



Tópicos Especiais em **ENGENHARIA:**

inovações e avanços tecnológicos
Vol. 4

Adriano Mesquita Soares
(Organizador)

Tópicos Especiais em Engenharia: inovações e avanços tecnológicos

Vol. IV

Prof.º Dr. Adriano Mesquita Soares
(Organizador)

Direção Editorial

Prof.º Dr. Adriano Mesquita Soares

Organizador

Prof.º Dr. Adriano Mesquita Soares

Capa

AYA Editora

Revisão

Os Autores

Executiva de Negócios

Ana Lucia Ribeiro Soares

Produção Editorial

AYA Editora

Imagens de Capa

br.freepik.com

Área do Conhecimento

Engenharias

Conselho Editorial

Prof.º Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva

Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí

Prof.º Dr. Aknaton Toczec Souza

Centro Universitário Santa Amélia

Prof.ª Dr.ª Andréa Haddad Barbosa

Universidade Estadual de Londrina

Prof.ª Dr.ª Andreia Antunes da Luz

Faculdade Sagrada Família

Prof.º Dr. Argemiro Midonês Bastos

Instituto Federal do Amapá

Prof.º Dr. Carlos López Noriega

Universidade São Judas Tadeu e Lab. Biomecatrônica - Poli - USP

Prof.º Me. Clécio Danilo Dias da Silva

Centro Universitário FACEX

Prof.ª Dr.ª Daiane Maria De Genaro Chirolí

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Danyelle Andrade Mota

Universidade Federal de Sergipe

Prof.ª Dr.ª Déborah Aparecida Souza dos Reis

Universidade do Estado de Minas Gerais

Prof.ª Ma. Denise Pereira

Faculdade Sudoeste – FASU

Prof.ª Dr.ª Eliana Leal Ferreira Hellvig

Universidade Federal do Paraná

Prof.º Dr. Emerson Monteiro dos Santos

Universidade Federal do Amapá

Prof.º Dr. Fabio José Antonio da Silva

Universidade Estadual de Londrina

Prof.º Dr. Gilberto Zammar

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Helenadja Santos Mota

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, IF Baiano - Campus Valença

Prof.ª Dr.ª Heloísa Thaís Rodrigues de Souza

Universidade Federal de Sergipe

Prof.ª Dr.ª Ingridi Vargas Bortolaso

Universidade de Santa Cruz do Sul

Prof.ª Ma. Jaqueline Fonseca Rodrigues

Faculdade Sagrada Família

Prof.ª Dr.ª Jéssyka Maria Nunes Galvão

Faculdade Santa Helena

Prof.º Dr. João Luiz Kovaleski

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.º Dr. João Paulo Roberti Junior

Universidade Federal de Roraima

Prof.º Me. Jorge Soistak

Faculdade Sagrada Família

Prof.º Dr. José Enildo Elias Bezerra

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Ubajara

Prof.ª Dr.ª Karen Fernanda Bortoloti

Universidade Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Leozenir Mendes Betim

Faculdade Sagrada Família e Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais

Prof.ª Ma. Lucimara Glap

Faculdade Santana

Prof.º Dr. Luiz Flávio Arreguy Maia-Filho

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof.º Me. Luiz Henrique Domingues
Universidade Norte do Paraná

Prof.º Dr. Milson dos Santos Barbosa
Instituto de Tecnologia e Pesquisa, ITP

Prof.º Dr. Myller Augusto Santos Gomes
Universidade Estadual do Centro-Oeste

Prof.ª Dr.ª Pauline Balabuch
Faculdade Sagrada Família

Prof.º Me. Pedro Fauth Manhães Miranda
Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof.º Dr. Rafael da Silva Fernandes
*Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus
Pauapebas*

Prof.ª Dr.ª Regina Negri Pagani
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.º Dr. Ricardo dos Santos Pereira
Instituto Federal do Acre

Prof.ª Ma. Rosângela de França Bail
Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais

Prof.º Dr. Rudy de Barros Ahrens
Faculdade Sagrada Família

Prof.º Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares
Universidade Federal do Piauí

Prof.ª Dr.ª Silvia Aparecida Medeiros
Rodrigues
Faculdade Sagrada Família

Prof.ª Dr.ª Silvia Gaia
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Sueli de Fátima de Oliveira Miranda
Santos
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Thaisa Rodrigues
Instituto Federal de Santa Catarina

© 2023 - **AYA Editora** - O conteúdo deste Livro foi enviado pelos autores para publicação de acesso aberto, sob os termos e condições da Licença de Atribuição *Creative Commons* 4.0 Internacional (**CC BY 4.0**). As ilustrações e demais informações contidas nos capítulos deste Livro, bem como as opiniões nele emitidas são de inteira responsabilidade de seus autores e não representam necessariamente a opinião desta editora.

T757 Tópicos especiais em engenharia inovações e avanços tecnológicos [recurso eletrônico]. / Adriano Mesquita Soares (organizador). -- Ponta Grossa: Aya, 2023. 227 p.

v.4

Inclui biografia

Inclui índice

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN: 978-65-5379-183-1

DOI: 10.47573/aya.5379.2.160

1. Engenharia – Estudo e ensino. 2. Sites da Web - Desenvolvimento.
3. Prova pericial - Brasil. 4. Prova digital -Brasil. 5. Desenvolvimento sustentável. I. Soares, Adriano Mesquita. II. Título

CDD: 620.007

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Bruna Cristina Bonini - CRB 9/1347

**International Scientific Journals Publicações de
Periódicos e Editora EIRELI**

AYA Editora©

CNPJ: 36.140.631/0001-53

Fone: +55 42 3086-3131

E-mail: contato@ayaeditora.com.br

Site: <https://ayaeditora.com.br>

Endereço: Rua João Rabello Coutinho, 557
Ponta Grossa - Paraná - Brasil
84.071-150

SUMÁRIO

Apresentação.....10

01

Avaliação do potencial de uso de resíduos de cerâmica vermelha na estabilização de um solo 11

Alex Gomes Pereira
Ingrid dos Santos Souza
Ana Clara Elhage de Carvalho
Fábio José Alves Ruiz Júnior
Dalto de Pina Brandão
Adriel Augusto Barbosa Lima
Driele Matos Lima
Eduardo Colares Sousa Da Silva
Evandro Costa de Sousa Filho
João Paulo Gonçalves de Andrade

DOI: 10.47573/aya.5379.2.160.1

02

Metodologia Ágil Scrum associado as tecnologias React.Js, Tailwindcss, Orm e Typescript: eficácia para construção de painéis de avisos 22

Georginton Gomes Guimarães Filho
Edilson Carlos Lima Silva Lima

DOI: 10.47573/aya.5379.2.160.2

03

Utilização do Kanban associado as Tecnologias Framework, Design Patterns, Client-Side, Server-Side 37

Rodolfo Ricardo Rocha Schiemann
Edilson Carlos Lima Silva
Elda Regina de Sena Caridade

DOI: 10.47573/aya.5379.2.160.3

04

A aplicação de padrões de projeto com NODE.JS, REACT, NEST.JS, ORM no sistema de reserva de um laboratório educacional 49

Lucas Suassuna Almeida
Edilson Carlos Silva Lima
Elda Regina De Sena Caridade

DOI: 10.47573/aya.5379.2.160.4

05

Solução para virtualização de processos em larga escala: Interface Gráfica e Gerenciamento de Clusters.....65

Celso Arthur, Arantes Teixeira
Edilson Carlos Silva Lima
Marcos José dos Passos Sá

DOI: 10.47573/aya.5379.2.160.5

06

Projeto, desenvolvimento e teste de software para gerencia de cadastros e agendamento de atendimentos de um núcleo de apoio a alunos e professores.....78

Joyce Carvalho Vasconcelos Lacerda
Edilson Carlos Silva Lima

DOI: 10.47573/aya.5379.2.160.6

07

Criação de aplicações web front-end com Vue.js e consumindo API com o Axios.....93

Adryann Rafael Ribeiro Silva
Edilson Carlos Silva Lima
Elda Regina de Sena Caridade

DOI: 10.47573/aya.5379.2.160.7

08

Desenvolvimento de aplicação utilizando Framework Flutter focado no auxílio a alfabetização 105

Ítalo Dos Santos Vale
Edilson Carlos Silva Lima

DOI: 10.47573/aya.5379.2.160.8

09

Front-End de uma plataforma web utilizando React com TypeScript e Tailwind para estilização 123

Fernando Geancarlo Araujo Oliveira
Edilson Carlos Silva Lima
Elda Regina De Sena Caridade

DOI: 10.47573/aya.5379.2.160.9

10

Desenvolver um coletor de lixo marinho estático e autônomo focado em resíduos de superfície 138

Kênia Morgana de Vasconcelos Saraceni

DOI: 10.47573/aya.5379.2.160.10

11

Perícia digital em crimes de agressão sexual nas redes sociais 147

Vinícius Sarmiento Costa Siqueira

DOI: 10.47573/aya.5379.2.160.11

12

Smart Chessboard 164

Gabriel Slongo Rocha

Mariana Charão da Fonseca

DOI: 10.47573/aya.5379.2.160.12

13

Artigo ergonômico em manutenções de pás eólicas com acesso por cordas 177

Márcio Hoffmann Fernandes

Alessandro José Nunes da Silva

DOI: 10.47573/aya.5379.2.160.13

14

Sistemas globais de produção versus desenvolvimento sustentável 196

Cláudio Marinho de Pinho Pontes

Patricia Maria Dusek

DOI: 10.47573/aya.5379.2.160.14

Organizador 221

Índice Remissivo 222

Apresentação

Prezados leitores,

É com grande satisfação que apresento o quarto volume da série “Tópicos Especiais em Engenharia: inovações e avanços tecnológicos”. Este livro é uma coletânea de trabalhos que trazem contribuições significativas para diversas áreas da engenharia, demonstrando a importância de se manter atualizado e sempre em busca de soluções inovadoras.

Os capítulos presentes neste volume abordam temas diversos, que vão desde a utilização de resíduos de cerâmica na estabilização de solos, passando por metodologias ágeis, criação de aplicações web e até mesmo perícias digitais em crimes de agressão sexual nas redes sociais. Além disso, temos trabalhos que abordam questões importantes como sustentabilidade e ergonomia em manutenções de pás eólicas.

Os autores desses trabalhos demonstraram grande dedicação e conhecimento técnico, apresentando soluções inovadoras e práticas para problemas reais enfrentados na engenharia. A utilização de tecnologias como NODE.JS, REACT, NEST.JS, ORM, Vue.js, Flutter, React com TypeScript e Tailwind, e o uso de metodologias ágeis, como Scrum e Kanban, também são exploradas pelos autores, reforçando a importância de estar sempre atualizado em relação às novidades tecnológicas.

Por fim, espero que este livro seja uma fonte inspiradora para todos aqueles que buscam se aprimorar na área de engenharia, e que os trabalhos aqui apresentados possam incentivar novas pesquisas e soluções inovadoras para os desafios que ainda estão por vir.

Boa leitura!

Prof.º Dr. Adriano Mesquita Soares

Editor Chefe



Avaliação do potencial de uso de resíduos de cerâmica vermelha na estabilização de um solo

Evaluation of the potential of use of red ceramic waste in the stabilization of a soil

Alex Gomes Pereira
Ingrid dos Santos Souza
Ana Clara Elhage de Carvalho
Fábio José Alves Ruiz Júnior
Dalto de Pina Brandão
Adriel Augusto Barbosa Lima
Driele Matos Lima
Eduardo Colares Sousa Da Silva
Evandro Costa de Sousa Filho
João Paulo Gonçalves de Andrade

DOI: [10.47573/ayd.5379.2.160.1](https://doi.org/10.47573/ayd.5379.2.160.1)

RESUMO

Este estudo compreende uma avaliação da variação da capacidade de suporte de um solo argiloso em função da inclusão de resíduos de cerâmica vermelha (RCV). Deste modo, foram realizados ensaios de compactação do solo argiloso em seu estado natural e com adição de teores de 10%, 20% e 30% de RCV, com o propósito de avaliar o efeito da adição de RCV nos parâmetros de compactação do solo e capacidade de suporte. Os resultados obtidos mostram que para o solo utilizado, a adição do resíduo cerâmico se mostrou ineficaz, sendo possível verificar perdas nos parâmetros de capacidade de suporte e massa específica aparente seca. Assim, conclui-se que, nas proporções estudadas, o resíduo não pode ser utilizado em solos argilosos sem prejudicar a qualidade dos mesmos.

Palavras-chave: solo estabilizado. RCV. CBR.

ABSTRACT

This study comprises an evaluation of the variation in the carrying capacity of a clayey soil as a function of the inclusion of red ceramic residues (RCV). Thus, compaction tests were carried out on the clayey soil in its natural state and with the addition of 10%, 20% and 30% RCV, with the purpose of evaluating the effect of the addition of RCV on the soil compaction parameters and supportability. The results obtained show that for the soil used, the addition of ceramic waste proved to be ineffective, and it was possible to verify losses in the parameters of carrying capacity and dry bulk density. Thus, it is concluded that, in the proportions studied, the residue cannot be used in clayey soils without harming their quality.

Keywords: stabilized soil. RCV. CBR.

INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil é reconhecida como uma das mais importantes atividades do setor industrial para o desenvolvimento econômico e social do país, sendo responsável por empregar um elevado número de pessoas, gerando riquezas e promovendo o desenvolvimento de uma sociedade. Todavia, também se caracteriza como grande responsável por impactos ambientais, quer seja pelo consumo de recursos naturais, esgotando fonte de matérias não renováveis, quer pela emissão elevada de dióxido de carbono, quer pela modificação da paisagem ou pela geração de resíduos.

Em meio a toda esta problemática, ela atua como um dos maiores agentes geradores de resíduos na atualidade, sendo responsável pela parcela predominante da massa total dos resíduos sólidos (RS), sejam eles provenientes da etapa de construção ou de demolição de sistemas construtivos.

Nessa temática, um bom gerenciamento das obras é de suma importância para o aproveitamento dos recursos, visando alcançar um maior crescimento e lucratividade. Uma alternativa de gestão é que almeja inovação e melhoria na qualidade dos produtos sem que o meio am-

biente seja afetado, é a sustentabilidade na construção civil, que possibilita o reaproveitamento de materiais, os quais destacam-se os resíduos da construção civil (RCC).

A cerâmica vermelha, por exemplo, que é o segmento responsável pela fabricação de tijolos, tem como principal matéria-prima a argila. O processo fabril das cerâmicas vermelhas inclui várias fases, como resultados tem-se a geração de grandes quantidades de RS, sendo a destinação final desses materiais um problemático presente na sociedade moderna.

Na engenharia civil, a estabilização do solo corresponde a qualquer processo, natural ou artificial, de alteração de suas propriedades (resistência mecânica, permeabilidade, compressibilidade, durabilidade e plasticidade), a fim de melhorar seu desempenho mecânico e geotécnico (VILLIBOR, 1982; BAHMANI *et al.*, 2014).

A estabilização de solos é um método que tem como principal função o aproveitamento do solo disponível no local a partir da correção de suas propriedades, tornando-o estável mesmo sob a atuação de cargas externas e condições climáticas desfavoráveis. Além disso, é primordial que se apresente resistência à deformação e também ao cisalhamento, atendendo assim as especificações dos projetos. Nesse cenário, é possível destacar métodos físicos e químicos e a escolha deve visar tanto a viabilidade técnica quanto a viabilidade econômica, podendo ser usados isoladamente ou em conjunto.

Considerando esta abordagem, ao longo dos anos, observa-se o desenvolvimento de diferentes tipos de pesquisas de estabilização de solos (IRANPOUR e HADDAD, 2016; ALCÂNTARA *et al.*, 2017; SILVA *et al.*, 2019; SILVEIRA, GUIMARÃES e CASTRO, 2019; POONI *et al.*, 2019; LIANG *et al.*, 2020; SANTOS, NETO e AZERÊDO, 2020; ZHANG *et al.*, 2020; GHASEMZADEH e MODIRI, 2020; CHINDAPRASIRT *et al.*, 2020).

De acordo com Guimarães (2002), a estabilização de solos pode ser obtida por meios mecânicos, como correção da granulometria e da plasticidade por meio da incorporação ou retirada de determinadas quantidades de frações do solo, até a obtenção de parâmetros estabelecidos por normas desse tipo de modalidade de estabilização, a distribuição das diferentes porções dos grãos deve ser organizado de tal forma que resulte em uma mistura na qual os vazios dos grãos maiores sejam preenchidos pelos grãos de tamanhos intermediários, e os vazios desses, sejam preenchidos pelos grãos das partículas mais finas.

O conjunto resultante, dessa estrutura densa, deve apresentar um produto de massa específica aparente seca superior àquela que seria mostrada pelo material não estabilizado, o que lhe proporciona melhores propriedades de engenharia (resistência e impermeabilidade), além de exigir, em caso da utilização de algum tipo de aglomerante (cimento, asfalto, cal e outros), o mínimo consumo desse aditivo (SENÇO, 2007; GONDIM, 2008).

Nesta temática, Luo *et al.* (2012) estudaram a adição de resíduo de cinza de lama de esgoto/cimento (15%) e óxido de nanoalumínio (0, 1, 2 e 3%) em um solo argiloso (A-6). As amostras de solo foram avaliadas por meio dos ensaios de resistência à compressão não confinada (RCS), potencial de expansão, Índice de Suporte Califórnia (CBR) e permeabilidade.

Os resultados indicaram que os amostras com resíduo de cinza de lama de esgoto/cimento (15% SSA/cimento) e 1% de óxido de nanoalumínio apresentaram valores de RCS e CBR superiores aos resultados do solo não tratado. Além disto, o potencial de inchamento foi efetiva-

mente reduzido pelo uso de 15% SSA/cimento quando comparado ao solo natural e a amostras de 1% de óxido de nanoalumínio apresentou o melhor desempenho.

A estabilização de solos também pode ser conseguida por meios químicos, utilizando diferentes tipos de estabilizadores (aglomerantes, como a cal, o cimento Portland, silicatos de sódio, materiais betuminosos, resinas, compostos de fósforo e outros) (GUIMARÃES, 2002), que reagem quimicamente preenchendo os vazios presentes no solo.

A estabilização química consiste na alteração da composição química do material original por meio de um ou mais aditivos orgânicos ou inorgânicos, que permite uma melhoria nas propriedades mecânicas e hidráulicas do material. A quantidade depende da necessidade da obra e com isso é necessários testes em laboratórios a fim de atingir um nível desejado de resistência. Os estabilizadores químicos mais comuns são o cimento, ou cal, o betume e também alguns resíduos industriais.

A esse respeito, os produtos químicos, especificamente a cal, vêm sendo inseridos como estabilizante químico. Paiva *et al.* (2016), por exemplo, investigaram o comportamento de um solo expansivo com adição de cal hidratada. Foram investigados seis tipos de teores, 1%, 3%, 5%, 7%, 9% e 11% de cal, em relação à massa de solo seco. Os resultados apontaram que o percentual de 11% de cal hidratada reduziu a expansão livre e tensão de expansão a valores nulos. Conforme os autores essa redução foi devido a capacidade de cimentação do solo tratado com a cal, o qual reduziu a absorção de água das argilas saturadas com cálcio.

Ferreira *et al.* (2017) também avaliaram o efeito da interação de um solo expansivo com adição de da cal hidratada. As misturas de solo-cal foram realizadas utilizando teores de 3%, 5%, 7% de cal em relação ao peso seco de solo. Os resultados obtidos indicaram que a adição de cal ao solo causou uma floculação das partículas e uma redução no índice de plasticidade.

Em outra linha de estudo, Rocha e Rezende (2017) analisaram a estabilização química de um cascalho laterítico empregado na camada de base de uma rodovia. Foi estudada uma mistura, a qual é composta por 78% cascalho, 20% de areia e 2% de cimento. Sendo utilizados os teores de 2, 4 e 6% de cimento e de cal hidratada. As misturas foram submetidas aos ensaios laboratoriais de expansão, CBR, compressão simples e triaxial dinâmico para três tempos de cura (0, 7 e 28 dias).

Em geral, os autores apontaram que para o tipo de solo estudado, as misturas estabilizadas com cal pouco contribuíram com o aumento dos parâmetros de resistência, ou seja, a utilização de pequenos teores de cal não seria recomendada. Quanto aos resultados das amostras com adição de cimento, os autores verificaram resultados positivos.

Considerando a elevada produção de resíduos oriundo da construção e demolição no município de Porto Velho, capital do estado de Rondônia (RO), o presente estudo tem por objetivo avaliar o uso do resíduo de cerâmica vermelha (RCV), na estabilização de solos da região de Porto Velho/RO.

METODOLOGIA

Materiais Utilizados

Solo

Em função de ser uma pesquisa regional, buscou-se utilizar um solo característico do estado de RO. Deste modo, tomou-se como base o solo do município de Porto Velho para o presente trabalho.

O solo empregado foi coletado na Rua Itatiaia, localizada no bairro Lagoinha, região leste de Porto Velho/RO, cujo local tem as seguintes coordenadas geográfica: 8°46'48.4"S 63°50'26.0"W.

O procedimento de coleta das amostras de solo seguiu as recomendações da Norma Brasileira (NBR) 9604 (Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, 2016), sendo empregado pá e enxada. Posteriormente a extração do material, amostras foram acondicionadas em sacos e transportadas para o Laboratório da empresa Betontech Tecnologia de Concreto Ltda.

Depois da coleta, as amostras de solo foram secadas ao ar livre, destorroadas, peneiradas e armazenadas em sacos plásticos para sua utilização nos respectivos ensaios, conforme as recomendações do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem/Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER/DNIT), em sua norma ME 041 (DNER, 1994).

Resíduos de cerâmica vermelha

Como material alternativo, escolheu-se o RCV oriundos de blocos/tijolos cerâmicos (Figura 1(a)). O citado material foi adquirido em uma fábrica de cerâmica localizada na região de Porto Velho/RO.

Este material foi inicialmente fragmentado (Figura 1(b)) a fim de se reduzir a granulometria para textura arenosa. Após o procedimento de fragmentação do material, o produto foi passado na peneira de 4,8mm (Figura 1(c)), sendo empregado para as composições apenas o material passante na peneira de 4,8mm.

Figura 1 - a) Resíduo de Blocos/tijolos cerâmicos, b) Blocos/tijolos cerâmicos fragmentados e c) material passante na peneira de 4,8mm.



Métodos

Caracterização física do solo natural

Para determinação das características físicas do solo natural, foram empregados os ensaios convencionais de caracterização geotécnica, sendo estes realizados conforme os procedimentos estabelecidos pelas normas do DNER/DNIT e ABNT. A Tabela 1 apresenta os ensaios que foram contemplados e suas respectivas normas de regulamentação.

Tabela 1 – Ensaios geotécnicos executados com os materiais investigados e suas respectivas normas

Ensaio Geotécnico	Norma
Análise granulométrica	DNER ME 080/1994
Limite de plasticidade	DNER ME 082/1994
Limite de liquidez	DNER ME 122/1994
Compactação	DNER ME 129/1994

Para a classificação geotécnica o solo foi utilizado o *Unified Soil Classification System* (SUCS), segundo a norma técnica D2487-17 (*American Society for Testing Materials - ASTM*, 2017).

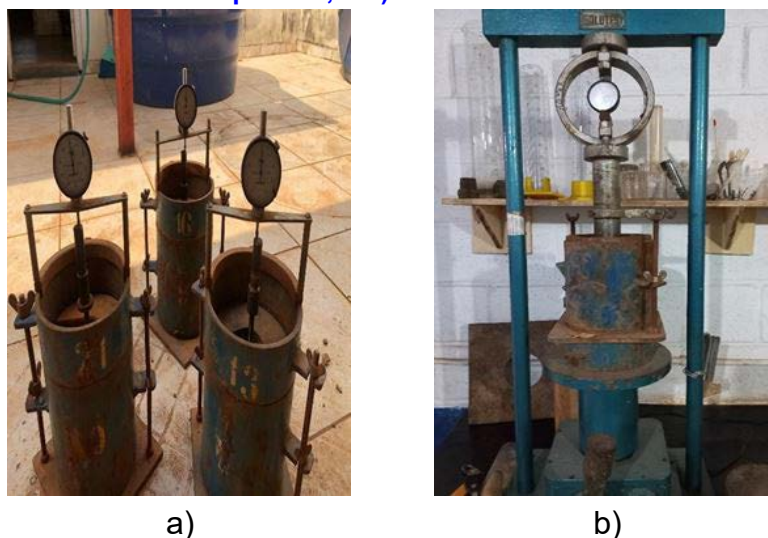
Dosagem experimental das composições

Para análise do comportamento mecânico das amostras de solo natural e estabilizadas foram estudadas as seguintes composições, amostra de solo natural (S-100/0), amostra de solo com 10% de RCV (SRCV-90/10), amostra de solo com 20% de RCV (SRCV-80/20) e amostra de solo com 30% de RCV (SRCV-70/30), em relação ao peso seco do solo.

Índice de suporte Califórnia

No caso do CBR (Figura 2), seguiu-se o preconizado pela norma brasileira ME172 (DNIT, 2016). O CBR é obtido aplicando-se uma carga estática de, aproximadamente, 45N, com velocidade de 1,27mm/min. (0,05pol/min.). Considerou-se, para ambos os experimentos, como resultado final, à média aritmética de 10 valores correspondentes a cada proporção.

Figura 2 – Ensaio de CBR: a) Corpos de prova ante da imersão para determinação da expansão; e b) ensaio de CBR



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização Física do Solo Natural

Na Tabela 2 é apresentado os resultados da análise granulométrica da amostra do solo natural.

Tabela 2 - Frações granulométricas

Fração	Solo natural (S-100/0)
Pedregulho	-
Areia Grossa	2,4
Areia Média	12,2
Areia Fina	10,1
Silte + Argila	75,3

A partir da análise dos resultados de granulometria realizados com o solo S-100/0, foram obtidas as seguintes frações granulométricas do solo: 0% de pedregulho; 2,4% de areia grossa; 12,2% de areia média; 10,1% de areia fina; e 75,3% de silte e argila. Estes percentuais demonstram que o solo escolhido para a pesquisa possui frações de finos predominantes (igual a 75,3%) que passa na peneira de 0,074 mm).

Ainda com base na análise granulométrica é possível classificar os solos de acordo com suas propriedades e características. Segundo a classificação TRB, o solo S-100/0 é classificado geotecnicamente como argila siltosa de comportamento fraco a pobre para aplicação em subleito, subgrupo A-6(15), conforme as prescrições normativas da norma americana D3282 (ASTM, 2015).

Os valores obtidos para os limites de Atterberg podem ser encontrados na Tabela 3.

Tabela 3 – Características físicas do solo

Parâmetro	S-100/0
Limite de Liquidez (%)	39,8
Limite de Plasticidade (%)	17,8
Índice de Plasticidade (%)	22,0

No sistema SUCS e a AASHTO, o solo pesquisado é classificado como CL (argila silto-sa). Tais resultados também mostraram o material S-100/0 como inadequado para utilização em subcamadas de pavimento (DAS, 2014). Os limites de consistência classificaram o solo, conforme Burmister (DAS, 2014), com plasticidade alta (índice de plasticidade ficou entre 20 e 40%), visto que seu índice de plasticidade foi de 22,0%.

Compactação

Na Figura 3 e na Tabela 4 estão apresentados os resultados obtidos dos ensaios de compactação realizados com energia normal do ensaio Proctor.

Figura 3 - Curvas de Compactação

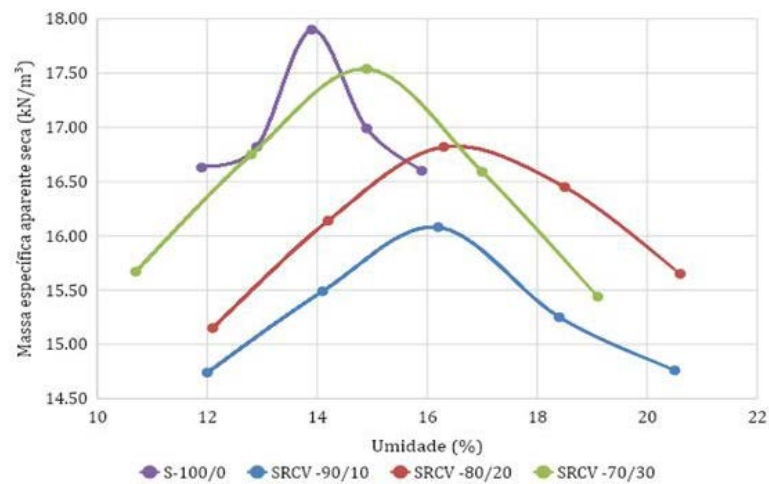


Tabela 4 - Teores de umidade ótima e massa específica aparente seca máxima para as amostras de solo natural e de misturas solo-resíduo

Composição	Teor de Umidade Ótima (%)	Massa Específica Aparente Seca Máxima (kN/m³)
S-100/0	13,9	17,90
SRCV-90/10	16,2	16,08
SRCV-80/20	16,3	16,82
SRCV-70/30	14,9	17,54

Os resultados obtidos indicaram que o material S-100/0 apresentou umidade ótima de 13,9% e uma massa específica aparente seca igual a 17,90 kN/m³. Quando adicionado a fração de 10% do resíduo de RCV, houve um aumento da umidade ótima de 16,55% e uma redução de 10,17% no valor da massa específica aparente seca, resultando em 16,08 kN/m³. Referente a adição de 20% de resíduo de RCV, a umidade ótima apontou aumento de 17,27% e um decréscimo de 6,03% na massa específica aparente seca. No caso da composição SRCV-70/30 está constatou uma diminuição de 2,01% da massa específica aparente seca e um acréscimo de 7,19% na umidade ótima.

Os resultados obtidos estão em consonância com os encontrados por Machado *et al.* (2017). Os autores observaram que ao adicionar resíduos alternativos em uma argila orgânica de alta plasticidade, resulta em uma diminuição do peso específico e um aumento da umidade ótima. Contudo, chama a atenção para o fato de que, na literatura e prática, o desempenho esperado é o inverso (SENÇO, 2001; CASTRO *et al.*, 2019).

CBR e Expansão

Os valores obtidos para a expansão e CBR para o solo in natura e misturas de solo-RCV estão representados na Figura 4 e 5.

Figura 4 - Valores do CBR obtidos para o solo puro e para as misturas com RCV

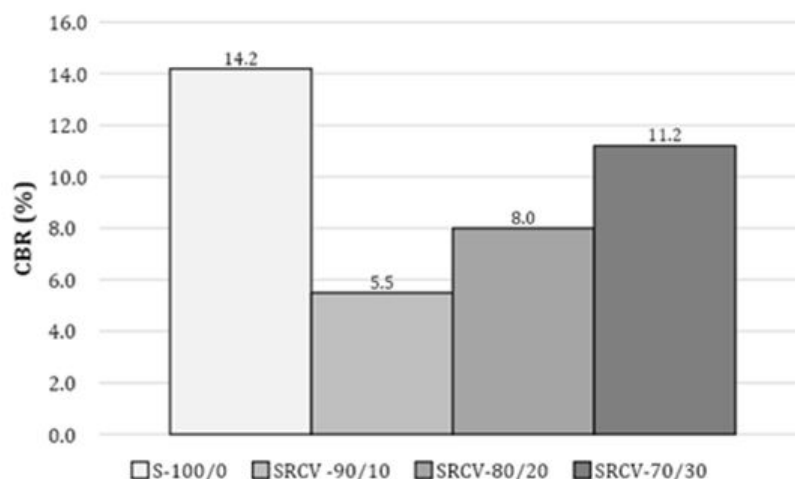
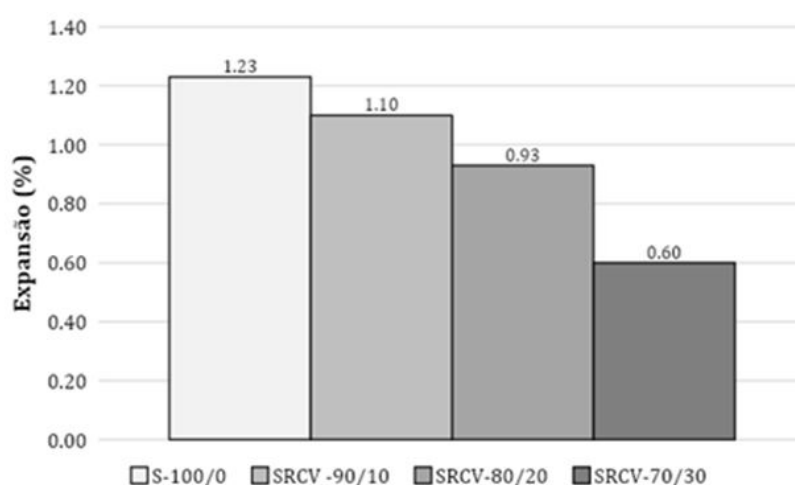


Figura 5 - Valores de expansão obtidos para o solo puro e as misturas com RCV



Conforme se pode observar, os valores de CBR diminuíram para as misturas em comparação ao solo natural. Além disso, verifica-se que a adição de resíduo não aumenta a capacidade de suporte do solo, e que à medida que o teor de resíduo aumenta, a capacidade de suporte do solo diminui.

O decréscimo de CBR dos compósitos solo-RCV pode ser explicada pelo aumento na expansão e, conseqüentemente, a quantidade de água absorvida pelo grande número de vazios, devido à dificuldade dos materiais (solo e RCV) se integrarem um ao outro durante o processo de homogeneização da mistura.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho analisou o comportamento mecânico de um solo argiloso-siltoso aditivado com RCV (10, 20 e 30%), comparando-os com o mesmo solo natural beneficiado como o mesmo material estabilizante, avaliando-se a capacidade de suporte dos materiais. A partir das análises realizadas, pode-se concluir que:

Percebeu-se que ao adicionar o resíduo ao solo natural houve um aumento na umidade ótima e um decréscimo na massa específica seca máxima para o ensaio de Proctor na energia normal, piorando a compactação na prática; e

Notou-se que a inclusão de RCV no solo não garantiram maior resistência ao solo compactado. Nos casos analisados, o melhor desempenho para os compósitos solo-RCV foi para a mistura de solo com 30% de RCV (SRCV-70/30).

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, M. A. M.; SANTOS, L. P.; SOUZA, A.; LIMA, D. C. Efeito da cinza de casca de arroz na plasticidade e compactação de uma mistura solo-cal. *Matéria*, v. 22, n. 3, p. e11875, 2017.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS (ASTM). ASTM D2487: Standard Practice for Classification of Soils for Engineering Purposes (Unified Soil Classification System). USA, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 9604: Abertura de poço e trincheira de inspeção em solo, com retirada de amostras deformadas e indeformadas. Rio de Janeiro, 2016.

BAHMANI, S. H.; HUAT, B. B. K.; ASADI, A.; FARZADNIA, N. Stabilization of residual soil using SiO₂ nanoparticles and cement. *Construction and Building Materials*, v. 64, p. 350-359, 2014.

CASTRO, C. E. N.; SILVA, R. R. F.; SANTOS, L. F.; MENDES, A. S.; LIMA, C. A. P.; FROTA, C. A. Comportamento mecânico de solo argiloso estabilizado com resíduo de vidro pulverizado em moinho de alta energia e de bolas. *Matéria*, v. 24, n. 2, p. e12356, 2019.

CHINDAPRASIRT, P.; KAMPALA, A.; JITSANGIAM, P.; HORPIBULSUK, S. Performance and evaluation of calcium carbide residue stabilized lateritic soil for construction materials. *Case Studies in Construction Materials*, v. 13, p.e00389, 2020.

DAS, B.M. Fundamentos de engenharia geotécnica. Cengage Learning, 2015.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM (DNER). DNER – ME 080/94: Solos – Análise Granulométrica por Peneiramento. Rio de Janeiro, 1994.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM (DNER). DNER – ME 082/94: Solos – Determinação do Limite de Plasticidade. Rio de Janeiro, 1994.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM (DNER). DNER – ME 122/94: Solos – Determinação do Limite de Liquidez. Rio de Janeiro, 1994.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM (DNER). DNER – ME 129/94: Solos – compactação utilizando amostras não trabalhadas. Rio de Janeiro, 1994.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT. ES 136/2018: Pavimentação asfáltica – Misturas asfálticas – Determinação da resistência à tração por compressão diametral – Método de ensaio. Rio de Janeiro, 2018.

FERREIRA, S. R. M.; PAIVA, S. C.; MORAIS, J. J. O.; VIANA, R. B. Avaliação da expansão de um solo do município de Paulista-PE melhorado com cal. *Matéria*, v. 22, p. e11930, 2017.

GHASEMZADEH, H.; MODIRI, F. Application of novel Persian gum hydrocolloid in soil stabilization. *Carbohydrate Polymers*, v. 246, p. 116639, 2020.

- GONDIM, L. M. Estudo experimental de misturas solo-emulsão aplicado às rodovias do agropólo do baixo jaguaribe/estado do Ceará. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.
- GUIMARÃES, J. E. P. A cal: fundamentos e aplicações na engenharia civil. São Paulo: Pini, 2002.
- IRANPOUR, B., HADDAD, A. The influence of nanomaterials on collapsible soil treatment. Engineering Geology, v. 205, p. 40-53, 2016.
- LIANG, S.; CHEN, J.; GUO, M.; FENG, D.; LIU, L.; QI, T. Utilization of pretreated municipal solid waste incineration fly ash for cement-stabilized soil. Waste Management, v. 105, p. 425-432, 2020.
- LUO, H. L.; HSIAO, D. H.; LIN, D. F.; LIN, C. K. Cohesive soil stabilized using sewage sludge ash/ cement and nano aluminum oxide. International Journal of Transportation Science and Technology, v.1, p. 83-99, 2012.
- MACHADO, L. F. M.; CAVALCANTE, E. H.; ALBUQUERQUE, F. S.; SALES, A. T. C. Adição de uma associação polimérica a um solo argilo-arenoso com vistas à estabilização química de materiais para pavimentos. Matéria, v. 22, n. 3, p. e11870, 2017.
- PAIVA, S. C.; LIMA, M. A. A.; FERREIRA, M. G. V. X.; FERREIRA, S. R. M. Propriedades geotécnicas de um solo expansivo tratado com cal. Matéria, v. 21, n. 2, p. 437-449, 2016.
- POONI, J.; GIUSTOZZI, F.; ROBERT, D.; SETUNGE, S.; O'DONNELL, B. Durability of enzyme stabilized expansive soil in road pavements subjected to moisture degradation. Transportation Geotechnics, v. 21, p. 100255, 2019.
- ROCHA, M. T.; REZENDE, L. R. Estudo laboratorial de um solo tropical granular estabilizado quimicamente para fins de pavimentação. Matéria, v. 22 n. 4, p. e-11895, 2017.
- SANTOS, L. M. A.; NETO, J. A. S.; AZERÊDO, A. F. N. Soil characterization for adobe mixtures containing Portland cement as stabilizer. Matéria, v. 25, p. e-12565, 2020.
- SENÇO, W. Manual de técnicas de pavimentação. 2 ed. São Paulo: Pini, 2007.
- SILVA, J. A. A.; RODRIGUES, J. K. G.; CARVALHO, M. W.; LUCENA, L. C. F. L.; SILVA, M. P. S.; SANTOS, L. F.; SILVA, A. C. L.; FROTA, C. A. Shear Strength of a typical soil from Manaus, Brazil, stabilized with ceramic residue additive. Matéria, v. 24, n.2, p. e12353, 2019.
- SILVEIRA, V. L.; GUIMARÃES, A. C. R.; CASTRO, C. D. Estudo da aplicação da cinza de caldeira a coque nas camadas de base e sub-base de pavimentos. Transportes, v. 27, n. 2, p. 194-208, 2019.
- VILLIBOR, D. F. Estabilização Granulométrica ou Mecânica. São Carlos, 1982.
- ZHANG, X.; LI, W. TANG, Z.; WANG, X.; SHENG, D. Sustainable regenerated binding materials (RBM) utilizing industrial solid wastes for soil and aggregate stabilization. Journal of Cleaner Production, v. 275, p. 122991, 2020.



Metodologia Ágil Scrum associado as tecnologias React.Js, Tailwindcss, Orm e Typescript: eficácia para construção de painéis de avisos

Agile Scrum methodology associated with React.Js, Tailwindcss, Orm and Typescript technologies: effectiveness for building notice boards

Georginton Gomes Guimarães Filho

Engenharia da computação – Universidade Ceuma (UniCEUMA)

Edilson Carlos Lima Silva Lima

Engenharia da computação – Universidade Ceuma (UniCEUMA)

DOI: 10.47573/aya.5379.2.160.2

RESUMO

O alto nível de valor agregado para os serviços de tecnologia, faz com que organizações procurem por soluções que visam usufruir destes benefícios, sobretudo na criação de software que apresentam princípios ditos “ágeis”. O objetivo desse estudo visa propor a utilização da metodologia ágil SCRUM associado com as tecnologias React.js, TailwindCSS, ORM, TypeScript para construção de painéis de avisos em uma instituição de ensino. Utilizou-se como metodologia uma pesquisa bibliográfica, mediante de um estudo de caso e de caráter exploratório. No estudo foi observado que utilização de ferramentas que possibilitam a comunicação interna em uma instituição de ensino ajuda a organização a atingir a sua missão, não somente para atingir a finalidade de comunicação específico, mas realizar uma comunicação que irá colaborar para o alcance dessa informação para mais pessoas. Portanto, o desenvolvimento do software de um painel de aviso através da metodologia ágil scrum juntamente com as tecnologias React.js, TailwindCSS, ORM, TypeScript, irá possibilitar uma melhor configuração para colaboração entre os membros da equipe educacional, juntamente com a combinação de sincronia e comunicação por meio de ferramentas tecnológicas.

Palavras-chave: Scrum. React.js. TailwindCSS. ORM. TypeScript.

ABSTRACT

The high level of added value for technology services makes organizations look for solutions that aim to enjoy these benefits, especially in the creation of software that present so-called “agile” principles. The aim of this study is to propose the use of agile SCRUM methodology associated with React.js, TailwindCSS, ORM, TypeScript technologies to build notice boards in an educational institution. A bibliographical research was used as methodology, through a case study and exploratory character. In the study, it was observed that the use of tools that enable internal communication in an educational institution helps the organization to achieve its mission, not only to achieve the specific communication purpose, but to carry out a communication that will collaborate to reach that information for more people. Therefore, the development of a notice board software through the agile scrum methodology together with React.js, TailwindCSS, ORM, TypeScript technologies, will enable a better configuration for collaboration between the members of the educational team, together with the combination of synchrony and communication through technological tools.

Keywords: Scrum. React.js. TailwindCSS. ORM. TypeScript.

INTRODUÇÃO

Conforme a evolução tecnológica e um mundo cada vez mais digital, a agilidade no desenvolvimento de softwares passou a ser necessário para que as empresas possam acompanhar a velocidade de alterações do mercado, visto que os métodos tradicionais de desenvolvimento já estavam ultrapassados e gerando muito desperdício do que era criado (Oliveira & Junior, 2019).

Nesse contexto, destaca-se as metodologias ágeis, que foram desenvolvidas por causa dos tantos problemas derivados da gestão tradicional de projetos. Sua principal finalidade é

aplicação nos projetos de desenvolvimento de software, todavia observa-se, atualmente, que as empresas utilizam os métodos ágeis para os mais variados tipos de produto e projeto, logo passou a ser uma opção que vem crescendo cada vez mais, principalmente na área de tecnologia (Cruz, Gonçalves & Giacomo, 2019).

Os métodos ágeis conectam práticas e processos eficazes, que permitem configurações rápidas e de alto valor agregado, associando ao desenvolvimento do projeto com as necessidades principais do cliente. Elas também possibilitam que os projetos tenham inspeções e adaptações mais frequentemente, incentivando a auto-organização, melhorias na comunicação, trabalho em equipe, e a entrega de valor (Stopa & Rachid, 2019).

Diante do exposto, destaca-se o SCRUM que não é apenas uma metodologia como também um *framework* que agrega uma diversidade de ferramentas para o desenvolvimento de *software*, ele também possui as características de ser iterativo e incremental, seus principais meios de uso são no gerenciamento de projetos e no desenvolvimento de *software* como método ágil. O SCRUM foi criado com o pensamento no desenvolvimento e gerenciamento de projetos de *software*, mas ele também é utilizado por equipes que fazem manutenção de software ou como uma base para o gerenciamento de projetos ou programas (Oliveira & Junior, 2019).

Nesse contexto, destaca-se as instituições educacionais que necessitam de *softwares* que agilizem a comunicação interna entre seus setores. De acordo com Carramenha, Cappellano e Mansi (2019), o principal meio para fortalecer o relacionamento entre organização e os colaboradores é a comunicação interna, sendo esta algo indispensável para toda e qualquer organização que queira estar em concorrência no mercado, pois, com a perfeita comunicação, o risco de erros é bem menor. Este tipo de comunicação procura favorecer uma troca de informações clara e objetiva, buscando proporcionar um entendimento correto e rápido em todos os níveis da organização, cooperando assim para um grande alcance de resultados.

Entre as ferramentas que podem ser utilizadas para comunicação interna, ressalta-se os painéis de aviso, que se trata de uma ferramenta que utiliza vários recursos com a finalidade de transmitir informação, seja em texto, vídeos, gráficos ou vinhetas, com o conteúdo disponibilizado segundo a necessidade da organização. Nesse sentido, trata-se de um meio de comunicação interna eficaz para repassar os conteúdos importantes da instituição educacional de forma acessível e que chama atenção dos colaboradores (Ali *et al.*, 2021).

Não há dúvida de que as possibilidades proporcionadas pelos meios interativos e eletrônicos transformam a comunicação entre empresas e seus funcionários de forma bastante alargada. Entretanto, Barros e Matos (2015) ressaltam que quando ocorre falhas ou barreiras na comunicação interna organizacional, os resultados podem ser desastrosos, cujos impactos negativos podem ser irreversíveis. Problemas de comunicação podem levar uma organização ao descrédito ou ao completo descomprometimento de seu corpo interno.

Portanto, este estudo visa propor a utilização da metodologia ágil SCRUM associado com as tecnologias React.js, TailwindCSS, ORM, TypeScript, para construção de painéis de avisos em uma instituição de ensino. Trata-se de um estudo de caso de caráter exploratório e pesquisa bibliográfico.

REFERENCIAL TEÓRICO

No presente capítulo será apresentado a parte do referencial teórico, referente ao método e as tecnologias utilizadas no estudo de caso.

Scrum

Os métodos ágeis são caracterizados por serem sempre utilizados no desenvolvimentos de sistemas onde se tem pouca informação concreta sobre os requisitos do sistema e é necessário fazer várias mudanças rápidas no projeto, assim como também utiliza um método de organização da equipe de desenvolvimento bem peculiar as equipes são organizadas em pequenos grupos e eles sempre devem trabalhar em um ambiente que facilite a comunicação entre eles, eles também adotam a doutrina da comunicação constante entre os desenvolvedores e o cliente o que lhes permite fazer constantes codificações no projeto por que o cliente está sempre validando ou não as funcionalidades implementadas no projeto (Cruz; Gonçalves & Giacomo, 2019).

