* do sistema. Nela pode-se ver o uso de uma paleta de cores verde e roxo, que serão predominantes nesse protótipo. A tela consta com um *banner* (em azul) e por cima a logotipo do *Ergonomission*, logo abaixo há um botão que permite baixar a extensão para o navegador.

Na barra de navegação encontramos, mais uma vez, a logotipo, mas em uma versão menor, e diversos *links* úteis (Início, Sobre, Contato, Baixar). No lado direito da barra de navegação há dois botões, um para cadastro e outro para conectar-se ao sistema.

E por fim temos o conteúdo do *website*, que por enquanto é apenas um protótipo.

Figura 2.23 Protótipo de tela da página inicial do *website* do *Ergonomission*.



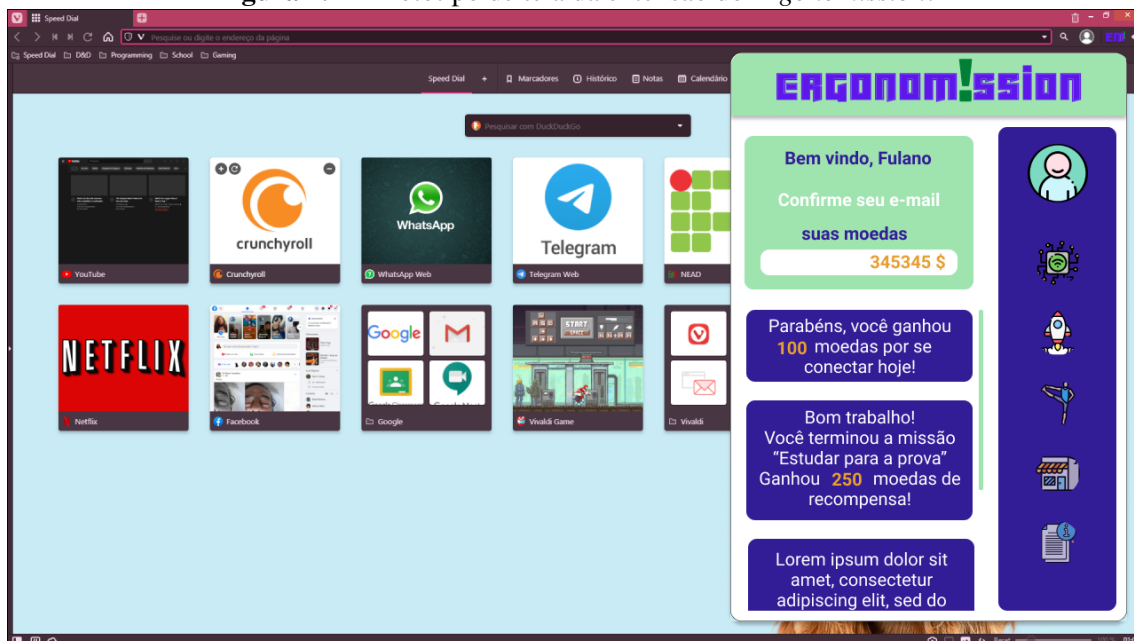
Fonte: Autoria própria.

2.3.6.2 Tela da Extensão

A Figura 2.23 é uma representação de como seria o *pop-up* da extensão já instalada e executando no navegador. Nela pode-se ver novamente o uso da paleta roxo e verde. Primeiro há o logotipo do sistema, logo após temos uma seção introduzindo o usuário e mostrando sua quantidade de pontos (no caso chamamos de "moedas"); abaixo há uma lista de mensagens do sistema, notificando o usuário de todo tipo de coisa, como quando se conclui um ciclo.

Na barra de navegação (à direita), há diversos ícones, que representam, respectivamente: perfil (mostrando a imagem do personagem), conectar-se, nova missão, lista de alongamentos, customizar personagem e calcular medidas da *workstation*. Vale ressaltar que os ícones são apenas protótipos, e foram retirados de FLATICON.

Figura 2.24 Protótipo de tela da extensão do *Ergonomission*.



Fonte: Autoria própria. Ícones retirados de FLATICON.

3 Documentos do Sistema

Neste capítulo será apresentada a proposta imposta pelo sistema, assim como suas características, suas funcionalidades e como cada uma funciona, o cronograma de atividades e também exemplos de *interface* do sistema.