O funcionamento dos métodos ágeis está voltado para pequenas equipes, que criem uma versão do produto a cada nova fase do projeto através da interação com os clientes (testes), realizando aprimoramentos e conferindo valor agregado constantemente. Existem vários métodos ágeis, como por exemplo, *eXtreme Programming* (XP), *Crystal*, *Agile modelling*, *Lean Programming*, *Kanban*, *Feature-Driven Development* (FDD) e o SCRUM, sendo este último bastante usado pelas empresas que criam *software*, isoladamente ou e com associação a outras técnicas (Date *et al.*, 2016).

Nesse contexto, o SCRUM é um *framework* de metodologia ágil que fornece a flexibilidade para controlar e gerenciar os requisitos, bem como o desenvolvimento de softwares. Foi projetado para aumentar a capacidade de produção de software, visando ser aplicado em qualquer projeto e em qualquer tipo de indústria (Hayat *et al.*, 2019).

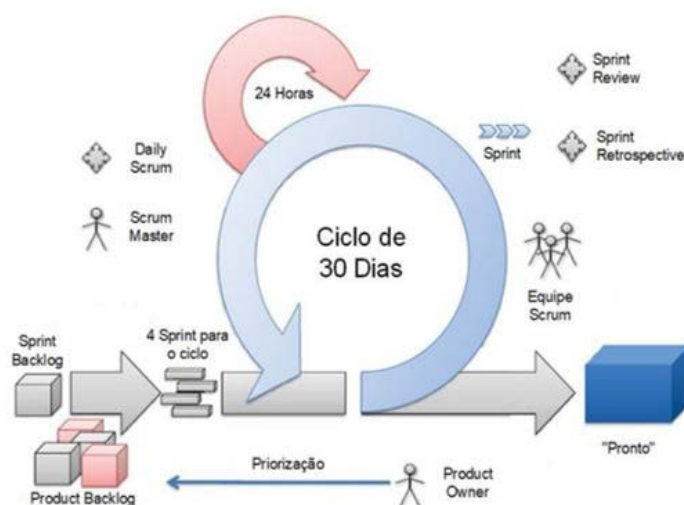
A origem da palavra, segundo Costa *et al.* (2022) refere-se à ação de substituição da bola e reinício do jogo britânico Rugby, no qual o no momento do jogo existe uma influência mútua entre os jogadores que precisam percorrer em linha reta fazendo o revezamento de um bastão, analogamente à interação dos usuários dentro deste método em que cada membro desempenha um papel exclusivo e todos se ajudam na procura de uma finalidade comum.

Esse método teve seu início nos anos 90, contudo, foi proposto sua utilização em 1993. Contudo, somente em 1995 foi apresentado a criação na Conferência OOPSLA, com a grande aceitação. O método foi baseado em um artigo dos autores japoneses Hirotaka Takeuchi e Ikujiro Nonaka publicado em 1986 que se debateu as vantagens de pequenas equipes no desenvolvimento de atividades, sobretudo na manufatura resumida da Honda e Toyota (Schwaber & Sutherland, 2020).

No SCRUM, cada sprint inicia-se com uma reunião de planejamento diária, e no decorrer das reuniões, o *Product Owner*, geralmente a pessoa que requereu a atividade e os membros da equipe de desenvolvimento entram em acordo sobre o que deve ser adquirido. Para decidir o que pode ser realizado no decorrer de cada sprint, as considerações da equipe de desenvolvimento são preponderantes, já o dono do produto é responsável por determinar os critérios que determinarão se o trabalho poderá ser aprovado e aceito (Costa *et al.*, 2022).

O ciclo Scrum, demonstrado na Figura 1, tem seu início com o *Product Backlog* que apresenta uma lista de todas as atividades que serão realizadas, em seguida são escolhidas as atividades que farão parte do *Sprint Backlog* que divididos 4 ciclos de aproximadamente uma semana cada um (Oliveira & Junior, 2019).

Figura 1 - Ciclo SCRUM.



Fonte: Oliveira; Junior, 2019.

O SCRUM é uma estrutura para desenvolver e manter produtos complexos através de funções, eventos, artefatos e regras que são integrados, com os seguintes papéis (Oliveira & Junior, 2019, p. 83-84):

Time Scrum - São auto-organizáveis e multifuncionais, escolhem qual a melhor forma para completarem seu trabalho, em vez de serem dirigidos por outros de fora do Time. É composto pelo *Product Owner*, o Time de Desenvolvimento e o Scrum Master;

Time de Desenvolvimento - Correspondem aos desenvolvedores de sistemas, é composta por até nove membros de vários perfis e é responsável por realizar as tarefas estabelecidas pelo *Product Owner*;

Product Owner - É o dono do produto e o atua para maximizar o valor do produto e do trabalho do Time de Desenvolvimento e é a única pessoa responsável por gerenciar o Backlog do Produto;

Scrum Master - É responsável por garantir que o Scrum seja entendido e aplicado pelo Time de desenvolvimento e deve promover a interação com outros stakeholders.

O método ágil SCRUM está voltada por conceitos de adaptabilidade, proficiência e agilidade nos processos organizacionais, visando trabalho em equipe e na qualidade do produto (Hayat *et al.*, 2019).

OO

O termo “orientação a objeto (OO)” foi citado inicialmente em 1969 por Alankey, um dos criadores da linguagem de programação Smalltalkem, contudo foi publicada somente em 1980, quando sua versão estável foi finalizada. Esta foi uma das primeiras linguagens a incorporar o paradigma da orientação a objeto, onde todos os dados como: números, métodos e blocos de

código, eram considerados objetos (Gonçalves, 2018).

Objetos são instâncias de classes, que produzem a informação a um objeto e consequentemente manipulá-lo. Nesse sentido, OO apresenta 4 pilares, sendo eles (Gonçalves, 2018):

Abstração: é o principal conceito, sendo que para atingir esse pilar é necessário alcançar 3 pontos essenciais: identidade, propriedade e métodos;

- Encapsulamento: é responsável pela segurança da aplicação, permitindo ocultar ideias, propriedades e método, gerando maior eficácia na realização da manutenção, diminuindo o risco de comprometer toda a aplicação;
- Herança: responsável por permitir os atributos e métodos pertencentes a uma classe, sejam atribuídos a outra. Dessa forma o trabalho é otimizado, reduzindo a quantidade de código que seria duplicado e, consequentemente, o tempo para a sua produção;
- Polimorfismo: é por meio desse pilar que os objetos desenvolvidos através da herança, torna-se capaz de alterar suas propriedades e métodos, adaptando-se conforme necessário.

Vale ressaltar que um diferencial da programação orientada a objetos referente a outros paradigmas de programação que também possibilita a definição de estruturas e operações sobre essas estruturas está no conceito de herança, mecanismo por meio do qual definições existentes podem ser facilmente estendidas. Associado com a herança deve ser destacada a importância do polimorfismo, que possibilita selecionar funcionalidades que um programa irá usar de forma dinâmica, durante sua execução. (Gonçalves, 2018).

UML

A UML (*Unified Modeling Language* – Linguagem de Modelagem Unificada) trata-se de uma linguagem-padrão de modelagem adotada internacionalmente pela indústria de engenharia de *software*. Portanto, A UML é uma linguagem visual usada para modelar softwares baseados no paradigma de orientação a objetos. É uma linguagem de modelagem de propósito geral que pode ser sobreposta a todos os domínios de aplicação. Essa linguagem tornou-se, nos últimos anos, a linguagem-padrão de modelagem adotada internacionalmente pela indústria de engenharia de software. Cumprir lembrar que a UML não é uma linguagem de programação, mas uma linguagem de modelagem, uma notação, com a finalidade de auxiliar os engenheiros de software a determinarem as características do sistema, tais como seus requisitos, seu comportamento, sua estrutura lógica, a dinâmica de seus processos e até mesmo suas necessidades físicas em relação ao equipamento sobre o qual o sistema deverá ser implantado (Guedes, 2009).

Diagrama de caso de uso

É uma ferramenta eficaz para determinação e documentação dos serviços a serem desempenhados pelo sistema; portanto, é um instrumento para comunicação com os clientes no processo de definição dos requisitos do sistema (Guedes, 2009).

Back-end

O *back-end* é um conjunto de tarefas cuja implementação é intrinsecamente dependente

das características do processador para o qual se pretende gerar código. O funcionamento de um gerador de código, que composto por duas fases, a primeira, responsável pela seleção das instruções máquina o uso para cada expressão da representação intermédia; e a segunda, responsável por alocar os registos necessários para cada instrução. Para além destas fases, cabe também ao *back-end* tratar de organizar o espaço de memória para a execução do programa ou então providenciar os mecanismos para tal (Rocha *et al.*, 2019).

ORM

ORM (*Object Relational Mapper*) é um método de mapeamento objeto relacional que possibilita fazer uma relação dos objetos com os dados que os mesmos representam. Existem diferentes frameworks ORM para várias linguagens de programação OO como, por exemplo: Hibernate (Java), EclipseLink (Java), Django (Python), SQLAlchemy (Python), ODB (C++), QxOrm (C++), dentre outros (Zanetti, Aguiar & Souza, 2019).

Express

Express.js é um framework que opera como uma camada no topo do Node.js, promovendo e deixando o desenvolvimento de APIs em node mais prático. Além disso, com ele é mais fácil organizar as funcionalidades da aplicação utilizando middleware e roteamento, facilita a renderização de páginas HTML dinâmicas. Define um padrão de extensibilidade facilmente implementado e acrescenta utilitários para os objetos HTTP do Node.js (Barsoti & Gibertoni, 2020).

TypeScript

TypeScript é uma extensão do JavaScript destinada a permitir o desenvolvimento mais fácil de aplicativos JavaScript em larga escala. Enquanto todo programa JavaScript é um programa TypeScript, o TypeScript oferece um sistema de módulos, classes, interfaces e um rico sistema de tipos graduais. A intenção é que o TypeScript forneça uma transição suave para programadores JavaScript – expressões idiomáticas de programação JavaScript bem estabelecidas são suportadas sem qualquer reescrita ou anotação importante (Bierman, Abadi & Torgersen, 2014).

Front-end

Refere-se a parte visual de um site, no qual o usuário consegue interagir, portanto, seria a parte que se desenvolve por meio do código uma interface gráfica e, normalmente, com as tecnologias base da Web: HTML, CSS e JavaScript (Ying & Hall, 2021).

JavaScript

JavaScript é uma linguagem de programação usada principalmente para criar páginas web dinâmicas. Uma página da Web dinâmica é aquela que incorpora efeitos como texto que aparece e desaparece, animações, ações que são ativadas pressionando botões e janelas com mensagens de alerta ao usuário. Tecnicamente, JavaScript é uma linguagem de programação interpretada, em outras palavras, os programas escritos com JavaScript pode ser testado diretamente em qualquer navegador sem necessidade de processos intermediários (Prescott, 2016).

React.js

React.js é uma biblioteca JavaScript de código aberto criada pelo Facebook em maio de 2013. Ele é usado para a construção de interfaces de usuário. A melhor parte do React é que ele usa um estilo declarativo de programação em vez de um estilo imperativo. Enquanto o primeiro especifica o compilador o que fazer, o último também tem que especificar como fazê-lo. Assim, a programação com o React resulta em menos código (Thakkar, 2020).

TailwindCSS

Trata-se de um framework CSS visando a utilidade, que ministra múltiplas dessas classes utilitárias, opinativas e de propósito único, podendo ser utilizado diretamente dentro de sua marcação de texto para projetar um elemento (Barsoti & Gibertoni, 2020).

METODOLOGIA

A metodologia de pesquisa, na percepção de Minayo (2008, p. 16-18) “é o caminho do pensamento a ser seguido”. Assim, no decorrer desta pesquisa percebeu-se que a metodologia adequada para enfatizar e corroborar o trabalho em questão é um estudo de caso de caráter exploratório e pesquisa bibliográfico.

Para Gil (2012) a pesquisa exploratória procura explorar padrões, ideias ou hipóteses sobre certa temática. Já a pesquisa bibliográfica serve para alcançar conhecimento sobre as temáticas estudadas e usada no decorrer do estudo e, com a utilização de materiais já desenvolvido, dando sustentação teórica e científica, no qual foi realizada investigação dos seguintes assuntos: metodologias ágeis disponíveis no mercado; compreender a metodologia Scrum e suas características e os benefícios que o Scrum possibilita a uma instituição de ensino.

O estudo de caso, tem sua aplicação quando o pesquisador busca uma compreensão extensiva e com mais objetividade e validade conceitual, do que propriamente estatística, acerca da visão de mundo de setores populares (Gil, 2012).

ESTUDO DE CASO

O presente capítulo, irá apresentar os resultados do estudo de caso que utilizou a metodologia ágil SCRUM associado com as tecnologias React.js, TailwindCSS, ORM, TypeScript, para construção de painéis de avisos em uma instituição de ensino.

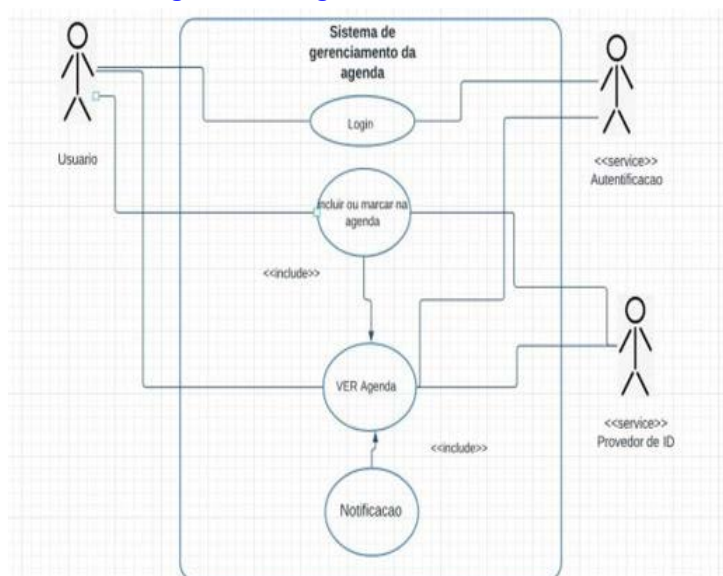
O Sistema de quadro de avisos

O sistema apresentado visa tornar mais eficaz a comunicação interna através de painéis de avisos, ou seja, tornando o conteúdo sendo gerenciado pela internet, com segurança por meio do painel gerenciado que só pode acessado após inserir o login e senha dos funcionários envolvidos.

Análise do Sistema

No 1º ciclo foi referente a elaboração do sistema, no qual foram utilizados na descrição e controle dos requisitos demonstrado no caso de uso (Figura 2).

Figura 2 - Diagrama de caso de uso



Fonte: Autor do estudo (2022).

O desenvolvimento software através do método ágil proposto juntamente com outras tecnologias, terá a duração de um mês e diariamente ocorrerá reuniões pelo Teams com duração de 15 minutos a 30 minutos. Realizada reunião de planejamento, cada um dos participantes ficará responsáveis por uma determinada atribuição e direcionamento de responsabilidades. Sendo assim, na ocasião das reuniões, cada ator envolvido repassará o que foi feito no dia anterior, o que irá trabalhar no dia presente, como também demonstrará a existência ou não de algum empecilho para sua realização.

Dessa forma, as atribuições ficaram assim definidas:

Colaborador 1 ficou responsável em identificar as melhores formas de comunicação interna. Assim, coube a esse colaborador apresentar propostas de melhorias na comunicação entre o gestor, administração acadêmica e funcionários. Nesse momento o mesmo apresentará ideias de como comunicar e tornou amplo o debate fazendo com que todos os participantes, em cada reunião propusessem novas ideias. Dessa forma no decorrer de todos os encontros os colaboradores além de participarem ativamente apresentaram inclusive ideias de softwares similares com aplicações de outras instituições no mesmo cenário educacional, que também visavam melhorar os processos de comunicação interna;

Colaborador 2 ficou responsável pela efetivação das melhorias de comunicação buscadas com os colaboradores. Assim, coube a ele estabelecer as melhores formas de comunicação, propondo alterações necessárias e melhorias nos processos comunicacionais em que os colaboradores de alguma forma possam com tal comunicação refletir sobre a atuação na instituição, atuação juntamente com os colegas de profissão. Fazendo com isso que haja melhor conscientização sobre a ideia a ser aplicada referente ao software proposto e sua função no cenário educacional interno;

Colaborador 3 ficará responsável pela melhoria na quantidade e na qualidade de informações. Coube a este colaborador receber as informações repassadas pelos seus outros colegas e fazer uma espécie de filtro, em que levantaram quais eram as informações realmente relevantes e que quais realmente valeriam chegar aos colaboradores em geral. E por conta de tal filtro estes acabaram também ficando responsáveis pela qualidade das informações que chegam até os colaboradores, essas informações devem ser de forma clara e bem objetivas, e que não demandem muito tempo dos colaboradores e alcancem seu real objetivo.

Back-end

Após o término do primeiro ciclo, no segundo ciclo realiza-se uma nova sprint planning e definir o próximo sprint backlog. Nesse momento, desenvolve-se o back, OO, ORM, Express e TypeScript do sistema.

Front-end

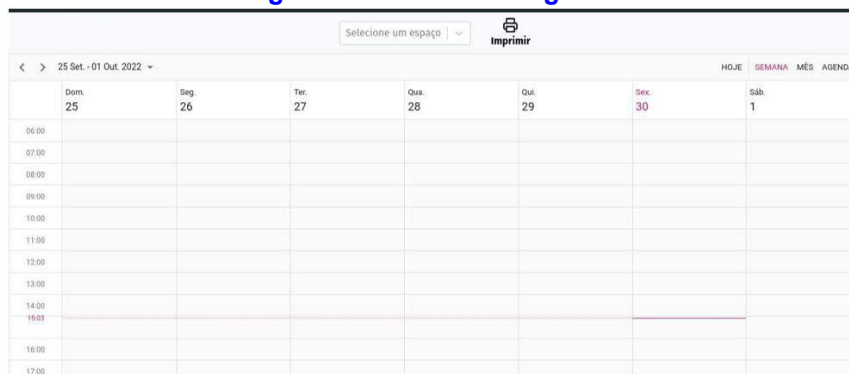
No terceiro ciclo do scrum foi desenvolvimento do front, JavaScript, React.js, TailwindCSS. Ou seja, desenvolve-se uma camada de banco de dados que trabalha com a parte de conexão, configuração e construção do banco de dados. A segunda camada seria responsável pelo modelo das tabelas traduzido para código javascript onde será possível manipular os dados recebidos e salvá-los no banco. Além disso, construí uma documentação interativa da API, onde os usuários podem testar as rotas diretamente na documentação e para que tenham conhecimento do que poderá ou não fazer e quais rotas devem ser chamadas com quais parâmetros para que obtenha um sucesso. Finalizando, as devidas configurações para que esse Backend pudesse ser acessado via internet por meio de um servidor para todos do time testarem e verificarem as funcionalidades desenvolvidas. Nesse ciclo, também, gerencia os defeitos encontrados nos testes, recomenda-se utilizar uma ferramenta que controle desde a sua fase inicial, até seu encerramento.

O Sistema

Foi desenvolvido um sistema de quadro de avisos para uma instituição de ensino, com a finalidade de facilitar a comunicação interna do local. Criado na linguagem Javascript, utilizando o framework nextjs, como front end e typescript como linguagem, e com prisma auxiliando como banco de dados.

Visando aprimorar o sistema, utilizou o método SCRUM, no espaço da agenda eletrônica (Figura 3), com a finalidade do desenvolvimento de um modelo de comunicação, tipo painéis de avisos, evitando que os funcionários sejam constantemente interrompidos por equipes externas ou que exerçam outras funções que vão além da sua principal, a fim de que mantenham o foco e garantirem a produtividade e rapidez dos métodos ágeis.

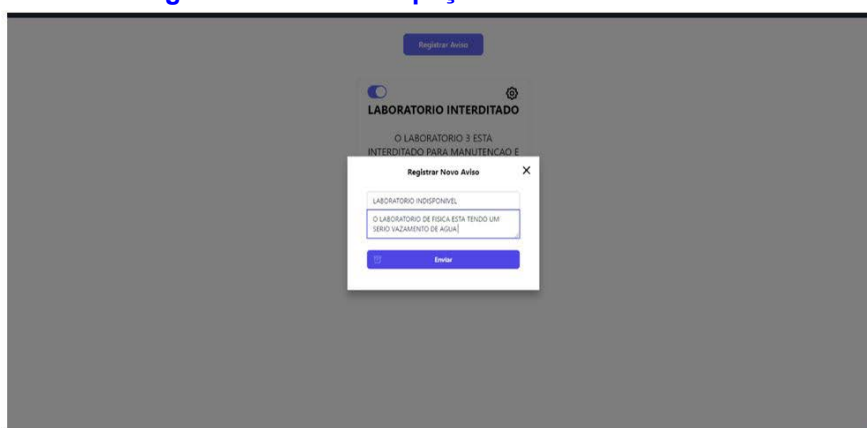
Figura 3 - Interface da agenda



Fonte: Autor do estudo (2022).

Portanto, a *framework nestjs* para o *back end*, refere-se em abrir e registrar um aviso que vai em seguida para a agenda, possibilitando aos funcionários ficarem ciente do comunicado interno, como demonstra a figura 4.

Figura 4 - Tela dos espaços destinado ao aviso



Fonte: Autor do estudo (2022).

Mediante a figura acima exposta o autor do estudo apresenta um possível *backlog* do *software* sendo estes: 1. Melhoria na comunicação interna da instituição; 2. Melhoria na comunicação com os colaboradores e gestores; 3. Melhoria na quantidade e na qualidade de informações recebidas e, 4. Considerável melhoria nas informações a serem repassadas aos colaboradores.

Acerca do *backlog*, vislumbra-se que em havendo a possibilidade de alcançar tais melhorias propostas, visando uma nitidez uma melhor qualidade no ambiente virtual de trabalho dos colaboradores, com uma menor quantidade de informação, com maior qualidade, sendo estas mais concisas, claras e objetivas cumprindo assim sua real função.

Para que a comunicação passasse a ter mais qualidade e na possibilidade da efetivação do software proposto também serão feitas reuniões que se apresentassem como ferramenta eficaz para identificar as reais necessidades dos colaboradores e gestor da instituição, nesse caso, uma comunicação interna mais rápida. Portanto, o software desenvolvido, juntamente com aplicação do método SCRUM juntamente com as tecnologias, possibilitará que as informações cheguem aos funcionários da instituição que de forma direta e rápida, sem burocracias, através de painéis de avisos na agenda eletrônica.

Cumprir lembrar que o *software* foi desenvolvido por uma equipe que contribuiu para o

desenvolvimento de tal produto de forma eficaz, a partir de referenciais teóricos estudados em suas pesquisas, com a indicação de possíveis alterações no processo de *software* e indicando requisitos e implementações no produto quando em seu desenvolvimento.

Discussão

Mediante o que se expôs, verifica-se que a metodologia Scrum é utilizada com maior frequência no desenvolvimento de projetos que envolvam cenários tecnológicos. Sendo assim, a utilização dessa metodologia em um cenário distinto do usual, como o acadêmico (proposto no presente estudo) promove resultados e observações contundentes que nos levam a perceber que alguns conceitos como o Scrum, pode e deve fazer parte também de um processo educacional no ambiente escolar (Date *et al.*, 2016).

O que se faz imperioso saber é que a comunicação organizacional tanto interna quanto a externa possui um caráter de urgência e cada vez mais tem se mostrado como um fator primordial dentro das organizações. Dessa forma, reconhecer a importância da comunicação organizacional, faz com que a empresa passe a refletir também sobre qual a visão que os colaboradores, gestores e outros atores envolvidos tenham da empresa (Rasnacis & Berzisa, 2017).

Nesse sentido, ainda que seja importante ser competitivo no mercado global, também é de extrema relevância ter um contato direto com os colaboradores, organizando assim a empresa, seus nichos de mercado, seus produtos de dentro pra fora. Essa atitude cria um clima organizacional que sempre favorecerá a empresa, desde que a comunicação organizacional seja forte e íntegra, para isso necessitando de que sejam tomadas ações para sua melhoria e manutenção.

Diante da necessidade de uma comunicação interna mais efetiva, a utilização da metodologia ágil Scrum se mostrou útil e eficaz quando esta também for aplicada em áreas de aplicações diversas daquela que vem sendo usualmente utilizada, ou seja, mediante o estudo apresentado percebeu-se que esta metodologia não deve ser restrita tão somente nos cenários tecnológicos, para qual foi inicialmente criada. Pois, os seus princípios, características e processos fazem desse *framework* ser um dos métodos que pode ser também aplicados em outros cenários, e que, portanto, tem se expandido para diferentes formas de atuação como no caso do estudo em questão (Moreira, 2018; Rasnacisa & Berzisa, 2017).

O que se observou também é esta metodologia pode ser facilmente adaptada ao cenário em que se propõe a ser aplicada e isso possibilita adequações pautadas no fluxo de trabalho da instituição, organização, ou grupos de trabalhos que venham utilizá-la, permitindo também que outras ferramentas possam complementar e se adaptar à aplicação desta metodologia (Dühring and Zerfass, 2021; Khalil & Khalil, 2020).

Sobre essa adaptação e complementação acima exposta, Baldo *et al.* (2019) apontam que para complementar essa metodologia se faz importante observar algumas etapas de auditoria compostos pelo *DailyScrum* e *Sprint Review Meeting*. Para os autores, estas duas ferramentas facilitam sobremaneira a identificação e solução de possíveis restrições, além de evitar que um esforço extra seja despendido em uma atividade que não precisasse de tanto.

Ademais se faz oportuno apresentar alguns estudos de caso que também apresentaram esse tema e demonstraram o quanto este foi eficaz. Na pesquisa de Moraes, Borges & Okuyama (2013) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) -

campus Porto Alegre, que apresentaram o desenvolvimento de projetos acadêmicos na área de computação em que estes utilizaram a metodologia Scrum.

E desse projeto observaram que as conclusões apontavam para melhora de características como “o trabalho colaborativo, o compromisso, a responsabilidade individual, a socialização de experiências, o compartilhamento de conhecimentos”, além do gerenciamento do tempo, a priorização de tarefas e a mudança de atitudes (Moraes, Borges & Okuyama, 2013, p. 74).

No estudo de Date *et al.* (2016) observaram a partir das entrevistas com os funcionários de uma instituição de ensino, que era necessário a adoção de uma ferramenta tecnológica com a finalidade de organizar o processo de na instituição de ensino, além de acelerar o ritmo de trabalho, logo, os autores afirmam que é possível implementar o método SCRUM, mesmo em ambientes com limitações e restrições, como o caso de instituições escolares.

De modo geral, o que se pode compreender desse estudo de caso, é que cumpre ser relevante conhecer a proposta do Scrum, estabelecer qual o objetivo que se quer alcançar, a relevância dos papéis, princípios e valores, e também buscar melhor adequação do fluxo de trabalho demandado antes que se possa iniciar o desenvolvimento de um projeto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No estudo foi observado que utilização de ferramentas que possibilitam a comunicação interna em uma instituição de ensino ajuda a organização a atingir a sua missão, não somente para atingir a finalidade de comunicação específico, mas realizar uma comunicação que irá colaborar para o alcance dessa informação para mais pessoas. Portanto, o desenvolvimento do software de um painel de aviso através da metodologia ágil SCRUM juntamente com as tecnologias React.js, TailwindCSS, ORM, TypeScript, irá possibilitar uma melhor configuração para colaboração entre os membros da equipe educacional, juntamente com a combinação de sincronia e comunicação por meio de ferramentas tecnológicas.

Com este estudo de caso verifica-se que existe várias possibilidades e projetos que podem ser beneficiados pelo uso do Scrum em uma instituição educacional, visto que o mesmo possibilita melhoria em diversos aspectos da gestão de projetos. Cumpre lembrar que o software desenvolvido pelo método pesquisado não foi aplicado, portanto, recomenda-se uma pesquisa que acompanhe o primeiro uso do software para verificar a contribuir para o desempenho na instituição educacional. Por fim, sugere-se a realização de outros estudo que abordem a temática.

REFERÊNCIAS

- Ali, B. J., Anwar, G., Gardi, B., Jabbar Othman, B., Mahmood Aziz, H., Ali Ahmed, S., ... and Sabir, B. Y. (2021). Business communication strategies: analysis of internal communication processes. Business Communication Strategies: Analysis of Internal Communication Processes. Journal of Humanities and Education Development, 3(3), 16-38.
- Baldo, R. F. G., Cerri, D. G. P., da Silva, A. L., Zuim, J. B., Mergulhão, L. E. M., Adolpho, M. N., ...and Favalli, R. (2019). Aplicação da metodologia scrum em um estudo de caso de engenharia. Revista Produção Online, 19(3), 856-875.

- Barsoti, N., & Gibertoni, D. (2020). Impacto que o sequelize traz para o desenvolvimento de uma api construída em node.js com express. JS. Revista Interface Tecnológica, 17(2), 231-243.
- Bierman, G., Abadi, M., & Torgersen, M. (2014, July). Understanding typescript. In European Conference on Object-Oriented Programming (pp. 257-281). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Carramenha, B., Cappellano, T., & Mansi, V. R. (2019). WhatsApp and the Mediatization of Informal Communication in Organizations. In Strategic Employee Communication (pp. 61-74). Palgrave Macmillan, Cham.
- Costa, P. P. S., Donato, M., Marins, J., Cunha, V., & Reis, S. (2022). Metodologias Ágeis Baseadas em SCRUM: Uma Revisão Sistemática da Literatura. ISLA 2022 Proceedings. 13.
- Cruz, J. R. D., Gonçalves, L. S., & Giacomo, A. P. M. D. A. D. (2019). Metodologia ágil Scrum: uso pelo enfermeiro em jogo educativo sobre manejo seguro de medicamentos. Revista Gaúcha de Enfermagem, 40.
- Date, R. N., Pinochet, L. H. C., Bueno, R. L. P., & Nemoto, M. C. M. O. (2016). Aplicação do método ágil SCRUM em uma fundação educacional do setor público. Gestão e Projetos: GeP, 7(2), 75-94.
- Dühring, L., & Zeffass, A. (2021). The triple role of communications in agile organizations. International Journal of Strategic Communication, 15(2), 93-112.
- Gil, A.C. (2012). Metodologia do ensino superior. 4.ed. São Paulo: Atlas.
- Gonçalves, M. V. (2018). Programação Orientada a Objetos. Revista Ada Lovelace, 2, 106-110.
- Guedes, G. T. (2009). UML 2. Uma Abordagem Prática. São Paulo, Novatec.
- Hayat, F., Rehman, A. U., Arif, K. S., Wahab, K., & Abbas, M. (2019, July). The influence of agile methodology (Scrum) on software project management. In 2019 20th IEEE/ACIS International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing (SNPD) (pp. 145-149). IEEE.
- Khalil, C., & Khalil, S. (2020). Exploring knowledge management in agile software development organizations. International Entrepreneurship and Management Journal, 16(2), 555-569.
- Minayo, M.C. (2008). Caminhos do pensamento: epistemologia e método. SciELO-Editora FIOCRUZ.
- Moraes, M. A. C., Borges, K. S., & Okuyama, F. (2013). Autorregulação da aprendizagem em computação com apoio da metodologia Scrum. Texto Livre, 6(2), 66-77.
- Moreira, L. D. O. (2018). Desafios na implantação de metodologia ágil SCRUM para gestão e planejamento de projetos de TI. Gerência de Projetos de Tecnologia da Informação-Unisul Virtual.
- Oliveira, D. A., & Júnior, I. G. (2019). Uma solução algorítmica para projetos de TI utilizando metodologia ágil SCRUM: um estudo de caso. Revista Inovação, Projetos e Tecnologias, 7(1), 80-91.
- Prescott, P. (2016). Programação em JavaScript. Babelcube Inc.
- Rasnacis, A., & Berzisa, S. (2017). Method for adaptation and implementation of agile project management methodology. Procedia Computer Science, 104, 43-50.

Rocha, L. C., Calazans, V. C., Tolentino, V. C., and Villela, H. F. (2019). Índice de Popularidade das Linguagens de Programação e Frameworks Front-end e Back-end nas Fábricas de Software da Região de Belo Horizonte. *Computação & Sociedade*, 1(1).

Schwaber, K. & Sutherland, J. (2020). Guia do Scrum: Um guia definitivo para o Scrum: as regras do jogo. Disponível em: https://analistaexpert.com.br/wp-content/uploads/2021/01/Scrum-Guide-Portuguese-BR_2020.pdf Acesso em: 10 out. 2022.

STOPA, G. R., & RACHID, C. L. (2019). Scrum: Metodologia ágil como ferramenta de gerenciamento de projetos. *CES Revista*, 33(1), 302-323.

Thakkar, M. (2020). Introducing React. js. In *Building React Apps with Server-Side Rendering* (pp. 41-91). Apress, Berkeley, CA.

Ying, D., & Hall, D. A. (2021). Current sensing front-ends: A review and design guidance. *IEEE Sensors Journal*.

Zanetti, F. L., de Aguiar, C. Z., and Souza, V. E. S. (2019). Representação ontológica de frameworks de mapeamento objeto/relacional. In *Proc. of the 12th Seminar on Ontology Research in Brazil (ONTOBRAS 2019)*. CEUR, Porto Alegre, RS, Brasil.



Utilização do Kanban associado as Tecnologias Framework, Design Patterns, Client-Side, Server-Side

Use of Kanban associated with Framework, Design Patterns, Client-Side, Server-Side Technologies

Rodolfo Ricardo Rocha Schiemann

Universidade CEUMA, Departamento de Educação, São Luís, MA, Brasil.

Edilson Carlos Lima Silva

*Especialização em Análise e Desenvolvimento de Sistema, Professor da Universidade CEUMA.
Universidade CEUMA, Departamento de Educação, São Luís, MA, Brasil.*

Elda Regina de Sena Caridade

*Mestrado em Engenharia da Computação pela Universidade Estadual do Maranhão e Coordenadora
Geral de Eng.de Comp. da Universidade Ceuma. Universidade CEUMA, Departamento de Educação,
São Luís, MA, Brasil.*

DOI: 10.47573/ayd.5379.2.160.3

RESUMO

A admissão cada vez maior de métodos informatizados e padronizados, além de programas que desenvolvem estas informações em um período mais rápido, se torna um diferencial para que possam gerir de forma mais eficiente. Nesse sentido, este estudo aborda a utilização do Kanban associado às tecnologias *framework*, *design patterns*, *client-side*, *server-side* no sistema de um espaço poliesportivo, utilizando um estudo de caso, de abordagem observacional. Diante do exposto, foi estudado o espaço poliesportivo que se refere a uma quadra poliesportiva e área da piscina, no qual pretende-se utilizar o Kanban associado às tecnologias *framework*, *design patterns*, *client-side*, *server-side*, como mecanismo visual para acompanhar a organização das atividades entre os alunos e funcionários. Diante disso, a utilização das tecnologias no espaço poliesportivo, possibilitará o cumprimento dos prazos das atividades locais, delegação de tarefas e melhoria na comunicação entre os funcionários, administração e alunos da instituição, visto que não existe a necessidade de preocupar-se com uso de registros tradicionais, ou até mesmo com ferramentas rígidas que não permitem uma resposta rápida diante de um imprevisto.

Palavras-chave: kanban. framework. design patterns. client-side. server-side.

ABSTRACT

The increasing admission of computerized and standardized methods, in addition to programs that develop this information in a faster period, becomes a differential so that they can manage more efficiently. In this sense, this study discusses the use of Kanban associated with the technologies *framework*, *design patterns*, *client-side*, *server-side* in the system of a multi-sports space, using a case study, with an observational approach. In view of the above, the multi-sport space was studied, which refers to a multi-sport court and the pool area, in which it is intended to use Kanban associated with framework technologies, design patterns, client-side, server-side, as a visual mechanism for monitor the organization of activities between students and staff. In view of this, the use of technologies in the multi-sport space will enable compliance with deadlines for local activities, delegation of tasks and improvement in communication between employees, administration and students of the institution, since there is no need to worry about the use of traditional records, or even with rigid tools that do not allow a quick response in the face of an unforeseen event.

Keywords: kanban method. framework. multi-sport space.

INTRODUÇÃO

Uma instituição educacional, como uma faculdade, é uma organização complexa e envolve provedores, localização física, tecnologia e inovação, que exige melhoria contínua para fornecer aos alunos qualidade de ensino. Portanto, uma gestão eficaz em um ambiente educacional deve se sustentar na eficiência de seus serviços operacionais, e sobretudo, na distribuição de suas atividades dentro de um padrão aceitável, como por exemplo a organização de horários e materiais utilizados pelos alunos e professores em um espaço poliesportivo (NOVAIS; AVILA, 2015).

A rotina do espaço polidesportivo é, geralmente, realizada pelos funcionários, que muitos casos os materiais e os horários estão de forma desorganizados. A administração incorreta do local, gera uma utilização inadequada do espaço.

Portanto, é necessário um sistema de operacionalização para o espaço, com finalidade na qualidade do serviço prestado. Nesse prisma, existem algumas metodologias para a execução do projeto que ajudam no auxílio do planejamento e no acompanhamento das ações gerenciais, corresponde à etapa inicial na elaboração de qualquer sistema de gestão. Uma metodologia que possui grande adequação é o método Kanban, que se trata de um método que possibilita o planejamento e o processo de operacionalização alcancem o nível máximo. Nesse sentido, esse sistema tem a finalidade de alcançar altas produtividades, simplificar e dar mais rapidez às atividades de programação, mantendo o fluxo de produção sem desperdício de tempo usando cartões de sinalização. Trata-se de um estudo de caso, de abordagem observacional.

Assim, este estudo aborda a utilização do Kanban associado ao as tecnologias framework, *design patterns*, *client-side*, *server-side* no sistema de um espaço poliesportivo.

Trata-se de estudo de caso, de abordagem observacional. Este trabalho também se baseia em um estudo bibliográfico, exploratório de abordagem qualitativa. Primeiramente, foi realizado uma busca por estudos que contemplam a temática estudada, sendo que os critérios de inclusão foram: os que estavam disponíveis gratuitamente na base de dados virtuais, que possuem acesso de leitura na íntegra, os que estiverem na língua portuguesa. Em seguida foi realizado um fichamento para que as ideias formem uma organização lógica do assunto para ser desenvolvida a redação textual. Os dados foram sistematizados em três palavras-chave, para ter uma busca eficaz da literatura sobre o tema: 1) Sistema Kanban; 2) Tecnologias: framework, *design patterns*, *client-side*, *server-side* e 3) Metodologias ágeis. Em seguida foi realizada análise dos textos, para posteriormente a redação do estudo.

REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo para melhor conhecimento sobre temática estudada, será realizado uma breve contextualização sobre: 2.1 Sistema do Kanban: 2.2 *Franwrok*, 2.3 *Design Patterns* (Padrões de projeto), 2.4 *Client-side* e *Server-side*.

Sistema Kanban

O sistema Toyota de produção desenvolveu uma ferramenta para o planejamento e controle da manufatura, denominada Kanban (*kahn-bahn*), que em japonês significa cartão ou cartaz. O Kanban é um meio de sinalizar para a estação de trabalho antecedente que a estação de trabalho seguinte está preparada para que a estação anterior produza outro lote de peças. A maioria das empresas japonesas implementam o sistema Kanban, porque economiza custos ao eliminar o excesso de produção, desenvolvendo estações de trabalhos flexíveis, reduzindo o desperdício, minimizando os tempos de espera e custos logísticos; reduzindo assim os níveis de estoque e despesas gerais (SILVA E VOLANTE, 2019).

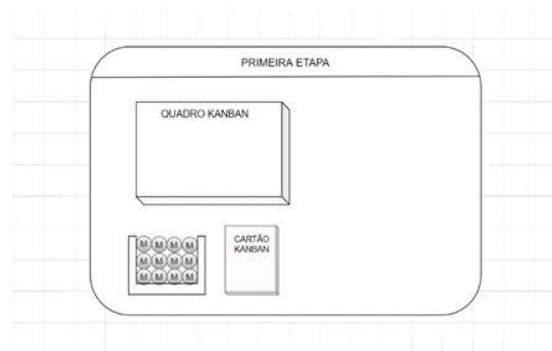
O quadro Kanban é usado para visualizar o fluxo de trabalho e monitorar o progresso da ação, mostrando as atividades do processo de desenvolvimento e manter o trabalho em anda-

mento em controle. Além disso, permite aos desenvolvedores concentrar-se em poucas tarefas e reduzir o desperdício de tempo e recursos, devido à mudança de um item para outro. Um quadro Kanban é dividido em vários estágios, sendo cada um dele refere-se a um estado da tarefa. As tarefas são representadas por cartões e fixadas no quadro, assim, representa o estado atual das tarefas (AL Aidaros, Omar e Romli, 2018).

O cartão Kanban funciona como um gatilho para o processo anterior ao processo restritivo, dando o sinal vermelho de que o pulmão de recursos, que alimenta a mesma está esvaziando, ou o sinal verde, dizendo que o pulmão está cheio, de acordo com o seu dimensionamento. O cartão de Kanban autoriza a movimentação da atividade na empresa, ou seja, do centro de produção que produz para o centro de produção que consome (Lima, Mendes e Paulista, 2015).

Para Peinado e Graeml (2007) o sistema Kanban é dividido em tipos em cartão de atividades, ou seja, existem duas formas predominantes de montagem do sistema, sendo que a primeira se refere o uso de um cartão, que funciona com apenas um cartão de controle, sendo um método simples, dividido em 3 etapas, demonstrado nas figuras abaixo. Na primeira etapa (Figura 1) o quadro kanban está vazio, sem cartões, e o contentor abastecido com peças. Neste caso, o cartão permanece fixado ao contentor.

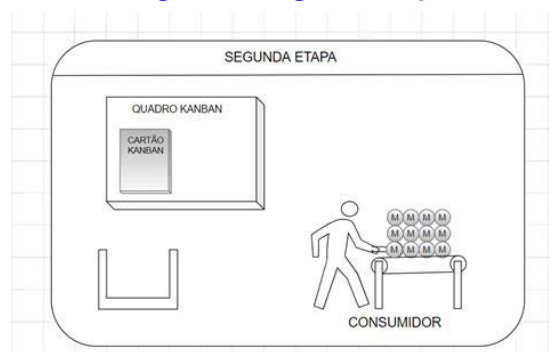
Figura 1 - Primeira etapa



Fonte: Peinado e Graeml (2007).

Na segunda etapa (Figura 2) a área consumidora do item, quando precisar de reposição, retirar o cartão do contentor, coloca-o no quadro e passa a consumir as peças que estavam naquele contentor.

Figura 2 - Segunda etapa

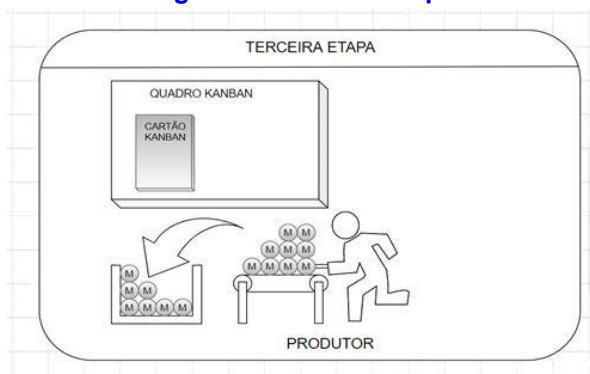


Fonte: Peinado e Graeml (2007)

Na terceira etapa (Figura 3), a área produtora do item, verifica que existe um cartão no

quadro e o toma como ordem de fabricação, passando a produzir mais um contentor da peça. Quando o contentor estiver abastecido, a área produtora retira o cartão do quadro e o coloca no contentor novamente, no qual faz que a situação volte a ser a 1ª etapa e o ciclo recomeça.

Figura 3 - Terceira etapa



Fonte: Peinado e Graeml (2007).

Já a outra forma, seria o sistema Kanban com dois quadros e dois cartões, sendo dividido em 5 etapas, que segundo Peinado e Graeml (2007, p: 458-459), são eles:

- 1ª etapa: como a primeira forma, os quadros estão sem os cartões, e os contentores, tanto o consumidor, como do fornecedor estão abastecidos;
- 2ª etapa: a área consumidora, ao precisar do item, retira o cartão de movimentação do contentor de sua área, coloca-o no quadro e passa a consumidor as peças que estavam naquele contentor;
- 3ª etapa: o transportador verifica que existe um cartão de movimentação no quadro da área consumidora e o toma como uma requisição de material, levando-a para área fornecedora. Convém observar que a área fornecedora pode ser um fornecedor externo à empresa;
- 4ª etapa: o transportador, ao chegar no fornecedor retira o cartão de produção do contentor cheio e o coloca no quadro Kanban do fornecedor. O cartão de movimentação é, então, colocado no contentor cheio, que é transportado, com o cartão de movimentação, para área consumidora;
- 5ª etapa: a área produtora verifica que existe um cartão no quadro e o toma como uma ordem de fabricação, passando a produzir o item na quantidade necessária para preencher mais um contentor de peças. Quando o contentor estiver completo, a área produtora retira o cartão do quadro e o coloca no contentor, novamente.

Este cartão normalmente apresenta as seguintes informações: o tipo de Kanban, o código, a descrição da atividade etc. Serve para avisar, por exemplo, que a restrição precisa de recursos para trabalhar, mandando sinal ao pulmão de recursos para enviar e suprir a necessidade requerida. Os dois tipos de cartão trabalham juntos. Portanto, usar o sistema Kanban é uma decisão operacional estratégica que ajuda a melhorar a produtividade de uma empresa (CURTI E CAMPOS, 2018).

Diante do exposto, limitar o trabalho em andamento é um princípio fundamental do método Kanban, que é definido como o número máximo de tarefas para cada estágio no quadro.

Este número é identificado pelo administrador, a fim de evitar bloqueios e fazer que as tarefas fluem mais rapidamente pelo quadro. Nesse sentido, o processo de desenvolvimento é mantido sob monitoramento usando um sistema de cartões no quadro Kanban. Os cartões permitem membros da equipe monitore as tarefas e se auto-organize suas tarefas (ALAIDAROS, OMAR E ROMLI, 2018).

Framework

O aparecimento do paradigma dirigido a objetos possibilitou que componentes reutilizáveis maiores se virassem disponíveis, levando a definição de *Frameworks* para aplicações tem sido utilizada para muitos domínios diferentes e possibilitando uma maior reutilização e uma disponibilização mais rápida de aplicações no mercado. Portanto, o *Frameworks* é um projeto reutilizável de todo ou de uma parte de um sistema que é concebido por um conjunto de classes abstratas e a forma como elas interatuam entre si (ZHUE XU, 2014).

Portanto, *framework* é uma estrutura de classes interrelacionadas, que compõe uma implementação inacabada, para um conjunto de aplicações de um domínio. Além de possibilitar a reutilização de um conjunto de classes, um *framework* também tornar mínimo o esforço de desenvolvimento de novas aplicações, visto que já domina a definição de arquitetura desenvolvida a partir dele bem como, tem predefinido o fluxo de controle da aplicação (ZHU E XU, 2014).