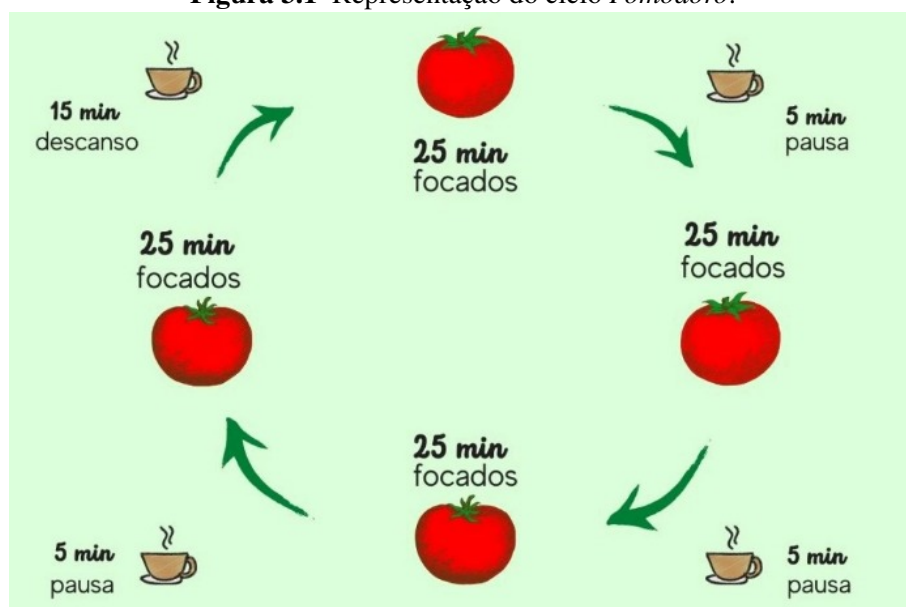
3.1 Proposta do sistema

O sistema aqui proposto visa auxiliar e fornecer funcionalidades essenciais para que trabalhadores e estudantes em geral (mas também atentando-se àqueles sob uma metodologia de trabalho ou estudo remoto) que exerçam suas funções através de dispositivos eletrônicos, tenham meios de cuidar da sua saúde, e assim possivelmente mitigar eventuais riscos de LER, DORT e SVC. O sistema se trata de um *website*, mas principalmente de uma extensão que poderá ser usada no navegador.

O auxílio oferecido vem por intermédio de um conteúdo completo e informativo sobre ergonomia, os riscos do uso intensivo e extensivo de dispositivos eletrônicos, e uma biblioteca com diversos alongamentos que possam ajudar na prevenção desses riscos.

Dentre as funções do desse *software* temos: monitoramento do tempo pela técnica Pomodoro, lembretes para pausas de descanso, cálculos das dimensões ideais da estação de trabalho do usuário conforme sua altura, seção de cuidados com os olhos com respectivos alongamentos. Essas funcionalidades serão explicadas mais detalhadamente na seção de Requisitos [pg. 45].

A técnica chamada *Pomodoro*, foi criado pelo italiano Francisco Cirillo em 1988 e consiste em usar o tempo disponível pra certa atividade com sabedoria e visando a produtividade. Para usar essa técnica é necessário uma lista de afazeres do dia (*to do today*) e um temporizador. A fruta tomate, em italiano *pomodoro*, faz uma referência ao tempo, cada *pomodoro* tem cerca de 25 a 30 minutos, com descanso de 5 minutos cada; depois de 2 horas a pausa muda para cerca de 15 minutos, ao final deste descanso, o ciclo (cerca de 4 *pomodori*, "tomates" em italiano) começa novamente (CIRILLO, 2006).

Figura 3.1 Representação do ciclo *Pomodoro*.

Fonte: Imagem retirada do *website* NA PRÁTICA

Com todas as funções que foram citadas, o sistema também propõe um engajamento e motivação por meio da técnica de Gamificação (FARDO, 2013). Esta surgiu com a popularização dos *games* e sua capacidade de instigar e acelerar a aprendizagem do usuário. Basicamente pode ser definido como usar componentes de jogos, como níveis, competição, narrativa, em ambientes não associados a jogos (ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2011). Esse tipo de técnica incentiva o usuário a motivar-se e investir-se com maior intensidade, assim como nos jogos, na aplicação, usando-a com mais frequência e fidelidade.