Design Patterns (Padrões de projeto)

Design *Patterns*, traduzindo padrões de projeto é uma solução que pode ser aplicada a uma classe geral de problemas. Essa definição, originada no campo da arquitetura, foi adotado na ciência da computação, onde a ideia foi usada em projetos de software. A adoção de padrões de projetos visa ampliar o entendimento do software, sendo considerada uma parte da documentação do sistema. A utilização de padrões tem como desígnio a produção de sistemas eficientes com características de reusabilidade, extensibilidade e manutenibilidade, fornecendo uma solução completa e melhor estruturada ao invés de uma solução imediata (Gama, 2009).

A classificação dos padrões *Gang of Four* (GoF) (GAMA, 2009) apresenta um catálogo de vinte e três padrões de projetos, divididos em três classes: 1) criação: são voltados à criação dos objetos, sendo desenvolvido um padrão de implementação para cada política necessária; 2) Estruturais: determinam uma forma comum de organizar classes e objetos em um sistema; e 3) Comportamento: deliberam o comportamento de objetos e como eles irão se relacionar, permitindo comportamentos especiais para uma variedade de situações.

Também existe 3 fases de padrões, sendo eles: o prototype é um padrão de projeto criacional que permite copiar objetos existentes sem fazer seu código ficar dependente de suas classes. Que seria na utilização do bloco de notas no sistema Kanban; o Decorator é um padrão de projeto estrutural que permite que acople novos comportamentos para objetos ao colocá-los dentro de invólucros de objetos que contém os comportamentos. Que seria parte da interface do sistema e o por fim, o Memento é um padrão de projeto comportamental que permite que seja salvo e restaurado o estado anterior de um objeto sem revelar os detalhes de sua implementação (GAMA, 2009).

Client-side e Server-side

Em redes de computadores, o modelo *client-side* incide em múltiplos dispositivos executando chamadas entre eles através de protocolos como o HTTP. O cliente é o dispositivo que executa a chamada e o servidor é aquele que a recebe e, possivelmente, responde. Deste modo, é possível que um mesmo dispositivo possa se admitir tanto como um servidor quanto como um cliente. Em aplicações web, o cliente é um dispositivo que, por meio de um navegador, requisita conteúdo a um endereço (URL) que referencia um servidor. Esse é responsável por contestar ao cliente com conteúdo que é interpretado pelo navegador e mostrado ao usuário final (OLUWATOSIN, 2014).

Já as linguagens server-side são linguagens que o SERVIDOR (lado do servidor) compreende as aplicações que rodam o mesmo, ou seja, escrevesse um código onde o servidor vai processá-lo e então vai mandar para o seu navegador a resposta (GOPE, SCHLAIS, E LIPASTI, 2017).

ESTUDO DE CASO

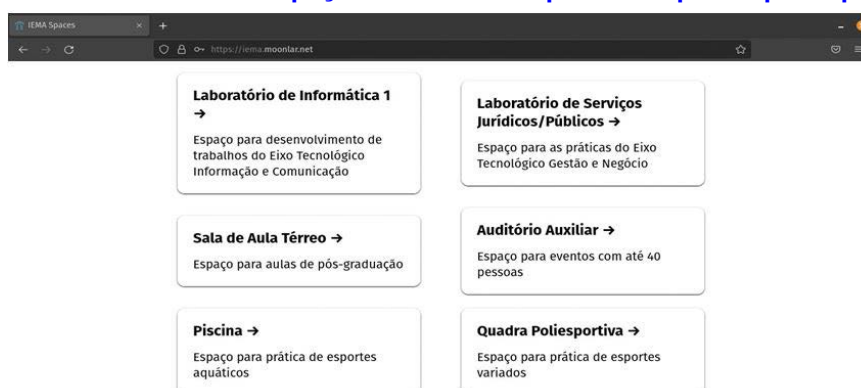
Nesse capítulo são apresentados os resultados e a discussão através de subcapítulos sendo eles: 3.1 Sistema Poliesportivo, 3.2 Desenvolvimento do sistema e 3.3 Discussão.

Sistema Poliesportivo

Trata-se de estudo de caso, de abordagem observacional, no qual foi desenvolvido um sistema, denominado Sistema Poliesportivo, voltado para o espaço poliesportivo que se refere a uma quadra poliesportiva que possui uma área total de 2.000 m², área de lazer, espaço amplo para a prática esportiva, arquibancadas cobertas, vestiários masculino e feminino e uma é a piscina semiolímpica, de 25 metros de extensão.

No sistema desenvolvido existe uma área voltado para o espaço poliesportivo (Figura 4), um para área da piscina e outro para quadra poliesportiva.

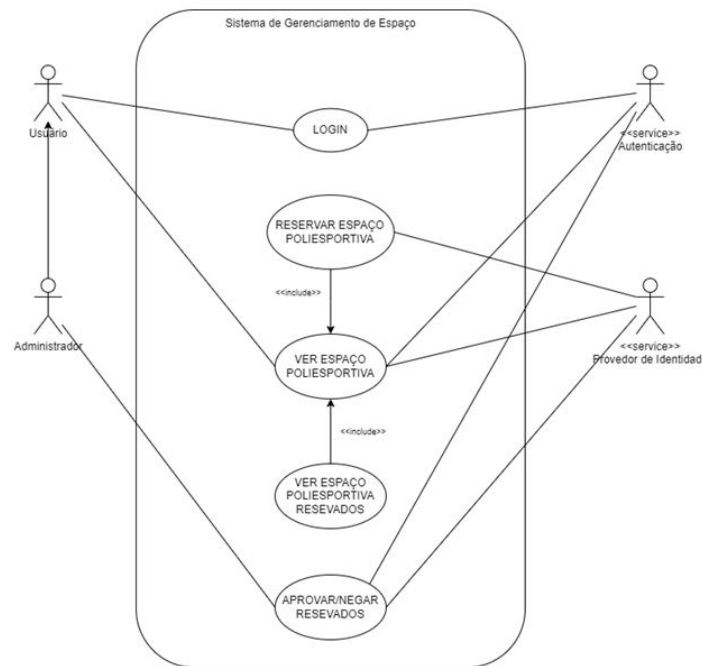
Figura 4 - Interface dos espaços destinados a piscina e quadra poliesportiva



Fonte: Autor do estudo (2022).

Nesse contexto, a figura 5 demonstra resumidamente, o diagrama de caso de uso da utilização do sistema Poliesportivo.

Figura 5 - Diagrama de caso de uso



Fonte: Autor do estudo (2022).

Na figura acima, demonstra que o sistema visa organização dos espaços da instituição, possibilitando que a gestão e a coordenação do local possuam informações extra para auxiliar na organização de horários dos espaços sem ocasionar problemas de reservar o dia e a hora do mesmo. Tornando uma ferramenta eficaz para os usuários da instituição implantada.

Desenvolvimento do Sistema

O sistema foi desenvolvido na linguagem *typescript*, usando o *framework nextjs*, como *front end*, além do prisma que auxilia como banco de dados e a *framework nestjs* para o *back end*, o sistema consiste em abrir uma solicitação para reservar no espaço poliesportivo.

No client-side, a separação de camadas é clara e o principal modelo usado é o MVC, onde a visão é o DOM (*Document Object Model*), que é a estrutura do HTML em memória, os controladores são classes JavaScript e o modelo são os dados armazenados nas propriedades dos objetos JavaScript. Este padrão permite uma melhor organização do código, desenvolvendo grandes benefícios como a facilidade de extensão, manutenção e testes. Com uma estrutura bem definida do *framework*, facilitou a organização do código, além de abastecer controle de dependências nas views HTML.

Já *server-side*, aplicação cliente será baseada no modelo RESTful Web Services. Pode ser denominado RESTful Web Services, os serviços web arquitetados utilizados as tecnologias HTTP, URI, XML e JSON que são padronizadas para uso na web.

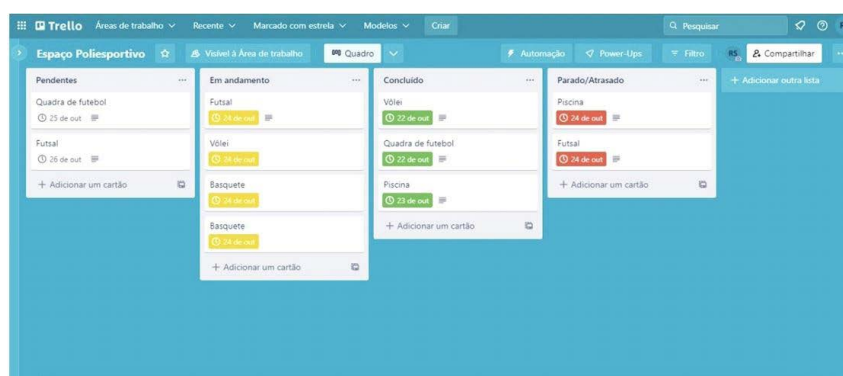
Este *framework* é constituído por uma metodologia híbrida, visto que pode associar técnicas do gerenciamento tradicional de projetos a modelos visuais como o quadro de tarefas eletrônico. Portanto, no espaço poliesportivo pretende-se utilizar o método Kanban, como mecanismo visual para acompanhar a organização das atividades entre os alunos e funcionários.

A utilização desse método tem com finalidade: conhecimento e cumprimento das ativi-

dades no espaço; priorização e delegação de atividades e melhora na comunicação e no clima organizacional.

Na tela, ao acessar a área de adicionar a atividade, o usuário irá visualizar um quadro eletrônico em formato simples, demonstrado na figura 6, com linhas e colunas dispostas de forma sequenciada com a programação do dia, com as seguintes informações: atividades em andamento, atividades concluídas, atividades pendentes, evento parado e evento atrasado. Baseado no método Kanban, pode-se utilizar o Trello que apresenta elementos semelhantes, constituído por time, quadros, listas, cartões com descrições e prazos determinados e objetivos a serem concluídos. Outra vantagem seria que os boards (quadros) podem ser compartilhados com qualquer pessoa com cadastro no Trello, permitindo adicionar múltiplos usuários aos cartões (Monteiro and Almeida, 2021). Além disso, o sistema foi escolhido devido que sua aplicação, possibilita o acesso aos funcionários uma ampla visão do processo como um todo.

Figura 6 - Interface do Trello



Fonte: Autor do estudo (2022).

O modelo de cartão, com responsáveis indicados, atividades descritas e horários das atividades estabelecidos. Em relação ao painel, este é atualizado no final do dia, e as atualizações acontecem através da rede de comunicação da instituição, ou seja, os funcionários e o setor administrativo. Cumpre ressaltar que uma atividade só entrará em execução após a finalização da anterior, e vincula um tempo determinado para cada ação.

É uma versão mais simples da apresentação do resultado das informações em banco de dados, que pode ser acessado de qualquer computador ligado à rede de dados da instituição. Em relação ao painel eletrônico, este é atualizado após o término da atividade, de forma automática, e as atualizações acontecem através da rede de comunicação do próprio local, sempre depois que a planilha constante é preenchida pelo usuário solicitante.

O método pode apresentar um sistema de métricas, como análise por gráficos e mapas analíticos para assim estarem controlando e acompanhando os seus serviços. Esse sistema de métrica se mostra importante, pois prever possíveis falhas e ajuda a guardar dados de erros, guardando-os e colocando nos históricos para que assim esses erros não venham a acontecer novamente. Nesse sentido, na figura 7, verifica-se trecho de código que se trata da utilização do memento, ele salva o estado anterior do calendário antes de fazer a alteração.

Figura 7 - Trecho de código do calendário

```

33 }
34
35 const Calendar: React.FC = () => {
36   const [events, setEvents] = useState<CalendarEvent[]>([])
37   const [selectedEvents, setSelectedEvents] = useState<CalendarEvent[]>([])
38   const [spaceOptions, setSpaceOptions] = useState<SpaceOption[]>([])
39   const [currentSpace, setCurrentSpace] = useState<SpaceOption | null>()
40
41   useEffect(() => {
42     initCalendarData(`${getToken()}`).then(({ spaces, events }) => {
43       setEvents(events)
44       setSpaceOptions(spaces)
45     })
46   }, [])
47
48   const handleSpaceSelection = (spaceOption: SpaceOption | null) => {
49     setSelectedEvents(filterEvents(events, spaceOption?.value))
50     setCurrentSpace(spaceOption)
51   }
52
53   return (

```

Fonte: Autor do estudo (2022).

Nesse contexto, observa-se que design patterns, possibilitou uma solução geral para o design de software e ajudando a evitar problemas sutis que podem causar grandes problemas e melhora a legibilidade do código para codificadores e arquitetos familiarizados com os padrões.

Discussão

No decorrer da pesquisa, observou-se que os funcionários ainda fazem registro das atividades que iram acontecer ou até mesmo reservar o espaço poliesportiva através de um sistema da instituição ou de forma manual em caderno de protocolo, contudo, esse tipo de registro pode ocasionar falha na comunicação entre administração, professores e alunos.

Através do estudo de caso, observou-se que o sistema desenvolvido irá atender o objetivo proposto pela pesquisa, visto que o fluxo na reserva será otimizado, permitindo que não ocorra nenhum atraso para o indivíduo que irá reservar e utilizar o espaço dentro do horário.

Portanto, optou-se por uma ferramenta gerencial eletrônica que utiliza a lógica do sistema Kanban, que visa a comunicação entre administração, funcionários e alunos possibilitando a organização das atividades e até mesmo a identificação de problemas que podem ocorrer no espaço poliesportivo. Logo, existe os ganhos mensuráveis na implantação do sistema, visto que ocasiona uma mudança do comportamento dos funcionários, por causa da compreensão da necessidade de melhoria contínua no local de trabalho (MEDEIROS, GURGEL E VERAS, 2017; OLIVEIRA *et al.*, 2020).

A partir da visualização do andamento dos serviços fica mais rápido dar prosseguimento nas atividades solicitadas para o dia, já que a visualização faz com que se enxergue as possibilidades de falhas e assim a correção fica mais fácil de ser feita; dando maior agilidade aos processos. Além disso, obedecer ao planejamento ficou mais fácil já que agora o controle é feito por todos e a ferramenta possibilita mostrar rapidamente um erro e no mesmo momento de percepção do erro a equipe se voltar para solucionar o problema, influenciando também na tomada de decisão dos funcionários (CRUZ, OLIVEIRA E GURGEL, 2020).

Todavia, apesar do método Kanban ser uma ferramenta eficaz para visualizar o fluxo de trabalho e monitorar o progresso das atividades, no entanto, ele não mostra o destino das informações, logo, é necessário identificar alternativas e critérios de visualização extras para o

método Kanban que pode fornecer *insights* e informações úteis para ajudar os administradores do sistema para tomar decisões significativas sobre para o andamento das atividades (ALAIDAROS; OMAR E ROMLI, 2018).

Diante do exposto, em uma empresa existe várias atividades que ocorrem de forma simultânea, como uma faculdade, um local organizado possibilita agilidade no processo produtivo, além de minimizar as falhas, logo, o método Kanban é uma ferramenta eficaz para tal finalidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo destaca a utilização do método Kanban voltada principalmente para a gestão de um espaço poliesportiva, apresentando ferramentas possíveis de aplicação. Essas soluções podem ser aplicadas com custo mínimo, que visam ajudar no desempenho e melhoria da gestão de tarefas. Deste modo, a utilização do método Kanban em um espaço poliesportivo, possibilitará o cumprimento dos prazos das atividades locais, delegação de tarefas e melhoria na comunicação entre os funcionários, administração e alunos da instituição, visto que não existe a necessidade de preocupar-se com o uso de registros tradicionais, ou até mesmo com ferramentas rígidas que não permitem uma resposta rápida diante de um imprevisto.

Ressalta-se que o *Framework NestJS* sendo *back-end* foi a primeira escolha para o projeto, visto que oferece recursos úteis como organização e desempenho escalável, facilitando o desenvolvimento para aplicação do método Kanban.

Contudo, o estudo apresenta limitações, visto que o sistema central, sistema ainda não foi aplicado na instituição educacional pesquisada, logo, pesquisas futuras podem ser direcionadas para aplicação do sistema, como também o método Kanban, explicando o processo detalhado de cada componente. Portanto, o estudo sobre o uso do Kanban, juntamente com as tecnologias Framework NestJS, sirva de orientação para futuras pesquisas e para aqueles que pretendem implementar ou melhorar o uso dessa ferramenta, buscando assim ter mais acertos, mais compreensão da ferramenta e seu processo.

REFERÊNCIAS

ALAIDAROS, H., OMAR, M., AND ROMLI, R. (2018). Towards an improved software project monitoring task model of Agile Kanban method. *International Journal of Supply Chain Management (IJSCM)*, 7(3), 118-125.

CURTI, A. R. E DE CAMPOS, R. R. (2018). Sistema Kanban como mecanismo de controle de processos: aplicação no procedimento de limpeza CIP em equipamentos de uma indústria alimentícia. *Revista Interface Tecnológica*, 15(2), 208-219.

CRUZ, E. C., OLIVEIRA, T. E GURGEL, A. M. (2020). Desenvolvimento de um framework para o planejamento de compras públicas: estudo em uma Universidade Federal. *Revista de Gestão e Projetos*, 11(3), 94-116.

GAMMA, E. (2009). Padrões de projetos: soluções reutilizáveis. Bookman editora.

GOPE, D., SCHLAIS, D. J., AND LIPASTI, M. H. (2017, June). Architectural support for server-side

- PHP processing. In 2017 ACM/IEEE 44th Annual International Symposium on Computer Architecture (ISCA) (pp. 507-520). IEEE.
- LIMA, M. R., MENDES, M. R. E PAULISTA, P. H. (2015). Kanban, o sistema japonês que se globalizou. *Revista Científic@ Universitas*, 3(2).
- MEDEIROS, J. V., GURGEL, A. M., E VERAS, M. (2017). Proposta de uma abordagem em gestão de projetos baseada no LifecycleCanvas e Kanban. VI S INGEPP-Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade, São Paulo. Anais [...].
- MONTEIRO, J.P.B. AND ALMEIDA, L.S (2021). Aplicação de Kanban para gestão de tarefas em microempresa. XLI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Contribuições da Engenharia de Produção para a Gestão de Operações Energéticas Sustentáveis. Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil.
- NOVAIS, N. R. S., E AVILA, M. A. (2015). Análise dos recursos físicos e materiais às aulas de educação física em escolas públicas estaduais em Ilhéus, BA. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte*, 14(2).
- OLIVEIRA, R. A., ZYCH, D. R., DE OLIVEIRA, J., E MICHALOSKI, A. O. (2020). Desafios no uso de metodologias ágeis de gestão de projetos em órgãos públicos: um estudo de caso da Receita Estadual do Paraná. *Gestão e Projetos: GeP*, 11(2), 12-36.
- OLUWATOSIN, H. S. (2014). Client-server model. *IOSR Journal of Computer Engineering*, 16(1), 67-71.
- PEINADO, J., E GRAEML, A. R. (2007). Administração da produção. Operações industriais e de serviços. Unicenp, 201-202.
- SILVA, K. M., E VOLANTE, C. R. (2019). A Importância do Sistema Kanban para o Gerenciamento e Controle de Estoque de uma Empresa. *Revista Interface Tecnológica*, 16(1), 629-640.
- ZHU, Q. L., E XU, Q. (2014). Metal–organic framework composites. *Chemical Society Reviews*, 43(16), 5468-5512.



04

A aplicação de padrões de projeto com NODE.JS, REACT, NEST.JS, ORM no sistema de reserva de um laboratório educacional

Applying design patterns with NODE. JS, REACT, NEST.JS, ORM in the booking system of an educational laboratory

Lucas Suassuna Almeida

Engenharia da computação-Universidade Ceuma (UniCEUMA)

Edilson Carlos Silva Lima

Engenharia da computação-Universidade Ceuma (UniCEUMA)

Elda Regina De Sena Caridade

Engenharia da computação-Universidade Ceuma (UniCEUMA)

DOI: 10.47573/ayd.5379.2.160.4

RESUMO

Os padrões de projeto têm a finalidade de melhorar o entendimento e o reuso de arquiteturas de um software. Nesse sentido, este estudo objetivou analisar a aplicação de padrões de projeto com NODE.JS, REACT, NEST.JS, ORM no sistema de reserva de um laboratório educacional. Trata-se de um estudo de caso, referente ao desenvolvimento de um software. Com a utilização do método no sistema do laboratório, possibilita-se que a estrutura do local torne-se flexível a mudanças, além de facilitar as manutenções, sendo elas corretivas ou evolutivas e com a adoção dos padrões de projeto Facade e DAO, ganha-se produtividade na geração de novas interfaces para o aplicativo.

Palavras-chave: padrões de projeto. Node.js. React. Nest.js. ORM.

ABSTRACT

Design patterns are intended to improve the understanding and reuse of software architectures. In this sense, this study aimed to analyze the application of design patterns with NODE.JS, REACT, NEST.JS, ORM in the reservation system of an educational laboratory. It is a case study, referring to the development of a software. With the use of the method in the laboratory system, it allows the structure of the place to become more flexible to changes, in addition to facilitating maintenance, whether corrective or evolutionary and with the adoption of the Facade and DAO design standards, productivity is gained. in generating new interfaces for the application.

Keywords: design patterns. Node.js. React. Nest.js. ORM.

INTRODUÇÃO

Os padrões de projeto são a descrição de classes, objetos e relações entre personalizados para superar um problema típico de design em um determinado contexto. Nos últimos anos, os padrões de projeto têm atraído cada vez mais atenção na área de pesquisa e prática de engenharia de software, uma vez que gera conhecimento e influenciam fortemente a qualidade do projeto (Mayvan & Rasoolzadegan, 2017).

Diante do exposto, as empresas têm utilizado cada vez mais os padrões de projetos com a finalidade de atender as necessidades do mercado de software, que tem exigido qualidade da aplicação e resultados em prazos menores, logo, o método torna-se essencial e a sua utilização pode ajudar o desenvolvedor a evitar armadilhas e erros no projeto de software e, assim, melhorar a qualidade do produto (Valente, 2020).

A importância do emprego dos padrões de projeto desenvolve confiança em relação a eficácia na geração de sistemas, por causa da reutilização de soluções. Nesse contexto, um grande problema pode ser diluído em problemas menores, ou seja, pode-se encontrar algumas semelhanças com problemas resolvidos anteriormente e aplicar os padrões para alcançar as soluções desses problemas menores e consequentemente a solução do problema principal (Matos & Barbosa, 2016).

Portanto, este estudo objetivou analisar a aplicação de padrões de projeto com NODE.JS, REACT, NEST.JS, ORM no sistema de reserva de um laboratório educacional.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, vamos abordar uma revisão literária dos assuntos essenciais para o desenvolvimento de um sistema implementado em react, node.js, e nest.js, esse capítulo está dividido em 2.1 Extreme Programming, 2.2 Model View and Controller, 2.3 Padrões de Projeto, 2.4 Frameworks, 2.5 Unified Modeling Language, 2.6 Node.Js, 2.7 Client Side, 2.8 Server Side.

Extreme Programming (XP)

A *Extreme Programming* (XP) é uma metodologia ágil focada em melhorar o relacionamento interpessoal como chave para o sucesso no desenvolvimento de software, além de promover o trabalho em equipe, preocupando-se com a aprendizagem de desenvolvedores, e possibilitando um bom ambiente de trabalho. XP é baseado em feedback contínuo entre o cliente e a equipe de desenvolvimento, comunicação fluida entre todos os participantes, simplicidade nas soluções implementadas e coragem para enfrentar as mudanças. A Metodologia XP está definida como particularmente adequada para projetos com imprecisão e muitas mudanças e também para Projetos que envolvem alto risco técnico (Sohaib *et al.*, 2019).

A principal suposição que é feita no XP é a possibilidade de diminuir a mítica curva exponencial do custo da mudança ao longo do projeto, o suficiente para o design evolutivo funcionar. Com relação aos padrões de projeto, o XP enfatiza a comunicação dos programadores através do código, com o qual é essencial em certos padrões de programação (equipe, organização ou outros padrões reconhecidos para as linguagens de programação utilizadas). Os padrões mantêm o código legível para os membros da equipe, facilitando assim, possíveis mudanças. (Sohaib *et al.*, 2019).

Model View and Controller

A *Model View and Controller* (MVC) foi citado inicialmente em 1979, por Trygve Reenskaug, então funcionário da Xerox que estava trabalhando no projeto do *SmallTalk*. Contudo, foi na WEB que o MVC se popularizou, especialmente na comunidade do software livre. O MVC foi muito adotado na comunidade Java, entretanto também ganhou bastante espaço na plataforma .NET. No final de 2007 a Microsoft divulgou um *Framework* que oferece suporte ao desenvolvimento de aplicações ASP.NET no padrão MVC, e em 9 de abril de 2009 foi difundida a primeira versão do ASP.NET MVC *Framework*. Nos tempos atuais, o mercado abrange o que é o ASP.Net MVC e para que serve e já é bem utilizá-lo (Simajuntak, 2016).

Sua dinâmica é simples, todas as requisições da aplicação são voltadas para a camada Controller, que acessa a camada Model para acionar a tal requisição, visando exibir o resultado da camada View, o padrão MVC espalha as camadas de apresentação, de lógica de negócio e de gerenciamento do fluxo da aplicação, ampliando as capacidades de reutilização e de manutenção do projeto. É bastante usado para casos em que podem existir várias camadas de apresentação para clientes diferentes. Exemplo disso, para os usuários diretos de uma aplicação, os dados podem ser oferecidos em uma página JSP, contudo para os fornecedores pode haver

uma interface WML (*Wireless Markup Language*), enquanto para os usuários remotos pode haver uma interface HTML simples. Esse é um dos padrões de desenvolvimento mais populares (Luciano & Alves, 2017).

Padrões de projeto

O uso de padrões de projeto refere-se à arquitetura de software, sendo que foi abordada inicialmente por Christopher Alexander que documentou pontos em comum de projetos de arquitetura e urbanismo, permitindo o uso em novos projetos. Seguindo a mesma linha, autores como Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson e John Vlissides sugeriram, no início da década 1990, o conceito de padrões de projetos para a área de software com a publicação do livro *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software* (Zaine et al., 2022).

Nesse contexto, padrões de projetos usam formas e modelos para padronizar a estrutura e a codificação do software, com a finalidade de garantir a aplicação de boas práticas da Engenharia de Software. O método permite o desenvolvimento de softwares e componentes que viabilizam a reutilização de forma eficaz, visto que os padrões são uma definição do problema com a essência da sua solução, permitindo a reutilização dessa solução em múltiplos sistemas (Vahldick, Schoeffel & Moser, 2019).

Os padrões de projeto possibilitam nitidez para um software e consequentemente o desenvolvimento de uma ideia de o que o programa está realizando e não somente uma descrição dos detalhes do código. Ressalta-se ainda que a aplicação deles permite aperfeiçoar o software, promovendo a extensibilidade e a reusabilidade, além de serem altamente estruturados, estando documentados em um modelo que possibilita verificar e identificar o que é imprescindível para compreender o problema e a sua solução (Santos & Lopes, 2018).

Um padrão de projeto denomina, abstrai e demonstra suas características, tornando-o útil em qualquer projeto que for aplicado. Para cada padrão de projeto são apresentados quatro (4) elementos, sendo eles (Spero & Biddle, 2019, p. 4):

1. Nome do Padrão – É o nome utilizado para delinear o problema no projeto, sua solução e propriedades;
2. O Problema – Delineia em que situações o padrão pode ser aplicado, exibindo os problemas que são apresentados no decorrer do seu contexto;
3. A Solução – Apresenta-se os elementos que constitui o projeto, suas responsabilidades, auxílios e relacionamentos. A solução não é verificada em um contexto exclusivo, ou seja, a solução é abstrata visando poder ser incluído em qualquer projeto ou problema igual;
4. As Consequências – Abrangem as vantagens, as desvantagens e os resultados da implementação do padrão no projeto.

Padrões de projeto são classificados em categorias, no qual sintetizam a finalidade de cada integrante. Nesse sentido, destaca-se o catálogo GoF (*Gang of Four*) que apresenta três (3) categorias: criacionais (de Criação), estruturais (de Estrutura) e comportamentais (de Comportamento) (Cruz et al., 2016). Na Tabela 1 demonstra os padrões de projeto do catálogo GoF (Matos & Barbosa, 2016, p. 43).

Tabela 1 – Padrões de projeto do catálogo GoF

Escopo	Classe	Criação	Estrutura	Comportamento
		Factory Method	Adapter	Interpreter Temple Method
	Objeto	Abstract Factory Builder Prototype Singleton	Adapter Bridge Composite Decorator Façade Flyweight Proxy	Chain of Responsibility Command Iterator Mediator Memento Observer State Strategy Visitor

Fonte: Matos; Barbosa (2016).

De acordo com a tabela supracitada, eles são classificados por desígnio de atuação, podendo ser de classe, que se refere em lidar com os relacionamentos entre classes e suas subclasses e são imóveis, ou seja, fixados em tempo de codificação; ou de objeto, que lida com relacionamentos entre objetos e podem ser alterados em tempo de cumprimento, logo sendo dinâmicos (Cruz *et al.*, 2016).

Padrão Factory Method

O padrão de projeto *Factory Method* é um padrão de projeto de criação normalmente utilizado para criar objetos em uma superclasse que permite as subclasses alterarem o tipo de objetos que serão criados.

Normalmente utilizada para a organizar mais as interações do código e não complicando ainda mais a lógica do sistema

Padrão Prototype

O padrão de projeto *Prototype* é um projeto de criação mais utilizado para copiar objetos existentes sem fazer o código ficar dependente das classes

Normalmente utilizado para tirar a dependência de ficar criando novos objetos para variadas classes em que muitas vezes vem de classes privadas e não privadas. Com o *prototype* basta copiar o objeto e utilizar em outra classe.

Padrão Composite

O padrão de projeto *composite* é um padrão de projeto estrutural que permite a composição de objetos em estruturas assim permitindo trabalhar nas estruturas como se fossem objetos individuais.

Esse padrão é normalmente utilizado para facilitar e organizar o sistema de objetos compondo assim um novo objeto dentro de uma estrutura para retornar à informação pedida.

Padrão Decorator

O padrão de projeto *Decorator* é um padrão estrutural que permite o acoplamento de novos comportamentos.

Esse padrão é comumente utilizado para organizar principalmente um sistema de notificações alterando o comportamento dele, como exemplo um sistema de notificação que pega informações do e-mail ou de outros aplicativos para exibir.

Padrão Chain of Responsibility

O padrão de projeto *Chain of Responsibility* é um padrão de projeto comportamental que faz com que um pedido passe por uma corrente de *handlers*, sendo que ao receber o pedido, cada pedido passa por um *handler*.

Padrão State

O padrão de projeto *state* é um padrão de projeto comportamental que permite que qualquer objeto faça uma alteração em seu comportamento mediante a alteração de seu estado com isso é possível a criação de novas classes para vários estados possíveis, tendo em vista os comportamentos específicos desses estados.

Frameworks

Os *frameworks* são ferramentas que definem pressupostos, conceitos, valores e orientações para a prática. São fundamentais sobretudo em áreas em que existe dificuldade de compreensão conceitual e dissensões na literatura. Um bom *framework* determina o território que será trabalhado e possibilita mais proximidade da teoria, contudo precisa acolher as seguintes exigências: a) identificação clara do fenômeno de interesse; b) indicação das premissas-chave ou suposições subjacentes ao framework; c) descrição da relação entre os elementos trabalhados (Bem, 2015).

Unified Modeling Language

Padronizada pelo *Object Management Group* (OMG) em 1997, a *Unified Modeling Language* (UML) emergiu e estabeleceu-se como uma norma no desenvolvimento industrial de sistemas de software. Isso deve-se em parte à sua versatilidade, que permite seu uso como linguagem geral e também à sua capacidade de ser personalizado por meio de seus mecanismos de criação de perfil para apoiar diretamente conceitos específicos de domínios, organizações ou projetos individuais (Ciccozzi, Malavolta & Selic, 2019).

Há evidências de que, na prática industrial, os modelos UML têm sido usados principalmente para compreensão de problemas (ou seja, análise) e documentação, apesar do fato de que várias ferramentas suportam variantes executáveis de UML. Eles dependiam de semântica personalizada em combinação com linguagens de programação tradicionais de terceira geração, como C++ ou Java, para especificar código de ação detalhado. Consequentemente, eles não estavam totalmente em conformidade com o padrão UML, forçando os usuários a uma situação potencialmente precária de “aprisionamento de fornecedor”. No entanto, a introdução do UML juntamente com a definição de (i) uma especificação formal da semântica executável para um subconjunto de UML2, através do Subconjunto Fundamental para Modelos UML Executáveis (fUML) e (ii) uma linguagem de ação textual, a *Action Language for Foundational UML* (Alf), permitiu a especificação compacta e completa de comportamentos complexos, incluindo suas partes algorítmicas, de modo que os modelos baseados neles sejam totalmente executáveis, desde

que as ferramentas correspondentes estejam disponíveis (Ciccozzi, Malavolta & Selic, 2019).

O diagrama de classes é um dos mais necessários e usados da UML. Tem como finalidade possibilitar a visualização das classes que constitui o sistema com suas respectivas características e métodos, bem como em demonstrar como as classes do diagrama se relacionam, complementam e transmitem informações entre si. Esse diagrama permite uma visão estética de como as classes estão aparelhadas, preocupando-se em como determinar a estrutura lógica delas. O diagrama de classes convém ainda como apoio para o desenvolvimento da maioria dos outros diagramas da linguagem UML (Guedes, 2018).

Node.js

O Node.js é um ambiente de desenvolvimento (plataforma) do lado do servidor, de código aberto, multiplataforma, que percorre JavaScript. O Node.js oferece uma troca conveniente entre desenvolvedores, produtividade e desempenho de aplicativos, permitindo que os desenvolvedores criem rapidamente aplicativos prontos para produção usando milhares de módulos no repositório de pacotes NPM. O Node.js é rápido e confiável para arquivos pesados e aplicativos de carga de rede pesada devido às suas abordagens orientadas a eventos, sem bloqueio e assíncronas, onde os desenvolvedores também podem manter um projeto completo em páginas únicas (SPA), podendo ainda usar para IOT (Hezbollah & Hezbollah, 2017).

Client Side: Tecnologia React.js

A evolução das tecnologias Web desencadeia o surgimento de frameworks e bibliotecas com o objetivo de melhorar o trabalho realizado por quem as utiliza. Para maximizar a satisfação do cliente e criar soluções sob os padrões atuais do mercado, as empresas devem adaptar seus produtos, com foco em soluções baseadas na web, para melhorar a usabilidade e o fluxo de seu uso. Nesse contexto, destaca-se React.js, que se trata de um framework especialmente concebido para lidar com a camada de visualização de aplicações web (Sousa & Gonçalves, 2020).

O React.js é uma biblioteca JavaScript para desenvolvimento de IUs por meio do uso de componentes. O React.js foi desenvolvido por Jordan Walke, então funcionário do Facebook e publicado como ferramenta Open Source em 2013, na JSConf US. Além de ser combinada com aplicativos Web a biblioteca também pode ser usada para geração de aplicativos mobile e no SSR. Em 2015 o time de engenheiros do Facebook tornou Open Source o React Native, a principal tecnologia da biblioteca para o desenvolvimento de aplicativos mobile de forma nativa. Um dos principais característicos da React.js é a sua utilização integrada com o JSX, uma extensão da linguagem que possibilita a adição de declarações similar ao do XML (Sousa & Gonçalves, 2020).

Server Side: Tecnologias ORM, Nestjs e Typescript

A ferramenta de desenvolvimento de aplicativos é um sistema de software que fornece facilidades abrangentes para programadores no desenvolvimento de software. Ferramenta de desenvolvimento mais moderna oferecem recursos inteligentes de geração de código, nesse sentido destaca-se *Object Relational Mapping* (ORM) em camada de domínio front-end. Ele permite que o aplicativo móvel seja implementado mais rápido e torna mais fácil mudar requisitos de domínio especialmente para sistema de aplicativos orientados a banco de dados móvel em

System Integration (SI) (Cho, Kang & Kim, 2015).

Já o Nestjs ou apenas Nest é um *framework* para criação de aplicativos de servidor na plataforma Node.js. Ele é escrito em *TypeScript* e é a linguagem recomendada para desenvolver aplicativos usando Nest e TypeScript, embora o desenvolvimento usando JavaScript também esteja habilitado. NestJS é na verdade uma camada abstrações em torno de estruturas já existentes para desenvolvimento de aplicativos de servidor em Node.js. A estrutura pré-encomendada e presumida na qual o Nest é executado é o Express.js, embora seja configurável para trabalhar em outro quadro. O desenvolvimento dos próprios aplicativos Nest não depende da estrutura em segundo plano porque a interface que ele fornece é igual (Sabo, 2020). E por fim, TypeScript é um superconjunto da linguagem JavaScript que se concentra na produção de código seguro e previsível que pode ser executado por qualquer tempo de execução JavaScript. Seu recurso principal é a digitação estática, o que torna o trabalho com JavaScript mais previsível para programadores familiarizados com linguagens como C # e Java (Freeman, 2021).

ESTUDO DE CASO

Neste capítulo vamos abordar o estudo de caso com relação ao sistema desenvolvido abordando o sistema em si, os códigos com exemplos de padrões de projeto além do diagrama de caso de uso e o diagrama de classe, esse capítulo está dividido em 3.1 Sistema, 3.2 Análise, 3.3 Server Side, 3.4 Client Side

Sistema

Trata-se de um estudo de caso, referente ao desenvolvimento de um software, que tem a finalidade de organizar os ambientes de um laboratório. O sistema consiste em abrir uma solicitação para reservar um determinado espaço da instituição (Figura 1),

Figura 1 - Interface dos ambientes.



Fonte: Autoral, 2022.

Possibilitando que a gestão e administração local adquira informações extras, que auxiliem na organização dos horários dos espaços, ou seja, o sistema reserva determinado espaço, estabelecendo o dia e a hora do mesmo e a justificativa para tal reserva (Figura 2).

Figura 2 - Interface do espaço para reserva do local (data e horário) e justificativa para reserva

Solicitação para Laboratório de Informática 1
Esta solicitação estará sujeita a aprovação de um Administrador.

Hora do começo: 30/09/2022 15:00

Hora do fim:

Motivo: Gostaria de reservar este local.

Escreva acima o motivo pelo qual deseja usar este espaço.

setembro 2022

S	T	Q	Q	S	S	D
				1	2	3
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

Solicitar

Fonte: Autoral, 2022.

Caso haja reserva para esse dia, o usuário poderá visualizar através de um calendário (Figura 3) os dias e os horários disponíveis para a reserva do local.

Figura 3 - Interface do calendário de reserva

Selecionar um espaço | Imprimir

< > 25 Set - 01 Out 2022

	Dom. 25	Seg. 26	Ter. 27	Qua. 28	Qui. 29	Sex. 30	Sáb. 1
06:00							
07:00							
08:00							
09:00							
10:00							
11:00							
12:00							
13:00							
14:00							
15:00							
16:00							
17:00							

HOJE SEMANA MÊS AGENDA

Fonte: Autoral, 2022.

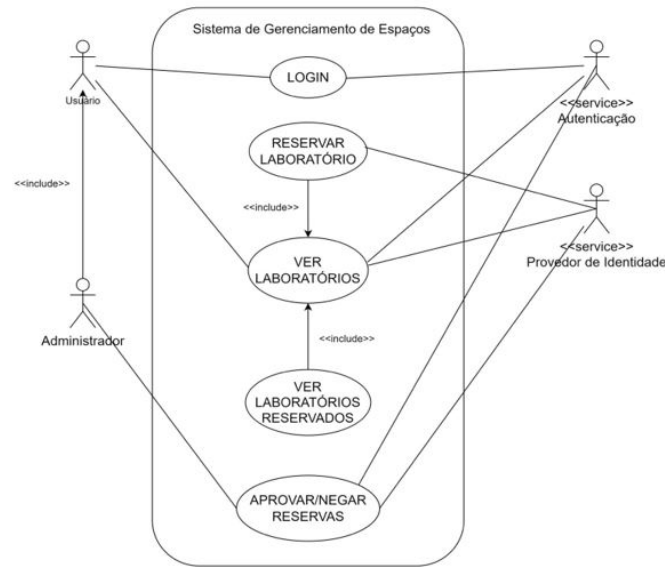
É um sistema de fácil uso, sendo que após a leitura, os dados referentes à reserva, são enviados para o sistema central onde será conferido se o dia e o horário reservado estão disponíveis para o local.

Análise

Como descrito na introdução e no referencial teórico, a utilização dos padrões de projetos facilita o desenvolvimento de softwares, que segundo Gorla & Foschini (2014) é importante para a implantação desse método, visto que é necessário conhecer e entender como tal problema pode ser resolvido por determinado padrão, para que sua implementação possa ser justificada.

No estudo de caso em questão, que se trata da reserva de laboratório, no qual o sistema é composto por atores que usam funcionalidades do sistema e os casos de uso, que representam serviços do sistema, como demonstra o diagrama abaixo (Figura 4).

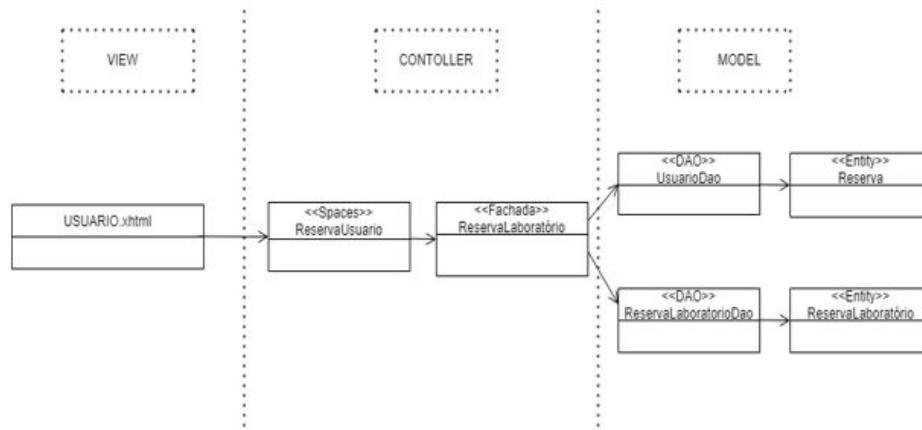
Figura 4 - Diagrama de caso de uso



Fonte: Autoral, 2022.

Como demonstrado na figura 4, o usuário precisa ter um primeiro acesso ao login e quando solicitadas as informações ao serviço de autenticação, o mesmo valida as informações, permitindo o acesso do usuário ao sistema a fim de que o mesmo faça a reserva de laboratório. O usuário administrador além de ter todas as funções do usuário normal também poderá aprovar ou negar reservas. Na figura 5, demonstra-se resumidamente, o modelo de classes da implementação do caso Reserva Laboratório.

Figura 5 - Diagrama de classe – caso de uso Reserva do Laboratório com padrões de projeto



Fonte: Autoral, 2022.

Como foi observado na figura acima, a classe Reserva Usuário comunica-se com a classe Reserva Laboratório. Nesse sentido, toda a complexidade da implantação será omitida do usuário e a classe fachada passará a reunir todas as chamadas aos métodos das demais classes necessárias para executar o caso de uso.

Server Side

O sistema foi desenvolvido na linguagem *javascript*, usando o *framework nextjs*, como *front end* e *typescript* como linguagem, além do uso do *prisma* auxiliando o banco de dados e a *framework nestjs* para o *back end*.

A figura 6 ilustra um trecho do código do sistema servindo de exemplo do ORM como visto no tópico 2.8, relacionando as classes e os objetos armazenando os mesmos no banco de dados do sistema, no caso da figura 6 utilizando para armazenar no prisma.

Figura 6 - Representação em código do ORM, utilizado para a relação de classes no código

```

1 // This is your Prisma schema file,
2 // Learn more about it in the docs: https://pris.ly/d/prisma-schema
3
4 generator client {
5   provider = "prisma-client-js"
6 }
7
8 datasource db {
9   provider = "postgresql"
10  url       = env("DATABASE_URL")
11  // shadowDatabaseUrl = env("SHADOW_DATABASE_URL")
12 }
13
14 model User {
15   id          String @id @default(uuid())
16
17   username    String @unique
18   password    String
19   fullName    String
20
21   role        Role      @default(USER)
22   authLevel   Int       @default(0)
23
24   requests    Request[]
25 }
26
27
28 model PreExUser {
29   id          String @id @default(uuid())
30

```

Fonte: Autoral, 2022.

Na figura 7 observa-se um trecho do código do Client-side no qual tem-se uma pequena demonstração das telas vistas na figura 1 do capítulo 3.1, em que será feita a opção para o usuário selecionar os laboratórios que deseja utilizar.

Figura 7 - Representação do código para a tela da reserva do laboratório

```

32 return space?.map(space) => {
33   <Link href={`/${request?.space.id}`}>
34     <div
35       className="w-6 w-90 rounded-xl border p-6 text-left shadow-sm shadow-black hover:cursor-pointer hover:text-blue-600 focus:text-blue-600"
36       key={space.id}
37     >
38       <div className="text-2xl font-bold">{space.name}</div>
39       <div className="text-4 text-xl">{space.description}</div>
40     </div>
41   </Link>
42 }
43 )
44
45 return (
46   <div className="flex min-h-screen flex-col">
47     <Navbar role={user?.role} pageName="home" />
48     <div className="flex min-h-screen flex-col items-center justify-center">
49       <div>
50         <Title>Lab Scheduler</Title>
51         <Head>
52           <main className="w-4 w-4 flex w-full flex-1 flex-col items-center px-20 text-center">
53             <div className="text-3xl font-bold">Lab Scheduler</div>
54
55             <div className="w-3 text-2xl">
56               Selecione o laboratório que deseja utilizar
57             </div>
58             <div className="w-6 flex max-w-4xl flex-wrap items-center justify-around sm:w-full">
59               {renderSpace()}
60             </div>

```

Fonte: Autoral, 2022.

Na figura 8, é mostrado um trecho do código na parte do client-side onde observa-se em prática a utilização do padrão de projeto chain of responsibility: passa pedidos por uma corrente de handlers na qual se processa o pedido passando para o próximo da corrente, onde é visto na figura 07 a repassagem, do pedido em uma das correntes.

Figura 8 - Representação de código do padrão de projeto comportamental Chain of responsibility

```

1  import { ValidationPipe } from '@nestjs/common';
2  import { NestFactory } from '@nestjs/core';
3  import { AppModule } from './app.module';
4
5  async function bootstrap() {
6    console.log(process.env.PORT);
7
8    const app = await NestFactory.create(AppModule);
9    app.getHttpAdapter().getInstance().disable('x-powered-by');
10   app.enableCors({
11     origin: '*',
12     methods: ['OPTIONS', 'GET', 'POST', 'PATCH', 'DELETE'],
13     preflightContinue: false,
14     optionsSuccessStatus: 204,
15   });
16   app.useGlobalPipes(
17     new ValidationPipe({
18       transform: true,
19       whitelist: true,
20       forbidNonWhitelisted: true,
21     }),
22   );
23
24   await app.listen(process.env.PORT || 3000);
25 }
26 bootstrap();
27

```

Fonte: Autoral, 2022

Na figura 9, é demonstrado um trecho do código na parte do cliente-side onde observa-se em prática a utilização do padrão de projeto decorator: permite o acoplamento de novos comportamentos para os objetos que contém outros comportamentos, no caso um novo comportamento ao get.