O motor que motivou a ideia dessa monografia, além do citado na seção Problema [pg. 20], foi por grande parte experiência pessoal com distúrbios osteomusculares como LER. A LER e afins dificultam grandemente o uso de dispositivos eletrônicos, e isso é de relevância principal em áreas de tecnologia, e a falta de orientação sobre ergonomia piora mais ainda quando o objetivo é seguir neste ramo. A falta de tais informações sobre esse assunto de grande importância é notável, mesmo dentro de instituições de ensino que possuem cursos justamente na área de Tecnologia da Informação o assunto é obscurecido. Além do fato de que os sistemas disponíveis no mercado, que ajudariam com esse problema, não são completos e os que são, não são gratuitos. Assim a inspiração geral é levar informação e ferramentas para auxiliar pessoas em geral que usem extensivamente dispositivos eletrônicos, como estudantes e trabalhadores da área de tecnologia, e agora também quem esteja sujeito à trabalho e estudo remoto.

3.2 Levantamento de requisitos e casos de uso

Segundo (REZENDE; SILVEIRA; PÁDUA, 2013), a etapa de Levantamento de Requisitos pode ser considerada uma das mais importantes do projeto. É neste ponto em que são extraídas, discutidas e explicadas as funcionalidades do sistema, sendo o ponto de *start* para o projeto.

Nesta etapa os desenvolvedores descobrem o que implementarão ou não no projeto, isto é, permite a equipe descobrir as aplicabilidades do sistema. Dentro dos Levantamento dos Requisitos temos os Requisitos Funcionais e os Requisitos Não Funcionais. Os Requisitos Funcionais (RF) podem ser definidos como as ações em que o sistema irá executar, ou melhor, o que o sistema faz. Já os Requisitos Não Funcionais (RNF) descreve como o sistema irá executar as funcionalidades (DEVMEDIA, 2008).

3.2.1 Requisitos funcionais

A seguir serão apresentados os Requisitos Funcionais (RF) do sistema.

RF-1: Efetuar o cadastro e <i>login</i> do usuário.	
Descrição:	Funcionalidade que permite o usuário a criar uma conta no sistema, e também conectar-se ao sistema por meio dela.
Entrada:	Dados do usuário.
Saída:	Perfil criado.

RF-2: Permite o usuário modificar seu perfil.	
Descrição:	Função em que permite que o usuário modifique informações em sua conta já criada anteriormente.
Entrada:	Modificações feitas pelo usuário.
Saída:	Perfil alterado.

RF-3: Informar sobre ergonomia.	
Descrição:	Função em que o sistema irá, em uma seção específica, informar o usuário sobre o que é ergonomia e sua importância.
Entrada:	Clique do <i>mouse</i> .
Saída:	Texto informativo sobre ergonomia.

RF-4: Calcular as medidas da estação de trabalho.

Descrição: Funcionalidade que permite ao usuário calcular as medidas ideais para sua estação de trabalho (ex. altura da mesa, altura da cadeira, altura do monitor, etc) com base em sua altura.

Entrada: Dados sobre a altura do usuário.

Saída: Medidas calculadas da estação de trabalho.

RF-5: Iniciar um ciclo *pomodoro*.

Descrição: Funcionalidade que permite ao usuário iniciar a contagem de um novo ciclo *pomodoro*.

Entrada: Dados sobre a duração do ciclo.

Saída: Início do ciclo *pomodoro*.

RF-6: Fazer um lembre de pausa de tempos em tempos.

Descrição: Funcionalidade que, ao fim do tempo estabelecido pelo método *pomodoro* de trabalho/estudo, o sistema criará um alarme para lembrar a hora de pausa.

Entrada: —

Saída: *Pop-up* de alarme.

RF-7: Sugerir alongamentos ao usuário e contabilizá-los.

Descrição: Funcionalidade que faz uma sugestão de alongamento, ou sequência de alongamentos para o usuário antes de começar um novo ciclo e durante as pausas de cada ciclo, contabilizando a duração deste por meio de um timer.

Entrada: Clique do *mouse*, pausa do ciclo, início de um ciclo.

Saída: *Pop-up* com sugestão de alongamento.

RF-8: Ativar filtro de luz azul conforme a hora do dia.

Descrição: Funcionalidade em que sistema reconhecerá a hora do dia e colocará um filtro de luz azul na tela do usuário conforme a intensidade da luz natural.

Entrada: Hora do dia.

Saída: Filtro de luz azul na tela.