Figura 9 - Representação de código do padrão de projeto estrutural decorator

```

6  @Controller()
7  export class AppController {
8    constructor(private readonly appService: AppService) {}
9
10   @Get('me')
11   getMe(@CurrentUser() user: UserFromJwt): string {
12     return this.appService.getUserFromToken(user);
13   }
14 }
15

```

Fonte: Autoral, 2022

Na figura 10, é demonstrado um trecho do código na parte do cliente side onde observa-se em prática a utilização do padrão de projeto Factory Method no caso é utilizado aqui uma função especial do Java Script na qual ele mesmo utiliza o padrão factory para criar uma superclasse na qual é possível se criar objetos, na figura 10 é possível notar a importação dessa classe e depois a criação desses objetos.

Figura 10 - Representação de código do padrão de projeto criacional Factory Method

```

1  import { ValidationPipe } from '@nestjs/common';
2  import { NestFactory } from '@nestjs/core';
3  import { AppModule } from './app.module';
4
5  async function bootstrap() {
6    console.log(process.env.PORT);
7
8    const app = await NestFactory.create(AppModule);
9    app.getHttpAdapter().getInstance().disable('x-powered-by');
10   app.enableCors({
11     origin: '*',

```

Fonte: Autoral, 2022

Na figura 11, o Java script utiliza de um padrão criacional já pré-programado em sua tecnologia, o prototype que permite a criação de cópias de objetos existentes sem a necessidade

do código ficar dependendo de classes

Figura 11 - Representação de código do padrão de projeto criacional prototype

```

28   decorate([
29     (0, common_1.Get)('me'),
30     __param(0, (0, current_user_decorator_1.CurrentUser)()),
31     __metadata("design:type", Function),
32     __metadata("design:paramtypes", [UserFromJwt_1.UserFromJwt]),
33     __metadata("design:returntype", String)
34   ], AppController.prototype, "getMe", null);
35   AppController = __decorate([
36     (0, common_1.Controller)(),
37     __metadata("design:paramtypes", [app_service_1.AppService])
38   ], AppController);
39   exports.AppController = AppController;

```

Fonte: Autoral, 2022

Client Side

Com o uso de padrões de projeto serão utilizadas as classes dominantes de Usuário e Reserva Laboratório, as classes de camada de persistência Usuário DAO e Reserva Laboratório DAO e o managed bean Reservar Usuário MB. Para diminuição da responsabilidade da camada de modelo sobre a lógica de persistência será desenvolvida uma classe intermediária com o uso do padrão de projeto DAO (*Data Access Object*) que abstrai e encapsula o código de acesso a bases de dados do restante da lógica de negócios da aplicação como visto na Figura 6. Também utilizará a classe Facade nomeada de Reserva Laboratório que fornece uma interface de acesso à implementação da funcionalidade, diminuindo a complexidade do acesso do usuário.

Na figura 12, temos uma representação do padrão de projeto estrutural *composity* aplicada no código do sistema onde serve como um componente permitindo com que cada componente do sistema no caso da imagem acima a operação de apagar ações.

Figura 12 - Representação de código do padrão de projeto estrutural composit

```

import { Menu, Transition } from 'gsap/react'
import Image from 'next/image'
import React, { Fragment } from 'react'
import { SpinnerData } from '../types'

function classNames(...classes: any) {
  return classes.filter(Boolean).join(' ')
}

export const SpinnerConfig: React.FC< { space: SpinnerData, handleDelete: any } > = ({ space, handleDelete }) => {
  return (
    <div as="div" className="relative w-32">
      <div>
        <Menu.Button className="flex rounded full bg-transparent text on focus:outline none focus:ring 2 focus:ring white focus:ring offset 2 focus:ring offset gray 800">
          <div className="relative h-8 w-8 rounded-full">
            <Image src={reactify('assets/gear.png')}
              alt="gear icon"
              width="40"
              height="40"
            />
          </div>
        </Menu.Button>
      </div>
      <Transition
        as={Fragment}
        enter="transition ease-out duration 100"
        enterFrom="transform opacity-0 scale-95"
        enterTo="transform opacity 100 scale 100"
        leave="transition ease-in duration 95"
        leaveFrom="transform opacity 100 scale 100"
        leaveTo="transform opacity 0 scale-95"
      >

```

Fonte: Autoral, 2022

Na figura 13, o padrão de projeto state ele muda seu comportamento dependendo do seu estado interno, caso o mesmo mude mudará o seu comportamento para se adequar a mudança, na figura acima e visto uma representação do código utilizando o padrão state no sistema, alterando o seu comportamento ao efetuar um login

Figura 13 - Representação de código do padrão de projeto comportamental state

```

29  const SpaceDashboard: React.FC<SpaceDashboardProps> = ({ spaces: spac }) => {
30    const [open, setOpen] = useState(false)
31    const [spaces, setSpaces] = useState<SpaceData[]>()(spac)
32    const { register, handleSubmit, reset } = useForm<CreateSpaceData>()
33
34    const onOpenModal = () => setOpen(true)
35    const onCloseModal = () => setOpen(false)
36
37    const handleSwitch = async (spaceId: string, disabled: boolean) => {
38      disabled = !disabled
39      const { 'iemaspaces.token': token } = parseCookies()
40      if (!token) {
41        Router.push('/accounts/login')
42      }
43
44      const updateSpacePromise = updateSpace(token, spaceId, disabled)
45      await toast

```

Fonte: Autoral, 2022

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir desse estudo de caso, observa-se a importância do uso dos padrões de projeto no desenvolvimento de aplicações. Nesse sentido, com o uso do método, possibilita que a estrutura do sistema se torna mais flexível a mudanças, além de facilitar as manutenções, sendo elas corretivas ou evolutivas e com a adoção dos padrões de projeto Faça de e DAO, ganhando-se produtividade na geração de novas interfaces para o aplicativo.

Sabe-se que na modelagem da aplicação, dedicou-se mais tempo e atenção em consequência do uso da arquitetura do projeto, todavia foi possível subdividir as responsabilidades entre os integrantes por causa de seu baixo acoplamento. A adição de outras tecnologias foi realizada sem problemas e, em alguns casos, foi possível o reaproveitamento do código com sucesso.

Nesse sentido, o estudo tem como contribuição maior o conhecimento sobre os padrões, sobretudo as outras tecnologias utilizadas no estudo, sendo elas: NODE.JS, REACT, NEST.JS, ORM, no qual pode-se constatar que suas aplicações no desenvolvimento de sistemas são de suma importância, diante dos benefícios que estas trazem. Essas tecnologias trouxeram o desacoplamento dos módulos do sistema, facilitando a manutenção do código, além de deixar mais elegante o desenvolvimento do sistema. Portanto, aplicação de padrões de projeto com NODE.JS, REACT, NEST.JS, ORM, tornou-se essencial diante da implementação do sistema de reserva de um laboratório educacional. Os padrões de projeto juntamente com outras tecnologias são fundamentais no desenvolvimento de sistemas e atualmente acredita-se que muitas organizações irão utilizar esta tecnologia, com a finalidade aprimoramento do seu processo de desenvolvimento de software.

Portanto, conclui-se que, no desenvolvimento de um sistema utilizando padrões com outras tecnologias NODE.JS, REACT, NEST.JS, ORM, sendo de fácil manutenibilidade, com acrescentamento de recursos, com reaproveitamento de código, com maior integração da equipe e com divisão das tarefas, utilizando-se sempre boas práticas de programação. Nesse contexto, verifica-se a importância da aplicação de técnicas e padrões na geração de um sistema, tornando acessível, bem documentado, reusáveis, compatíveis e facialmente acoplável a outras soluções já existentes.

Como limitação do estudo, o sistema não foi ainda aplicado na instituição, portanto, sugere-se a realização de outros estudos sobre a temática, que demonstre as vantagens e as

desvantagens dos padrões de projeto no desenvolvimento do software que possibilite a criação de uma interface mais rica e adequada a diversas outras Instituições.

REFERÊNCIAS

- Bem, R. M. D. (2015). Framework de gestão do conhecimento para bibliotecas universitárias. Tese (doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis.
- Ciccozzi, F., Malavolta, I. & Selic, B. (2019). Execution of UML models: a systematic review of research and practice. *Software & Systems Modeling*, 18(3), 2313-2360.
- Cho, J., Kang, H. & Kim, S. (2015). A mobile application development tool based on object relational mapping solution. *Indian Journal of Science and Technology*, 8(18), 1.
- Cruz, C. T. *et al.* Lepattern-uma ferramenta para ensino de padrões de projeto: implementação dos padrões strategy e facade. *Colloquium Exactarum*. ISSN: 2178-8332. Vol. 8. No. 1. 2016.
- Freeman, A. (2021). Understanding typescript. In *Essential TypeScript*. 4: pp. 35-41. Apress, Berkeley, CA.
- Gorla, J. P. F., and Foschini, I. J. (2014). Arquitetura para desenvolvimento web baseado em jsf 2.0 utilizando padrões de projeto. *Revista TIS*, 2(3).
- Guedes, G. T. (2018). UML 2-Uma abordagem prática. Novatec Editora.
- Hezbollah, S. and Hezbollah, S. (2017). Node.js Challenges in Implementation. *Global Journal of Computer Science and Technology*, 17 (E2), pp. 73-84.
- Luciano, J. & Alves, W. J. B. (2017). Padrão de arquitetura MVC: Model-view-controller. *EPeQ Fafibe*, 1(3a), 102-107.
- Mayvan, B. & Rasoolzadegan, A. (2017). Design pattern detection based on the graph theory. *Knowledge-Based Systems*, 120, 211-225.
- Matos, C. C., & Barbosa, F. K. (2016). O uso dos padrões de projeto GoF na análise e desenvolvimento de sistemas. *UNILUS Ensino e Pesquisa*, 13(30), 41-53.
- Sabo, M. (2020). NestJS. Doctoral dissertation, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek. Department of Mathematics. Chair of Applied Mathematics. Computer Science Research Group.
- Santos, G. V., & Lopes, L. F. B. (2018). Introdução a boas práticas de programação com java, usando padrões de projeto. *DIVERSITÁ: Revista Multidisciplinar do Centro Universitário Cidade Verde*, 4(2), 1-21.
- Spero, E., & Biddle, R. (2020, July). Home and Away: UI Design Patterns for Supporting End-User Security. In *Proceedings of the European Conference on Pattern Languages of Programs 2020* (pp. 1-9).
- Sohaib, O., Solanki, H., Dhaliwa, N., Hussain, W. & Asif, M. (2019). Integrating design thinking into extreme programming. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing* 10.6: 2485-2492.

Sousa, M. & Gonçalves, A. (2020). Humanportal—A React. js case study. In 2020 15th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI) (pp. 1-6). IEEE.

Simajuntak, P. (2016). Analisis model view controller (mvc) pada bahasa php. Journal Information System Development (ISD) 1.2.

Valente, M. T. (2020). Engenharia de software moderna:Princípios e Práticas para Desenvolvimento de Software com Produtividade, 1, 24.

Vahldick, A., Schoeffel, P., & Moser, P. (2019, November). Metodologia de Ensino de Padrões de Projeto Baseado no Modelo 4C/ID. In Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação (Vol. 8, No. 1, p. 397).

Zaina, L. A., Fortes, R. P., Casadei, V., Nozaki, L. S., & Paiva, D. M. B. (2022, October). Prevenindo Barreiras de Acessibilidade: para Usar Padrões de Projeto de Interface do Usuário em Aplicativos Móveis. In Anais Estendidos do XXI Simpósio Brasileiro de Fatores Humanos em Sistemas Computacionais (pp. 237-238). SBC.



Solução para virtualização de processos em larga escala: Interface Gráfica e Gerenciamento de Clusters

Solution for large-scale process virtualization: Graphical Interface and Cluster Management

Celso Arthur, Arantes Teixeira

Engenharia de Computação – Universidade Ceuma (UNICEUMA) – São Luís– Maranhão – Brasil

Edilson Carlos Silva Lima

Engenharia de Computação – Universidade Ceuma (UNICEUMA) – São Luís– Maranhão – Brasil

Marcos José dos Passos Sá

Engenharia de Computação – Universidade Ceuma (UNICEUMA) – São Luís– Maranhão – Brasil

DOI: 10.47573/ayd.5379.2.160.5

RESUMO

Este estudo tem como objetivo analisar as capacidades e competências do ecossistema de código aberto *Rancher* e seus componentes, em complementar e adicionar funcionalidades em um ambiente de produção utilizando orquestração de contêineres em um sistema *Kubernetes*. Foi feito o estudo de suas propriedades em criação e gerenciamento de *clusters*, além da interface gráfica disponibilizada para o usuário pela plataforma, levando em conta as aplicações que traz em sua *API*, além do impacto em um ambiente de produção, por meio de um estudo de caso. Levando em consideração a natureza do ambiente *Rancher* em levantar Serviços de alta disponibilidade, também foi analisada a possibilidade de comunicação com *clusters* em simultaneidade e suas capacidades de implementação e manutenção de *pods* autonomamente, de forma a julgar a operabilidade da mesma em situações de larga escala e facilidade de implantação para estipular um quociente de eficiência e aplicabilidade da plataforma como solução principal na operação de Serviços.

Palavras-chave: Kubernetes. Rancher. interface gráfica. contêineres. API.

ABSTRACT

This study aims to analyze the capabilities and competencies of the Rancher open source ecosystem and its components, in complementing and adding functionality in a production environment using container orchestration in a Kubernetes system. A study was made of its properties in the creation and management of clusters, in addition to the graphical interface made available to the user by the platform, taking into account the applications that it brings in its API, in addition to the impact on a production environment, through a study of case. Taking into account the nature of the Rancher environment in raising high availability Services, the possibility of communicating with clusters in concurrency and its capabilities for implementing and maintaining pods autonomously was also analyzed, in order to judge its operability in large-scale situations and ease of implementation to stipulate a quotient of efficiency and applicability of the platform as the main solution in the operation of Services.

Keywords: Kubernetes. Rancher. graphical interface. containers. API.

INTRODUÇÃO

Um dos principais problemas durante o uso de contêineres virtualizados seria o gerenciamento destes. Tendo em vista a escalabilidade e limitações no envio de comandos para cada contêiner individual e gerenciamento de *clusters*, se vê necessária uma forma de centralizar esse comando, permitindo que serviços possam ser oferecidos com uma natureza confiável e de alta disponibilidade. Com as soluções no mercado atual, já é conhecida a existência e funcionalidade dos orquestradores, que disponibilizam recursos capazes de organizar e comandar uma série de processos em um ambiente de desenvolvimento. Contudo ainda é exigido um alto nível técnico e profissional para fazer a manutenção de tais ferramentas, adicionando mais um desafio na implementação desta tecnologia de forma ampla e geral.

Este estudo tem como objetivo explorar opções de código aberto, disponíveis atualmente

no mercado, interfaces capazes de facilitar a integração de indivíduos em um espaço de trabalho com a tecnologia de orquestração de contêineres, avaliar as características delas e analisar as possibilidades e suas capacidades de gerenciamento em larga escala, também como o seu catálogo de soluções e diferentes formas de implementação de ferramentas que auxiliam no funcionamento do serviço.

Será investigada mais a fundo a tecnologia *Open Source da Rancher Labs*, que possui como objetivo simplificar e generalizar o gerenciamento da plataforma de orquestração *Kubernetes*.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, será discutida uma revisão literária sobre os recursos utilizados durante a formulação deste estudo, além do uso das documentações oficiais da *Rancher Labs*, *Kubernetes* e *K3S*.

Os conceitos básicos de máquinas virtuais e virtualização de processos em contêineres, estão localizados nos itens 2.1 e 2.2. Se mostraram imprescindíveis durante o processo de pesquisa, a organização de redes virtuais e a comunicação entre serviços simultâneos, além da integração dos softwares de virtualização de contêineres, orquestradores e *networking* (GOINS, ADRIAN; PROKHARCHYK, ALENA; PALURU, MURALI, 2019).

Também foi utilizado o conhecimento de serviços, como funcionam e suas funções, dentro do contexto de virtualização *Kubernetes*, tendo como definição uma abstração de *networking* estável capaz de balancear conexões TCP e UDP entre Pods dinamicamente alocados (NIGEL P. 2022), localizado no item 2.3.

E por fim, será explorado se o sistema atende as condições de um ambiente orquestrado saudável sob a plataforma implementada, onde ele se encontra confiável, escalável e disponível (HIGHTOWER, KELSEY. 2022), visto no 2.4.

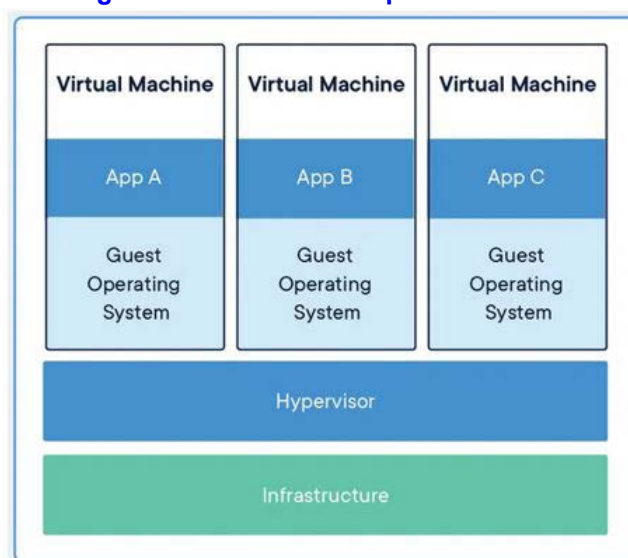
Máquinas Virtuais

De acordo com o livro “*Docker: Up and Running*”, Matthias e Kane (2015), tem a dizer sobre a virtualização convencional:

“As soluções tradicionais de virtualização empresarial, como o VMware, normalmente são usadas quando as pessoas precisam criar uma camada de abstração entre o hardware físico e os aplicativos de software executados nele, ao custo de recursos. Os hypervisors que gerenciam as VMs e cada VM executando o kernel usam uma porcentagem dos recursos do sistema de hardware, que não estão mais disponíveis para os aplicativos hospedados.” MATTHIAS, Karl; KANE, Sean P. (2015).

Com o objetivo de fazer a utilização do *hardware* do servidor de forma mais eficiente, a virtualização propõe fazer a distribuição dos recursos disponibilizados pelo servidor por meio da execução de sistemas independentes com um ponto de controle centralizado, sendo eles as Máquinas Virtuais e os *Hypervisors*, respectivamente.

Figura 1 - Modelo de Máquinas Virtuais



Fonte: Docker Inc., 2022

A arquitetura do sistema em que se está sendo feita a utilização de máquinas virtuais segue conforme a figura acima.

Com a carga de cada sistema isolada do hospedeiro, operações produzem alta disponibilidade assim como menos tempo de inatividade, por serem de certa forma modulares, em caso de travamento ou inutilização do SO, a máquina pode ser facilmente reiniciada, assim como implantada e configurada com um novo conjunto de instruções.

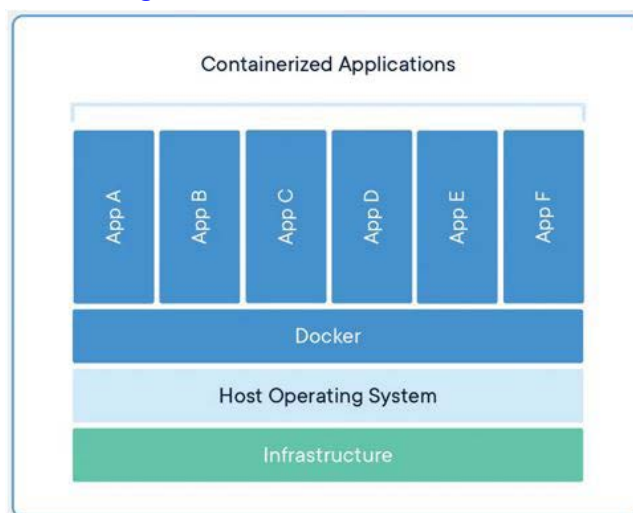
Containerização

A containerização, se caracteriza por uma otimização da arquitetura convencional da virtualização, em que ao contrário da execução de sistemas completos, é feito o compartilhamento do kernel e bibliotecas do sistema hospedeiro.

No livro “Sistemas Distribuídos”, Caique, Silva (2019) detalha:

“[...] uma grande vantagem de contêineres em relação às máquinas virtuais é que não há, obrigatoriamente, a necessidade de instalar um sistema operacional completo, visto que as plataformas de containerização aproveitam bibliotecas compartilhadas com o sistema operacional hospedeiro.” (PEREIRA, CAIQUE SILVA 2019).

Figura 2 - Modelo de Contêineres



Fonte: Docker Inc., 2022

Tendo em vista a natureza do contêiner de virtualizar o sistema operacional e não o *hardware*, esta arquitetura se mostra mais organizada e mais leve no servidor físico. Além de agregar características de portabilidade e eficiência, também consegue realizar os mesmos benefícios de uma aplicação isolada, como em uma máquina virtual.

Kubernetes

O *Kubernetes* por sua vez é conhecido como um orquestrador. Os orquestradores são, como diz Nigel (2021), em “The Kubernetes Book”:

“Um orquestrador é um sistema que implementa e gerencia aplicações. Ele pode implementar suas aplicações e responder à mudanças de forma dinâmica. [...]E a melhor parte sobre o Kubernetes... é que ele faz tudo isso sem a necessidade de supervisá-lo ou se envolver” (POULTON, NIGEL 2021).

A tecnologia *Kubernetes* é capaz de implementar e gerenciar contêineres em formatos de pods, fazendo com que obedeçam uma rotina e mantendo o estado definido pelo operador.

Em sua asserção, Nigel enfatiza a natureza autônoma do *Kubernetes*, o que o torna uma ferramenta ideal para aplicações em larga escala, e na escalabilidade de pequenas entidades e aplicações.

Load-Balancer

Os balanceadores de carga complementam ainda mais o Serviço, sendo fundamentais na distribuição de conexões TCP e UDP entre os *pods* disponíveis.

Parte essencial do funcionamento do *Kubernetes* é manter serviços estáveis e em funcionamento, gerando um grande quociente de disponibilidade, e os balanceadores de carga são os responsáveis por gerenciar a carga de forma que todos os pods estejam sendo executados. Nigel (2021) menciona em seu livro:

“Se o seu cluster está em uma plataforma na nuvem, implementando um Serviço com `type=LoadBalancer` irá provisionar um dos seus load-balancers voltado para a internet e configurá-lo para enviar tráfego ao seu Serviço. É uma coisa maravilhosa”. (POULTON, NIGEL 2021).

O *Kubernetes* consegue gerenciar todos os *pods*, de forma a mantê-los online e seguindo uma rotina, incluindo monitorar seus respectivos tráfegos de rede utilizando um *proxy* reverso contendo seus balanceadores de carga, permitindo um sistema regenerativo e de alta disponibilidade.

Rancher

Rancher é uma plataforma de gerenciamento *Kubernetes* que tem como objetivo entregar: operações de clusters consistentes, políticas de segurança, gerenciamento de usuários e ferramentas e serviços distribuídos. Matthew Mattox (2022) menciona:

“O servidor Rancher forma o núcleo do ecossistema Rancher e contém quase tudo o que é necessário para qualquer outro componente, produto ou ferramenta dependendo ou conectando ao servidor Rancher por meio da API Rancher”. (MATTOX, MATTHEW 2022).

Se tornando o ponto central da infraestrutura, o *Rancher* é capaz de controlar e monitorar todo cluster RKE, K8S ou K3S que estiver conectado, sendo uma potente ferramenta capaz também de implementar *clusters* e diferentes dispositivos conectados através de sua API.

Lidando com o desafio de gerenciamento de múltiplos *clusters* de forma simultânea, o *Rancher* funciona como um complemento ao *Kubernetes*, sendo o responsável por facilitar o desenvolvimento e manutenção de serviços em larga escala orquestrados pelo *Kubernetes*. Desta forma, o *Rancher*, se torna um facilitador na indústria, permitindo que empresas consigam se introduzir no mundo dos contêineres utilizando ferramentas com operações automatizadas, e, um processo de instalação simplificado.

API

A API (*Application Programming Interface*) desenvolvida pelo *Rancher Labs*, é a ponte entre o ecossistema *Rancher*, e o sistema *Kubernetes*, de forma que toda e qualquer forma de comunicação entre ambos é feita através dela. Como afirma Matthew Mattox (2022):

“O coração do Rancher é sua API. A API Rancher é construída em um framework API customizado chamado Norman que age como uma camada de tradução entre a API Rancher e a API K8S. Tudo no Rancher usa a API Rancher ou K8S para se comunicar. Isso inclui a interface de usuário Rancher (UI), que é 100% API-driven” (MATTOX, MATTHEW 2022).

Utilizando-se da API, o ecossistema *Rancher* é capaz de funcionar. Com todas as ferramentas e conexões sendo feitas através dela, a API se torna um dos maiores recursos da *Rancher Labs*, e sendo o ponto principal de desenvolvimento da plataforma *Rancher*, desde infraestrutura empresarial, a dispositivos IoT.

RKE

RKE, mais conhecido como *Rancher Kubernetes Engine*, é o motor *Kubernetes* desenvolvido pela *Rancher Labs*, tendo sua utilidade em unificar o ecossistema, para permitir implementações e gerenciamento mais estável durante instalações remotas e a diferentes tipos de dispositivos e sistemas operacionais, pois utiliza os binários diretamente da Docker Engine.

ESTUDO DE CASO

Neste capítulo, será explorado um estudo de caso feito em uma entidade em que foi implantada a solução *Rancher Kubernetes* para virtualização de processos e distribuição de carga. Por meio de uma análise, será possível observar as mudanças no ambiente de produção da companhia.

O objetivo deste, visa observar o caso em que foi necessária a aplicação da interface gráfica no *Kubernetes*, além de verificar os benefícios que o ecossistema *Rancher*, é capaz de trazer em um sistema de *clusters Kubernetes* já existente, e o impacto causado na operabilidade de contêineres.

Motivação

Com a necessidade de migrar todos os servidores em funcionamento em uma entidade, foram tomados procedimentos para a incorporação de um novo sistema operacional nos servidores e *datacenters*, iniciando uma operação em larga escala para substituir os sistemas o mais rápido possível com um tempo mínimo de inatividade.

Simultaneamente, ocorreu o esboço de um novo projeto operacional para os servidores que funcionavam utilizando máquinas virtuais e *hypervisors*. Já existindo precedente da utilização de contêineres no ambiente de produção, foi alcançada a conclusão da necessidade de um sistema orquestrador para gerenciamento dos processos utilizados no órgão, e a mudança seria estudada juntamente a migração de dados entre os dois sistemas operacionais, sendo eles o defasado CentOS7, e o a ser implantado, *AlmaLinux*.

Manuseio e Operabilidade

A grande quantidade de processos, e *clusters* a serem implementados, se tornaram um grande desafio de logística e organização durante o período de testes, o câmbio entre diferentes instâncias do *Kubernetes* para lidar com diferentes *clusters* adicionaram vários níveis de complexidade ao projeto inicial.

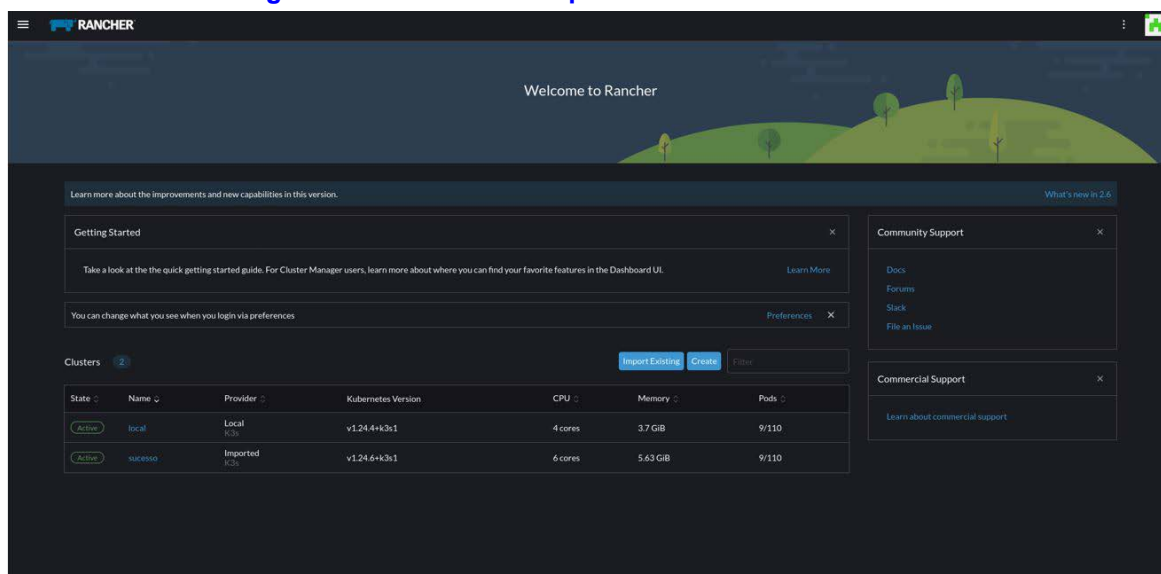
Foi notado que os operadores demonstraram incapacidade no manuseio do software orquestrador no terminal. A falta de treinamento não só na plataforma do *Kubernetes* como orquestrador, como também no próprio ambiente Linux, levou a implementação de uma segunda solução, que fosse capaz de manter o leque de opções de controle e manutenção do *Kubernetes*, mas que também apelasse para algo com mais simplicidade. Dessa forma, no ambiente de homologação, foi instalada a primeira instância da plataforma Rancher.

Conclusão do Projeto

Se integrando ao *Kubernetes*, e tendo acesso a recursos como Interface Gráfica e Gerenciamento de *Clusters*, a plataforma *Rancher* se tornou uma adição ideal ao sistema da entidade. Na aplicação e desenvolvimento de soluções, a junção das plataformas *Rancher* e *Kubernetes*, se tornaram fundamentais na diminuição do poder de processamento necessário para manter a quantidade de processos ativos, acelerou a migração de serviços para o novo sistema operacional, e permitiu que mais funcionários tivessem facilidade em interagir com a interface

por meio da página da web disponibilizada pelo servidor.

Figura 3 - Menu inicial da plataforma Rancher v2.6.9.



Fonte: Autoral, 2022.

Após a instalação do ambiente *Rancher Kubernetes*, verificado na imagem acima, a operação e manutenção de serviços se tornou consideravelmente mais descomplicada, de forma que a implantação e modificação de *scripts* não era mais restrita ao administrador de rede. Otimizando os Serviços e diminuindo o trabalho da equipe de redes, o sistema opera com mais eficiência e disponibilidade do que antes.

COMPONENTES

Neste capítulo, será feita uma análise dos principais componentes do Rancher, sendo eles a criação e gerenciamento de *clusters*, localizado no item 4.1, e sua interface gráfica, no item 4.2.

Será desenvolvido, também, o funcionamento de sua API (4.1.2), e como, de forma dinâmica, ela é capaz de se comunicar com *clusters* simultaneamente, além do motor *Kubernetes da Rancher Labs*.

Criação e Gerenciamento de Clusters

Fazendo o uso do orquestrador *Kubernetes*, o administrador de sistema é capaz de gerenciar uma grande quantidade de processos virtualizados em contêineres de forma rápida e eficiente, contudo, isso se limita à API ao qual o processo *kubectl* está conectado.

Por meio da plataforma *Rancher*, o administrador se vê capaz de fazer comandos a diferentes instâncias do *Kubernetes* sendo executadas, disponibilizando a criação de diferentes *clusters* de forma segura e escalável, permitindo um gerenciamento simplificado de implantação de serviços.

Os processos do *Rancher* podem ser incorporados dentro de um próprio sistema *Kubernetes*, o que é uma ação recomendada na documentação da *Rancher Labs*. A incorporação do

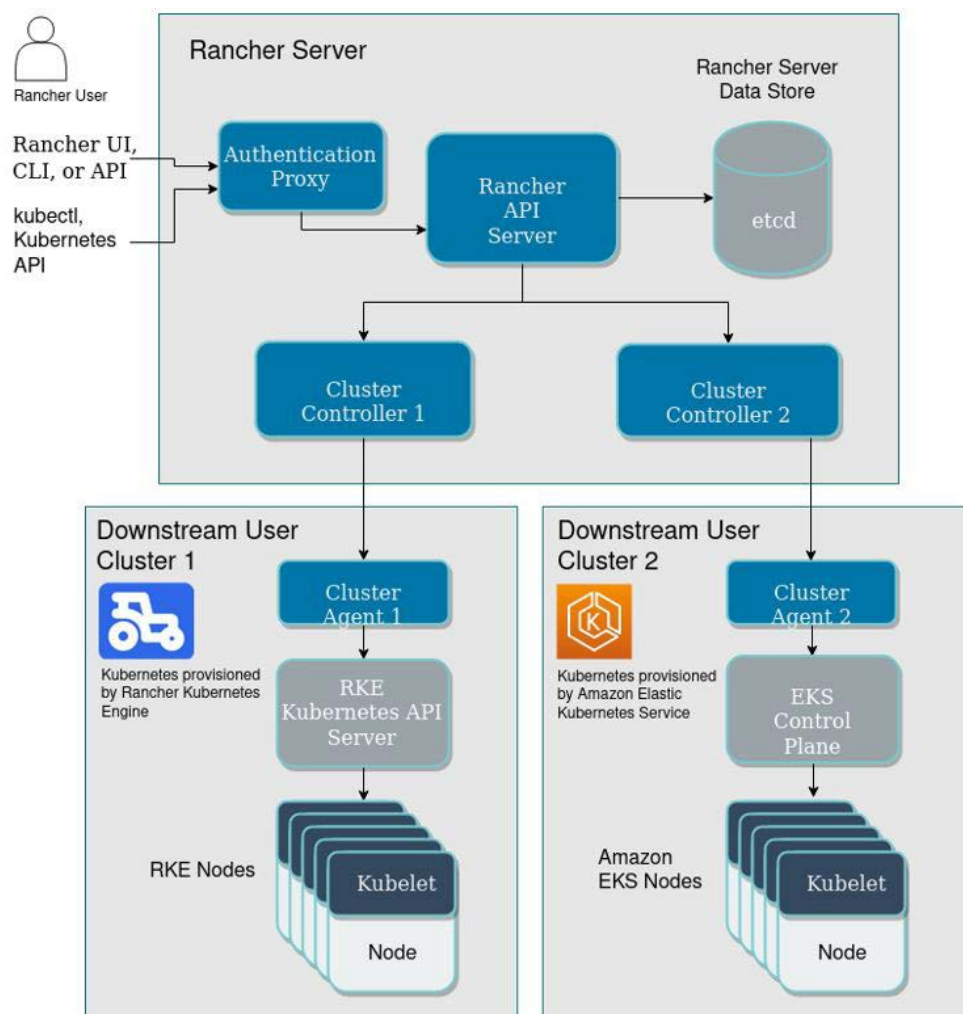
Rancher dentro de um *cluster* permite que ele tire proveito dos *runtimes* da plataforma e execute em alta disponibilidade, impedindo que ocorra alguma interrupção no serviço e o gerenciamento se torne indisponível.

O acesso centralizado a *cluster Kubernetes*, facilita o controle e monitoramento dos serviços sendo executados em diferentes painéis de controle, auxiliando também em rotinas de backup e restauração de *clusters*, adicionando mais uma camada de confiabilidade na plataforma.

API

A API desenvolvida pela *Rancher Labs* possui a capacidade de gerenciamento de usuários e autorização na edição e criação de *clusters Kubernetes*. A sua funcionalidade mais contundente vem em conjunto com uma solução própria, o motor *Kubernetes RKE*.

Figura 4 - Arquitetura da API Rancher



Fonte: Rancher Labs, 2022

Na imagem acima, é possível observar a arquitetura da plataforma *Rancher*, tendo como base, a sua API. Além de se conectar com múltiplos *clusters* de forma simultânea, a API também é responsável pela regeneração de processos e perfis.

Ao conectar-se a API do servidor *Rancher*, o operador é capaz de implementar novas instâncias RKE, além de gerenciar as já existentes, alterar rotinas e balanceadores de carga,

assim como gerenciar usuários e acesso à *clusters*. Também, permite que recursos de logging e monitoramento de *clusters*, sejam implementados com facilidade e capazes de gerar estatísticas à nível de serviços, possuam sistemas de alerta e de entrega contínua de serviços, que podem ser implantados diretamente do *GitHub* à *clusters* conectados, aumentando a visibilidade de eventos e auxiliando o operador em diagnósticos e mudanças.

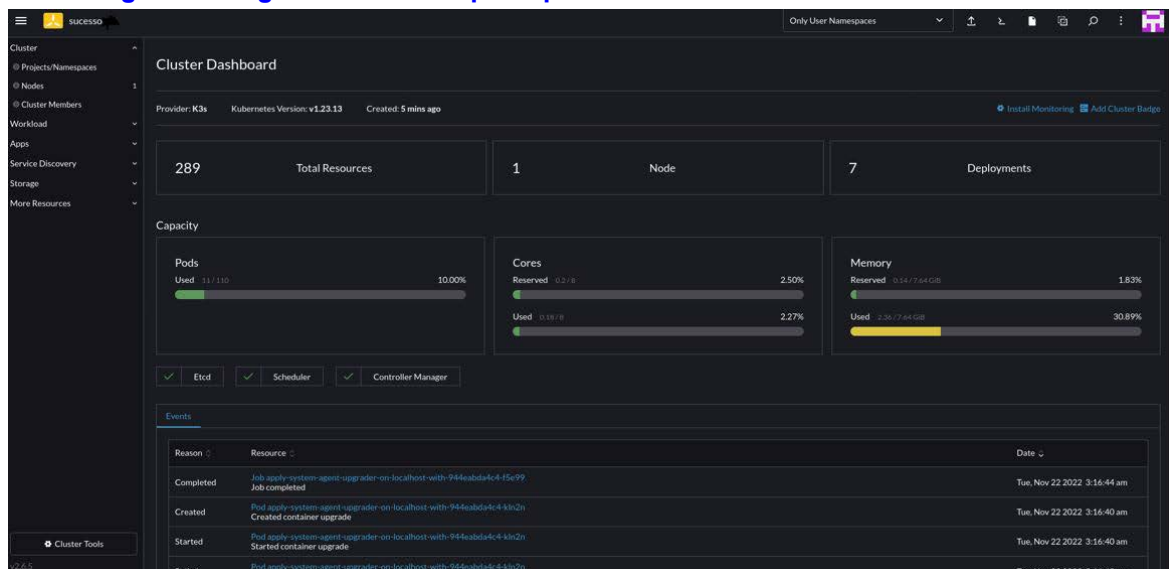
As chamadas de *API* são feitas por meio da interface gráfica que o operador é capaz de acessar na página da web disponibilizada após a implementação do serviço principal do *Rancher*.

E também, desenvolvido para ser uma solução de instalação em conjunto a plataforma *Rancher*, em uma tentativa de unificar o ecossistema e facilitar o processo de implementação de aplicações criando e gerenciando *Cloud Native Computing Foundation* (CNCF) *clusters* certificados K8S em uma gama de sistemas operacionais e configurações, o *RKE* simplifica todo o processo de implementação de um *cluster*, podendo ser realizado em dispositivos de alto e baixo poder de processamento, permitindo um controle preciso na escalabilidade de aplicações, sendo também, intimamente integrado a *API*.

Interface Gráfica

O *Rancher* possui como meio de interação principal uma página da web disponível pelo serviço principal.

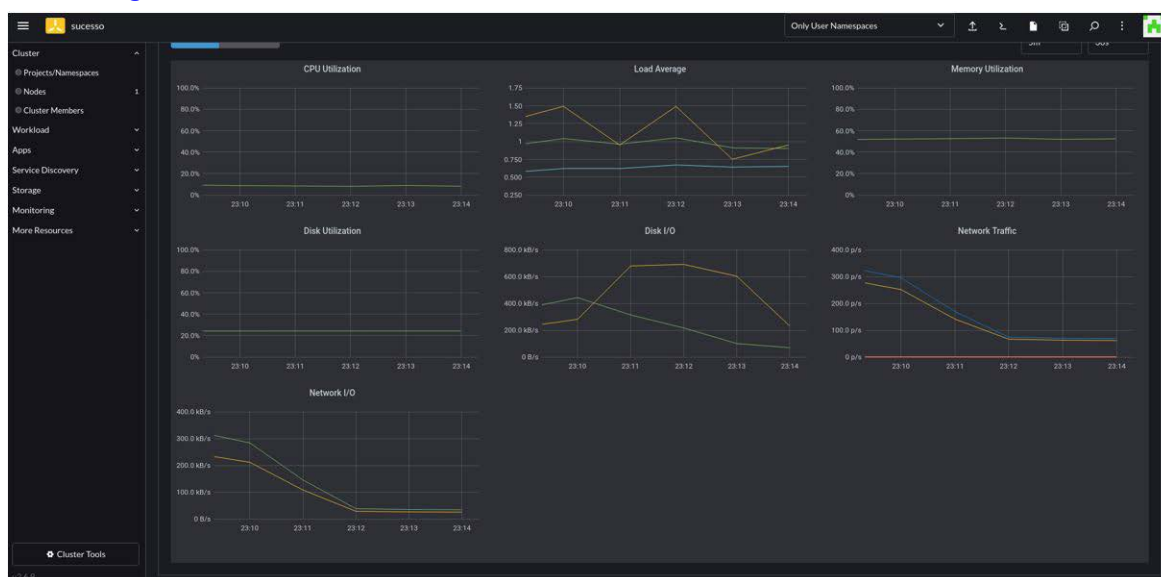
Figura 5 - Página de controle principal do cluster na interface web Rancher.



Fonte: Autoral, 2022.

Utilizando a interface gráfica disponibilizada pelo *Rancher Labs*, o operador é capaz de executar todas as funções principais da plataforma, sendo elas de criação de *cluster*, implementação de serviços utilizando *templates*, ou mesmo à aqueles disponíveis no *GitHub*, a edição de *clusters* já existentes e conectados, funções de backup e recuperação de *clusters*, e gerenciamento e criação de pods individuais.

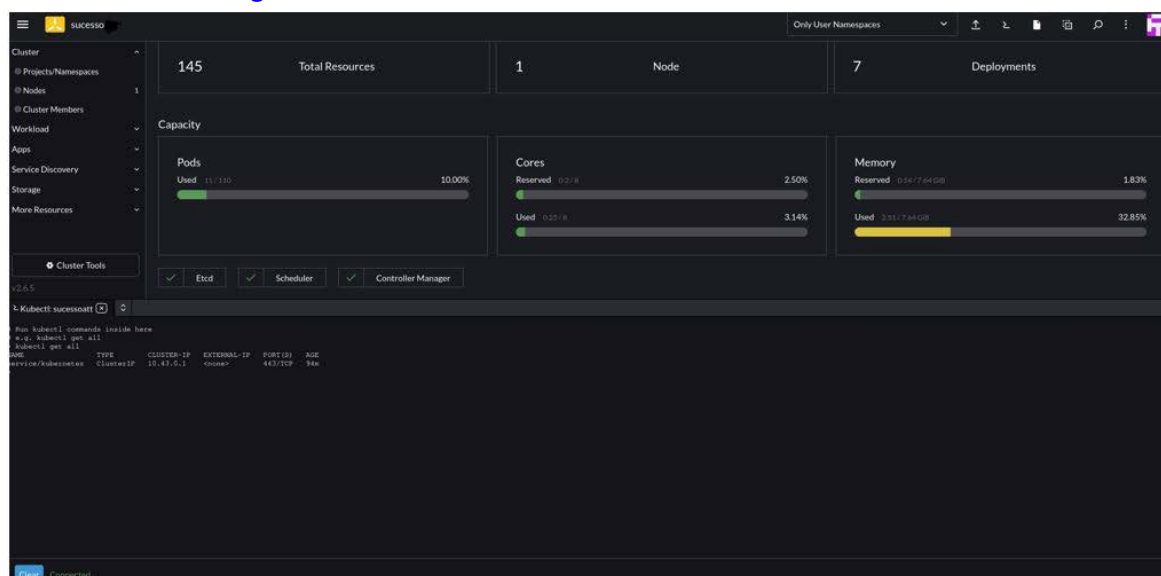
Figura 6 - Sistema de monitoramento Prometheus visualizado no Rancher.



Fonte: Autoral, 2022.

Dentro da GUI (acrônimo para Graphical User Interface), também é possível fazer uso dos recursos de monitoramento vistos na imagem acima. Implementando o *Prometheus* e o *Grafana*, já facilitados pela loja de *apps* na interface gráfica, o operador é capaz de verificar o desempenho e consumo de recursos de diferentes sistemas *Kubernetes*, todos do painel inicial do usuário, controle esse que é feito diretamente pelo login e senha do operador, permitindo que diferentes funcionários tenham acesso a diferentes ambientes de trabalho em um sistema *Rancher*.

Figura 7 - Terminal de controle visualizado no Rancher.



Fonte: Autoral, 2022.

Na imagem acima, é possível identificar que, caso haja a necessidade, a interface gráfica também disponibiliza um terminal conectado diretamente a uma máquina ou *cluster* individual, de forma a executar comandos remotamente pela própria página da web. Assim, o operador possui acesso as facilidades de gerenciamento que a GUI traz, e também possui o comando direto sobre o sistema *Kubernetes*, podendo manipular o *cluster* diretamente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A plataforma *Rancher* oferece valor adicional a um sistema *Kubernetes*, proporcionando um serviço de autenticação centralizado, permitindo o uso de *fast deploy*, além de possibilitar o acesso a vários clusters de apenas um ponto.

As possibilidades de monitoramento em tempo real, além da coleta de métricas, permite um diagnóstico preciso para mudanças e aprimoramentos de sistema, de forma a incrementar a eficiência do ambiente de produção. Utilizando suas funções de API e fazendo uso dos controles de gerenciamento de centenas de *clusters*, a plataforma *Rancher* se mostra uma ferramenta poderosa em auxiliar o operador a administrar uma grande quantidade de processos virtualizados em contêineres.

A redução de consumo de recursos dos contêineres em geral já possui precedente e é capaz de alterar a infraestrutura de um ambiente de operação de forma a acomodar mais serviços de forma mais eficiente, utilizando o sistema de orquestradores, mais a plataforma unificadora da *Rancher Labs*, é criada uma combinação poderosa que permite que não só que os operadores tenham um acesso e visão melhor de todos os componentes da rede, mas também facilita a implantação e manutenção de soluções novas em si.

Com sua interface gráfica, a plataforma diminui significativamente o nível técnico necessário para a operação de um *cluster Kubernetes*, facilitando a operação da ferramenta e auxiliando no processo de aprendizado sobre a utilização do sistema.

O motor *RKE*, integra todas essas soluções, também, a todo o ecossistema *Rancher*, de forma a trazer e facilitar todo o processo de implantação, gerenciamento, e instalação, sem se preocupar com o sistema operacional do hospedeiro e outras configurações.