RF-9: Fornecer uma lista de alongamentos, junto com descrição e imagem.	
Descrição:	Seção do sistema com uma lista de alongamentos recomendados para as áreas mais afetadas.
Entrada:	Clique do <i>mouse</i> .
Saída:	Imagem e descrição dos alongamentos recomendados.

RF-10: Contabilizar pontos diários e por ciclo (Gamificação)	
Descrição:	Funcionalidade que a cada dia que o usuário entrar no sistema, e a cada ciclo finalizado com sucesso, fornecerá uma determinada quantidade de pontos para o usuário.
Entrada:	Término do ciclo ou conexão do usuário.
Saída:	Pontos.

RF-11: Permite ao usuário customizar seu personagem.	
Descrição:	Funcionalidade em que, com base no total dos pontos, o usuário poderá comprar a customização desejada para o seu personagem.
Entrada:	Pontos totais feitos pelo usuário.
Saída:	Personagem personalizado.

3.2.2 Requisitos não funcionais

Abaixo será apresentado os Requisitos Não Funcionais (RNF) do sistema.

RNF-1: Confidencialidade.	
Descrição:	Por necessitar de informações do usuário, como senhas, o sistema deve ser seguro e deve proteger as informações dos usuários.

RNF-2: O sistema será desenvolvido em HTML, CSS e JS.	
Descrição:	O funcionamento do sistema deve ser desenvolvido através das linguagens destinadas à rede: HTML, CSS, e <i>Javascript</i> .

RNF-3: O sistema deve estar disponível para <i>desktop</i> como uma extensão.	
Descrição:	O sistema deve ser uma extensão instalada no computador do usuário e será utilizado no browser do usuário.

RNF-4: Uma parte do sistema deve estar disponível através de um *web-site*.

Descrição: O sistema deve ter um *website* por onde seja possível baixar a extensão, se cadastrar e conectar-se para acessar seu perfil.

RNF-5: O sistema deve ter uma API para se comunicar com a extensão.

Descrição: O sistema deve fornecer uma Interface de Programação de Aplicativos (API) para que seja realizado a troca de informações com a extensão instalada na máquina do usuário.

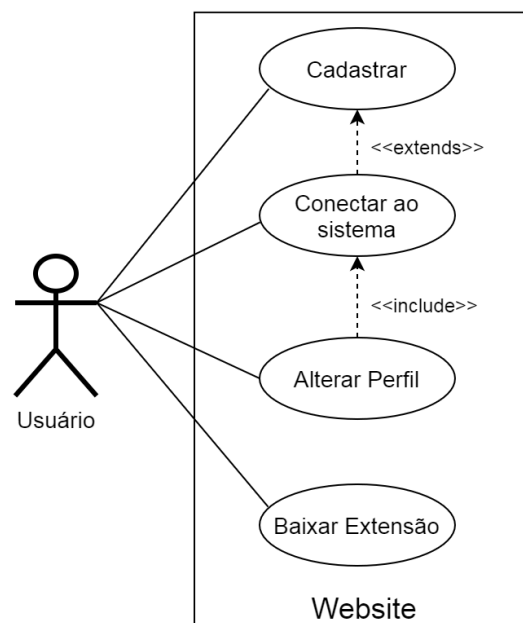
3.2.3 Diagrama de Casos de Uso

A parte de levantamento de casos de uso são diagramas que representam as interações possíveis entre um sistema e um utilizador, identificando os atores e nomeando os tipos de interações que podem ocorrer. Posto isto, essa parte se faz uma das partes importantes na documentação de um sistema (SOMMERVILLE, 2011).

3.2.3.1 Diagrama do Website

O diagrama de casos de uso referente ao *website* está sendo representado pela Figura 3.2. No diagrama há apenas o usuário como utilizador, este pode interagir com o *website* das seguintes maneiras: cadastrando-se, conectando-se ao sistema, alterando seu perfil, e baixando a extensão. Note que para alterar o perfil, o usuário primeiro precisa estar conectado, e para estar conectado ele deve ser cadastrado.

Figura 3.2 Diagrama de Casos de Uso - Website

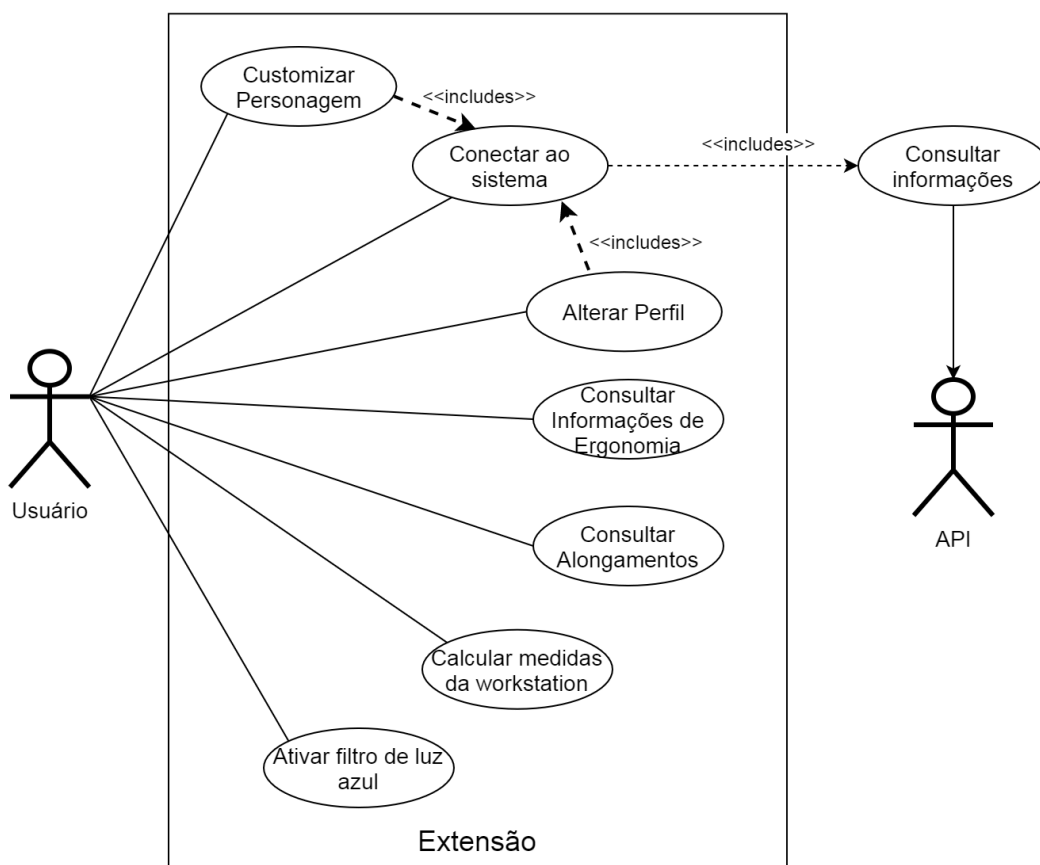


Fonte: Autoria própria.

3.2.3.2 Diagrama da Extensão

O diagrama de casos de uso referente à extensão está sendo representado pela Figura 3.3. No diagrama há o usuário e a API como participantes. O usuário pode interagir com a extensão das seguintes maneiras: conectando-se ao sistema, alterando o seu perfil, customizando seu personagem, consultando informações sobre ergonomia, consultando alongamentos, calculando as medidas da estação de trabalho, e ativando o filtro de luz azul. Note que para alterar o perfil e customizar o personagem, o usuário primeiro precisa estar conectado, e que para se conectar a extensão consulta as informações do sistema. A API é responsável por fornecer essas informações.