Com essa nova tecnologia, o conceito de Serviço se torna cada vez mais acentuado em soluções em nuvem e alta disponibilidade, sendo capaz de oferecer e trabalhar com centenas de milhares de usuários utilizando uma infraestrutura robusta e capaz de lidar com alto tráfego e poder de processamento simultâneo.

REFERÊNCIAS

BRENDAN, Burns; BEDA, Joe; HIGHTOWER, Kelsey, EVENSON, Lachie. *Kubernetes: Up and Running* 3ª Edição. Editora: O'Reilly (2 de agosto de 2022)

DOCKER. Docker, Inc., <https://www.docker.com/resources/what-container/>, acesso em 23 de outubro de 2022

GOINS, Adrian; PROKHARCHYK, Alena; PALURU, Murali. *Diving Deep Into Kubernetes Networking* Editora: Rancher Labs (Janeiro de 2019)

K3S Project Authors (2022) *K3S 's Architecture*, <https://docs.k3s.io/architecture>, acesso em 23 de outubro de 2022.

MATTHIAS, Karl; KANE, Sean P., *Docker: Up and Running* Editora: O'Reilly (junho de 2015)

MATTOX, Matthew, Rancher Deep Dive Manage enterprise Kubernetes seamlessly with Rancher, Editora: Packt Publishing (2022).

PEREIRA, Caique Silva, Sistema Distribuídos, Editora: Editora e Distribuidora Educacional S.A (2019)

POULTON, Nigel. The Kubernetes Book 2022 Edition Editora: Publicação Independente (16 de janeiro de 2022)

SUSE, Rancher Labs (2022) Rancher Manager Architecture <https://docs.ranchermanager.rancher.io/reference-guides/rancher-manager-architecture/rancher-server-and-components>, acesso em 23 de outubro de 2022.

THE KUBERNETES Authors (2022) Kubernetes Components, <https://kubernetes.io/docs/concepts/overview/components/>, Acesso em 23 de outubro de 2022.



Projeto, desenvolvimento e teste de software para gerencia de cadastros e agendamento de atendimentos de um núcleo de apoio a alunos e professores

Design, development and testing of software for registration management and service schedule of a support center for students and teachers

Joyce Carvalho Vasconcelos Lacerda

Engenharia de computação – Universidade Ceuma (CEUMA) – São Luís – MA – Brasil

Edilson Carlos Silva Lima

Engenharia de computação – Universidade Ceuma (CEUMA) – São Luís – MA - Brasil

DOI: 10.47573/ayd.5379.2.160.6

RESUMO

Esse trabalho descreve o projeto e desenvolvimento de uma aplicação WEB elaborada para o gerenciamento de um núcleo de apoio de uma universidade, ao qual presta assistência psicopedagoga à alunos e professores. Deu-se ênfase a metodologias ágeis, análises de requisitos e levantamento teórico para os procedimentos metodológicos. O trabalho tem como foco automatizar e facilitar os procedimentos antes realizados de forma manual. Para o desenvolvimento foi utilizada a ferramenta Maker Studio, linguagem de programação Java e Java Script e banco de dados PostgreSQL. Os resultados alcançados com os dados da análise de usabilidade mostram que o software atingiu as necessidades para as quais foi criado.

Palavras-chave: Aplicação WEB. Maker. PostgreSQL.

ABSTRACT

This work describes the project and development of a web application designed for management of a university support center, which provides psychopedagogical assistance to students and teachers. Emphasis was placed on agile methodologies, requirements analysis and theoretical survey for methodological procedures. The work focuses on automating and facilitating procedures previously performed manually. For the development, the Maker Studio tool, Java and Java Script programming language and PostgreSQL database were used. The results achieved with the usability analysis data show that the software met the needs for which it was created.

Keywords: WEB Application. Maker. PostgreSQL.

INTRODUÇÃO

Realizar cadastros, gerenciar atendimentos e marcar consultas são procedimentos muito comuns dentro de organizações, comércios e instituições. Apesar de existir vários meios que facilitem esses processos, muitas vezes estes ainda são realizados de forma manual, que torna todo o processo lento e arcaico como: registrar informações em cadernos, livros e agendas, assim como marcar atendimentos por ligação e também presencialmente. O avanço da tecnologia em diversos setores permitiu que processos complexos e burocráticos se tornassem processos simples e acessíveis, proporcionando a economia de tempo, a automatização de registros, a facilidade de buscar informações e a praticidade de marcar consultas de forma independente, de qualquer lugar, a qualquer momento.

O objetivo desse trabalho é desenvolver uma aplicação WEB para gerenciar o processo de cadastro de pacientes e agendamento de consultas do Núcleo de apoio de uma universidade.

Para isso, foi utilizado o Kanban, uma metodologia ágil para planejamento e gestão de projetos de software. O primeiro passo para desenvolver a aplicação foi o levantamento de requisitos, que foi executado com cautela, diretamente com o núcleo de apoio, para que os requisitos funcionais e não-funcionais fossem identificados e aplicados com segurança. Os aspectos de estrutura e comportamento do software foram representados com o diagrama UML, pois nesse

diagrama podemos especificar o contexto da aplicação, capturando os requisitos funcionais para dirigir a implementação.

O objetivo geral constitui em desenvolver uma aplicação WEB, utilizando o framework Maker, baseado na linguagem JAVA, para facilitar a gerencia de cadastro e atendimentos de um núcleo de apoio.

Para alcançar o objetivo geral, foi necessário estabelecer alguns objetivos específicos, tais como:

- a) Levantamento de dados e base bibliográfica;
- b) Levantamento de requisitos;
- c) Projetar e desenvolver um protótipo voltado para facilitar o gerenciamento de cadastro e marcação de consultas.

O capítulo presente, mostrou uma introdução junto com os objetivos propostos e alcançados no projeto. O segundo capítulo apresenta o referencial teórico para atingir conhecimento acerca dos assuntos abordados, com conceitos fundamentais para o entendimento do processo de desenvolvimento da aplicação, assim como a metodologia apresentada dispôs das ferramentas e técnicas utilizadas para então dar início ao terceiro capítulo, evidenciando o desenvolvimento e modelagem da aplicação, seguida do capítulo quatro, onde é exposta a pesquisa realizada com funcionários e pacientes do núcleo, a qual foi realizada com o intuito de identificar possíveis falhas, assim como avaliar a usabilidade da aplicação. Por fim, o ultimo capítulo traz as considerações finais sobre o proposto realizado e melhorias futuras que a aplicação pode aprimorar.

ESTUDOS DA LITERATURA

O estudo da literatura, ou levantamento bibliográfico, é o primeiro passo para o desenvolvimento. Nesse capítulo serão expostos os conceitos que irão perdurar durante toda a elaboração e discussão desse projeto, pois existe a necessidade de adquirir um conhecimento preciso e a base de dados deve ser a mais real possível.

Para o perfeito desenvolvimento da aplicação, o primeiro passo foi o levantamento bibliográfico, para obtenção de uma base de dados concreta. Em seguida, foi contemplado o levantamento de requisitos, que foi cuidadosamente feito seguindo a técnica de documentação, para que sejam identificados e aplicados com segurança todos os requisitos funcionais e não-funcionais, assim como as regras de negócio.

Análise

Os aspectos comportamentais e estruturais do software foram representados com diagrama UML (*Unified Modeling Language*, em português Linguagem de Modelagem Unificada), pois no diagrama está especificado o contexto do aplicativo, capturando os requisitos funcionais para dirigir a implementação. Os diagramas de caso de uso servem como suporte à parte textual do modelo, para fornecer uma visão de alto nível, quanto mais fácil for a leitura e interpretação dele, melhor. Os artefatos de software construídos através da UML evoluem à medida que as interações acontecem.

Conforme Wazlawick (2011, p.22) “O levantamento de requisitos é o processo de descobrir quais são as funções que o sistema deve realizar e quais são as restrições que existem sobre essas funções”. Documentação de funções, do desempenho, interfaces externas e internas, e atributos de qualidade do software são partes que devem ser envolvidas na análise dos requisitos

Para realizar a análise do projeto foi necessário elicitar os requisitos. É nessa etapa que viabilizamos a compreensão do problema sendo aplicada diretamente no Software. Para a modelagem do projeto, foi utilizada a UML para representar graficamente as características da aplicação e os requisitos foram baseados na técnica de documentação.

Diagrama de caso de uso

O diagrama de caso de uso serve como uma base representativa sobre o que a aplicação irá fazer e também projeta como o sistema deve se comportar (FURTADO, 2002). A aplicação tem como objetivo principal fazer com que o usuário consiga inserir os dados que são solicitados na interface e depois de finalizado o processo, obterá resultado.

Diagrama de classe

Segundo Fowler (2011) os tipos de objetos presentes no sistema e as diversas maneiras de relacionamentos existentes entre eles é descrito no diagrama de classes. Esse diagrama também mostra as propriedades e as operações de uma classe e as proibições que são aplicáveis à maneira como os objetos estão ligados.

Metodologia ágil

Técnicas precedentes ao desenvolvimento de um software, aplicativo ou sistema, são necessárias para que este seja eficiente, para isto, foram utilizadas ferramentas ergonômicas para sua modelagem.

A metodologia ágil utilizada na elaboração do projeto foi a Kanban. O conceito de KANBAN nasceu no Japão, na fábrica da TOYOTA. Este método é utilizado para rastrear e otimizar processos dentro de determinada demanda. Essa metodologia ágil surgiu da necessidade de manter uma linha organizacional, com relação aos processos internos, de maneira a não desperdiçar tempo nem recursos. De forma prática, o kanban funciona por meio de quadro de tarefas com colunas denominando as fases do processo. A escolha da metodologia se deu por seus benefícios irem de encontro as metas pessoais estabelecidas para o cumprimento dos prazos de entrega. Estes benefícios são:

- a) Entregar o trabalho no momento certo: Com o método em destaque tem-se uma visão ampliada de cada fase do processo e do controle em mãos para entregar todo o trabalho em sua fase de conclusão.
- b) Visibilidade do processo: Todas as etapas são visualizadas com o intuito de acompanhar todas as tarefas até suas conclusões.
- c) Evitar o acúmulo: Com o olhar analítico sobre cada tarefa, evita-se na linha de produção a existência de acúmulos ou sobrecarga de atividades. Com isso o processo torna-

-se mais dinâmico e célere.

ESTUDO DE CASO

O estudo de caso visa ratear as fases do desenvolvimento do software, especificando cada peça e tecnologia utilizada, assim como o framework e o banco de dados da aplicação.

Análise do Sistema

No que tange a metodologia do desenvolvimento do projeto, foi utilizada a metodologia ágil kanban, sendo a análise do sistema a 1ª fase. Seguindo esse método de organização, que consiste em divisões de fases, foi analisada as necessidades existentes para a construção do proposto, assim como levantado os requisitos para identificação das ações e funcionalidade do software a ser desenvolvido. Na figura 1 a seguir, é apresentado o esquema da primeira etapa.

Figura 1 - Primeira etapa kanban.



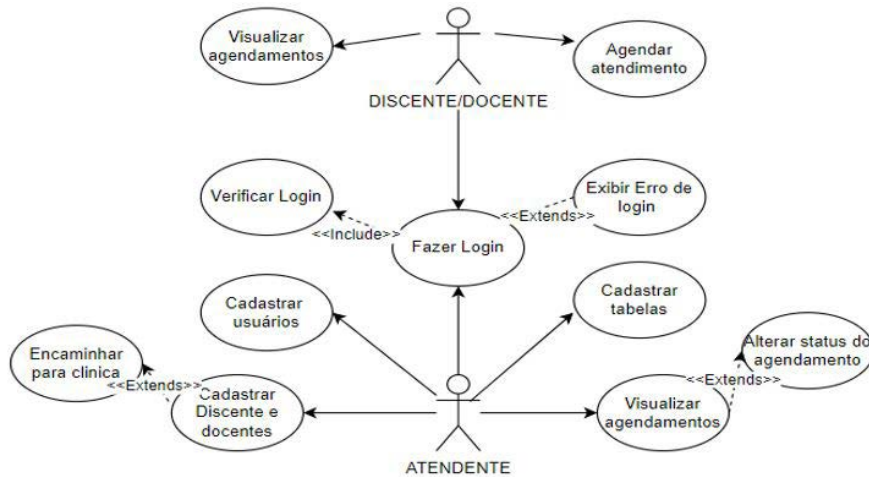
Fonte: Autoral, 2022.

Dando continuidade, nos itens 3.1.1 e 3.1.2 é apresentado os diagramas de caso de uso e classe, que desenham essas funcionalidades identificadas na fase de análise.

Diagrama de caso de uso

A figura 2, apresenta o diagrama de caso de uso desenhado para a aplicação. Os atores são: Discente/Docente que são os pacientes do núcleo de apoio e o Atendente, que pode ser identificado como o administrador, a recepcionista, ou quem for cadastrar e gerenciar os atendimentos na plataforma.

Figura 2 - Diagrama de caso de uso.



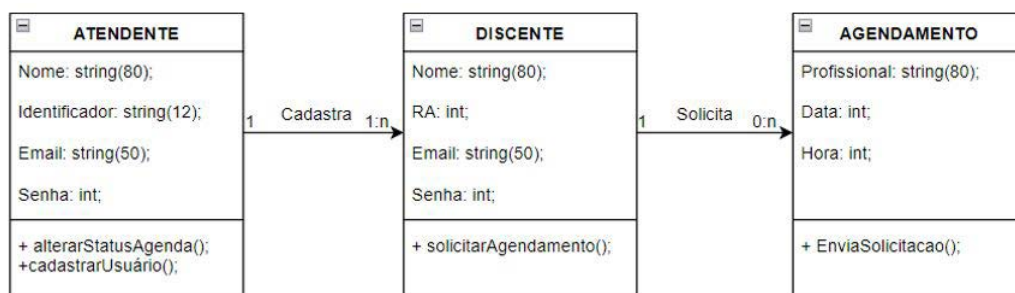
Fonte: Autoral, 2022.

Os dois atores realizam login de mesma maneira no sistema, sendo validado suas credenciais. O Discente/Docente disponibiliza de duas ações dentro do sistema: Agendar um atendimento/Consulta e visualizar os agendamentos que ele já fez. Já em relação ao Atendente, este dispõe de demais ações dentro da aplicação. Além de visualizar os agendamentos de todos os usuários, o atendente com acesso de administrador pode alterar os status de cada solicitação, definindo se está cancelado, finalizado ou confirmado. Também fica de disponível para o atendente a função de cadastrar os pacientes e definir as permissões que eles terão, assim como gerenciar o cadastro de cada paciente, selecionando-os ou não para o atendimento com a clínica.

Diagrama de classe

O diagrama de classe foi construído através da definição das tabelas mais importantes para o trabalho, podemos visualizá-lo na figura 3.

Figura 3 - Diagrama de classe.



Fonte: Autoral, 2022.

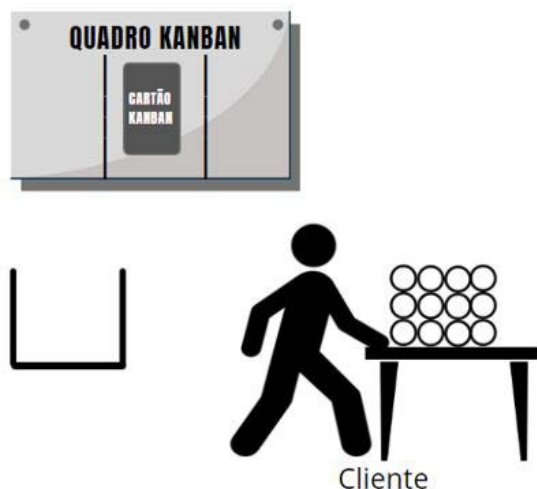
É de significativa importância a elaboração dos diagramas de classe e caso de uso durante o processo de análise, pois é através desses diagramas que podemos entender a aplicação pelo ponto de vista do usuário, ficando clarificadas as funcionalidades do sistema e como se dará a interação entre elas e os atores que o compõe.

O uso de Framework Maker Studio e do PostgreSQL

Para o desenvolvimento do sistema foram utilizados o framework *Maker Studio* e o banco de dados *PostgreSQL*. Na figura que segue, isto é, figura 4, é exemplificada essa segunda

etapa da construção do projeto, onde é colocado em prática o desenvolvimento dos requisitos identificados na fase anterior.

Figura 4 - Segunda etapa kanban.



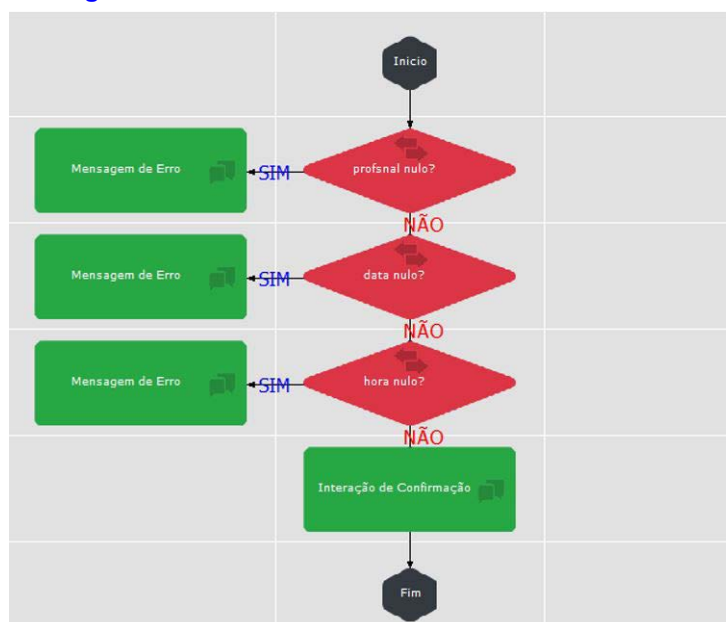
Fonte: Autoral, 2022.

Nos tópicos 3.2.1 e 3.2.2 a seguir, é conceituado e demonstrado o framework e o banco de dados utilizado no projeto.

Maker Studio

O framework utilizado para composição e desenvolvimento do projeto foi o Maker Studio, esse framework é uma plataforma de desenvolvimento que permite agilizar o processo de criação de aplicações, sendo web ou mobile. O Maker Studio conta com desenvolvimento mais visual e com visibilidade dos fluxogramas, como mostra na figura 5, permitindo uma representação do esquema de toda a operação, gerando qualidade ao processo como um todo.

Figura 5 - Fluxo de atendimento no Maker Studio.



Fonte: Autoral, 2022.

A linguagem utilizada nessa plataforma é Java e Javascript. O Maker Studio está integra-

do com o framework bootstrap que torna as aplicações geradas no Maker muito mais fluídas e adaptáveis a diversos tamanhos de telas. Esse framework é chamado de No code por possibilitar criar funcionalidades padrões sem executar linhas de código, porém o programador pode inserir funções mais elaboradas caso seja preferido.

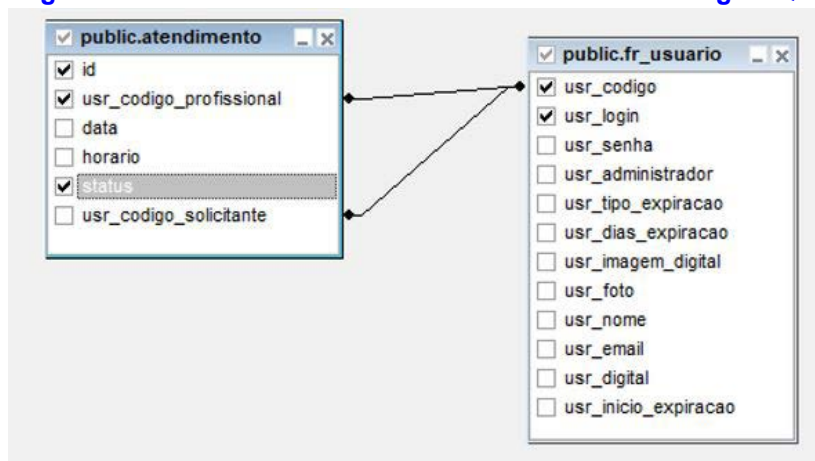
PostgreSQL

É indispensável a um software de armazenamento de informações o uso de um banco de dados e que este entregue: confiabilidade, integridade e segurança. Para o desenvolvimento deste projeto, foi escolhido o PostgreSQL.

O PostgreSQL é um sistema gerenciador de banco de dados objeto-relacional de código aberto. Com mais de anos ativo, esse SGBD tem várias vantagens e benefícios. É fácil de usar, pois os comandos são padronizados e consistentes entre si, não há truncamento silencioso e nem surpresa em seu comportamento. É seguro, esse gerenciador é totalmente transacional, você pode realizar comandos e reverte-los quando precisar. O PostgreSQL é muito poderoso pois suporta vários tipos de arquivos como JSON e XML, hierarquias e tags.

Na figura 6, é possível visualizar a ligação entre duas tabelas do projeto: Tabela de usuários e tabela de atendimento.

Figura 6 - Tela tabela de usuário e atendimento no PostgreSQL.

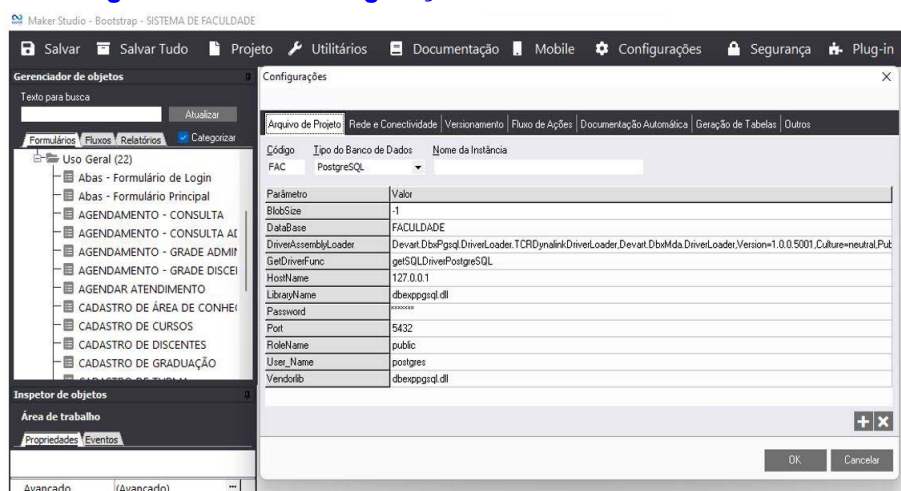


Fonte: Autoral, 2022.

O Banco de dados relacional é favorável para armazenar um volume grande de informações com muitas categorias. As informações podem ser usadas e recuperadas utilizando SQL, que é a linguagem de consulta estruturada. As regras de negocio dentro do banco são importantes evitam a ausência de informações, definindo a padronização dos dados e inibindo a inserção ou atualização de dados fora do propósito do negócio.

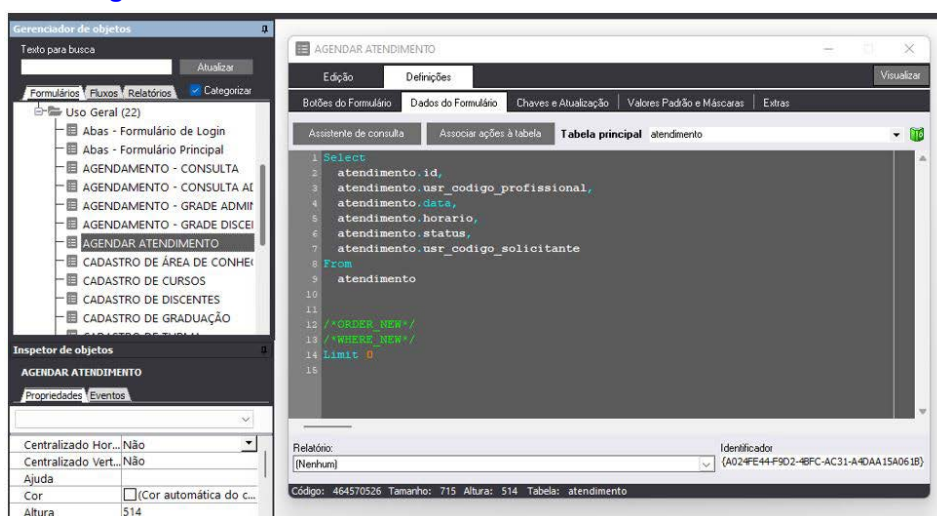
Conexão com o Banco de Dados

A conexão entre o framework e o banco de dados é feita inserindo as informações do banco nas configurações de conexão do Maker Studio. É necessário no momento de a conexão informar todos os parâmetros como: O nome do banco de dados, o endereço IP, a senha, a porta e o usuário, além de outras informações como é mostrado na figura 7.

Figura 7- Tela de configuração de conexão no Maker Studio.

Fonte: Autoral, 2022.

Na figura 8, com o banco já conectado, pode ser visualizado uma consulta da tabela de atendimento, na qual seus dados são formados no momento da solicitação do atendimento na aplicação web, quando o usuário insere as informações do profissional, dia e horário que são as colunas: `usr_código_profissional`, `data` e `horário`. As demais colunas da tabela são geradas após a solicitação ser enviada, como: `Status`, `id` e o código do usuário que realizou o procedimento.

Figura 8 - Tela do formulário de atendimento no Maker Studio.

Fonte: Autoral, 2022.

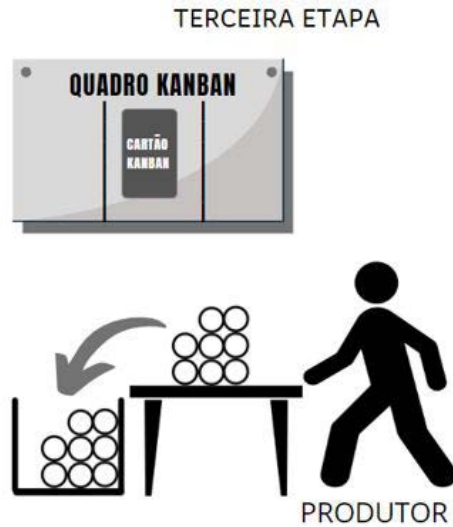
É significativamente importante a conexão certa do banco de dados com o framework para a correta inserção dos dados e interação das funcionalidades, pois quando há a conexão, podemos armazenar informações diretamente no banco de forma segura. A nível do projeto, essa conexão é necessária quando precisamos ter esses dados do atendimento guardados para registros, assim como as informações dos usuários.

O sistema

Para dar início a terceira e última fase redigida no planejamento do desenvolvimento da aplicação, como mostra a figura 9, foi desenvolvido o sistema proposto, no framework especificado anteriormente, isto é, o Maker Studio. O sistema foi desenvolvido obedecendo aos requisitos

levantados e analisados na primeira fase, assim como acatou as funcionalidades apresentadas nos diagramas.

Figura 9 - Terceira etapa kanban.



Fonte: Autoral, 2022.

A figura 10 a seguir, apresenta um trecho do código inicial da função de realizar solicitações de atendimento que foi desenvolvido no Maker Studio, onde compreende a estrutura de inserção dos dados e informações do profissional, hora e data para a solicitação feita pelo usuário. É definida a entrada dos dados e declarada as variáveis para o funcionamento.

Figura 10 - Código da aplicação no framework Maker Studio.

```
27 private void init() {
28     metaData.add("Inteiro");
29     metaData.add("Data");
30     metaData.add("Hora");
31     this.variableNames = new String[]{};
32     this.inputNames = new String[]{"usr_codigo_profissional", "data", "hora"};
33     this.ruleName = "solicitarAtendimento";
34 }
35
36 /**
37 *
38 * @param usr_codigo_profissional equivale a variável INPUT[0]
39 * @param data equivale a variável INPUT[1]
40 * @param hora equivale a variável INPUT[2]
41 * @author master
42 * @since 06/10/2022 22:13:47
43 */
44 public Variant run(Variant... INPUT) throws Exception {
45     checkInterrupt();
46
47     Variant[] VARIABLE = new Variant[0];
48
49     this.currentVariables = VARIABLE;
50     this.currentInputs = INPUT;
51
52
53 /**
54 * profsnal nulo?
55 */
56 if (isEmpty(INPUT[0]).getBoolean()) {
57
```

Fonte: Autoral, 2022.

A estética do sistema foi desenvolvida pensando exclusivamente nas referências para qual ele foi criado, isto é, referências ao núcleo de apoio. Na tela inicial, o login é feito através das credenciais cadastradas no portal, sendo o campo USUÁRIO destinado a numeração do Registro Acadêmico (RA) do aluno ou matrícula do professor(a), assim como identificador do atendente do núcleo de apoio.

A senha é gerada e configurada também pelo portal, podendo ser feito manualmente no acesso do atendente ou administrador. A figura 11, mostra o cadastro de usuários que é feito internamente pelo acesso do administrador ou atendente, no qual podem ser inserido dados do discente, docente, atendente e demais usuários que forem utilizar o sistema.

Figura 11 - Tela de cadastro de usuário.

Fonte: Autoral, 2022.

Esses dados compreendem: acesso, senha, nome, e-mail, foto e grupo de acesso. No grupo de acesso é possível definir quais tipos de permissões e funcionalidades cada usuário terá. Os discentes, por exemplo, são inseridos no grupo de ALUNOS. Todas essas informações são gravadas direto no banco de dados, no caso deste trabalho, o PostgreSQL, na tabela de usuários.

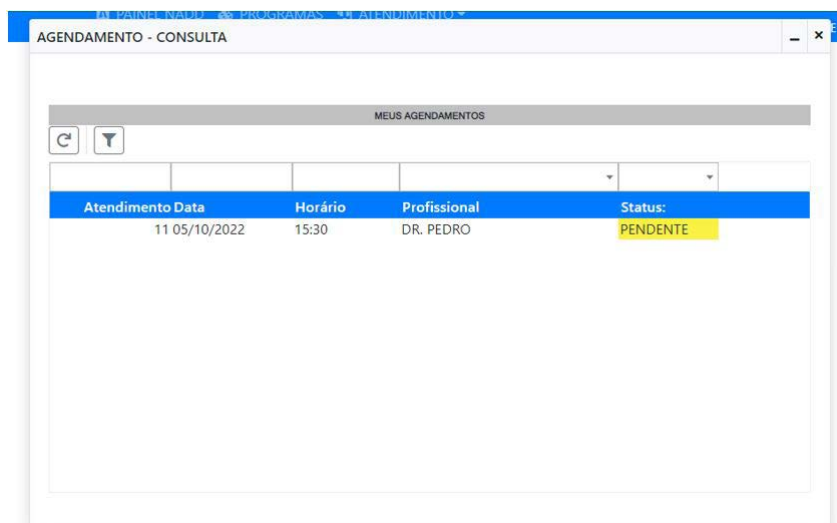
A figura 12 documentada a seguir, apresenta a tela de agendamento que é disponibilizada no ambiente dos discentes e docentes. Através dessa tela é possível o aluno visualizar os profissionais disponíveis, assim como hora e dia de atendimento, podendo solicitar diretamente do acesso pessoal um atendimento para o profissional escolhido.

Figura 12 - Tela de agendamento.

Fonte: Autoral, 2022.

Após a solicitação, o usuário pode visualizar o status da consulta, como mostra a figura 13. O status é alterado pelo acesso do atendente do núcleo de apoio e o aluno e/ou professor pode consultar se o agendamento solicitado foi confirmado ou cancelado atualizando a tela, caso o atendente já tenha realizado a alteração.

Figura 13 - Tela de acompanhamento do status do agendamento.



Fonte: Autoral, 2022.

A confirmação, cancelamento e finalizações são definidas e alteradas pelo acesso do administrador, na qual ele tem uma tela para visualizar todas as solicitações. É possível visualizar na figura 14 essa tela que traz as informações de quem solicitou, a hora, o dia, o tipo de usuário e o profissional escolhido.

Figura 14 - Tela de solicitação de agendamento.

Data	Horário	Paciente	Tipo	Profissional	Status:
05/10/2022	15:30	009224	DISCENTE	DR. PEDRO	PENDENTE
12/10/2022	17:00	91820	DISCENTE	DR. PEDRO	CONFIRMADO
25/10/2022	17:00	DISCENTE	DISCENTE	ALEX	CANCELADO
15/10/2022	15:00	ADMIN	ADMIN	ALEX	PENDENTE
18/10/2022	13:30	DISCENTE	DISCENTE	ALEX	CONFIRMADO
20/10/2022		ADMIN	ADMIN	DR. PEDRO	PENDENTE
13/10/2022	17:00	MASTER		ALEX	CONFIRMADO
21/11/2022	10:30	ADMIN	ADMIN	DR. PEDRO	CANCELADO
08/11/2022	15:00	DISCENTE	DISCENTE	DR. JOSEPH ARANTES	PENDENTE
17/11/2022	13:30	DISCENTE	DISCENTE	DRA JULIETA CAPULETO	PENDENTE
28/11/2022	10:30	DOCENTE	DOCENTE	DR. ULISSES RITCH	CONFIRMADO
15/11/2022	14:20	DOCENTE	DOCENTE	DRA JULIETA CAPULETO	PENDENTE

Fonte: Autoral, 2022.

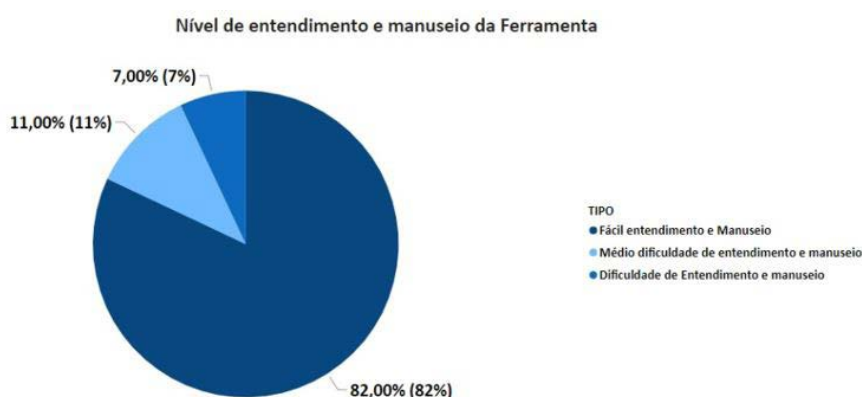
A implementação desse sistema alcança o objetivo exposto anteriormente quando este torna o ato de cadastro de usuários um processo automatizado e seguro no quesito de armazenamento de dados e informações e transforma o método de marcação de consulta num procedimento prático, independente e menos burocrático, visto que o usuário não precisará mais se deslocar até a sede do núcleo para ter sua consulta marcada.

RESULTADOS DA PESQUISA E DISCURSÃO

Para a avaliação da usabilidade e alcance de objetivo desse trabalho, foi elaborada uma pesquisa com 4 questões objetivas, acerca da utilidade, funcionamento e usabilidade da aplicação. Essas questões serviram de base para ter o respaldo necessário e conclusivo sobre o projeto. Por intermédio das 100 respostas coletadas através do questionário distribuído entre alunos do curso de engenharia de computação e funcionários do núcleo para qual foi criado, foi possível obter a seguinte análise apresentada com dados em forma de valores percentuais.

Quando questionadas a respeito da facilidade de compreensão e acesso ao sistema, 82% das pessoas entrevistadas alegaram ser de fácil entendimento o manuseio da aplicação, assim como a compreensão de suas funcionalidades, como mostra o gráfico 1.

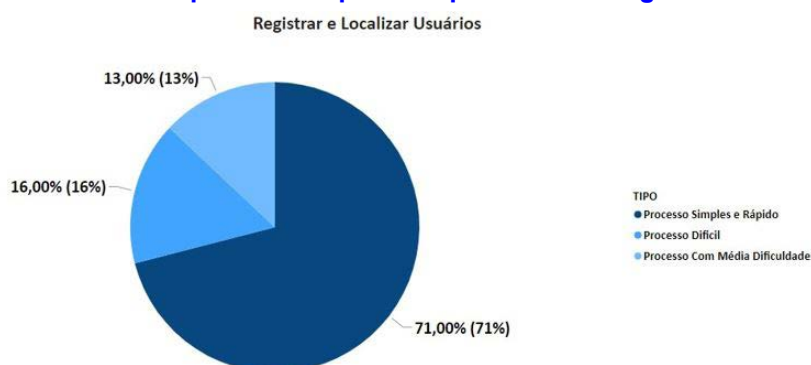
Gráfico 1 - Qual a sua opinião a respeito do entendimento e manuseio da ferramenta?



Fonte: Autoral, 2022.

Em relação a registrar usuários e localizá-los dentro do sistema, no gráfico 2, 71% dos entrevistados declararam que foi um processo simples e de rápido manejo, enquanto 13% relataram que se encontrou dificuldades em certas associações de grupos e cadastros.

Gráfico 2 - Qual sua opinião a respeito do processo de registrar os usuários?

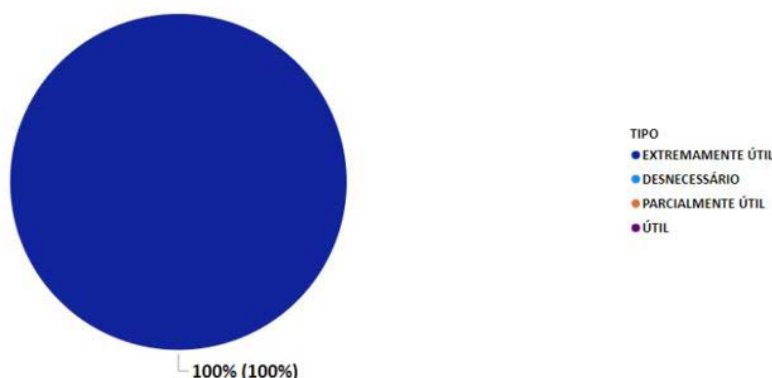


Fonte: Autoral, 2022.

Já, quanto a utilidade do sistema para cadastrar usuários, gerenciar e dar autonomia para estes marcarem consultas, o gráfico 3 apresenta que 100% dos entrevistados concordaram que um sistema que permita alunos e professores, isto é, os pacientes do núcleo e aptos a agendar consultas, realizarem suas solicitações de consultas sem burocracia é totalmente útil, necessário e relevante.

Gráfico 3 - Qual sua opinião sobre a utilidade da aplicação?

A respeito da utilidade do aplicativo

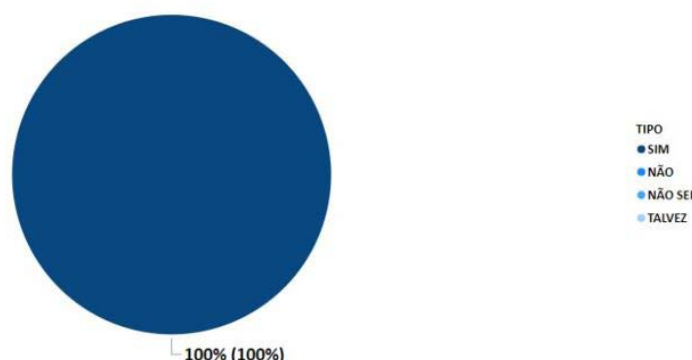


Fonte: Autoral, 2022.

Por fim, a última questão da pesquisa foi a respeito da utilização da aplicação. “Você utilizaria essa aplicação web?” e foi obtido um claro SIM em 100% das respostas recebidas, como mostra o gráfico 4.

Gráfico 4 - Você utilizaria essa aplicação WEB?

Você utilizaria essa aplicação web ?



Fonte: Autoral, 2022.

Por conseguinte, fica indubitável a relevância do projeto para a melhoria do funcionamento do núcleo de apoio, assim como conferir autonomia e conforto para o usuário agendar suas consultas de onde estiver.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo principal desenvolver uma aplicação WEB de uso exclusivo do Núcleo de apoio para alunos e professores, para servir de suporte ao gerenciamento de cadastros e atendimento dos pacientes. Com um sistema que permite cadastrar usuários, armazenar dados de forma segura e íntegra, além de dar autonomia para os pacientes do núcleo solicitarem seus próprios atendimentos e consultas de forma rápida e prática, é indubitável que o processo do núcleo se torne mais eficaz e eficiente, além de aumentar a qualidade do trabalho, dos atendimentos, reduzir tempo de marcações e cadastros manuais.

O desenvolvimento do estudo da literatura foi de suma importância. O levantamento e análise dos requisitos, assim como os diagramas, foram cruciais no processo, tornando a fase de desenvolvimento mais rápida e precisa, uma vez que foi possível entender como a aplicação deveria se comportar.

Na perspectiva tecnológica, sabe-se que mais funcionalidades podem ser agregadas à aplicação, como por exemplo: Implementar um chat online no acesso do aluno para o atendente; Permitir o encaminhamento do cadastro do aluno para a clínica psicológica; Criar uma tela de cadastro dos profissionais que atuam no núcleo, como psicólogos, psicopedagogos, pedagogos e etc., para ficar visível no portal, possibilitando o paciente conhecer o quadro de profissionais; Painel de atividades que estão sendo realizadas pelo núcleo no período vigente; Calendário interativo do núcleo, informando palestras e eventos disponíveis.

REFERÊNCIAS

AURÉLIO. Dicionário Básico da Língua Portuguesa. São Paulo, Editora Nova Fronteira, 2000.

BEZERRA, Eduardo. Princípios de Análise e Projeto de Sistemas com UML. Editora Campus, 2003.

CARVALHO, Vinícius. POSTGRESQL: banco de dados para aplicações web modernas. Ed. Casa do código, 2017

FOWLER, Martin. UML essencial um breve guia para linguagem padrão. 3 ed Porto alegre Bookman 2011.

FURTADO, Vasco. Tecnologia e Gestão da Informação na Segurança Pública. Rio de Janeiro: Ed. Gramond, 2002.

MAKER Studio BootStrap: tudo sobre a nova versão. Profissionais TI. 2020. Disponível em: <<https://www.profissionaisiti.com.br/maker-studio-bootstrap-tudo-sobre-a-nova-versao>>. Acesso em: 02 nov. 2022.

SANTOS, A.H.S. *et al.* SIMPLIFICANDO O KANBAN: construindo um ritmo sustentável de trabalho. 2020

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

TONSIG, Sérgio Luiz. Engenharia de Software – Análise e Projeto de Sistemas. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2008.

WAZLAWICK, Raul Sidnei. Análise e projeto de sistemas de informação orientados a objetos. 2. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.



Criação de aplicações web front-end com Vue.js e consumindo API com o Axios

Creating front-end web applications with Vue.js and consuming API with Axios

Adryann Rafael Ribeiro Silva

Engenharia da Computação – CEUMA – São Luiz – MA – Brasil

Edilson Carlos Silva Lima

Elda Regina de Sena Caridade

DOI: [10.47573/ayd.5379.2.160.7](https://doi.org/10.47573/ayd.5379.2.160.7)

RESUMO

Este estudo tem como propósito analisar uma aplicação a oferecer uma maneira eficaz na busca por novos aprendizados ou aprimorar aqueles que já existem, e discorrer sobre padrões de projeto voltados ao desenvolvimento web e sobre padrões de web design. A aplicação foi desenvolvida no framework de Javascript Vue.js em sua segunda versão, somado a linguagem de extensão do CSS, o SASS, aplicando a metodologia do Atomic Design para desfragmentação do projeto.

Palavras-chave: desenvolvimento web. JavaScript. Vue.js. SASS. Atomic Design.

ABSTRACT

This article aims to analyze an application that offers a way to learn to improve or improve those that already exist, and to go over the patterns of search for new web standards. This development to web development and about design. The application was developed using the Javascript framework Vue.js in its second version, in addition to the CSS extension language, SASS, applying the Atomic Design methodology for project defragmentation.

Keywords: web development. javascript. Vue.js. SASS. Atomic Design.

INTRODUÇÃO

Nos dias atuais graças a internet, há uma enorme fonte de pesquisa para pesquisa, apesar de todo esse conteúdo estar disponível online, dúvidas podem aparecer e algumas outras pessoas podem sentir a necessidade de um auxílio ou de um acompanhamento mais próximo, surge então um problema na curva de aprendizado, uma vez que a disponibilidade de ferramentas que oferecem esse acompanhamento, e a forma de encontrar pessoas disponíveis é baixa, sendo que a grande parte do pouco que existe, são soluções pagas.

Pensando no problema, a aplicação que foi desenvolvida para fazer esse intermédio e oferecer ao usuário um ambiente onde se pode encontrar pessoas dispostas a ajudar. O site foi arquitetado e desenvolvido no framework de JavaScript, o Vue.js na versão 2 utilizando a options API, com os estilos escritos em um framework de CSS, o SASS, entretanto foi utilizado a forma de se escrever o SCSS, utilizando a metodologia do *Atomic design* para a componentização das páginas.

Este artigo tem por objetivo apresentar os processos e etapas realizadas para o desenvolvimento de uma plataforma web para formar grupo de estudos e está dividido em 4 Capítulos: 1 – Introdução, 2 – Fundamentação Teórica, 3 – Estudo de Caso e 4 - Conclusão.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo é feita uma revisão referencial dos seguintes assuntos: item 2.1 Desen-

volvimento web, onde também serão abordados assuntos como: Front-end; Vue.js, no item 2.2 API, no item 2.3 REST e por fim no item 2.4 Atomic Design.

Desenvolvimento web

O Desenvolvimento Web é responsável por codificar os sites, páginas, portais e aplicativos para a web. Com isso, é ele o responsável por toda a estrutura de um site, tanto da parte que o usuário consegue ver e interagir, quanto a parte por trás, que o usuário não vê, mas que faz toda a diferença na experiência ao usar o site (MACIEL, 2020).

Para Noletto (2020), dentro do Desenvolvimento Web existem diferentes funções, sendo elas:

- **Front-end:** responsável pela parte do site que o usuário interage;
- **Back-end:** responsável pelo o que tem por trás do site;
- **Full-stack:** o Full-stack é Front-end e Back-end juntos.

Partindo dessa breve explicação sobre o Desenvolvimento Web, ficará mais compreensível o funcionamento do processo.

O que é um website e um web browser?

Provavelmente, a primeira coisa que vem à sua cabeça quando se pensa no que é um website é o seu próprio site, junto com o layout. Ou mesmo aquele site que você usa todos os dias e já consegue até visualizar ele em sua cabeça, com as cores, os menus e todas as opções que ele oferece. Esse é um pensamento simplista, porém não está errado!

Um website é o conjunto de todos os documentos de texto, cores, links, imagens e formatação que permitirá que o usuário navegue pelo site. Normalmente, ele vem associado com sua URL — que é o que digitamos para acessá-lo, como por exemplo, www.guarani-plataforma.com.br.

Esse domínio é o que explica para seu Web Browser, vulgo navegador, onde todos os arquivos se encontram. Ao entrar com a URL que você deseja acessar, o Web Browser requisita os arquivos, baixa e os apresenta da forma como o desenvolvedor planejou.

Front-end

Um desenvolvedor front-end é o profissional responsável por criar a interface de utilização de um site ou aplicação web. A camada visual das aplicações web, na qual os usuários interagem, é então de responsabilidade deste desenvolvedor. É ele quem monta a estrutura da página, como por exemplo colocando o cabeçalho, rodapé, colunas e imagens em seus devidos lugares. Além disso, cuida da estilização da página cuidando da sua aparência, adicionando as devidas cores e fontes, por exemplo. Ele também deve se preocupar com o fluxo de navegação entre as páginas, de forma que o usuário consiga navegar pela aplicação com boa fluidez.