Figura 3.3 Diagrama de Casos de Uso - Extensão

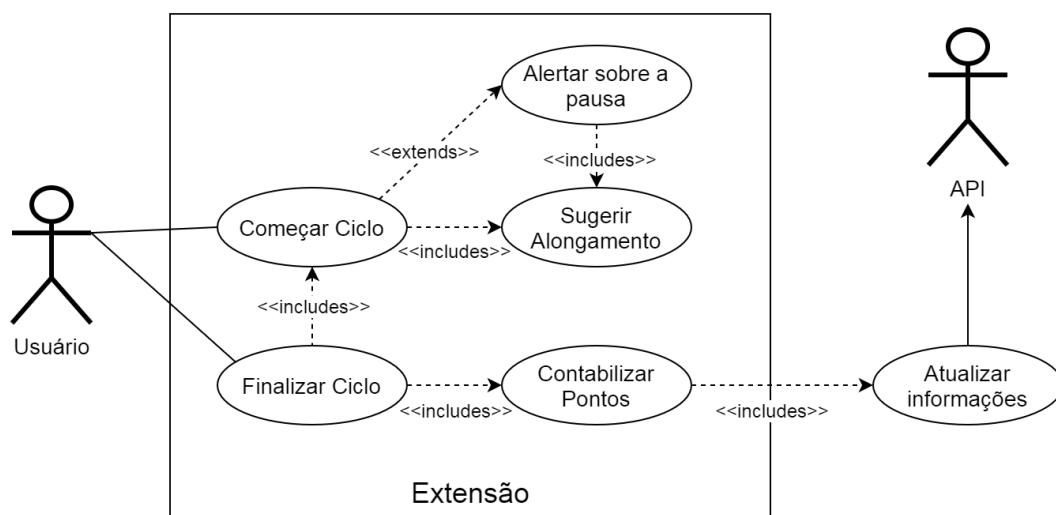


Fonte: Autoria própria.

3.2.3.3 Diagrama do Pomodoro

O diagrama de casos de uso referente ao ciclo *pomodoro* está sendo representado pela Figura 3.4. No diagrama há o usuário e a API como participantes. O usuário pode interagir com a extensão das seguintes maneiras: começando um ciclo e terminando um ciclo. Note que para finalizar um ciclo, o usuário primeiro precisa ter começado um ciclo. Ao começar um ciclo e em cada pausa, a extensão sugere ao usuário alongamentos; ao finalizar um ciclo, a extensão contabiliza os pontos e envia as informações ao sistema. A API é responsável por receber essas informações.

Figura 3.4 Diagrama de Casos de Uso - *Pomodoro*



Fonte: Autoria própria.

3.3 Cronograma das atividades

Atividades Previstas:

- A1 - Escrita da Documentação.
- A2 - Estudo do Tema.
- A3 - Estudo de Tecnologias.
- A4 - Desenvolvimento da Extensão.
- A5 - Desenvolvimento do *Back-End*.
- A6 - Modelagem e Implementação do Banco de Dados.
- A7 - Desenvolvimento do *Front-End*.
- A8 - Testagem do Sistema.
- A9 - Apresentação do PTCC.
- A10 - Apresentação do TCC.

Cronograma de Atividades

	2021								2022	
	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV
A1	X	X	X	X		X	X	X	X	
A2		X	X							
A3			X							
A4					X	X	X			
A5						X	X			
A6								X		
A7								X		
A8								X	X	
A9				X						
A10*										X

Tabela 3.1 Cronograma de Atividades

* - Esperando o calendário acadêmico de 2021.2.

ALDER, G. **Draw.io**. [S.l.]: Kickass Software & Rock 'n' Roll Teams, 2017. Disponível em: <<https://drawio-app.com>>. Acesso em: 26 Jun. 2021.

AOA. **Computer Vision Syndrome**. [S.l.]: American Optometric Association, 2021. Disponível em: <<https://www.aoa.org/healthy-eyes/eye-and-vision-conditions/computer-vision-syndrome>>. Acesso em: 11 Ago. 2021.

BRASIL. Instrução Normativa INSS/DC, Nº 098 de 5 de Dezembro de 2003. Atualização clínica das lesões por esforços repetitivos (LER) distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT). **Diário Oficial da União**, [S.l.], v.1, p.68–70, 2003.

CIRILLO, F. The pomodoro technique (the pomodoro). **Agile Processes in Software Engineering and**, [S.l.], v.54, n.2, p.35, 2006.

DE MELO, A. C. V.; DA SILVA, F. S. C. **Princípios de linguagens de programação**. [S.l.]: Editora Blucher, 2003.

DEVMEDIA. **Requisitos Funcionais e não Funcionais**. [S.l.]: devmedia, 2008. Disponível em: <<https://www.devmedia.com.br>>. Acesso em: 11 Ago. 2021.

EWI WORKS. **Office Ergonomics App**. [S.l.]: EWI Works, 2021. Disponível em: <<https://www.ewiworks.com/ewi-apps/>>. Acesso em: 26 Jun. 2021.

FARDO, M. L. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. **Renote**, [S.l.], v.11, n.1, 2013.

FERNANDES, J. M. d. S. **Alterações na película lacrimal com o uso de ecrãs**. 2020. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) — .

FIGMA. **Figma**. Disponível em: <<https://www.figma.com>>. Acesso em: 15 Ago. 2021.

FLATICON. **Icones**. [S.l.]: flaticon, 2021. Disponível em: <<https://www.flaticon.com/br/>>. Acesso em: 15 Ago. 2021.