Com a popularização dos smartphones, é cada vez mais comum que as aplicações web sejam acessadas a partir de dispositivos móveis. Desta forma o desenvolvedor front-end precisa estruturar a responsividade de suas páginas, fazendo com que elas se redimensionem de acor-

do com o tamanho da tela do usuário, para que assim eles consigam ter uma boa experiência de uso. O desenvolvedor front-end pode replicar um layout estático elaborado por um designer, por exemplo no photoshop, ou ele pode elaborar o layout por conta própria. Isso vai depender das características do projeto, da empresa e do conhecimento do profissional. Esse profissional geralmente também trabalha muito com correção de bugs e evolução de software. É primordial que um desenvolvedor front-end tenha domínio em html, css e javascript, pois eles são a base do desenvolvimento web. O html é o responsável por estruturar a página, o css por estilizar esta estrutura e o javascript por fazer com que a interface seja dinâmica.

Existem muitos frameworks e bibliotecas que auxiliam no desenvolvimento, porém não é desejável que o desenvolvedor front-end foque seus estudos somente neles, pois eles surgem e ficam defasados com certa velocidade. Caso o profissional tenha habilidade com os conceitos base do desenvolvimento web, ele conseguirá rapidamente se adaptar a novas ferramentas e até customizá-las quando necessário. O mercado está cada vez mais utilizando frameworks e bibliotecas javascript para agilizar o desenvolvimento de aplicações, fazendo com que o desenvolvedor não tenha que se preocupar tanto com tarefas repetitivas e que podem ser automatizadas, deixando suas atividades mais eficientes. Existem diversas ferramentas nesta linha, podemos citar como algumas das mais utilizadas:

- React;
- Angular;
- Vue;

A tecnologia utilizada durante o desenvolvimento dessa aplicação é o Vue, para Evan You Vue é um framework progressivo para a construção de interfaces de usuário. Ao contrário de outros frameworks monolíticos, vue foi projetado desde sua concepção para ser adotável incrementalmente. A biblioteca principal é focada exclusivamente na camada visual (view layer), sendo fácil adotar e integrar com outras bibliotecas ou projetos existentes. Por outro lado, vue também é perfeitamente capaz de dar poder a sofisticadas single-page applications (YOU, 2014).

API

Uma api é um conjunto de definições e protocolos usados no desenvolvimento e na integração de aplicações. Às vezes, as apis são descritas como um contrato entre um provedor e um usuário de informações, estabelecendo o conteúdo exigido pelo consumidor (a chamada) e o conteúdo exigido pelo produtor (a resposta). Por exemplo, o design da api de um serviço meteorológico pode especificar que o usuário forneça um cep e o produtor responda em duas partes, a primeira contendo a temperatura mais elevada e a segunda com a temperatura mais baixa (EBAC).

Em outras palavras, ao interagir com um computador ou sistema para recuperar informações ou executar uma função, a api ajudará a comunicar o que você quer ao sistema para que ele entenda e realize o que foi solicitado. As apis também servem para que organizações compartilhem recursos e informações e, ao mesmo tempo, mantenham a segurança, o controle e a obrigatoriedade de autenticação, pois permitem determinar quem tem acesso e o que pode ser acessado. Outra vantagem de usar apis é que não é necessário saber todos os detalhes sobre o armazenamento em cache, como os recursos são recuperados ou qual é a origem deles.

REST

Segundo a CODE ACADEMY, REST, ou RE presentational State Transfer, é um estilo de arquitetura para fornecer padrões entre sistemas de computador na web, facilitando a comunicação entre os sistemas. Os sistemas compatíveis com REST, geralmente chamados de sistemas RESTful, são caracterizados por serem sem estado e separarem as preocupações do cliente e do servidor. Abordaremos o que esses termos significam e por que são características benéficas para serviços na Web. Preste muita atenção: se você está procurando uma carreira em tecnologia, pode ser solicitado que você defina descanso durante uma entrevista (CODE ACADEMY, 2022).

Separação de cliente e servidor

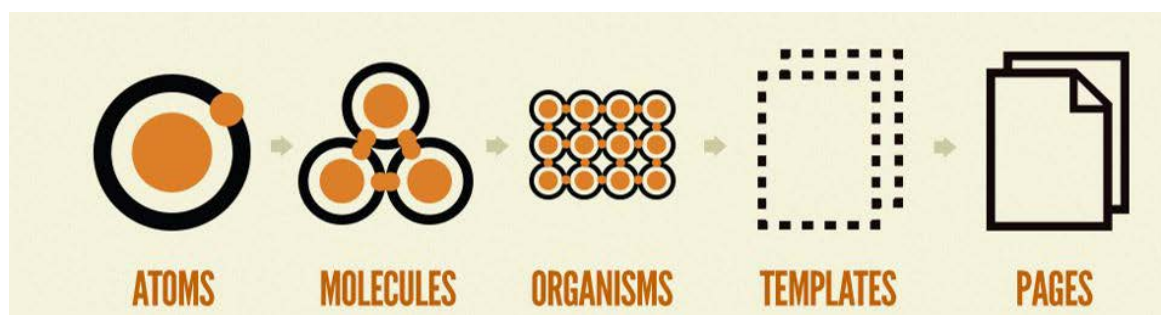
No estilo arquitetural REST, a implementação do cliente e a implementação do servidor podem ser feitas de forma independente, sem que uma conheça a outra. Isso significa que o código do lado do cliente pode ser alterado a qualquer momento sem afetar a operação do servidor, e o código do lado do servidor pode ser alterado sem afetar a operação do cliente.

Contanto que cada lado saiba qual formato de mensagens enviar para o outro, eles podem ser mantidos modulares e separados. Separando as preocupações da interface do usuário das preocupações com o armazenamento de dados, melhoramos a flexibilidade da interface entre plataformas e melhoramos a escalabilidade simplificando os componentes do servidor. Além disso, a separação permite a cada componente a capacidade de evoluir de forma independente. Ao usar uma interface REST, diferentes clientes atingem os mesmos endpoints REST, executam as mesmas ações e recebem as mesmas respostas (CODE ACADEMY, 2022).

Atomic Design

O atomic design é uma metodologia composta por cinco etapas que fazem analogia a como a matéria é formada no universo, cada uma dessas etapas distintas trabalha juntas para criar sistemas de design de interface de maneira mais deliberada e hierárquica. Os cinco estágios do atomic design são os átomos, as moléculas, os organismos, templates e páginas. Exemplo figura 1.

Figura 1 - Modelo do atomic design



Fonte: Brad Frost

O atomic design não é um processo linear, mas sim um modelo mental para nos ajudar a pensar em nossas interfaces de usuário como um todo coeso e uma coleção de partes ao mesmo tempo. Cada um dos cinco estágios desempenha um papel fundamental na hierarquia

de nossos sistemas de design de interface.

Os átomos são os blocos de construção fundamentais que compõem todas as nossas interfaces de usuário. Esses átomos incluem elementos HTML básicos como rótulos de formulários, entradas, botões e outros que não podem ser divididos sem deixar de ser funcionais. Cada átomo no mundo natural tem suas próprias propriedades únicas. Um átomo de hidrogênio contém um elétron, enquanto um átomo de hélio contém dois. Essas propriedades químicas intrínsecas têm efeitos profundos em sua aplicação. Da mesma forma, cada átomo de interface tem suas próprias propriedades exclusivas, como as dimensões de uma imagem principal ou o tamanho da fonte de um cabeçalho principal. Essas propriedades inatas influenciam como cada átomo deve ser aplicado ao sistema de interface do usuário mais amplo.

As moléculas são grupos de átomos ligados entre si que assumem novas propriedades distintas, nas interfaces, as moléculas são grupos relativamente simples de elementos da interface do usuário que funcionam juntos como uma unidade. Por exemplo, um rótulo de formulário, entrada de pesquisa e botão podem se unir para criar uma molécula de formulário de pesquisa.

Organismos são componentes de UI relativamente complexos compostos por grupos de moléculas e/ou átomos e/ou outros organismos. Esses organismos formam seções distintas de uma interface. Os organismos podem consistir em tipos de moléculas semelhantes ou diferentes. Um organismo de cabeçalho pode consistir em elementos diferentes, como uma imagem de logotipo, lista de navegação principal e formulário de pesquisa.

Os modelos são objetos de nível de página que colocam componentes em um layout e articulam a estrutura de conteúdo subjacente do design. Este modelo de página inicial exibe todos os componentes de página necessários funcionando juntos, o que fornece contexto para essas moléculas e organismos relativamente abstratos.

As páginas são instâncias específicas de modelos que mostram a aparência de uma interface do usuário com um conteúdo representativo real, além de demonstrar a interface final como seus usuários a verão, as páginas são essenciais para testar a eficácia do sistema de design subjacente. É no estágio da página que podemos dar uma olhada em como todos esses padrões se comportam quando o conteúdo real é aplicado ao sistema de design (Frost, Brad).

ESTUDO DE CASO

Neste capítulo tem como objetivo demonstrar na prática o uso das ferramentas citadas acima, e está subdividido nos tópicos de 3.1 – Metodologia, 3.2 - Design, 3.3 – Desenvolvimento, no primeiro tópico tem como intuito mostrar o fluxo de telas e o design do módulo da aplicação, no segundo tópico mostra a aplicação das ferramentas e metodologias aplicadas.

Metodologia Empregada

Neste tópico trata de descrever a metodologia empregada, para a criação dessa metodologia foram seguidos cinco passos.

Passo 1, definir a finalidade, que foi definido a finalidade aplicada, objetivando gerar conhecimentos novos, entretanto, tem o foco de aplicar esses conhecimentos para solucionar

problemas específicos.

Passo 2, definir os objetivos, essa metodologia tem como objetivo descritivo, a pesquisa descritiva é a que descreve um fenômeno ou objeto de estudo e analisa a relação entre suas variáveis.

Passo 3, a abordagem definida foi a qualitativa buscando compreender os fenômenos a partir de sua explicação e motivos.

Passo 4, o método utilizado foi o hipotético-dedutivo, onde a partir de uma problemática, criasse hipóteses para solucioná-la e logo após verifica se é válida ou refutada.

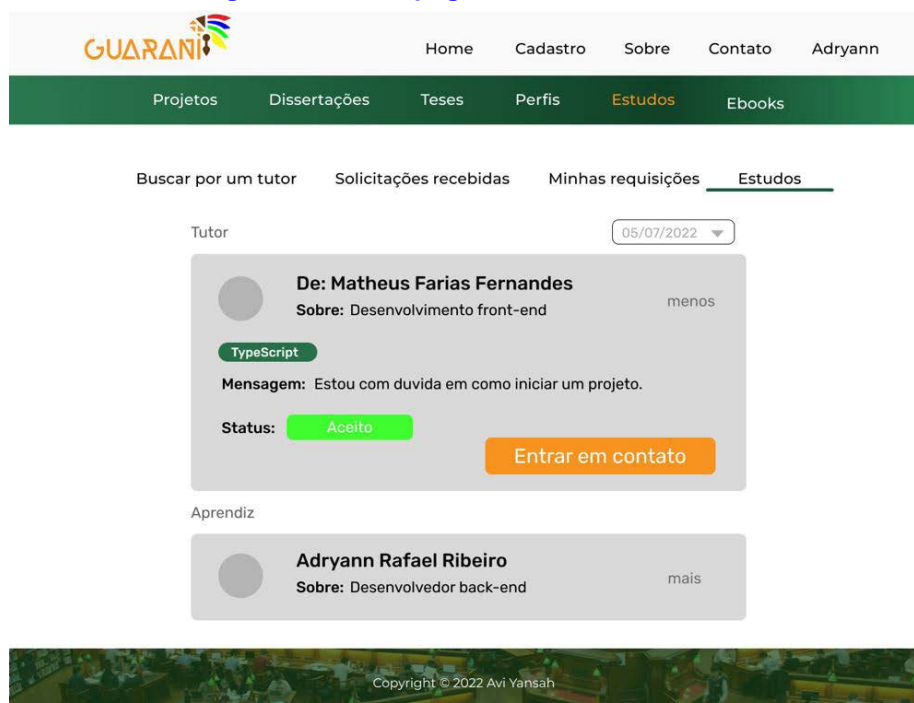
Passo 5, os procedimentos utilizados foram o bibliográfico, utilizando materiais e outras pesquisas como fontes, outro utilizado foi o estudo de caso, verificando a intenção de explorar e descrever situações reais, formular hipóteses, desenvolver teorias e explicar variáveis de causa de um fenômeno complexo.

Design

Na figura 2 mostra o fluxo das telas criadas onde cada linha de telas representa um fluxo, ele está dividido em 4 fluxos, o de fluxo de pesquisa, o fluxo das solicitações recebidas, fluxo das requisições solicitadas pelo usuário e o fluxo de todas as solicitações aceitas.

Para visualizar mais tela da aplicação, entre no link a seguir <https://onedrive.live.com/?authkey=%21AI3Lcvkq8v1zQ0E&id=E5060F008BCFBA54%21148991&cid=E5060F008BCFBA54>

Figura 2 - Prototipagem dos fluxos e telas



Fonte: Autoral, 2022. Link (<https://onedrive.live.com/?authkey=%21AI3Lcvkq8v1zQ0E&id=E5060F008BCFBA54%21148991&cid=E5060F008BCFBA54>)

O fluxo das telas foi desenvolvido tendo como a estudos de princípios de estudos de interface-homem-máquina e desenvolvido na metodologia do Atomic Design.

Fluxo de pesquisa

O fluxo de pesquisa é o ramo onde o usuário fará a busca, tendo como tela inicial um componente composto por três campos para inserir seus parâmetros. O primeiro campo é um input onde é feita uma pesquisa geral, o segundo e o terceiro são filtros, o primeiro é um filtro de área de conhecimento que após selecionado ele retornará para o segundo apenas as habilidades vinculadas aquela área de conhecimento melhorando ainda mais a experiência de busca. A próxima tela do fluxo é a de resultados da pesquisa, que são cards que podem ser expandidos para mostrar mais sobre a pessoa. Na terceira tela do fluxo é onde será exibido as informações completas do usuário com um botão para solicitar uma ajuda, esse botão abrirá um modal para confirmação da solicitação.

Fluxo de solicitações recebidas

Neste fluxo é onde o usuário visualizará todas as solicitações que foram solicitadas a ele, onde é uma lista de cards contendo informações do emissor, podendo expandir para a visualização de mais detalhes e ter opções de recusar ou aceitar o estudo.

Fluxo de minhas requisições

Neste fluxo é onde o usuário visualizará todas as solicitações que foram emitidas pelo usuário onde há duas listas que dividem as que estão em estado de pendência e os que não foram aceitos ou cancelados.

Fluxo de solicitações aceitas

Neste último fluxo é onde todos os estudos foram aceitos, ele é sub-categorizado em duas partes, a primeira é onde ficam os estudos que foram aceitos do usuário como tutor, e no segundo ficam os estudos aceitos do usuário como aprendiz.

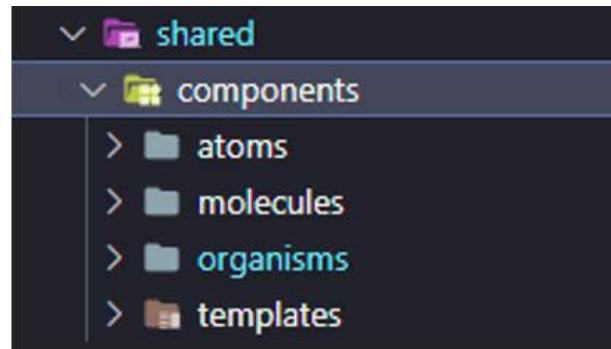
Desenvolvimento

Neste tópico iremos discorrer sobre as metodologias utilizadas na estruturação de pastas, e forma como foi aplicada, também tem como intuito mostrar o que é uma api e como é feita o consumo dela através da ferramenta Axios e padrões bastante utilizados no meio profissional.

Aplicando o atomic design

Citado no capítulo 2.5, o atomic design é uma forma de pensar em componentes de uma interface, mas não se limita somente a isso, pode-se espelhar esse mesmo pensamento na estruturação da pasta de componentes, exemplo na figura 3.

Figura 3 - Estrutura da pasta de componentes



Fonte: Autoral

Como mostrado na *figura 3* acima a organização ficou da seguinte forma, a pasta de átomos foi onde foram armazenados os menores componentes da interface, com botões, label's, inputs e entre outros. Na pasta de moléculas estão os componentes com extensões maiores, que é a união de átomos, como exemplo posso citar as opções do header da aplicação. Em organismos temos os componentes com mais estruturados, com uma identidade visual mais aparente.

Consumo de api

Para consumo da api, foi utilizado o cliente http chamado de axios, axios é um cliente http baseado-em-promessas para o node.js e para o navegador. É isomórfico pode rodar no navegador e no node.js com a mesma base de código. No lado do servidor usa o código nativo do node.js - o modulo http, enquanto no lado do cliente (navegador) usa xml httprequests. Na api que foi consumida apresentava o sistema de segurança, o JWT (json web token). Json web token é um padrão aberto que define uma forma compacta e autocontida para a transmissão segura de informações entre as partes como um objeto json. Essas informações podem ser verificadas e confiáveis porque são assinadas digitalmente. Os jwts podem ser assinados usando um segredo (com o algoritmo hmac) ou um par de chaves pública/privada usando rsa ou ecdsa.

Embora os JWT's possam ser criptografados para também fornecer sigilo entre as partes, nos concentraremos em tokens *assinados*. Os tokens assinados podem verificar a *integridade* das declarações contidas nele, enquanto os tokens criptografados *ocultam* essas declarações de outras partes. Quando os tokens são assinados usando pares de chaves pública/privada, a assinatura também certifica que apenas a parte que possui a chave privada é a que assinou.

Foi utilizado algumas funções do axios, como as instancias de novos http request, e o os interceptors, que são interceptadores de chamadas, para se fazer um pré-processamento ou adicionar uma nova informação no header da requisição.

Figura 4 - Instancia do axios

```

src > app > shared > services > estudoService.js > ...
You, há 2 meses | 1 author (You)
1  import axios from "axios";
2
3  export const estudoService = axios.create({
4    baseURL: "https://guarani-api.herokuapp.com",
5  });
6
7  estudoService.interceptors.request.use(
8    (config) => {
9      const token = window.localStorage.token;
10     if (token) {
11       config.headers.Authorization = token;
12     }
13
14     return config;
15   },
16   (error) => {
17     return Promise.reject(error);
18   }
19 );

```

Fonte: Autoral

Na plataforma essa função de instâncias de novos http request foi utilizada para criar uma instancia padrão, facilitando as chamadas das requisições, e fazendo um melhor reutilizamento de código. A função do inteceptor nessa instância do axios está sendo utilizada para injetar o JWT, que como foi citado acima, é um código que identifica quem está chamando a requisição e é injetado header da requisição, é ela que contém toda a lógica da chamada, aumentando a segurança e confiabilidade da plataforma.

Figura 4 - Camada de servisse

```

src > app > shared > utils > estudo.js > ...
1  import { estudoService } from "../services/estudoService";
2
3  export async function getAreaConhecimentoService() {
4    try {
5      const data = estudoService.get("areaConhecimento");
6      return data;
7    } catch (error) {
8      console.log(error);
9      return error;
10   }
11 }
12
13 export async function getHabilidadesService(areaConhecimentoSelecionada) {
14   try {
15     const { data } = await estudoService.get(
16       `/habilidades/filtro/${areaConhecimentoSelecionada}`
17     );
18     return data;
19   } catch (err) {
20     console.log(err);
21     return err;
22   }
23 }
24
25 export async function getUser() {
26   try {
27     const { data } = await estudoService.get("/pesquisador/perfil");
28     return data;
29   } catch (err) {
30     window.localStorage.clear("token");
31     this.$store.dispatch("actionDadosUsuario", null);
32     this.$store.dispatch("actionIslogin", false);
33     console.log(err);
34     return err;
35   }
36 }
37
38 export async function getTutores(idHabilidade) {
39   try {
40     const { data } = await estudoService.get(
41       `/especialidade/tutores?IdHabilidade=${idHabilidade}`
42     );
43     return data;
44   } catch (err) {
45     console.log(err);
46     return err;
47   }
48 }

```

Fonte: Autoral

Outro padrão que foi utilizado para o consumo da api, foi a criação da camada de serviço mostrada na figura 4, ela retém todas as funções que consomem os dados vindos do banco, com a implementação dessa camada não se precisa chamar a instância do axios diretamente, diminuindo o acoplamento do código, e evitando de manter partes do código mais sensível diretamente nos componentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após o discorrimento das pautas sugeridas acima, conclui-se que a aplicação se dispõe para auxiliar a procura de auxílios mais próximo na hora de estudar e ter um contato mais perto com pessoas que tem domínio de conhecimento, disponibilizando um ambiente fácil de utilizar e com materiais de apoio para o acompanhamento, facilitando o networking da informação, disseminando uma rede globalizada de informações.

Esse projeto contribui diretamente com a propagação de conhecimento e criação de grupos de estudo, aumentando a capacidade de aprendizagem e compreensão de conteúdo. Tem como principal público alvo os jovens de ensino superior que buscam se aperfeiçoarem ou aprender algo novo.

Após os resultados, a tendência é evoluir cada vez mais e como trabalho futuro a inclusão de novas funcionalidades, e como projeto ambicioso, futuramente integração com o discord, para criação automática de salas para grupos de estudos ou reuniões remotos melhorando cada vez mais a experiência do usuário, projeto em andamento a opção de ter como disponibilidade para os usuários um vasto acervo de artigos, pesquisas e projetos, para auxiliar nos estudos.

REFERÊNCIAS

FROST, Brad. Atomic Design. Pittsburgh, publisher not identified, 2016

GAMMA, Erich. Padrões de Projetos: Soluções Reutilizáveis. California, Bookman, 1999

MACIEL, Francisco Marcelo de Barros. Python e Django: desenvolvimento web moderno e ágil. Rio de Janeiro: Alta Books, 2020.

NOLETO, Cairo. Aplicações web: entenda o que são e como funcionam! Publicado em mar/2020. Disponível em: <https://blog.betrybe.com/desenvolvimento-web/aplicacoes-web/>. Acessado em out/2022.

OKTA. Introduction to JSON Web Token. Publicado em 2015. Disponível em <https://jwt.io/introduction>. Acessado out/2022

EBAC. O que é um Desenvolvedor Web Front-End e o que ele faz? Publicado em jun/ 2022. Disponível em <https://ebaonline.com.br/blog/desenvolvedor-front-end-o-que-faz>. Acessado nov/2022.

HIGOR, DevMedia. Introdução ao padrão MVC. Publicado em ago/2013. Disponível em <https://www.devmedia.com.br/introducao-ao-padrao-mvc/29308>. Acessado out/2022.

YOU, Evan. Introdução - O que é Vue.js? Publicado em jun/2014. Disponível em <https://br.vuejs.org/v2/guide/>. Acessado em out/2022.

LUIZ, Axios. Introdução. Publicado em set/2021. Disponível em <https://axios-http.com/ptbr/docs/intro>. Acessado out/2022.

CODE ACADEMY. Whats is REST? Publicado em jan/2022. Disponível em <https://www.codecademy.com/article/what-is-rest>



Desenvolvimento de aplicação utilizando Framework Flutter focado no auxílio a alfabetização

Application development using Flutter Framework focused on helping literacy

Ítalo Dos Santos Vale

Engenharia da Computação – Centro Universitário do Maranhão (CEUMA)

Edilson Carlos Silva Lima

Engenharia da Computação – Centro Universitário do Maranhão (CEUMA)

DOI: 10.47573/ayd.5379.2.160.8

RESUMO

Este projeto tem como objetivo analisar e desenvolver uma aplicação para dispositivos móveis focado no auxílio a alfabetização utilizando o framework Flutter, e o banco de dados Firestore, provido pelo sistema da Google Firebase. O sistema foi integrado a sala de aula para fins de teste em uma escola da rede municipal de educação em São Luís/MA. Durante o presente projeto será apresentado toda referência teórico, metodologia de pesquisa, detalhes a respeito da aplicação bem como resultados dos testes praticas aplicados, onde por fim será feita uma conclusão a respeito.

Palavras-chave: alfabetização. Flutter. Framework. Firebase. Firestore.

ABSTRACT

This project aims to analyze and develop an application for mobile devices with a focus on helping literacy using the Flutter framework, and the Firestore database, made available by the Google Firebase system. The system was integrated into the classroom for testing purposes in a municipal school in São Luís/MA. During this project, all theoretical references, research methodology, application details, as well as the results of applied practical tests will be presented, where a conclusion will be made.

Keywords: Literacy. Flutter. Framework. Firebase. Firestore.

INTRODUÇÃO

A educação é a principal estratégia e o meio pelo qual a humanidade usa para difusão dos seus conhecimentos e informações obtidos ao longo dos séculos em diferentes áreas, sendo sua principal ferramenta a escrita. Sendo assim, podemos afirmar que a alfabetização é o primeiro passo no qual uma pessoa deve tomar em direção ao seu desenvolvimento intelectual, visto que através dela teremos acesso a infindáveis informações e conhecimentos. Tendo em vista a sua importância, a descoberta e utilização de metodologias para que facilitem o seu ensino é primordial para o continuo sucesso no ensino das futuras gerações.

Tendo em vista o contexto tecnológico atual no qual a sociedade está imergida, essa pesquisa tem como foco o uso da tecnologia no campo educacional, sendo especificamente na área da alfabetização, de modo que foi desenvolvida uma aplicação para dispositivos moveis focado no auxílio a alfabetização. Visto que, com a familiaridade tecnologia aos smartphones cada vez mais precoce, ou seja, na infância, a tecnologia pode ser uma importante ferramenta para maximizar o a eficiência da alfabetização, permitindo um maior aprendizado em menor tempo.

Sendo assim, o principal objetivo desta pesquisa foi o desenvolvimento de uma aplicação para dispositivos moveis, no qual, buscou auxiliar no ensino a alfabetização, bem como, a análise dos resultados obtidos após a introdução desse sistema e sua utilização na sala de aula pelas crianças e professoras. Para que fosse atingido esses objetivos, foi desenvolvida uma aplicação móvel para a plataforma Android utilizando o framework Flutter.

A pesquisa atual foi de natureza aplicada, devido a necessidade da criação de uma aplicação nova e desconhecida do público para solução do problema, já a abordagem dos dados foi qualitativa e quantidade usado para validação do mesmo perante o público. Capítulos.

Por fim, a estruturação desta pesquisa ocorreu da seguinte forma: O primeiro tópico e atual, será a introdução; segundo e terceiro tópicos, serão o referencial teórico da pesquisa; quarto tópico, será exibida a metodologia da pesquisa; quinto tópico serão exibidos os resultados obtidos e análise dos mesmos, sexto tópico será feita a conclusão com base nos resultados obtidos com a pesquisa.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste tópico, iremos apresentar a revisão literária contendo os principais assuntos para embasar teoricamente o desenvolvimento do sistema criado no presente projeto. Sendo assim, a fundamentação teórica foi dividida nos seguintes itens: SCRUM, SOLID, Programação orientada a objetos, UML, Diagrama de casos de uso, Diagrama de classe, Desenvolvimento multiplataforma, Framework, Flutter, Firebase, Front end.

SCRUM

De acordo com Pressman (2010), podemos definir a metodologia SCRUM, como uma metodologia ágil, utilizada no desenvolvimento de software, baseada no desenvolvimento incremental e iterativo. Essa metodologia, tem como foco a agilidade, rapidez, flexibilidade e adaptabilidade, oferecendo a equipe um eficaz método de desenvolvimento, além disso, também oferece ao cliente um rápido feedback a respeito do seu produto.

Os princípios do SCRUM são coerentes ao manifesto ágil, e dele, são tiradas as principais etapas do processo de desenvolvimento de uma atividade, sendo elas: análise, projeto, desenvolvimento e entrega. Cada uma das atividades metodológicas irá possuir essas etapas, no qual são chamadas de Sprints. Um projeto é composto por diversos Sprints, dependendo da complexidade do mesmo, onde cada um dele irá entregar uma nova funcionalidade ao sistema (PRESSMAN, 2010).

Sendo assim, o SCRUM é ideal para projetos dinâmicos e suscetível a mudanças em seus requisitos, pois a metodologia enfatiza um conjunto de padrões de processo de software no qual se provaram eficientes para os projetos dessa natureza. (PRESSMAN, 2010). Abaixo segue os padrões:

O primeiro padrão é o backlog do produto, no qual, segundo Pressman (2010), podemos defini-lo como uma lista que reúne todos os requisitos que devem ser cumpridos pela aplicação para que o cliente seja satisfeito. Temos também o backlog da sprint, no qual podemos definir como as funcionalidades que serão atribuídas a aquele processo sprint. Para que ocorra essas definições e atribuições são feitas as reuniões scrum, no qual, são reuniões curtas com o objetivo de definir a meta da próxima sprint a ser executada. Essas reuniões são criadas pelo Scrum master, ou seja, a pessoa responsável por liderar as mesmas, nelas participam o Product Owner, onde se trata do responsável pelas partes do cliente e a equipe, buscando criar uma ponte entre os mesmos. Por fim temos o Scrum team, no qual, trata-se da equipe de desenvolvedores parti-

cipantes da metodologia.

Portanto a metodologia Scrum, é um dos principais métodos de desenvolvimento utilizado, devido as características acima citadas no qual permitiram um maior desempenho e poder organização perante os projetos. (PRESSMAN, 2010)

SOLID

Segundo Luber (2022), podemos definir SOLID, como o acrônimo de cinco postulados na programação orientada a objetos, no qual possuem o objetivo de tornar o código do sistema mais coeso, com maior eficácia em seu desenvolvimento e com maior poder de manutenibilidade. Estes postulados foram criados por volta dos anos 2000, por Robert C. Martin, sendo muito utilizados na atualidade. Como dito o termo SOLID é composto por 5 postulados de acordo com Luber (2022), sendo eles:

Princípio da responsabilidade única, no qual define que cada classe no sistema possuirá apenas uma reponsabilidade ou tarefa, tratando-se de executar apenas a mesma.

Princípio aberto e fechado, no qual define que todos os objetos ou entidades devem estar abertos para extensão, porém fechados a modificação.

Princípio da substituição de Liksov, define que uma classe que uma classe derivada deve poder ser substituída por sua classe base.

Princípio da segregação da interface, no qual define que devemos criar mais específicas para nossos elementos, ao invés de tentarmos adicionar apenas uma mais centralizadora.

Princípio da inversão de dependência, define que não devemos depender de implementações, mas sim de abstrações, sendo assim, os módulos de alto nível não devem depender das de baixo nível assim como as abstrações não devem depender de detalhes, porém o contrário é valido.

Sendo assim, podemos definir que o uso da arquitetura SOLID, garante o desenvolvimento de um sistema mais robusto, escalável e permitindo uma maior flexibilidade. Além disso, permite que seu código seja mais compreensível e de maior manutenibilidade. (LUBER 2022)

Programação orientada a objetos

De acordo com Vicenzi (2004) podemos definir a programação orientada a objetos como um modelo de programação onde diversas classes possuem várias características, no qual buscam representar entidades ou objetos da vida real. Na orientação a objetos, os dados e comportamentos fazem parte apenas de um elemento, o objeto, sendo este uma instanciação das classes, além disso, esses objetos podem interagir entre si através dos métodos. Sendo assim, o intuito da desse modelo de programação é de aproximar as estruturas de um sistema ao mundo real, por isso o nome “objeto” pois representa qualquer abstração tangível.

Como visto, POO ou Programação orientada a objetos, possuem alguns conceitos, sendo eles: A classe, no qual representa uma entidade estática no qual, engloba dados a serem salvos, chamados de atributos e métodos, no quais são as funções no qual a classe poderá executar. Já o objeto trata-se de instanciações dessa classe, onde são criadas em tempo de exe-

cução, onde cada um possuirá seus próprios dados e funções a serem usados. (VICENZI, 2004)

Temos ainda as mensagens entre os objetos, nos qual trata-se de uma solicitação para que um objeto execute um de seus métodos, sendo que o resultado deste, pode alterar o estado interno do objeto ou enviar mensagens para outros objetos relacionados (VICENZI, 2004)

Em questões de acesso aos dados, o POO, possui o termo encapsulamento, no qual trata-se do nível de acessibilidade em que um objeto concede para que outros objetos acessem seus dados, sendo geralmente público, quando são de livre acesso por outros, ou privado quando apenas seus métodos possuem acesso aos dados, sendo muito utilizado para informações importantes. (VICENZI, 2004)

Em questões de acesso aos dados, o POO, possui o termo encapsulamento, no qual trata-se do nível de acessibilidade em que um objeto concede para que outros objetos acessem seus dados, sendo geralmente público, quando são de livre acesso por outros, ou privado quando apenas seus métodos possuem acesso aos dados, sendo muito utilizado para informações importantes. (VICENZI, 2004)

Outro conceito presente no POO é a herança, no qual, novas classes podem surgir e serem derivadas a partir de classes já existentes, ou seja, uma classe pode compartilhar atributos e métodos de outra classe, esse relacionamento é definido como herança. Nesse conceito, as classes seguem uma hierarquia de especialização, no qual, uma classe mais especializada herda todos os dados e comportamentos de uma classe mais genérica. Podemos chamar a classe mais genérica como superclasse enquanto as mais especializadas como subclasses. (VICENZI, 2004)

Por fim, temos o conceito do polimorfismo, no qual também é essencial na POO, onde podemos definir como uma característica onde atributos e métodos de uma classe podem ser utilizados por outras, porém de maneira distinta, ou seja, um mesmo dado pode possuir diferentes formas dependendo do objeto que o possui. (VICENZI, 2004)

UML

De acordo com Guedes (2007), podemos definir UML (*Unified Modelling Language* – Linguagem de modelagem unificada) como uma linguagem visual, no qual possui diversos diagramas e símbolos variados, com o objetivo facilitar a modelação de sistemas computacionais utilizando conceitos de programação orientada a objetos. O autor ainda ressalta que o UML não é uma linguagem de programação, servindo apenas como ferramenta que irá auxiliar o engenheiro de software a visualizar melhor seus projetos.

Possuem diversos modelos de diagramas, onde cada um exibe uma característica do sistema, sendo assim ocorre uma melhor visualização e organização do sistema a ser criado. Os diagramas são divididos em dois grandes grupos, os estruturados e os dinâmicos. Podemos definir os diagramas estruturados como representações gráficas focadas na representação de informações estáticas do sistema, tendo como exemplos, diagramas de classe, pacotes e estrutura. Já os diagramas comportamentais, já é o inverso do estruturado, no qual irá representar os aspectos dinâmicos do sistema, ou seja, os comportamentos esperados para o sistema, tendo como exemplos, os diagramas de caso de uso, sequência e atividade.

Diagrama de casos de uso

Os diagramas de caso de uso têm como objetivo apresentar através de uma linguagem visual simples e de fácil compreensão, os comportamentos externos do sistema, buscando representar as funcionalidades do sistema através do seu uso na prática pelo usuário final, costumadamente esse diagrama é utilizado no início da modelagem ou no levantamento de requisitos, porém pode ser usado durante todas partes do desenvolvimento do sistema, podendo ser até mesmo modificado. (VICENZI, 2004)

Esses diagramas são compostos por dois principais elementos, sendo eles: Os atores, no qual representam os usuários que irão utilizar o sistema, apesar de menos comum um ator também pode ser um hardware ou outro sistema que irá interagir com o sistema a ser criado. Sendo assim podemos definir o mesmo como qualquer elemento que interaja com o software modelado. Já os casos de uso tratam-se das funcionalidades exercidas pelo sistema, ou seja, são os comportamentos esperados do sistema. (VICENZI, 2004)

Diagrama de classe

Os diagramas de classe possuem como objetivo fornecer uma visualização a respeito das classes que compõem o sistema, bem como seus métodos, atributos, além de exibir também o relacionamento entre essas classes. O presente diagrama oferece uma visão estática do sistema, visto que está preocupado em exibir a estrutura de dados do sistema. (VICENZI, 2004)

Esses diagramas são compostos por dois principais elementos, sendo eles as classes no qual, são representações das classes que estarão no projeto, com seus atributos e métodos, bem como também possuirá os relacionamentos, no qual, são representadas por linhas que ligam as mesmas. Os relacionamentos representam o processo de comunicação e compartilhamento de informação das classes entre si durante a execução da aplicação. (VICENZI, 2004)

Desenvolvimento multiplataforma

De acordo com Cetiner (2005), o desenvolvimento multiplataforma é a habilidade de desenvolver um software que poderá ser executado em sistemas operacionais distintos, independente se as mesmas possuem arquiteturas ou APIs nativas diferentes, ou seja, é o desenvolvimento de sistemas que possam ser executados em diferentes sistemas operacionais com apenas um código, uma única vez.

Para que possamos atingir essa capacidade multiplataforma em um sistema desenvolvido podemos utilizar diferentes abordagens, cada uma com suas vantagens e desvantagens, cabendo a equipe verificar o que melhor se encaixa para o contexto. (CETINER, 2005)

A principal forma de alcançar a capacidade de desenvolver aplicações multiplataforma é através dos *frameworks*, como por exemplo o *React* ou *Flutter*, no qual estes permitem com apenas um código a compilação para diferentes sistemas operacionais. A principal vantagem na utilização de *frameworks* para o desenvolvimento multiplataforma é a possibilidade da compilação para a linguagem nativa do sistema operacional alvo, ao final de cada processo de desenvolvimento do sistema. (CETINER, 2005)

As vantagens de se utilizar técnicas de desenvolvimento multiplataformas são várias,

onde podemos citar, menores custos, visto que não será necessário a criação de novos sistemas para atingir os diferentes sistemas operacionais desejados, em consequência a isso o tempo de desenvolvimento irá diminuir pelo mesmo motivo mencionado.

Framework

Segundo Fayad (1999), o framework pode ser definido com um conjunto de classes abstratas, objetos e padrões dedicados a resolver determinados problemas e desenvolver sistemas com maior reusabilidade de código, permitindo assim uma maior rapidez, facilidade e eficiência na construção de aplicações.

Como visto, os frameworks, se baseia nos principais conceitos de programação orientada a objetos, como por exemplo, classe abstrata onde trata-se de uma classe onde não pode ser instanciada no qual possui uma série de métodos e atributos que poderão ser usados no sistema para diferentes fins, temos também o polimorfismo no qual é utilizado quando sobrescrevemos métodos ou atributos de uma classe do framework, afim de satisfazer as necessidades do nosso sistema.

Apesar de possuir um conceito parecido a biblioteca, no qual está também possui um conjunto de classes que podem ser reutilizadas, a principal diferença entre os dois está no inter-relacionamento entre as classes do framework.

Uma das principais vantagens do uso de frameworks é uma maior segurança no desenvolvimento do sistema, visto que todos os códigos presentes em um framework já foram testados inúmeras vezes, garantindo que não possuam falhas. Isso também garantirá uma maior eficiência na manutenibilidade da aplicação, visto que não será necessário atuar em áreas do código onde o framework está presente.

Flutter

Segundo a definição presente no próprio site, Flutter é: “Flutter é o kit de ferramentas UI do Google para criar aplicativos bonitos e nativamente compilados para celular, web e desktop a partir de um único código-base.”. Sendo assim um Flutter é um framework de desenvolvimento, criado pela Google em 2014, capaz de com apenas um código, na linguagem orientada a objetos Dart, compilar nativamente para diferentes plataformas.

Por compilar nativamente para diferentes plataformas sem necessidades de terceiros, seu desempenho é muito superior os outros frameworks, conseguindo executar aplicações a 60 frames por segundo, mostrando assim ser mais intuitivo ao usuário. Além do desempenho, garante uma maior acessibilidade aos recursos do aparelho, como GPS e Câmera. Ainda de acordo com a documentação do framework, o Flutter evita problemas de desempenho encontrados em outros frameworks que utilizam pontes de compilação da linguagem utilizada para a nativa, pois o Dart permite suporte a compilação antes da implantação e início da aplicação.

O Flutter é orientado a widgets, de maneira que um widget é qualquer componente da interface de um usuário, como botões, caixas de texto, imagens e menus. Existem dois tipos de widget, sendo os Stateful widgets composto por widgets capaz de mudar seu estado e Stateless widgets onde esses já não conseguem mudar seu estado. Não utilizando os widgets padrões do S.O e sim renderizando seus próprios.

Sendo assim o uso do Flutter, tende a se tornar tendência nos próximos anos, devido suas inúmeras vantagens e inovação com a compilação nativa. Se tornando uma linguagem ideal para criação de aplicações como o desta pesquisa.

Firestore

De acordo com a documentação da própria ferramenta, podemos definir o Firebase como uma poderosa plataforma da Google, no qual tem como foco oferecer diversos serviços backend na nuvem para aplicações de diferentes plataformas, como web ou moveis, de forma rápida e simples. Os dados armazenados ficam salvos em arvores de objetos, em JSON. Toda sua infraestrutura é mantida pela Google, através desse ecossistema é possível desenvolver ferramentas mais robustas, com menos erros, mais escalável e lucrativas.

As ferramentas presentes no Firebase permitem que sejam oferecidos aos clientes maneiras de desenvolver e testar suas aplicações, bem como analisar graficamente índices de popularidade, uso e rendimentos, auxiliando assim o desenvolvimento e aplicações de alta qualidade, além de oferecer um ótimo tempo de resposta no acesso aos mesmos.

No total o ecossistema Firebase, possui cerca de 8 ferramentas com diferentes focos, a fim de oferecer uma completa experiencia e suporte para o desenvolvimento de sistemas. As ferramentas mais populares são o Firestore, authenticator e o storage, no qual tratam-se de ferramentas focadas no armazenamento e validação de dados.

O Firebase Firestore, trata-se de uma ferramenta focada no armazenamento de dados de maneira não relacional, no qual todos os dados armazenados são em formato chave-valor JSON. O sistema utilizador dessa ferramenta fica sincronizado em tempo real ao mesmo, de maneira que quando surgir uma nova mudança a mesma será enviada ao cliente.

Já o Firebase Authenticator, trata-se de uma poderosa ferramenta no qual implementa ao sistema a ser desenvolvido a funcionalidade de autenticar usuários ao mesmo, sem possuir a necessidade de desenvolver linhas de comando nos sistemas, dependendo exclusivamente do Authenticator para essa função. Essa autenticação pode ocorrer de diferentes formas, como utilizando contas da Google, Facebook ou através de senhas e número de telefone. Além disso, essa ferramenta também se integra com outras do ecossistema, por exemplo, com o Firestore, no qual define através da autenticação quais dados podem ser visualizados por determinado usuário.

Por fim temos o Storage, no qual tem como objeto o armazenamento de dados mais complexos e pesados vindos do sistema, como por exemplo imagens, áudios, e outros conteúdos que podem ser gerados pelo usuário e que necessitem de um armazenamento no banco de dados.

Front end

Durante o desenvolvimento de uma aplicação nos deparamos com uma divisão de áreas no sistema, sendo elas o front-end e back-end. Essas duas linhas de programação fazem parte de todo o sistema e os mesmos se complementam, afim de garantir a criação de uma aplicação de qualidade que cumpra os requisitos propostos.

De acordo com TOTVS (2017), podemos definir programação Front End, como um conjunto de tecnologias responsáveis pela parte gráfica da aplicação, de maneira que permita uma correta interação entre o sistema e o usuário. Sendo assim, nessa etapa de desenvolvimento, a equipe deve focar na usabilidade e na experiência do usuário, bem como no design da aplicação, garantindo uma maior clareza para os indivíduos que o acessarem.

A parte front-end da aplicação garante que todas as funcionalidades, respostas e dados vindos do backend, como um banco de dados, sejam exibidos aos clientes, porém de maneira harmoniosa, simples e clara. Pode ser utilizar diferentes linguagens de programação ou frameworks para garantir um bom desenvolvimento front da aplicação, tendo como exemplos, Java, React e Flutter (TOTVS, 2017).

Um exemplo de front-end seriam as imagens, botões, animações e letras que representam um sistema, onde as mesmas servem para ligar o usuário ao back end da aplicação (TOTVS, 2017).

ENGENHARIA DE SOFTWARE

Neste tópico, será demonstrado todas as principais informações a respeito do desenvolvimento do sistema proposto, no qual irá exibir suas principais etapas durante este processo, explicando-as e demonstrando o resultado final, ou seja, o sistema pronto para testes. Sendo assim o presente tópico, foi dividido da seguinte forma: 3.1 Análise do sistema, 3.1.1 Diagrama de caso de uso, 3.1.2 Diagrama de classe, 3.2 Processo de desenvolvimento e 3.3 Front End.

Análise do sistema

O presente projeto consistiu no desenvolvimento de um sistema para dispositivos móveis, no qual, auxilia na alfabetização. Esse processo ocorre através da possibilidade de o professor realizar atividades de maneira virtual, para que os alunos respondam, além disso também permitirá que o professor avalie a média de acertos dos alunos por atividade, possibilitando que os mesmos possam ter um maior controle a respeito da eficiência do processo de alfabetização.

As atividades serão compostas pelo nome e o assunto, o assunto será de acordo com o tom das imagens, por exemplo, caso possua imagens de animais, o assunto será a respeito de animais. Cada questão possuirá uma imagem bem como 6 opções contendo sílabas, onde o aluno deverá formar a palavra no qual representa a imagem.

Os usuários professores, poderão cadastrar-se e realizar login normalmente, onde após o login irão acessar sua área, no qual é composta pelas atividades recentemente criadas, sendo exibidas em formato de lista, podendo inclusive, clicar em cada uma das atividades e visualizando a média de acertos dos alunos que já responderam cada uma respectivamente. Também terá acesso a seu perfil, podendo alterar alguns dados, como sua senha. Por fim, e mais importante, o professor poderá criar novas atividades onde selecionará o número de questões para mesma bem como uma imagem para cada questão criada, visto que as atividades são orientadas a partir do pressuposto em que o aluno deve visualizar a imagem e montar a palavra que representa a mesma.

Já os usuários alunos, também será permitido que façam cadastro e login. Ao acessarem

sua área, poderão visualizar as atividades pendentes, em forma de lista e ao clicarem na mesma poderão realizá-las, onde verão as imagens e responderão clicando nas silabas correspondentes formando a resposta, no fim, o aluno poderá visualizar quantas acertou. O aluno também poderá visualizar seu histórico de acertos para todas as disciplinas já realizadas bem como poderá acessar a aba de perfil e mudar alguns dados.

Com base na solução proposta, o desenvolvimento da aplicação ocorreu utilizando o framework Flutter, visto que é capaz de possibilitar a criação de sistemas multiplataforma, garantindo maior rapidez na obtenção do resultado proposto.