FRANKENTHAL, R. **Entenda a escala Likert e como aplicá-la em sua pesquisa**. [S.l.]: Mindminers, 2017. Disponível em: <<https://mindminers.com/blog/entenda-o-que-e-escala-likert/>>. Acesso em: 05 Ago. 2021.

GDGTRÊS RIOS. **Pomonomics**. [S.l.]: GDGTrês Rios, 2020. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.dcricci.pomonomics>>. Acesso em: 26 Jun. 2021.

GOOGLE. **Formulários Google**. Disponível em: <<https://www.google.com/intl/pt-BR/forms/about/>>. Acesso em: 05 Ago. 2021.

IPEA. **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**. [S.l.]: Ipea, 2020. Disponível em: <<https://www.ipea.gov.br/portal/>>. Acesso em: 26 Jun. 2021.

NA PRÁTICA, R. **Técnica Pomodoro**: saiba como gerenciar seu tempo e ser mais produtivo. [S.l.]: Na Prática.org, 2021. Disponível em: <<https://www.napratica.org.br/pomodoro/>>. Acesso em: 12 Ago. 2021.

NETSCAPE. **JavaScript**. [S.l.]: Netscape, 1995. Disponível em: <<https://www.w3.org/standards/webdesign/script.html>>. Acesso em: 26 Jun. 2021.

NISI APLICATION. **Eye Reminder - Reminds to take breaks for eyes**. [S.l.]: Nisi Jsc, 2020. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.eyeprotect.eyexercise>>. Acesso em: 26 Jun. 2021.

OPENJS, F. **Node.js**. [S.l.]: OpenJS Foundation, 2009. Disponível em: <<https://nodejs.org/pt-br/about/>>. Acesso em: 26 Jun. 2021.

PARAIZO, C. B.; MORAES, A.; GOMES, V. B. **Tecnologia e Postura Technology and Posture**. [S.l.: s.n.], 2009.

PINA, A. C. S. **Síndrome visual do computador**: influência de fatores individuais e da ergonomia do posto de trabalho nas alterações visuais. 2018. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) — .

POSTGRESQL. **PostgreSQL**. [S.l.]: PostgreSQL, 1987. Disponível em: <<https://www.postgresql.org>>. Acesso em: 10 Ago. 2021.

REZENDE, L. V. R.; SILVEIRA, R. C.; PÁDUA, R. E. T. Levantamento de requisitos para a implantação de um sistema de gerenciamento eletrônico de documentos em um software de gestão de processos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIBLIOTECONOMIA, DOCUMENTAÇÃO E CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO-FEBAB. **Anais...** [S.l.: s.n.], 2013. v.25, p.2202–2217.

SILVA, R. P. e. Suporte ao desenvolvimento e uso de frameworks e componentes. , [S.l.], 2000.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. [S.l.]: "Pearson Education, Inc.", 2011.

STAND UP, A. I. **Ergonomics**. [S.l.]: Stand Up Apps Inc, 2020. Disponível em: <<https://apps.apple.com/us/app/ergonomics/id547689680>>. Acesso em: 26 Jun. 2021.

SUBLIME. **Sublime**. [S.l.]: Sublime, 2008. Disponível em: <<https://www.sublimetext.com>>. Acesso em: 10 Ago. 2021.

TALMASKY, E. M.; SANTOS, N. d. A eco-ergonomia como auxiliar na concepção do espaço de trabalho. **ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**, [S.l.], 1998.

UNIVAG, U. . **brModelo**. [S.l.]: UFSC & UNIVAG, 2015. Disponível em: <<http://www.sis4.com/brModelo/>>. Acesso em: 26 Jun. 2021.

VSCODE. **Visual Studio Code**. [S.l.]: VSCode, 2008. Disponível em: <<https://code.visualstudio.com>>. Acesso em: 10 Ago. 2021.

WHATWG, W. W. W. C. . **Hypertext Markup Language**. [S.l.]: W3C & WHATWG, 1990. Disponível em:
<<https://www.w3.org/standards/webdesign/htmlcss>>. Acesso em: 26 Jun. 2021.

WORLD WIDE WEB, C. **Cascading Style Sheets**. [S.l.]: W3C, 1996. Disponível em:
<<https://www.w3.org/standards/webdesign/htmlcss>>. Acesso em: 26 Jun. 2021.

ZICHERMANN, G.; CUNNINGHAM, C. **Gamification by design**: implementing game mechanics in web and mobile apps. [S.l.]: "O'Reilly Media, Inc.", 2011.