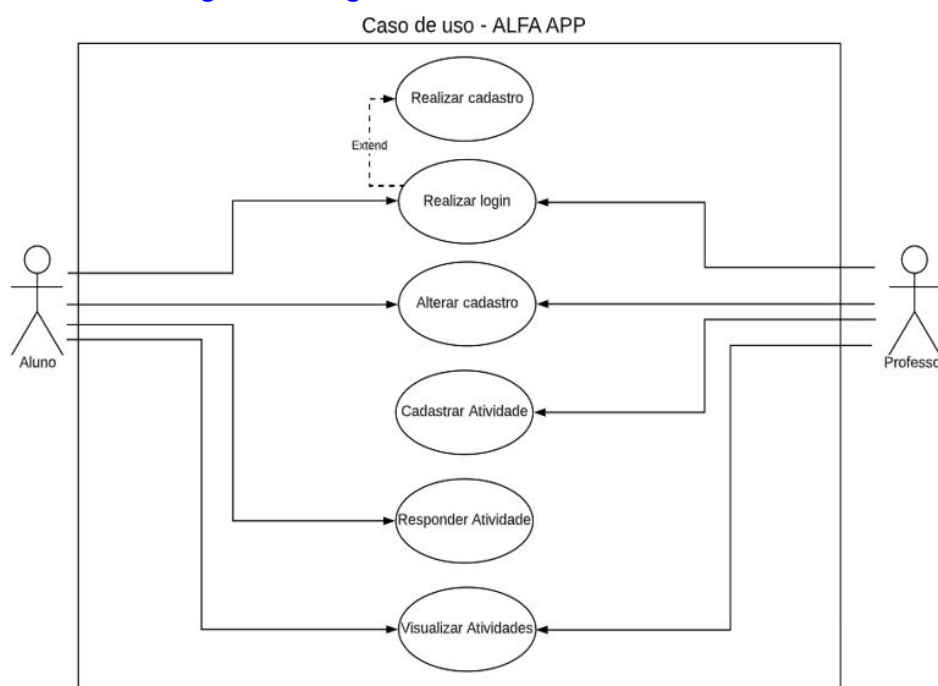
Já para o banco de dados, foi escolhido o Firebase, devido a ser uma ferramenta gratuita que propicia o desenvolvimento de sistemas e simplifica o mesmo através da sua gama de ferramentas, durante a aplicação foi utilizado as ferramentas *Firebase Firestore*, *Firebase Storage* e *Firebase Authenticator*.

Para nortear o projeto, foi utilizado a metodologia de desenvolvimento incremental SCRUM, devido sua melhor divisão de funcionalidades através de ciclos ou sprints, garantindo no contexto no qual foi apresentado uma maior organização. Também será utilizado a Linguagem de Modelagem UML, no qual, permitirá uma maior compreensão a respeito das estruturas e funcionalidades do sistema.

Diagrama de casos de uso

Neste diagrama UML abaixo foi representado o sistema desenvolvido através de casos de uso. Como podemos ver, o respectivo diagrama possui dois atores no quais são os usuários do tipo professor e aluno, eles podem realizar os seguintes casos de uso: realizar login, podendo ainda realizar o cadastro caso não possuam o login, alterar seus cadastros e visualizar atividades. Porém cada um dos usuários possui suas peculiaridades, sendo o professor e apenas ele pode cadastrar atividades, enquanto apenas alunos podem responde-las.

Figura 1 - Diagrama de caso de uso do sistema



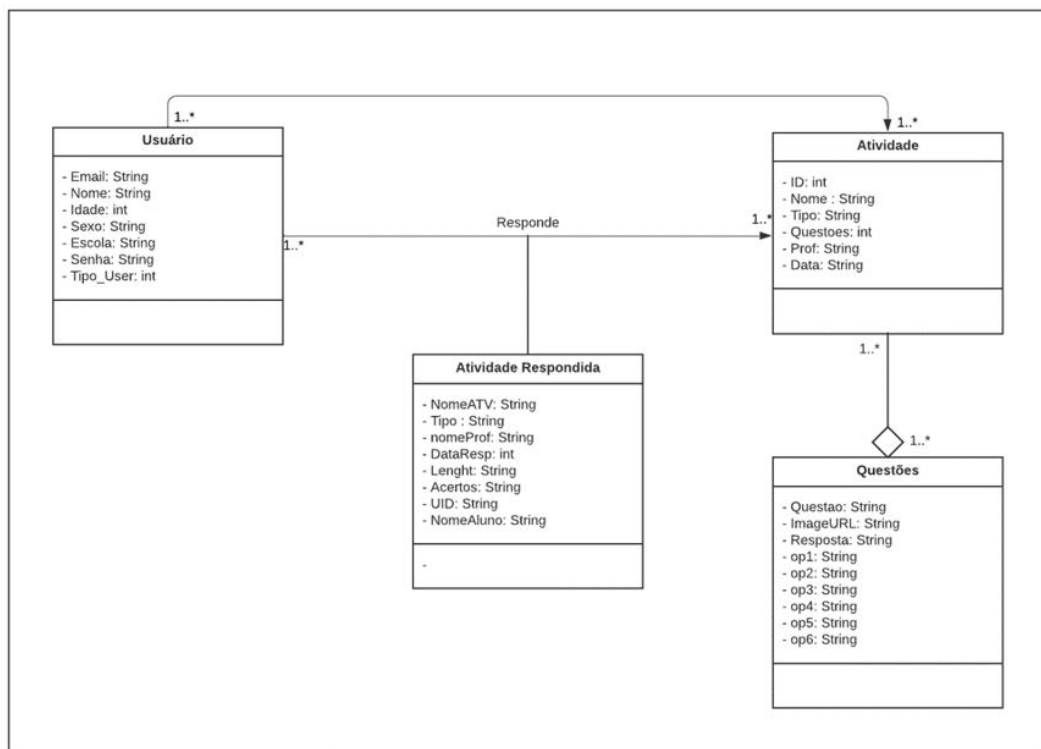
Fonte: Própria

Através do respectivo diagrama visto acima, foi possível que o desenvolvedor da aplicação pudesse ter um maior grau de clareza a respeito da interação interna e externa com o sistema desenvolvido, além disso também permitiu que fosse identificado as funcionalidades exigidas para que a aplicação cumprisse seu propósito.

Diagrama de classe

Neste segundo diagrama UML abaixo foi representado a parte estática do sistema desenvolvido, através do uso das classes. Como podemos ver, o sistema será composto de 4 classes, sendo elas, usuário, atividade, atividade respondida e questões. Na classe usuário será onde representaremos nossos objetos professores e alunos, além disso os mesmos podem, dependendo do seu tipo, criar uma atividade ou responder as mesmas. Já na classe Atividade a mesma possui como agregação as classes das questões, no qual, fazem parte da mesma, além disso é relacionada com a classe usuário, pois os mesmos podem realizar as funções de criar ou responde-las. Por fim temos a classe atividade respondida no qual é gerada como resultado da funcionalidade de responder atividade pelo usuário, no qual irá armazenar dados relacionados as atividades respondidas.

Figura 2 - Diagrama de Classe



Fonte: Propria

Através do respectivo diagrama visto acima, foi possível que o desenvolvedor da aplicação pudesse ter um maior grau de clareza a respeito das classes necessárias e os relacionamentos das mesmas para o sistema proposto, permitindo assim que pudesse ter maior entendimento a respeito das estruturas de dados do mesmo, no quais são essenciais para garantir um bom funcionamento da aplicação, evitando possíveis classes desnecessárias e afins.

Processo de desenvolvimento

Neste tópico serão apresentadas as principais informações a respeito do processo de desenvolvimento da aplicação do presente projeto.

O sistema foi desenvolvido utilizando a IDE *Visual Studio Code*, no qual possui compatibilidade com o framework *Flutter*, que foi utilizado para a aplicação, além disso também foi utilizado um simulador *Android* para gerar as compilações rápidas necessárias durante o desenvolvimento e testes da aplicação.

Durante o desenvolvimento da aplicação foram criadas 4 pastas para realizar uma melhor organização dos arquivos do sistema, sendo elas: data base, no qual lá constam todos os arquivos necessários para a comunicação com o Firebase; Model, onde lá constam todos os arquivos relacionados aos objetos existentes durante a execução da aplicação; Pages, no qual, lá constam todos os arquivos necessário para a construção das páginas da aplicação e por fim Widgets, trata-se da pasta onde se encontra os arquivos de widgets, afim de facilitar o reuso de código.

Para o desenvolvimento ainda importamos alguns pacotes, no qual, permitem adicionar novas funcionalidades ao Flutter, sendo alguns deles o Google Fonts, Firebase Core, Cloud Firestore e Firebase Auth.

No desenvolvimento foi utilizado a metodologia SCRUM, onde para melhor divisão de tarefas a cada nova SPRINT criada, uma nova funcionalidade, pagina ou classe era desenvolvida, e logo após a mesma era testada através do emulador android.

Para nos introduzirmos ao código do sistema, iremos demonstrar primeiramente o funcionamento da classe *APIStorage*, no qual tem como objetivo realizar o Upload das imagens das questões para o Storage, para isso utilizamos o seguinte comando:

Figura 3 - Função para realizar Upload de imagem.

```
class APIStorage {
  final FirebaseStorage storage = FirebaseStorage.instance;

  Future<UploadTask> upload(String path) async {
    File file = File(path);
    try {
      String ref = "images/img-${DateTime.now().toIso8601String()}.jpg";
      return storage.ref(ref).putFile(file);
    } on FirebaseException catch (e) {
      throw Exception('Erro no upload!');
    }
  }
}
```

Fonte: Própria

Na função acima, podemos ver que é gerado uma instancia única ao Firebase Storage, no qual essa instancia servirá para que possamos manipular o banco de dados, para isso utilizaremos um try catch, onde definiremos o endereço de imagem, sendo diferenciado cada um pela data em que a imagem será gravada, bem como também definimos a imagem que será feito o upload através da sintaxe "Path". Por fim o PutFile define que será feita a tentativa de upload, caso contrário acusará erro.

Já na função abaixo, teremos também uma manipulação em banco de dados, porém agora será no Firestore, onde iremos armazenar todos os dados dos usuários além das atividades geradas e respondidas. Para isso utilizamos o comando:

Figura 4 - Função para realizar cadastro de usuário

```
final json = usuario.toJson();

await FirebaseAuth.instance
    .createUserWithEmailAndPassword(email: email, password: senha);

final DocUser = FirebaseFirestore.instance
    .collection('usuarios')
    .doc(FirebaseAuth.instance.currentUser!.uid);

await DocUser.set(json);
```

Fonte: Própria

Como podemos ver, na função de adicionar dados ao Firestore, primeiramente transformamos o objeto desejado em Json, onde após isso iremos acionar a ferramenta Authentication, no qual irá gerar um usuário e senha para o respectivo elemento. Após isso o FireStore irá adicionar o novo dado na respectiva coleção informada, definindo como nome o código ID do respectivo usuário.

Já nos arquivos que implementam páginas ao sistema temos abaixo um exemplo a respeito, no qual representa uma funcionalidade que todas as páginas possuem, por exemplo, o widget Scaffold, no qual serve como base para os demais widgets que seguem o Material Design ou Cupertino. Também temos o SingleChildScrollView no qual permite que a tela se torne rolável, temos um widget de Coluna, onde permite que os demais widgets sejam agrupados de maneira vertical, permitindo um layout de acordo. Nessa tela também temos um Botão do tipo IconButton no qual serve como retorno para a página anterior. Para isso sempre mantemos um objeto usuário para cada página, onde sempre quando uma nova página é construída para o usuário o objeto dinâmico usuário, será levado junto para exibir os dados rapidamente, e caso necessite seja salvo no Firestore.

Figura 5 - Estrutura básica de uma pagina

```

Widget build(BuildContext context) {
  return Scaffold(
    backgroundColor: const Color(0xff2D85DE),
    body: SingleChildScrollView(
      child: Column(children: [
        Container(
          padding: const EdgeInsets.only(top: 20, left: 5),
          height: 75,
          child: Align(
            alignment: Alignment.centerLeft,
            child: IconButton(
              onPressed: () {
                Navigator.push(context,
                  MaterialPageRoute(builder: (context) {
                    return area_prof(
                      usuario: widget.usuario,
                    ); // area_prof
                  })); // MaterialPageRoute
              },
            ),
          ),
        ),
      ]),
    ),
  );
}

```

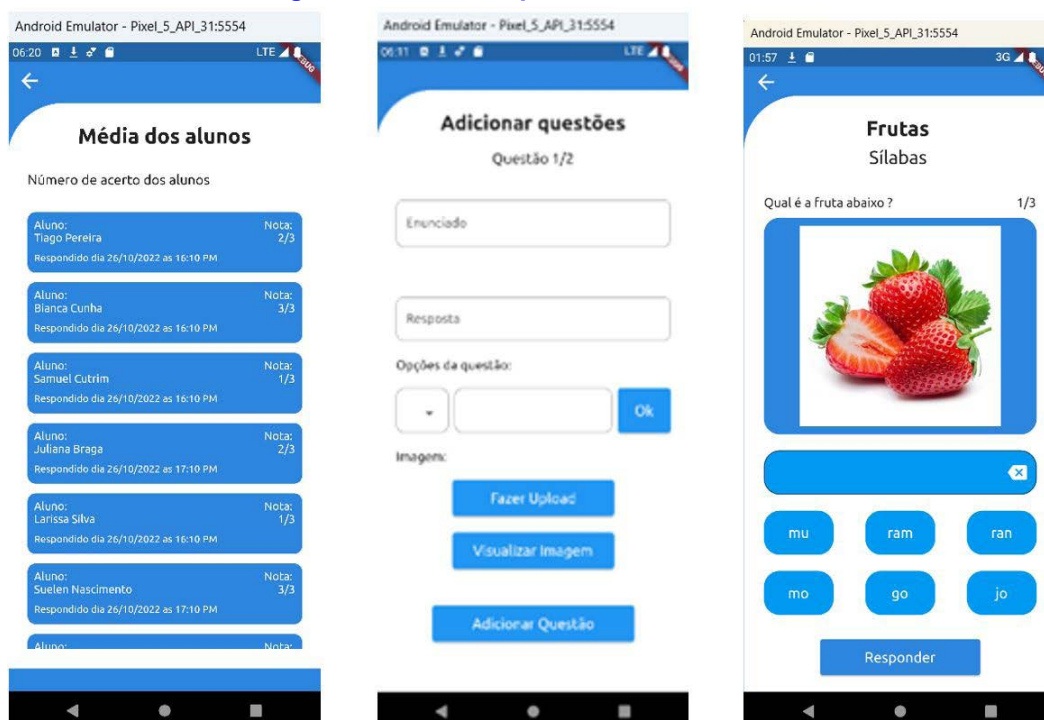
Fonte: Própria

Assim o desenvolvimento ocorreu de forma organizada e sempre realizando testes após cada nova Sprint concluída onde adicionava-se uma funcionalidade e ou pagina, garantindo a cada nova versão uma nova funcionalidade, conforme prega a metodologia SCRUM empregada neste projeto.

Front end

Abaixo teremos a figura 6, no qual representa o conjunto de algumas das telas da aplicação proposta nessa pesquisa. Todas as telas foram retiradas através de capturas de tela realizadas pelo emulador android provido pela *IDE Android Studio* e utilizadas em conjunto ao *Visual Studio Code*.

Figura 6 - Telas da aplicação em execução



Fonte: Própria

Na figura acima, podemos ver 3 das principais telas da aplicação, no quais são respectivamente: A primeira tela trata-se da tela de média dos alunos, no qual é representada apenas ao professor, ela é exibida quando um usuário pressiona uma atividade criada. Já a segunda tela representa a interface de geração de questões, onde temos que adicionar enunciado, resposta, as 6 opções validas e a imagem. Por fim, temos a interface em que é exibida aos alunos quando os mesmos estão respondendo uma atividade, sendo composta pelo anunciado, imagem e opções para que o aluno monte a silaba correta e responda. Como podemos perceber a aplicação seguiu o tema azul e branco para seu design e bordas arredondadas para seu layout.

METODOLOGIA

No início, foi realizado uma ampla pesquisa bibliográfica utilizando internet, artigos e livros sobre a alfabetização, onde assim buscou todo embasamento teórico necessário para melhor satisfazer os objetivos da aplicação e da pesquisa. Também foi estudado a linguagem Dart e framework de desenvolvimento Flutter, pois foram as ferramentas utilizadas para codificar a aplicação.

Após a levantamento bibliográfico, foi iniciada o desenvolvimento da aplicação, onde utilizou a método incremental SCRUM para a criação da mesma, de maneira que este método permitiu um desenvolvimento organizado e ágil para a solução. A primeira etapa trabalhada, foi o levantamento de requisitos onde buscou-se todos os requisitos necessários para que a aplicação cumprisse seu objetivo. Após isso, foi feito a modelagem da estrutura do software, onde foi utilizado os Diagramas UML para tal, onde este, possui o objetivo de facilitar a visão estrutural e comportamental da aplicação, permitindo assim uma melhor compreensão a respeito do mesmo antes de sua codificação. Feito a modelagem, foi iniciada a etapa de desenvolvimento, onde ocorreu a codificação do software, utilizando o Framework Flutter, devido este ser um capaz de criar aplicações leves, modernas e intuitivas. Estando codificado e pronto, o sistema foi apresentado ao público alvo, afim de se obter os dados necessários para posterior análise e conclusões a respeito de sua eficácia.

Esta pesquisa foi de cunho Exploratório, por se tratar de uma aplicação nova necessitando assim de uma maior interação do autor com o tema, para maior entendimento. Já em relação a abordagem dos dados que foram analisados, foram utilizados os dois tipos, quantitativa e qualitativa, sendo o primeiro focado na obtenção de dados referentes ao uso de recursos de hardware e desempenho, enquanto o outro foi focado em pesquisas relacionadas a opinião não quantificável do público alvo a respeito da aplicação, sendo um exemplo, o design e interatividade com os jogos educativos presentes no software

RESULTADOS E ANALISES

Após a conclusão do desenvolvimento da versão final da aplicação chega a hora da mesma ser testada, para isso, foi necessário o uso do usuário final, no qual ele testou todas as funcionalidades presentes na mesma e verificou se os requisitos estão sendo cumpridos, podendo assim garantir que o aplicativo concluiu seu objeto proposto.

Essa etapa foi crucial para que fosse verificada todos os aspectos da implicação em

principal sua usabilidade, segundo Santos (2011), os testes com usuário final são essenciais para qualquer aplicação, pois a partir das mesmas é possível auferir seu grau de usabilidade e verificar a eficácia de suas funcionalidades na prática.

Os testes realizados na presente pesquisa foram focados no sucesso das funcionalidades e garantia de uma fácil usabilidade, para isso os usuário em especial os professores no qual são as referências da sala de aula responderam um questionário contendo perguntas a respeito do sistema criado e utilizado pelos mesmos.

Preparação e condução do teste

Para realização do teste foram selecionadas pela direção 50 crianças em etapa de alfabetização no qual contavam com cerca de 7 professores, na Unidade de Ensino Básico Alberto Pinheiro em São Luís/MA.

Após a explicação inicial a respeito das funcionalidades e objetivos da aplicação, os professores tiveram acesso a ferramenta bem como os alunos que lá estavam, onde puderam testá-la, onde o primeiro pode realizar atividades enquanto o segundo pode respondê-las respectivamente.

Foi repassado aos usuários que testassem as opções de cadastro, login, cadastrar atividades, visualizar as mesmas e respondê-las. Visualizando igualmente a usabilidade da aplicação durante seu uso.

Foi estipulado que os usuários executassem a aplicação durante 1 semana na rotina escolar e após isso os professores que participassem do teste respondessem os questionários, no qual, também apresentava perguntas a respeito dos seus alunos.

Resultados obtidos

Passado o período de avaliação foi permitido e indicado aos professores que participaram do teste para que realizassem o questionário criado para a pesquisa.

As perguntas presentes no questionário, foram de caráter geral afim de avaliar tanto o caráter técnico da aplicação quanto a usabilidade da aplicação e o grau de sucesso nas suas funcionalidades.

A primeira pergunta realizada foi: “Qual sua opinião a respeito do uso da tecnologia na sala de aula?” E as respostas obtidas para a mesma convergiram para o mesmo resultado, positivo, ou seja, maior parte dos professores avaliados aprovaram o uso da tecnologia como forma de aprendizado. Dos 7 entrevistados 5 realizaram comentários positivos a respeito enquanto apenas 2 ficaram receosos, porém sem apresentar subjeções a respeito.

Já a segunda pergunta realizada foi: “Qual sua opinião a respeito da facilidade na realização do cadastro e login?” As respostas obtidas pela mesma, foi de que 6 dos 7 professores não tiveram dificuldade alguma durante o processo, enquanto apenas 1 relatou alguma dificuldade.

A terceira pergunta realizada foi: “Qual sua opinião a respeito da usabilidade das áreas do professor/aluno e perfil?” Dos 7 entrevistados, 5 consideraram uma interface de fácil usabilidade e harmônica, enquanto apenas 2 consideraram ser uma aplicação que requer moderado

grau de aprendizado inicial, porém sem causar problemas ao professor.

Já a quarta pergunta realizada foi: “Qual sua opinião a respeito da usabilidade quanto a criação de atividade?” Dos 7 entrevistados, 5 consideraram uma interface intuitiva e de fácil e intuitiva, enquanto apenas 2 consideraram uma certa dificuldade no registro das opções, porém após aprenderem não tiveram mais dificuldades.

Na quinta pergunta realizada, foi perguntada: “Qual sua opinião a respeito da usabilidade na interface dos alunos de resolução de atividades?” Dos 7 professores entrevistados, 6 consideraram intuitiva, enquanto apenas 1 consideraram de relativa dificuldade aos alunos.

Por fim, na sexta e última pergunta: “Qual funcionalidade gostaria que fosse implementada a aplicação?” Dos 7 professores 4 falaram a respeito da possibilidade de possuir uma maior variedade de questões de diferentes modos, além da imagem e montagem de sílabas. Já para 3 professores, uma funcionalidade de formação de relatórios a respeito do desempenho dos alunos nas tarefas aplicadas seria de grande ajuda.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como resultado o desenvolvimento e análise de uma aplicação que auxilia a alfabetização, inserindo uma ferramenta da era digital em uma geração conectada a tecnologia desde muito cedo.

Através da análise da presente pesquisa pode-se afirmar que a inserção de uma ferramenta digital, no caso a aplicação Alfa APP, na educação infantil, influenciou positivamente na atratividade das atividades feitas na sala de aula, uma vez que insere ao indivíduo uma ferramenta que já usa muitas vezes durante sua rotina, o smartphone, além disso também permitiu ao professor um maior controle a respeito das notas dos alunos bem como atividades geradas, tudo isso a partir do aplicativo criado.

Percebeu-se também através dessa pesquisa o alto grau de integração entre o framework Flutter e a plataforma Firebase, onde a partir dessas duas ferramentas permitiu a criação de uma aplicação que tenha seus dados salvos na nuvem bem como possa com apenas um código ser multiplataforma, aumentando assim o leque de oportunidades e diminuindo o grau de dificuldade no desenvolvimento.

Por fim, podemos destacar os resultados presentes nas duas últimas perguntas do questionário no qual demonstraram que os professores aprovaram o uso da ferramenta digital na sala de aula bem como usariam a mesmo como complemento para suas aulas, demonstrando assim que a aplicação criada nessa presente pesquisa cumpriu seu propósito.

Para futuras atualizações, pode se implementar uma maior variedade de atividades além do padrão da aplicação, além de maiores dados estatísticos para auxiliar os professores no monitoramento de rendimento de cada aluno.

REFERÊNCIAS

CETINER, Gultenkin; ABURAS, H. Development of a cross-plataform artificial neural network component for intelligent systems. Journal of King Abdulaziz University Engineering Sciences, v. 16, n. 2, p. 97 - 113, 2005.

FAYAD, Mohamed C.; SCHMIDT, Douglas C.; JOHNSON, Ralph E. Building Application Frameworks: Object-Oriented foundations of frameworks design. Estados Unidos: Wiley, 1999.

FIREBASE. Firebase documentation. Disponível em: <<https://firebase.google.com/docs/reference?hl=pt-br>> acessado: 12 de setembro de 2022.

FLUTTER. Flutter documentation. 2021. Disponível em: < <https://flutter.dev/docs>>. Acessado em: 16 de setembro de 2022.

GUEDES, Gilleane T. A. UML 2: Guia prático. 2. Ed. São Paulo: Novatec, 2007.

LUBER. O que é SOLID e quais são seus princípios. Disponível em: <<https://luby.com.br/desenvolvimento-de-software/programacao/o-que-e-solid/>> acessado: 11 setembro de 2022.

MEC. AVALIAÇÃO NACIONAL DA ALFABETIZAÇÃO ANA, disponivel em: <https://download.inep.gov.br/educacao_basica/saeb/2013/livreto_ANA_online.pdf> acessado: 12 de setembro de 2022.

MORONEY, L. The definitive Guide to firebase: Build Android Apps on Google's Mobile Platform. 1. Ed. Apress, 2017.

MORTATTI, Maria do Rosário. Os sentidos da alfabetização. São Paulo: Editora UNESP, 2000.

PRESSMAN, Roger S. Engenharia de Software. Mc Graw Hill, 6 ed, Porto Alegre, 2010.

RIZZO, Gilda. Alfabetização Natural. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil, 2005.

SANTOS, L. R. dos. Técnicas de Testes de Software. Disponível em: <http://web.archive.org/web/20170506142543/http://www.inf.ufpr.br/Imperes/ci221/aula_tecnicas_teste_Luis_Renato.pdf> acessado: 9 de setembro de 2022.

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

TOTVS. Front end: O que é, como funciona, qual a importância. Disponível em: <<https://www.totvs.com/blog/developers/front-end/>> acessado em: 08 de setembro de 2022.

VICENZI, Auri Marcelo Rizzo. Orientação a objeto: Definição, implementação e análise de recursos de teste e validação. USP, São Carlos, Brasil, 2004.



Front-End de uma plataforma web utilizando React com TypeScript e Tailwind para estilização

Front-End of a web platform using React with TypeScript and Tailwind for styling

Fernando Geancarlo Araujo Oliveira

Engenharia da Computação– Universidade Ceuma (UniCEUMA) – São Luís – MA– Brasil

Edilson Carlos Silva Lima

Engenharia da Computação– Universidade Ceuma (UniCEUMA) – São Luís – MA– Brasil

Elda Regina De Sena Caridade

Engenharia da Computação– Universidade Ceuma (UniCEUMA) – São Luís – MA– Brasil

DOI: 10.47573/ayd.5379.2.160.9

RESUMO

Este estudo tem como objetivo fazer o desenvolvimento de uma plataforma web que busca facilitar a vida de quem procura por viagens, passeios, culinária e valores acessíveis no estado do Maranhão, oferecendo uma página responsiva, simples e intuitiva durante todo o seu trajeto. A aplicação foi desenvolvida no framework React que é responsável pela criação de toda a interface do usuário, em conjunto do Tailwind CSS para a estilização da página, Material UI e Bootstrap para a utilização de componentes pré-estruturados, Vite para a interpretação do JavaScript para o navegador e TypeScript para tipagem e toda a lógica entre os componentes.

Palavras-chave: React. Typescript. Tailwind CSS. Aplicação Web.

ABSTRACT

This article aims to develop a web platform that seeks to make life easier for those looking for travel, tours, cuisine and affordable prices in the state of Maranhão, offering a responsive, simple and intuitive page throughout the journey on the page. The application was developed using the React framework, which is responsible for creating the entire user interface, together with Tailwind CSS for page styling, Material UI and Bootstrap for using pre-structured components, Vite for interpreting JavaScript to the browser and TypeScript for typing and all logic between components.

Keywords: React. Typescript. Tailwind CSS. web application.

INTRODUÇÃO

O turismo é uma atividade em que se tem notável importância nas sociedades constituídas após Revolução Industrial, sendo fator geracional de riquezas e empregos. De fato, o turismo é fator de estímulo e movimenta o uso da terra e a estrutura econômica das áreas em que se destina. Em relação ao turismo do Maranhão que é um espetáculo de cores, sabores e paisagens nas quais há destaque para as Dunas, nos Lençóis Maranhenses; festas populares e comidas típicas; paisagens harmoniosas na Baixada e diversos outros pontos turísticos, viu-se uma necessidade de facilitar a vida do turista ao efetuar buscas de viagens. Desta feita, criou-se uma “Plataforma de turismo Matrip” nas quais permitirá encontrar os principais locais, passeios, restaurantes e outras benesses locais, tudo isso de forma planejada, com baixo custo e proporcionando um maior conforto e opções de lazer ao turista nacional e estrangeiro.

O *Front End* é a interface gráfica de qualquer site web que se tem hoje em dia. Ou seja, é tudo aquilo em que se observa e se tem interação no site através do uso de *HTML*, *CSS* e *JavaScript*. Desta feita, para desenvolver o *front end* da plataforma foi utilizada as seguintes tecnologias: *React* para criação da interface do usuário permitindo que haja a combinação de *HTML* com *JavaScript*; *Tailwind CSS* para a estilização da plataforma; *Bootstrap* e *Material UI* para facilitar o processo de criação dos componentes e a responsividade da plataforma; *Vite*, para compilar e juntar os arquivos *JavaScript* para interpretação do navegador; *API*, para comunicação externa com *back-end*; e por último, a linguagem de programação *TypeScript* para o desenvolvimento e lógica do sistema. Desta feita, utilizou-se de uma abordagem metodológica do tipo exploratória,

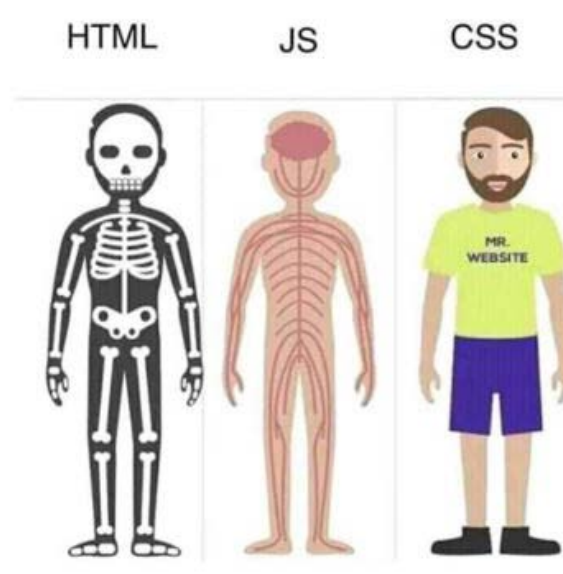
na medida em que houve uso de questionários e desenvolvimento de uma aplicação nova, para que todos aqueles que buscam por passeios e viagens possam ir em apenas um único site e obter todas as informações pertinentes e suficientes ao escolher determinado local de viagem.

Desta feita, o trabalho em tese foi feito mediante uma plataforma web desenvolvida com as seguintes funcionalidades: segurança, possibilidade do usuário de criar um roteiro de passeio personalizado, incluindo horários e serviços, um sistema de login, sistema de carrinho de compras, parcerias com empresas de turismo com comissão para a equipe da Matrip para cada passeio vendido. Além do mais baseou-se em uma estratégia qualitativa de pesquisa, de caráter exploratório, mediante um estudo de caso, pesquisa na plataforma *Forms* e em consonância a sites no google com o intuito de demonstrar e implementar o projeto em tese.

REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com a demonstração da figura 1, toda página Web que é visualizada é composta por HTML, sendo propriamente o “esqueleto” ou toda a estrutura estática da própria página; CSS ao qual trabalha em conjunto com o HTML para estilizar e dar elegância ao corpo e por último, tem-se o JavaScript, que nada mais são que interações ou comportamentos e todos os demais eventos da página.

Figura 1 - Exemplo de como é composta uma página web com HTML, CSS e JS.



Fonte: Dev Human – reddit (2019).

Com isso, esse tópico possui o intuito de apresentar as definições acerca das tecnologias utilizadas para o desenvolvimento do *front-end* da plataforma *web* – Matrip, sendo divididos nas seguintes seções.

React

É uma biblioteca de código aberto que visa combinar *HTML* e *JavaScript*, sendo usado para fazer a interface de sites e aplicações web através de componentes que serão utilizados em diversas partes do código já trabalhado. Desta maneira, basicamente o React é uma mistura de *JavaScript* com *HTML* (MARCHIORI, 2022).

Perante a documentação do React (FACEBOOK, 2022): “O *React* é uma biblioteca JavaScript declarativa, eficiente e flexível para criar interfaces com o usuário. Ele permite compor UIs complexas a partir de pequenos e isolados códigos chamados “componentes”.

Em outras palavras, o React é uma biblioteca para construção de interfaces interativas, então quando falamos disso, temos que pensar que é tudo o que um usuário interage dentro da sua aplicação. A grande vantagem do React se trata dos componentes, que são criados somente uma vez para serem reproduzidas de forma simples em diversas vezes, assim tendo um reaproveito do código e uma padronização da interface, logo, tornando o React totalmente flexível para resolução de problemas e para construir interfaces reutilizáveis, já que os componentes podem ser manipulados de diversas formas diferentes. Também vai facilitar a conexão entre diversas páginas da sua aplicação, chamadas de rotas. Além de diversas outras ferramentas que podemos encontrar dentro da biblioteca.

React utiliza o *JavaScript/TypeScript* como a linguagem de programação. Também irá ter uma extensão chamada de *JSX*, que nada mais é que uma linguagem desenvolvida fazendo a mistura de JavaScript com *HTML*, assim tornando a criação das interfaces mais lógica e da maneira mais simples possível.

Apesar do *JSX* fazer essa mistura de *HTML* e *JavaScript*, o navegador não consegue fazer a interpretação para renderizar a aplicação, por isso deve-se ser utilizado um “transpilador” para que ocorra essa conversão.

Typescript

Diferente do *Javascript*, ela vai ser uma linguagem fortemente tipada, ou seja, é uma ferramenta criada com o intuito de incluir recursos que não estão presentes no JS, potencializando-o. Assim, de acordo com Roveda (2021) o *Typescript* vai fazer com que seja possível definir a tipagem estática, parâmetros e retorno de funções. Ademais, é através desta linguagem que se pode checar erros e fazer uso de outros componentes que suportam tal mecanismo. Logo, é mediante o *Typescript* que é possível garantir o desenvolvimento de aplicações densas, eficazes, seguras e sem nenhum empecilho.

Tailwind CSS

De acordo com Gathoni (2022), *TailWind* é um *framework* para CSS, nas quais vai fornecer várias classes do CSS de forma única e curta para assim, projetar um elemento, também vai trazer responsividade, código limpo, customização e integração com IDE's. Com isso, reduzindo o tempo de desenvolvimento, pois irá trazer benefícios em evitar que percamos muito tempo pensando em classes para os elementos, além de que trará mais segurança, já que definimos todo o CSS dentro do próprio elemento.

Ainda com a mesma (2022), o *Tailwind CSS* é um “utilitário” que disponibiliza um controle mais criativo para criação dos devidos “componentes”.

Bootstrap

É um *Framework front-end* que possui o objetivo de prover as estruturas de CSS para haver a criação de sites e aplicações responsivas de forma ágil e simples (LIMA, 2022).

Lima (2022), *Bootstrap* é uma biblioteca que faz a junção do *HTML*, *CSS* e *JavaScript* para ajudar na criação de aplicativos web responsivos, então nada mais é que uma biblioteca que nos oferece componentes pré-definidos para a construção da aplicação. Fornecendo assim, uma estrutura para desenvolver as aplicações web de modo rápido, fácil e com a estrutura padrão. Com isso, fornecendo maior agilidade e flexibilidade no desenvolvimento das aplicações.

Um ponto importante do bootstrap é que ele tem como foco o *mobile first*, mais conhecido como “primeiro mobile”, que na prática, vai significar que o projeto vai ter seu desenvolvimento primeiro focado na responsividade e na experiência do usuário em dispositivos móveis.

Material UI

O *Material UI*, assim como o bootstrap, possuem a mesma função, só que com algumas diferenças. Ou seja, há presença de alguns elementos que podemos encontrar no *Material UI* e que não serão encontrados no Bootstrap.

Material UI é uma biblioteca com uma coleção de componentes React pré-construídos que implementa o material design do Google para tornar os aplicativos mais rápidos e com uma boa padronização. O foco principal do *Material UI* vai ser no visual da página, tentando trazer simplicidade e uma boa interação de como os componentes interagem entre si e com o usuário (MAGNO, 2019).

Vite

Antes de mais nada, precisamos entender dois conceitos a seguir dispostos. Sendo: *Bundlers* e *Compilers*.

Compilers nada mais são que compiladores de código e estes, são as ferramentas que vão converter nosso código de um formato para outro. Como foi informado, os navegadores não conseguem fazer a interpretação do código React, então precisamos converter esse código para uma versão em que o navegador consiga fazer a interpretação do mesmo.

Bundlers: quando trabalhamos com JavaScript, geralmente queremos distribuir a aplicação em diversos arquivos, já que distribuir tudo em apenas um, poderia ocasionar em um código longo e confuso, então utilizamos o *import* para fazer essa ligação, com os arquivos referenciando um ao outro e assim, completando a aplicação com todos esses arquivos que quando estão juntos, formam a estrutura da aplicação. Mas os navegadores não conseguem suportar esses múltiplos arquivos.

Assim, o *Vite* “surgiu com o intuito levar tais dores em conta, sendo um *bundler* e um *dev-server* que você consegue usar compiladores e frameworks direto da caixa, com zero configuração” (MICHELETTO, 2021).

Para então tentar buscar a solução para esse problema, utilizamos os bundlers que vão combinar os diferentes arquivos em somente um para que se utilize no desenvolvimento. Sendo assim, o Vite busca substituir os *Bundlers* e *compilers* tradicionais, já que através do uso do Vite não será necessário o *Bundling*, além de que também irá realizar o processo de Compiler de forma automática, uma vez em que contém um compilador interno.

API

De forma simples, uma *API* (*Application Programming Interface*), vai ser um conjunto de funções, comandos, protocolos e objetos que podemos usar para criação de aplicativos interagindo com um sistema externo.

Basicamente, *API's* fazem a comunicação entre diferentes aplicações ou sistemas, assim, compartilhando as informações entre eles.

Fabro (2020) afirma que “*API* é um conjunto de normas que possibilita a comunicação entre plataformas através de uma série de padrões e protocolos. Por meio de APIs, desenvolvedores podem criar novos softwares e aplicativos capazes de se comunicar com outras plataformas”.

Podemos verificar o uso da *API* por exemplo, no uso de algum site onde vai conter uma forma de pagamento, onde pode - se fazer a integração da *API* com a plataforma responsável pelo pagamento, então caso a *API* tenha algum problema, a compra não poderá ser realizada.

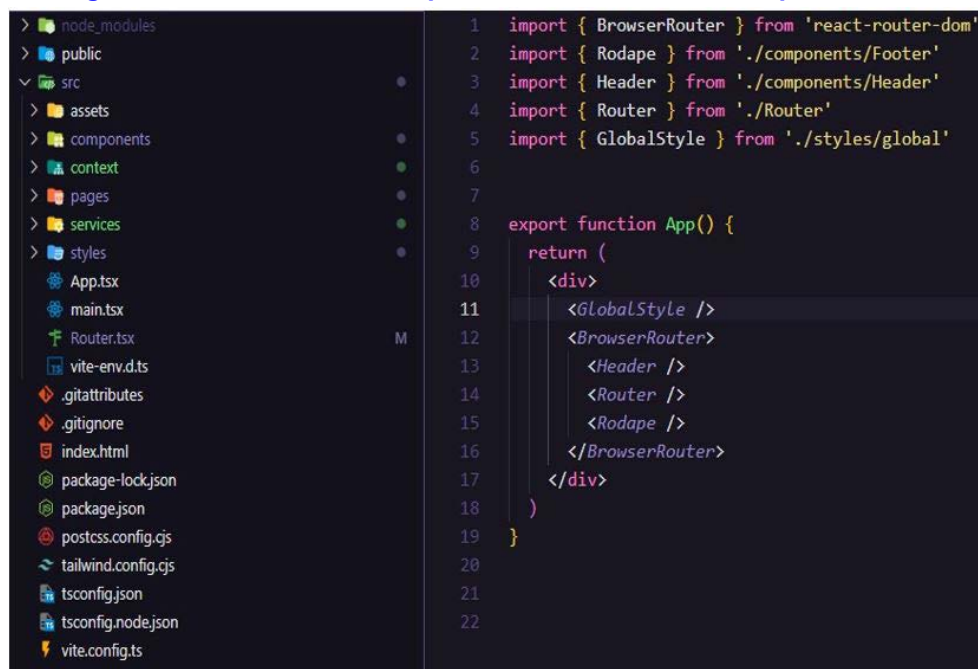
Portanto e perante a plataforma IUGU (2022)

O uso de APIs está condicionado a procedimentos e convenções padrão, os chamados protocolos de API. Estes protocolos estabelecem regras para a comunicação com APIs, garantindo a estabilidade e a eficiência da troca de solicitações e respostas. Cada API opera de acordo com um protocolo específico, a depender de suas necessidades e objetivos. Os três protocolos mais comuns de API são: REST, RPC e SOAP.

METODOLOGIA

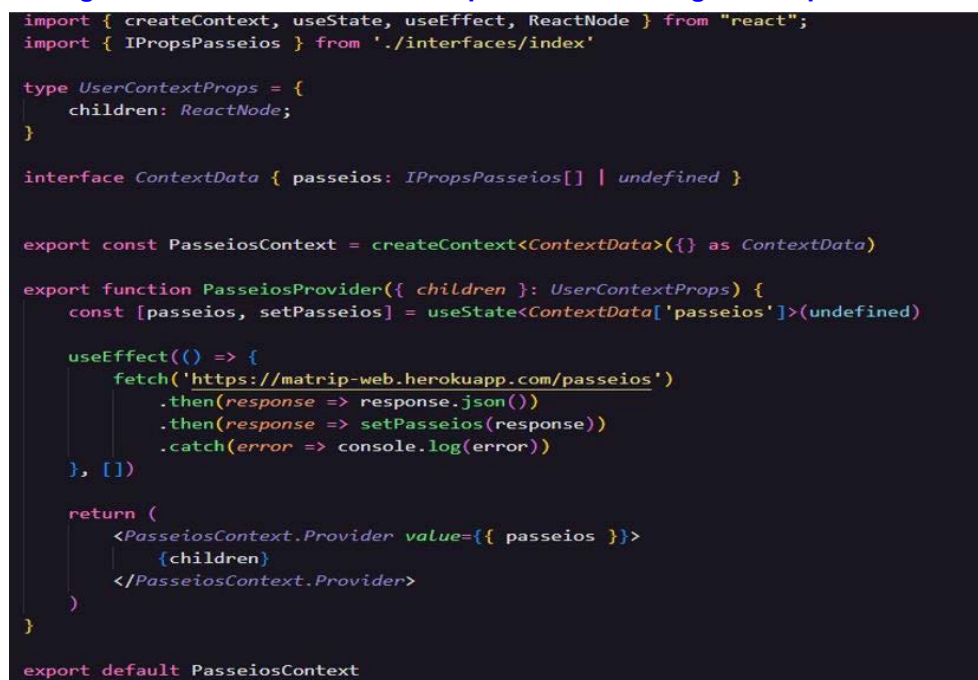
Para o desenvolvimento do *front-end* da plataforma Matrip, foi utilizado o *React* junto das outras tecnologias informadas anteriormente. Com isso conseguimos fazer toda a estrutura da página, estilização e funcionalidades. Através disso conseguimos obter o seguinte resultado das telas desenvolvidas e as funções que elas devem desempenhas dentro da nossa plataforma web, que irá permitir a compra de passeios turísticos, exposição e detalhes desses passeios, culinária local e até mesmo hospedagem.

Como foi observado na figura 2 abaixo, o *React* segue uma boa estruturação para a criação de interfaces *Web*, podendo ter uma maior organização de pastas ao separar os componentes, estilos globais, rotas, dentre outras coisas importantes na construção do sistema; tendo assim, uma maior facilidade ao realizar a manutenção dentro da aplicação.

Figura 2 - Estrutura formada para o desenvolvimento da plataforma.

Fonte: Autoral, 2022.

Perante a figura 3, na qual mostra a API sendo consumida para a demonstração descritiva dos passeios.

Figura 3 - API sendo consumida para o uso e filtragem dos passeios.

Fonte: Autoral, 2022.

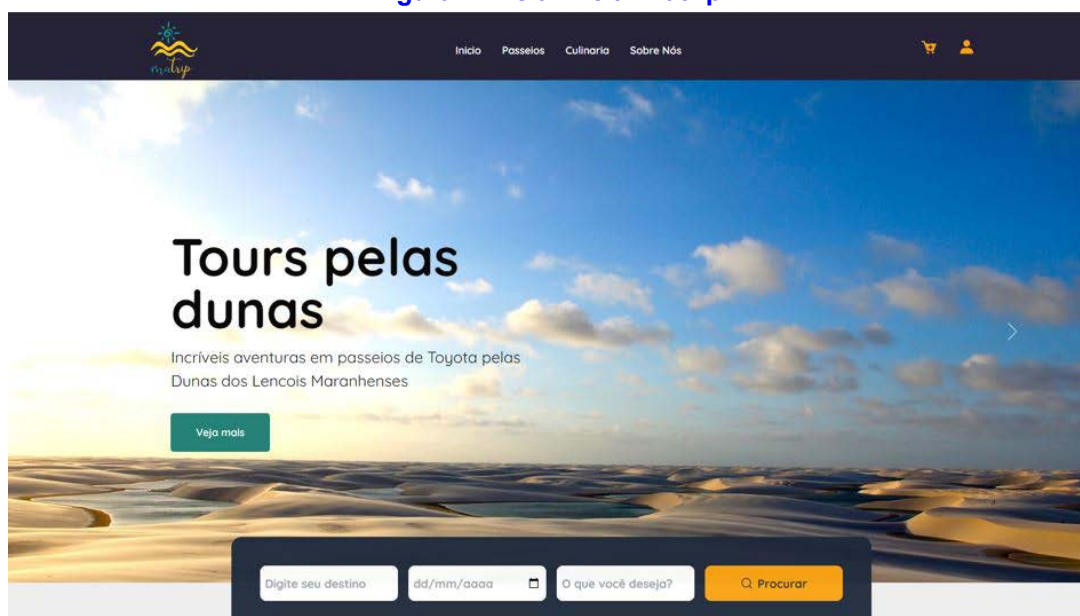
Ou seja, após ser consumida utilizando o método *Fetch do Javascript* para fazer a requisição da API através da URL será obtido como retorno tudo o que estiver dentro dela e assim, fazer a manipulação dos dados durante o desenvolvimento do *Front-End*.

Resultados

O presente artigo utilizou-se de uma base exploratória em relação aos objetivos, na medida em que houve pesquisa através do *forms* envolvendo pessoas que possuem experiências diretas com a temática exposta, ou seja, ter em apenas um único local todas as informações necessárias para realizar uma viagem. Assim, após a dada pesquisa foi desenvolvida a plataforma com todos os questionamentos obtidos.

A figura 4 representa o início da página inicial da Matrip. Nessa página poderá ser verificado primeiramente o header da página com alguns links do que poderá ser encontrado na página e um resumo de tudo o que a plataforma terá para oferecer, como um resumo dos passeios, hotéis, culinária; também sendo possível fazer a pesquisa por passeios através das categorias e nome das cidades. Todo o resumo da plataforma estará na página inicial, haja vista ser uma forma de fazer com que os clientes novos possam navegar pela plataforma de forma mais rápida e intuitiva.

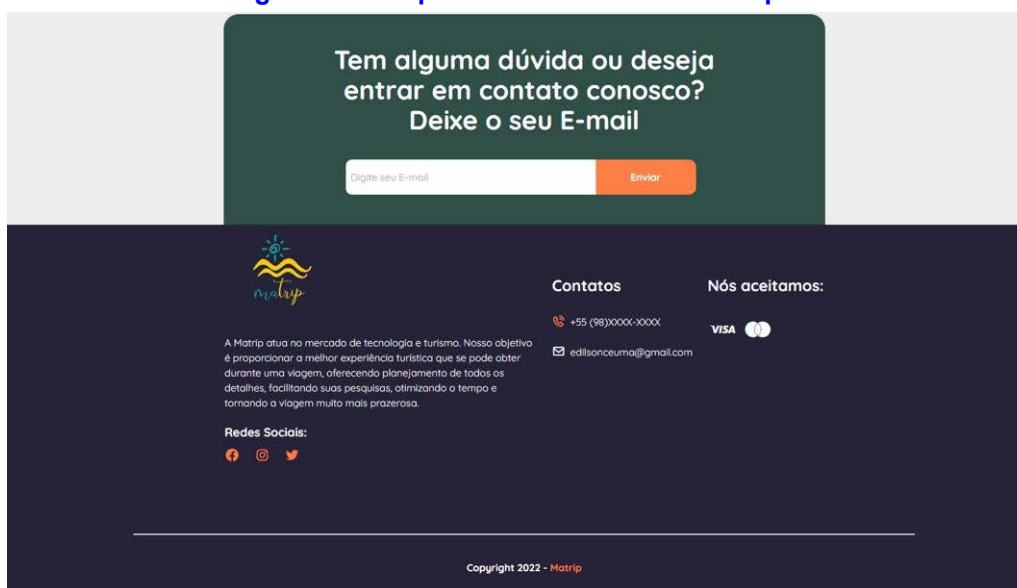
Figura 4 - Tela Inicial Matrip.



Fonte: o Autoral, 2022.

Ainda na página inicial, vamos ter também o que está sendo representado na figura 5, que se trata de um meio para que o usuário possa nos avisar que deseja entrar em contato conosco para tratar de algum assunto, além de que em todo o percurso dentro da plataforma, poderá ser sempre visualizado o rodapé da página, trazendo informações sobre a Matrip e o copyright de direitos autorais.

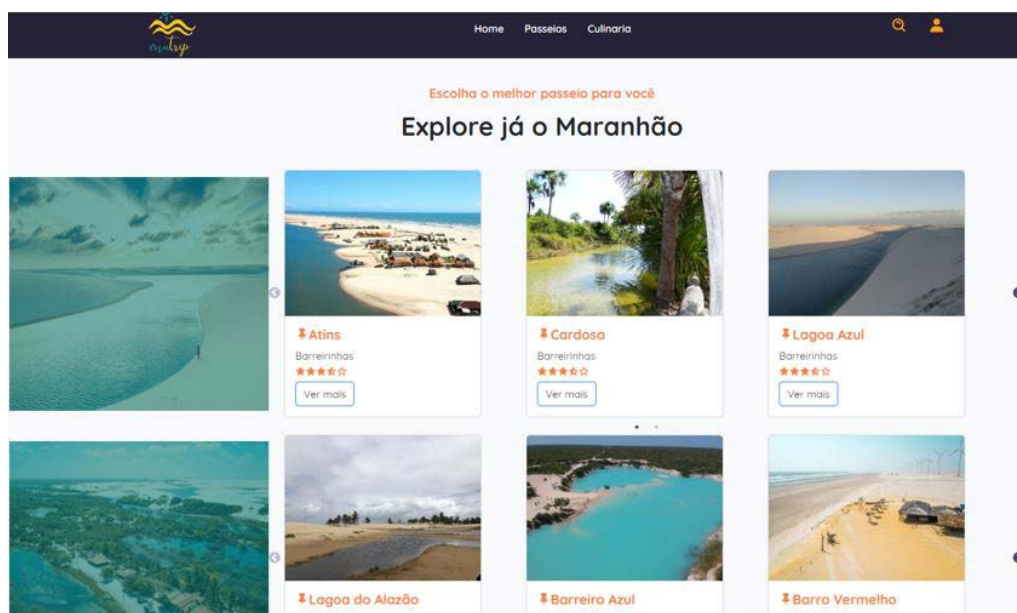
Figura 5 - Componente de dúvidas e Rodapé.



Fonte: o Autoral, 2022.

Na plataforma teremos uma página específica para a procura dos passeios (Figura 6), sendo divididos pelos municípios como a imagem principal e quais os tipos de passeio poderão ser encontrados em cada município, seguidos dos cards para cada passeio que tiver naquele local, assim o usuário poderá verificar todos esses passeios junto de uma breve descrição, caso o mesmo tenha interesse por algum, poderá acessar o passeio clicando no botão de “ver mais” onde será direcionado para outra página.

Figura 6 - Página de passeios.



Fonte: o Autoral, 2022.

Após o usuário clicar no botão para ver mais sobre algum passeio, o mesmo será direcionado para a página que irá mostrar todos os detalhes e descrições acerca do passeio selecionado, assim podendo visualizar a duração do passeio, tipo do passeio, valores, quantidade de pessoas, galeria de fotos do local, informações com a história do lugar e sobre a descrição do passeio e o plano de passeio e para finalizar por quem aquele passeio está sendo organizado.

Além de que também terá um lugar específico para pegar informações caso o usuário decida comprar aquele passeio. Lembrando que para que o usuário possa comprar o passeio, ele deverá estar logado na página. Tudo isso está sendo representado na figura 7.

Figura 7 - Página de detalhes do passeio.

A interface de usuário para a reserva de um passeio em Santo Amaro, Maranhão. A interface é dividida em seções:

- Imagem Principal:** Uma foto de uma paisagem com dunas de areia e uma lagoa azul.
- Barra de Informações:** Contém ícones e dados para: Duração (O dia todo), Tipo de passeio (Carro), Quantidade de pessoas (6 Pessoas), e Valor (R\$150,00).
- Avaliações:** Exibe uma barra de avaliação com 5 estrelas.
- Reserve esse pacote:** Contém campos para: Adultos (dropdown), Crianças (dropdown), Data (dd/mm/aaaa), e Observações (campo de texto).
- Organizado Por:** Apresenta o perfil de Fernando Araujo, Guia Profissional, com 5 estrelas de avaliação.
- Botões:** Um botão laranja "Continuar compra" e um botão verde "DÚVIDAS?".

Fonte: o Autoral, 2022.

Caso o usuário tenha se interessado por fazer a compra daquele passeio, ele poderá continuar com a compra após preencher as informações de quantos adultos ou crianças terão no passeio, data escolhida e caso tenha algum aviso ou observação, poderá estar deixando a mensagem também.

Após clicar no botão, ele será direcionado para a página de compra, onde terá algumas informações para que o usuário possa preencher, como o nome de quem está participando do passeio, RG ou passaporte e a idade. Também terá uma etapa onde o comprador do passeio deverá preencher com as informações necessárias. Tudo o que foi escolhido anteriormente, como o número de participantes, o passeio, descrição, a duração e a data estarão gravadas na parte de detalhes, tanto de pagamento onde o valor total será o cálculo do valor individual do passeio vezes o número de participantes, quanto detalhes da compra. Tudo está sendo representado na figura 8.

Figura 8 - Página de compra.

Fonte: o Autoral, 2022.

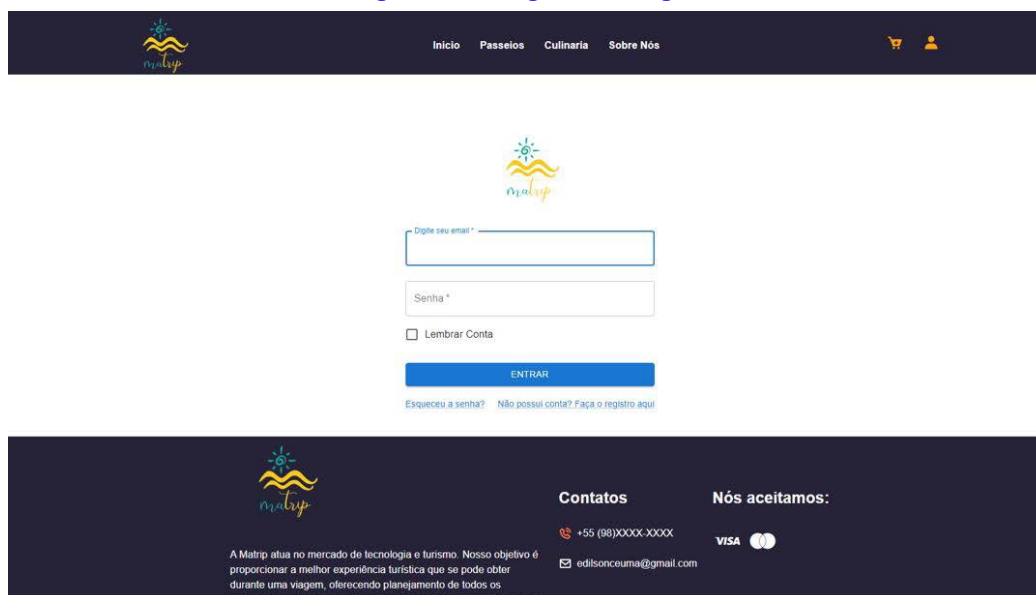
E para finalizar a compra ainda na página de compra, estará a opção de como o usuário deseja pagar a compra, onde teremos apenas o Pix e cartão de crédito como forma de pagamento inicial da plataforma, assim caso o usuário selecione o Pix deverá ser gerado um QR Code para que possa fazer o pagamento e caso selecione o cartão de crédito, irá aparecer as abas com as informações necessárias do cartão. Tudo está sendo representado na figura 9.

Figura 9 - Página de compra / pagamento.

Fonte: o Autoral, 2022.

Na figura 10, está sendo representado a página de login, onde o usuário poderá fazer o login da sua conta com as informações que foram informadas no cadastro. Caso o usuário ainda não tenha feito o cadastro, deverá clicar em “Faça o registro aqui”. Todo esse processo estará sendo requisitado da API.

Figura 10 - Página de Login.



Matrip

Início Passeios Culinária Sobre Nós

Matrip

Digite seu email *

Senha *

☐ Lembrar Conta

ENTRAR

[Esqueceu a senha?](#) [Não possui conta? Faça o registro aqui](#)

Matrip

A Matrip atua no mercado de tecnologia e turismo. Nosso objetivo é proporcionar a melhor experiência turística que se pode obter durante uma viagem, oferecendo planejamento de todos os detalhes, facilitando e agilizando o processo, oferecendo a melhor e mais segura.

Contatos

+55 (98) XXXX-XXXX

edilsoncuma@gmail.com

Nós aceitamos:

VISA

Fonte: o Autoral, 2022.

Na figura 11 teremos a página de culinária, onde o usuário poderá ver algumas opções de pratos típicos daquela região e o restaurante onde ele poderá encontrar aquele prato. O usuário também poderá fazer a filtragem de quantos itens ele deseja ver e as páginas contendo todos esses pratos. Tudo isso também sendo consumido da API para a visualização dos dados.

Figura 11 - Página culinária.



Conheça mais a culinária local

Descubra já sobre a culinária e restaurantes locais

Quantidade de itens a serem visualizados: 5

Arroz de cuxá

Uma mistura árabe, portuguesa e africana deu origem ao prato típico do Maranhão mais famoso no Brasil. O Arroz de Cuxá é um dos pratos típicos mais conhecidos do Maranhão. Venha saborear!

Restaurante pé na jaca

Veja mais

Moqueca Maranhense

Parente da moqueca baiana e da moqueca capixaba, a moqueca maranhense é um dos pratos mais conhecidos no Maranhão. Na receita, ingredientes característicos de qualquer moqueca, como limão, cebola, tomate, camarão e filé de peixe.

Restaurante Comilão

Veja mais

Peixe assado ou frito no azeite de coco de babaçu

Um prato que se come no mundo inteiro, mas que é muito melhor no Maranhão. Acompanhado de arroz, farinha e vinagrete, eles são assados em carvão e são

Fonte: o Autoral, 2022.

Apesar de já ter as principais páginas feitas da plataforma, ainda será constantemente remodelada e atualizada para se adequarem aos requisitos necessários e as novas realidades.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Entender os problemas que se passa para enfim ter o devido conforto no local escolhido para viajar é uma das ferramentas propostas pela Matrip. Logo, funciona basicamente como um meio que terá desde hotéis, passeios descritivos, informações inclusas nos passeios, culinária, guias e até a história do local. Assim, com o desenvolvimento e pesquisas em conjunto com empresas de turismo da região maranhense, almejou-se registro de passeios na plataforma com as devidas descrições já elencadas. Sabe-se que muitas empresas já possuem modelos e projetos próprios e com preços diversos; assim, a Matrip irá fazer com que haja uma adaptação e atenda todos os tipos de público.

De antemão, para o incremento e entender as devidas queixas e necessidade do público, fez-se uma pesquisa na plataforma Forms almejando solucionar as seguintes perguntas: De que forma você pesquisa sobre seus passeios e seu destino de viagem? Quais dificuldades você encontra ao tentar encontrar e decidir quais passeios irá fazer? Quais informações são indispensáveis para definir esses passeios turísticos? Assim, de 22 entrevistados, 17 responderam de maneira geral que recorrem a internet para fazer as devidas buscas de passeios; enquanto o restante utiliza da rede social Instagram. Em se tratando acerca das dificuldades encontrada pelos turistas, não houve um padrão nas respostas, no entanto, percebeu-se que em grande maioria muitas possuem dificuldade em encontrar em apenas uma plataforma com todas as informações inerentes ao possível local de passeio. Por último, em relações as informações necessárias para definição dos passeios, muitas responderam que sempre olham questão de valores e as descrições dos serviços prestados nos passeios.

Além do mais, buscando seguir simplicidade foi também feito uma nova pesquisa para que o usuário, já com acesso à plataforma, sentisse-a e mostrasse quais as possíveis dificuldades encontradas e quais melhorias seriam necessárias. Portanto, chegou-se a uma conclusão de que 80% dos entrevistados demonstraram satisfação acerca das imagens e suas especificidades. Também se verificou que 77,3 % declararam que as imagens possuíam cunho explicativo e detalhado. Por último, em relação a finalização da compra 90,9% demonstraram está simples e específica para tal intuito.

Em relação às melhorias para a plataforma, as opiniões foram positivas, dado em que relataram não possuir questões, ou seja, estavam satisfeitos com a Matrip.

Portanto, com as perguntas e as respectivas respostas, notou-se que as incógnitas enfrentadas por aqueles que almejam obter uma viagem completa e confortável não as enfrentarão, na medida em que a plataforma Matrip será meio sanador de tais dúvidas, fazendo com que em apenas um local seja encontrado as passagens, histórico, guias, hotéis, descrições e outros fatores de viagens, fazendo com que se tenha desde a compra e até a finalização da viagem de maneira mais simples, confortável e prazerosa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como já disposto, o turismo é uma atividade em que se tem uma grande inter-relação com os outros segmentos da economia. Nos dias atuais, há uma valorização do turismo como uma das melhores maneiras de desenvolvimento econômico de municípios, estados e nações,

ênfatizando-se sobretudo a dinamicidade e o potencial de crescimento que o setor apresenta a nível mundial; as vantagens dessa atividade ocorrem em termos de geração de emprego e renda a um custo relativamente baixo e o fato desta ser uma indústria pouco poluidora e com potencial para ajudar a preservar o meio ambiente.

Assim, a plataforma Matrip possui o objetivo de facilitar a busca dos turistas em questão de local, culinária, hotéis e um conforto ideal através de um ambiente que seja fácil de utilizar e com todos os locais separados para cada tipo de pesquisa que o usuário tenta buscar ao realizar um planejamento turístico.

Nesses termos, o projeto em tese visa obter os resultados mais adequados para que os usuários tenham uma maior facilidade ao buscar por viagens e passeios a partir de um simples e intuitivo design utilizado no Front-end da página.

Apesar de ainda não estar concluída, já foram obtidos alguns resultados no desenvolvimento da página e é planejado evoluir cada vez mais com os trabalhos futuros fazendo inclusão de novas funcionalidades e um projeto que visa buscar não apenas o Estado maranhense, mas todo o território nacional, para que assim, todos os brasileiros encontrem em apenas uma única plataforma todas as informações necessárias para decidir acerca de uma viagem ou passeio turístico, não importando qual estado seja.

REFERÊNCIAS

AWS. O que é uma API? Disponível em: O que é uma API? – Guia de APIs para iniciantes – AWS (amazon.com). Acesso em: 05 nov. 2022.

DA SILVA, Kely. A importância do turismo para o desenvolvimento econômico do Estado do Espírito Santo. 2004. Disponível em: Microsoft Word - MONOGRAFIA DE KELLY SOBRE TURISMO NO ES (observatoriodoturismo.es.gov.br). Acesso em: 03 set. 2022.

GONG, Yifei *et al.* The Architecture of Micro-services and the Separation of Front-end and Back-end Applied in a Campus Information System. Scihub. 2020. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9213662>. Acesso em: 05 nov. 2022.

HENRIQUE. Bootstrap ou Materialize: conheça as principais diferenças. DEVMEDIA. 2017. Disponível em: Bootstrap ou Materialize: Conheça as principais diferenças (devmedia.com.br) Acesso em: 05 nov. 2022.

LIMA, Guilherme. Bootstrap: o que é, documentação, como e quando usar. Alura. 06 de 2022. Disponível em: Bootstrap: o que é, como usar, documentação e exemplos | Alura. Acesso em: 26 out. 2022.

MAGNO, Alexandre. Material UI. Webpoint, 2019. Disponível em: Criando um menu responsivo com React e Material UI - Webpoint (alexandremagno.net). Acesso em: 16 nov. 2022.

MARCHIORI, Lucas. React: o que é e como funciona essa biblioteca Javascript? Betrybe. 2022. Disponível em: React: o que é e como funciona essa ferramenta? - Tableless - Website com artigos e textos sobre Padrões Web, Design, Back-end e Front-end tudo em um só lugar. Acesso em: 02 nov. 2022.

MICHELETTTO, Camilo. Sobre o Vite.js. Accenture Digital Product Dev, 2021. Disponível em: <https://medium.com/digitalproductsdev/vite-js-o-build-tool-que-vai-vitaminar-sua-experi%C3%A7%C3%A3o-de-desenvolvimento-9361ab983266>. Acesso em: 16 nov. 2022.

GATHONI, Mary. Guia do iniciante para Tailwind CSS em React. Muo, 2022. Disponível em: <https://www.makeuseof.com/tailwind-css-in-react/>. Acesso em: 16 nov. 2022.

OVERVIEW. Material UI – Overview. Disponível em: Material UI - Overview - Material UI (mui.com). Acesso: 05 nov. 2022.

ROVEDA, Ugo. Typescript: O que é e quais são as vantagens de usar a Typescript? Kenzie, 2021. Disponível em: Typescript: o que é e quais são as vantagens de usar Typescript? (kenzie.com.br). Acesso em: 24 out. 2022.

FABRO, Clara. O que é API e para que serve? Cinco perguntas e respostas. Techtudo. 2020. Disponível em: O que é API e para que serve? Cinco perguntas e respostas | Utilitários | TechTudo. Acesso em: 16 nov. 2022.

FACEBOOK. Tutorial: Introdução ao React. Disponível em: Tutorial: Introdução ao React – React (reactjs.org). Acesso em: 05 nov. 2022.

IUGU. Protocolos de API: o que são e quais são eles? 2022. Disponível em: <https://www.iugu.com/iugu4devs/blog/protocolos-de-api#:~:text=APIs%20e%20aplica%C3%A7%C3%B5es%20de%20arquitetura%20REST%20s%C3%A3o%20denominados,e%20oferece%20mais%20agilidade%20e%20flexibilidade%20na%20implementa%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em: 16 nov. 2022.



Desenvolver um coletor de lixo marinho estático e autônomo focado em resíduos de superfície

Develop a standalone, static marine litter collector focused on surface debris

Kênia Morgana de Vasconcelos Saraceni

DOI: [10.47573/aya.5379.2.160.10](https://doi.org/10.47573/aya.5379.2.160.10)

RESUMO

Os coletores de lixo marinho ou de superfície não são novidades no mercado. São inúmeros modelos desde estáticos, como autônomos até totalmente monitorados e computadorizados. O projeto Seabin, inaugurado em 2016, apresenta uma forma prática de coleta de resíduos, além de possibilitar a retirada da malha de coleta de forma rápida. O monitoramento do coletor complementa o funcionamento e promove a comunicação entre coletor e cliente envolvido. Através de sensores ultrassônicos e módulos Bluetooth o alerta para coletores cheios ou nível baixo auxilia no controle geral do sistema. Aplicativos como Inventor, Bluetooth SPP e Adafruit são possibilidades de relatórios com base em designs interativos.

Palavras-chave: coletor. lixo. monitoramento. marinho. sensores.

ABSTRACT

Marine or surface garbage collectors are not new to the market. There are numerous models from static, such as autonomous to fully monitored and computerized. The Seabin project, inaugurated in 2016, presents a practical way of collecting waste, in addition to allowing the removal of the collection mesh quickly. Collector monitoring complements the operation and promotes communication between the collector and the customer involved. Through ultrasonic sensors and Bluetooth modules, the alert for full or low-level collectors helps in the overall control of the system. Applications like Inventor, Bluetooth SPP and Adafruit are reporting possibilities based on interactive designs.

Keywords: collector. trash. monitoring. marine. sensors.

INTRODUÇÃO

A produção de plásticos de uso único chega a 2,95 milhões, e assim como seu nome sugere, são descartados após usados apenas uma vez. Dentre os tipos, 87% equivalem a embalagens enquanto 13% são compostos por descartáveis. Porém, apesar das políticas de gestão de resíduos de plástico, aproximadamente 70% do lixo encontrado em praias é composto por plástico [1].

Grande parte dos plásticos produzidos são recicláveis, quando colocados em certos processos. Mas até mesmo os que são expostos a tais processos possuem um limite de ciclos. Em contrapartida, os resíduos encontrados em praias e no mar não passaram ainda pelo processo de reciclagem, o que leva a contaminação e ainda ao esfarelamento de certos plásticos em micropartículas. Em Itajaí, dentre as 6 mil toneladas de lixo produzido mensalmente, apenas 3% possuem destinação correta. Isto resulta em resíduos acumulados nos mais diversos lugares, inclusive no oceano [6].

Mais de 1500 mil espécies já foram atingidas pela ingestão de plástico, sendo mais de 1200 mil somente em ambiente marinho [7]. Além da presença de plástico, existe a questão dos troncos de árvore e pedaços de madeira que por conta de chuvas, alterações nas marés, aca-

bam por ter seu acúmulo em rios, marinas e praias. Um dos ramos atingidos por tal problema é a navegação, pois os troncos entram em contato direto com as hélices de barcos que circulam, causando acidentes durante o percurso (MARINA ITAJAÍ). Por conta disso, este projeto tem como objetivo a retirada do lixo marinho e redução de destroços de madeira através de coletores localizados na Beira Rio de Itajaí, um dos focos de acúmulo de lixo e ausência de tratamento de água.

Coletores de lixo marinho não são novidades no mercado. Dentre os modelos existentes, é possível dividi-los em 3 categorias: Estático/Autônomo, Dinâmico/Autônomo e Dinâmico/Com ajuda de computação. Dentre o primeiro grupo, está o coletor Mr Trash Wheel, desenvolvido em Baltimore, que já coletou mais de 400 toneladas de lixo. Inventado em 2014, Mr Trash funciona tanto com a correnteza como através de painéis solares (quando não há movimentação) [10]. No segundo grupo está uma barreira para coleta de lixo instalada na cidade de São Francisco - EUA, em 2018, porém por conta de sua extensão de 120 m, sua eficiência diante de tempestades e oscilações na água acabou por ser afetada [11]. No ramo mais avançado, o drone “Waste Shark” ou “Tubarão de Resíduos”, totalmente autônomo e responsável por sugar até 500 kg de lixo flutuante no local, foi o protótipo desenvolvido na Holanda para a região do porto visando o monitoramento das águas [12]. Dentre o terceiro grupo está o Ro-Boat, que através de sensores, câmeras e GPS detecta poluição e pode coletar até 15kg de lixo [13].

O projeto Seabin, que teve seu início em 2015, foi pioneiro na questão de design e maneira de coletar o lixo, sendo otimizado para espaços como marinas, regiões de portos e especificamente para águas estáticas. Com a proposta de limpeza das águas, não somente a coleta do lixo estava em seu projeto, mas também o tratamento da água sugada pela bomba interna. Além de um projeto inovador, o seu custo de replicação é baixo comparado ao restante dos projetos, pois utilizará peças nacionais/regionais em sua replicação além de promover o ramo interno. Dentre os tipos de coletores, o Seabin se encaixa em Estático/Autônomo, pois sua estrutura se mantém fixa e o sistema se mantém a partir do momento de sua partida. Por conta de se manter fixo, oferece ainda a possibilidade do tratamento previamente comentado ao separar detergente e óleos presentes na água.

METODOLOGIA

Utilizando a Seabin como projeto base para o protótipo, o primeiro passo é a redução das dimensões. A Seabin possui dimensões de aproximadamente 500 x 500 mm X 1800 mm, ou seja, 50 x 50 x 180 cm e utiliza uma bomba de 25.000L/h. Como a base utilizada para este protótipo é um balde de dimensões 24 x 24 x 31 cm, utilizando os volumes para o cálculo da bomba a ser utilizada, é necessária uma vazão de pelo menos 992 L/h. Neste caso, foi utilizada uma bomba com vazão de 1700 L/h.

Pensando em uma melhor adaptação para a malha de coleta, o material escolhido foi a juta, de acordo com as dimensões do balde utilizado. Os canos utilizados na instalação hidráulica foram de 32 mm e 1 “, considerando conexões de joelhos tanto de 90° como 45°, adaptadores, uniões soldáveis, etc. Todos os materiais utilizados estão listados na Quadro 1. Sinalizados com “-” estão os materiais que não necessitam compra.

Quadro 1 - Lista de materiais utilizados no projeto

Material	Valor Unitário [R\$]	Quantidade	Total [R\$]
Bomba	220	1	220
Arduino	-	-	
Juta	20	1	20
Jumpers	-	-	
Protoboard	-	-	
Sensor JSN	43	1	43
Sensor ultrassônico	-		
Balde	-	1	
Fios 1,5mm	1,5	3	4,5
Cano 1"	9,9	3	29,7
Joelho 90°	3,8	6	22,8
Joelho 45°	5,99	1	5,99
Adaptador	3,2	2	6,4
União Soldável	17,9	1	17,9
Cola	5,5	1	5,5
Fita Veda Rosca	9,9	1	9,9
Sifão	21,9	1	21,9
Borboleta inox	2,7	6	16,2
Adaptador (luva e cap)	11,2	1	11,2
Total:	R\$ 434,99		

A princípio, a instalação foi realizada em uma piscina, por ser ambiente controlado, localizado na casa da autora. Os primeiros testes realizados abordaram a vazão da bomba, funcionamento da instalação hidráulica e estabilidade no ambiente controlado.

Durante o primeiro teste foi possível verificar que a bomba é capaz de esvaziar o conteúdo completo do balde em 8 segundos. Isto já levantando alerta quanto ao cuidado da instalação para evitar o esvaziamento e consequentemente a possibilidade de a bomba queimar durante o processo. Para que a bomba fosse acionada, fez-se necessária a retirada de ar dos canos através do anel o'ring ou ao inserir água na tubulação de saída (Figura 1).

Figura 1 - Teste de vazão da bomba

Após a verificação do funcionamento e as etapas necessárias para dar a partida na bomba, o próximo passo era instalar na piscina. Após a instalação provisória (pois o balde não foi fixado), foi constatada certa instabilidade da estrutura, tanto canos como o próprio balde ao tentar formar o fluxo de água esperado (Figura 2). Por conta da instabilidade, não foi possível testar a coleta com malha.

Figura 2 - Teste em primeiro ambiente controlado



Para garantir então a estabilidade necessária para a realização de testes, o protótipo foi transportado para o Campus Itajaí do Instituto Federal de Santa Catarina. Para então fixar a estrutura foram utilizadas barras de ferro, fixadas com auxílio de parafusos e borboletas inox. Isto possibilitou o início dos testes e a fixação do balde no nível desejado (Figura 3).

Figura 3 - Estrutura fixada (bomba + balde + malha)



Para avaliar o nível de coleta, foram utilizados microplásticos, tampas, garrafas plásticas e sacolas. No caso dos microplásticos, o coletor atuou de forma mais eficiente, já com objetos maiores o tempo de “suga” foi maior. Isto se dá pelo fato de a própria vazão da bomba ser menor, além da própria malha interferir no momento da coleta pela natureza do material (Figura 4).

Figura 4 - Teste com resíduos de superfície



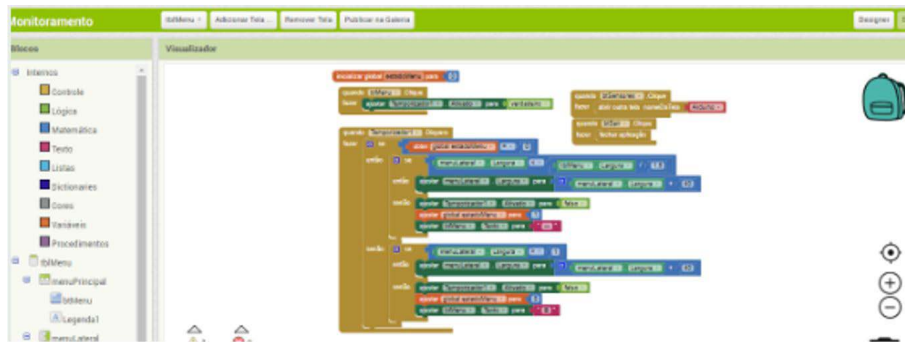
Para o caso do monitoramento com auxílio de sensores, foram utilizados dois do tipo ultrassônico, localizados um acima da estrutura e outro na estrutura metálica próximo a parte superior do balde, além de um módulo Bluetooth. O segundo sensor utilizado foi o JSN, com vantagens de ser à prova d'água e possuir uma medição mais acurada. A lógica empregada foi a seguinte: caso os dois sensores alertem em determinada distância, um aviso para desligar o coletor deve ser disparado.

O aviso pode ser acompanhado tanto via monitor serial, como também via aplicativos Bluetooth SPP. Para uma melhor otimização do processo, foi desenvolvido um aplicativo a partir do site Inventor. O site disponibiliza várias funções e designs, que são programados a partir de blocos. As três telas principais e o sistema de diagramas de blocos são apresentados nas Figuras 5 e 6.

Figura 5 - Telas principais do aplicativo de monitoramento durante desenvolvimento



Figura 6 - Sistemas de blocos



O aplicativo fica disponível via arquivo apk para instalação no celular após o processo de desenvolvimento ser encerrado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O protótipo durante os testes coletou resíduos de superfície menores com facilidade. Já no caso de objetos maiores apresentou dificuldade, e até mesmo um período maior desde a aproximação ao coletor até a entrada de fato na malha. No caso de garrafas PET de 2 L a coleta não foi bem-sucedida.

Com relação às dificuldades, a principal encontrada no projeto foi a questão da flutuabilidade. O modelo original faz uso de 3 estruturas: carcaça, estrutura interna de coleta e malha. A carcaça é fixada no local, enquanto a estrutura ou material interno boia junto à malha. À medida que a bomba liga, esse material interno é sugado e quando desliga, ele volta a boiar/flutuar, impedindo que os resíduos retornem à água. Este material interno não foi considerado durante o protótipo por ter sido idealizada uma versão reduzida e mais simples. Por conta disso, o ajuste da altura da estrutura, malha e restante dos componentes se torna complicada e limitada pois está fixada por completo, sem espaço para movimentos.

Ainda com relação ao coletor, a bomba para ser acionada precisava ser estimulada por água na saída d'água ao ser ligada. Isto se deu pelo fato da instalação feita na saída, não considerando uma segunda abertura para a retirada do ar dos canos.

Além da estrutura em si, a questão do Bluetooth também se torna limitada por conta do alcance do sinal. Sem contar as interferências que sofre e problemas de conexão com celular/aplicativos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a realização de testes, pode-se concluir que o protótipo é funcional e replicável. A Seabin estima que o custo total é de aproximadamente 2.500 dólares, cerca de R\$13.720,674 no Brasil (considerando dólar R\$5,37). Considerando os materiais utilizados, o custo é cerca de 3,17% do original.

Pensando em possíveis melhorias para o protótipo, a implementação do componente interno flutuante já tornaria a coleta mais eficiente, por conta do não retorno dos resíduos à água.

Ainda, buscar materiais mais resistentes para a carcaça, caso venha a buscar coletas mais robustas, além da compra de uma bomba com vazão maior (pelo menos 3000 L/h).

Na questão do monitoramento, é interessante buscar o uso de Wi Fi, caso tenha sinal perto da região a qual o coletor se encontra, ou buscar tecnologias como o LoRa que não dependem deste tipo de sinal. Esta última é uma tecnologia nova e que pode receber ou monitorar informações de mais de um coletor, possibilitando a replicação do protótipo em larga escala.

REFERÊNCIAS

- [1] IWANICKI, Lara; ZAMBONI, Ademilson. Um oceano livre de plástico: desafios para reduzir a poluição marinha no Brasil. -- 1. ed. -- Brasília, DF: Oceana Brasil, 2020. Disponível em: <https://brasil.oceana.org/wp-content/uploads/sites/23/Um-Oceano-Livre-de-Plastico.pdf>.
- [2] BÖLL, Fundação Heinrich. Atlas do Plástico. 1. ed. Rio de Janeiro, 2020. 64 p. Disponível em: <https://br.boell.org/sites/default/files/2020-11/Atlas%20do%20PI%C3%A1stico%20-%20vers%C3%A3o%20digital%20-%2030%20de%20novembro%20de%202020.pdf>.
- [3] LEÓN, Lucas Pordeus. Pandemia intensifica problema do descarte de plásticos. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/meio-ambiente/audio/2021-01/pandemia-intensifica-problema-do-descarte-de-plasticos>.
- [4] ECODEBATE. Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil, 2021. Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br/2021/06/29/composicao-gravimetrica-dos-residuos-solidos-urbanos-no-brasil/>.
- [5] CSIRO. Marine pollution: sources, distribution and fate, 2021. Disponível em: <https://www.csiro.au/en/research/natural-environment/oceans/Marine-debris>.
- [6] MUNICÍPIO de Itajaí. Itajaí intensifica coleta de resíduos recicláveis, 2021. Disponível em: <https://itajai.sc.gov.br/noticia/26957/itajai-intensifica-coleta-de-residuos-reciclaveis#.YhM1VujMLrd>.
- [7] SANTOS, Robson; CAPUSKA, Gabriel; ANDRADE, Ryan. Plastic ingestion as an evolutionary trap: Toward a holistic understanding, 2021. Disponível em: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.abh0945>.
- [8] SEABIN. Research Book, 2022. Disponível em: https://seabinproject.com/wp-content/uploads/2019/04/seabin_overview_book.pdf.
- [9] GONÇALVES, Eliane. 80 milhões de toneladas de resíduos são produzidos no país a cada ano, 2021. Disponível em: <https://itajai.sc.gov.br/noticia/26957/itajai-intensifica-coleta-de-residuos-reciclaveis#.YhM1VujMLrd>.
- [10] GARAU, Annie. Mr. Trash Wheel, The Solar-Powered Water Wheel, Has Removed Over 1 Million Pounds Of Trash From Baltimore Waterways, 2017. Disponível em: <https://allthatsinteresting.com/mr-trash-wheelx>.
- [11] LAVARS, Nick. Ocean Cleanup's plastic-catching barriers stand tall in Pacific tow tests, 2018. Disponível em: <https://newatlas.com/ocean-cleanup-tow-test-pacific/55431/>.
- [12] GREEN, Anna. Drones Are Now Cleaning Up Ocean Trash, 2016. Disponível em: <https://www>.

mentalfloss.com/article/86076/drones-are-now-cleaning-ocean-trash.

[13] SINHA, Aakash. Ro-boat: River Cleaning Robot in action in Yamuna River, 2013. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=LA6ojYSczBo>.

[14] RO-BOAT: an autonomous robot for cleaning rivers. Disponível em: <https://www.initiativesrivers.org/vos-solutions/ro-boat-robot-autonome-nettoyer-fleuves/>.

[15] SEABIN Pty Ltd and Poralu Marine announce their partnership in the manufacturing of 'Seabin' a collector system of floating plastic waste, 2016. Disponível em: https://www.24presse.com/seabin_pty_ltd_and_poralu_marine_announce_their_partnership_in_the_manufacturing_of__seabin__a_collector_system_of_floating_plastic_waste-9918467.html/#.Ym81HujMLrd.



Perícia digital em crimes de agressão sexual nas redes sociais

Vinícius Sarmiento Costa Siqueira

Computação Forense e Segurança da Informação. Instituto de Pós-Graduação - IPOG. Anápolis, GO

DOI: 10.47573/aya.5379.2.160.11

RESUMO

Com o avanço na área tecnológica bem como a utilização da Internet é possível concluir que tais ferramentas são usadas, hoje em dia, tanto para um benefício quanto para um malefício. A Internet sofreu uma das maiores evoluções tecnológicas do último século, abrangendo hoje um amplo número de pessoas em todo mundo. Com o avanço dos anos, muito têm se discutido sobre a presença e a velocidade imparável da tecnologia em todas as esferas da sociedade. A Internet é indissociável no cotidiano de grande parcela da população mundial, trazendo consequências e desafios para diversos campos da ciência. É fato que a ascensão da tecnologia trouxe diversos benefícios, como a aproximação de pessoas que estão fisicamente distantes e o acesso imediato às informações sobre qualquer assunto, local e com diversas opiniões. Percebe-se que existem legislações com abordagens diferentes em relação ao assunto de acordo com cada país, fazendo com que a falta de padronização seja um fator que dificulte a localização e prática exata de cada criminoso. Sem dúvidas, a internet tem se tornado um grande motor cada vez mais importante na emissão e tráfego na pedofilia e do abuso sexual de crianças. O trabalho foi desenvolvido na forma de revisão bibliográfica utilizando-se de pesquisa descritiva em relação aos objetivos, sendo realizadas leituras de artigos científicos, revisões bibliográficas, livros e monografias nas bases de dados: Google Acadêmico, Elsevier e SciELO. A perícia digital é de grande relevância para o combate tanto a vazamento de dados quanto a crimes de agressão sexual na internet. São necessárias mais pesquisas e evoluções para que os investigadores estejam um patamar acima dos criminosos, possibilitando uma nova abordagem sem margem de erros e escapatória para tais delitos.

Palavras-chave: internet. pedofilia. redes sociais.

INTRODUÇÃO

Com o avanço na área tecnológica bem como a utilização da Internet é possível concluir que tais ferramentas são usadas, hoje em dia, tanto para um benefício quanto para um malefício. A Internet sofreu uma das maiores evoluções tecnológicas do último século, abrangendo hoje um amplo número de pessoas em todo mundo. E por ser uma “terra sem fronteiras”, onde podemos interagir em segundos com um mundo inteiro, nos deparamos com conflitos sociais, onde constantemente, precisamos nos atentar, pois, é necessário proteger e preservar um bem, ou seja, a intimidade e a privacidade das pessoas.

Como sabemos a Internet é conhecida como um meio de comunicação que tem como objetivo conectar a dezenas de milhões de computadores por todo o mundo e permitindo o acesso a uma quantidade de informações praticamente inesgotáveis, invalidando toda distância de lugar e tempo.

A Internet também nos proporciona uma sensação de anonimato, levando muitas vezes a prática de crimes cibernéticos, confiando que os autores jamais serão descobertos, visando que o criminoso pode praticar sua atividade delituosa a partir de qualquer lugar do mundo situado no espaço geográfico.

O famoso “envio de nudes” consiste essencialmente na prática de enviar fotos ou vídeos gravados mostrando uma ou mais partes do corpo expostas por meio de aplicativos. A ação é enquadrada no contexto de provocar erotismo no destinatário da mensagem e geralmente ocorre

com a intenção de gerar deleite momentâneo.

Por isso o ato está associado ao famigerado “sexting”, cujo inglês, em tradução direta, figurar algo como “sex via text”, e que nada mais é do que o envio de conteúdo erótico em conversas através da troca de mensagens eletrônicas.

Normalmente, o recebimento destes tipos de arquivos é consensual, isso porque a maioria dos adeptos a este tipo de brincadeira solicitam estes arquivos e depois os respondem, como forma de retribuição. Nestes casos, desde que os internautas sejam maiores de idade e devidamente conscientes do que estão fazendo, e desde que o material não seja transmitido a terceiros ou utilizado para outros fins, não há maiores problemas.

Com isso a criminalidade dentro das redes vem evoluindo e aprimorando a cada ano. Em 2020, as denúncias anônimas contabilizaram em 156.692 casos, praticamente dobrando em relação ao ano anterior. Além de invasões de computadores, interceptação de dados e disseminação de malwares, divulgação de discursos de ódio e principalmente ações como posse e produção de conteúdos voltados para a pornografia infantil. (GARRETT, 2021)

Com a pandemia de COVID-19, em alta nos meados de 2020, os índices de crimes contra a criança e ao adolescente e contra a mulher tiveram um aumento de 75% de acordo com estudos feitos pela PUC-SP (2021), os dados levam em conta as notificações recebidas pela Central Nacional de Denúncias de Crimes Cibernéticos juntamente com o Ministério Público Federal (MPF). (RACIUNAS, O'KUNGHUTTONS, 2021)

CIBERCULTURA E SUA REVOLUÇÃO

Com o avanço dos anos, muito têm se discutido sobre a presença e a velocidade imparável da tecnologia em todas as esferas da sociedade. Mesmo a mesma não chegando em locais menos populosos ou que vivem em situações precárias, a integração tecnológica é algo imparável. Impacta diretamente no comportamento, conhecimentos e valores do ser humano, trazendo à tona verdades que antes estavam ocultas. (COUTO, 2015)

A ruptura da sociedade entre o natural e a cibercultura se inicia na década de 70, sendo difundida primariamente em países e cidades ocidentais desenvolvidas. Já no início do século XXI, com a popularização da internet, na década de 80, ocorre a chegada dos novos dispositivos digitais, a tecnologia de acesso à internet sem fio (Wi-Fi). (LEMOS, 2004a)

Na primeira fase da computação pessoal, nas décadas de 1970 e 1980, emergiram os computadores portáteis. Na segunda fase, com a decolagem da internet, emergiram os computadores que trabalhavam de forma off-line (livre da rede de internet) nas décadas de 1980 e 1990, trazendo uma realidade em que o computador real é a grande rede. (SILVA, MICHÉLE TANCMAN, 2009)

Hoje, com o desenvolvimento das tecnologias móveis, está se estabelecendo com a computação sem fio ubíqua. Reflete o nomadismo tecnológico da cultura moderna e o desenvolvimento da computação (redes móveis e Wi-Fi), computação inteligente (RFID5, Bluetooth) e computação pervasiva. Na era da conexão, do CCM, a rede está se tornando um “ambiente” de conexão generalizado, envolvendo o usuário em plena mobilidade. (LEMOS, 2004b)

Há a formação da cibercultura, que faz com que a tecnologia seja um novo fator de comportamento e atitudes nos usuários, mudando também a forma com que a informação é acessada. Altera também o fato de que o usuário não se desloca mais até a rede, mas sim a rede que torna o usuário tão envolvido que há uma conexão única e generalizada. (LEMOS, 1997)

INTERNET OF THINGS (IOT)

É e tem se tornado cada dia mais comum encontrar objetos eletrônicos conectados à internet (conhecidos como gadgets). Celulares, carros, relógios, TVs, lâmpadas, brinquedos e geladeiras são apenas alguns de bens que convivemos no cotidiano que, quando não na sua totalidade, estão sendo conectados à internet. (DAL MAGRO, BORGES FORTES, 2020)

A expressão Internet das Coisas (Internet of Things, ou apenas IoT) foi criada pelo britânico Kevin Ashton em 1999. Desde então, o conceito de IoT evoluiu com a expansão do uso da internet. “O que todas as definições de IoT têm em comum é que todas se concentram em como computadores, sensores e objetos interagem entre si e processam informações/dados em um ambiente hiperconectado”. (YUKARI KIKUCHI, BETTERI, ARAÚJO, 2022)

A interação entre estes gadgets e seus usuários fazem com que os dispositivos consigam adquirir mais experiência através do uso e da coleta de dados, como localização, condições de acessibilidade, temperatura e voz. Estes dados são utilizados para fazer com que o usuário tenha uma melhor experiência com seu eletrônico, aprimorando a interação entre humano e máquina. (DAL MAGRO, BORGES FORTES, 2020)

A INTERNET PARA CRIANÇAS

A Internet é indissociável no cotidiano de grande parcela da população mundial, trazendo consequências e desafios para diversos campos da ciência. A lei é obrigada a garantir que o uso da Internet seja seguro e não cause danos aos usuários, incluindo danos materiais, mentais e psicológicos. (HIGGINS, 2000)

Está claro que a internet de hoje não é tão completamente desregulada quanto alguns grupos esperavam no passado. Além de computadores e telefones celulares, a Internet começa a se conectar a televisores, carros, relógios, lâmpadas, geladeiras, e o número e a variedade desses itens só aumentarão. Essa “nova internet” que conecta tudo é chamada de Internet das Coisas. (DAL MAGRO, BORGES FORTES, 2020)

Se a internet facilita para adultos, para crianças ela trouxe diversas facilidades, não apenas em telefones e tablets, mas também em bonecas tradicionais agora podem se comunicar facilmente com crianças, como Hello Barbie e My Friend Cayla, que são brinquedos que se comunicam com a criança, desenvolvendo através da escuta ativa diálogos com perguntas e respostas. (MCREYNOLDS *et al.*, 2017)

Essa interação ocorre através do brinquedo que consegue capturar a fala da criança, processar e devolver a resposta, mantendo assim o diálogo H2M2H (man-to-machine-to-human). Brinquedos desse tipo são frequentemente chamados de “brinquedos que ouvem”, que é a tradução literal de toys that listen. (DAL MAGRO, BORGES FORTES, 2020)

Figura 1 – Exemplos de brinquedos que ouvem: (a) CogniToys Dino, (b) Hello Barbie, (c) SmartToy Monkey, (d) My Friend Cayla, (e) TROBO – o robô que conta histórias, (f) Jibo



Fonte: Adaptado de McReynolds et al., 2017

A boneca Hello Barbie, em questão, não apenas mantém uma conversa com a criança, mas consegue ter um banco de dados com as preferências, nomes e diversas informações relacionadas à privacidade e personalidade. Tudo isso ocorre através do processamento e armazenamento das informações obtidas através da fala do usuário. Os dados formam um banco de dados pessoal, armazenados pela Toy Talk, parceira da Mattel (fabricante das bonecas Barbie). Sendo assim, todas as vezes que a criança se referir a uma informação nova ou relativamente importante, de acordo com o banco de dados e algoritmos, o brinquedo saberá qual é essa informação e irá acessá-la para a criança. (LINN, 2015)

De acordo com Linn (2015), que é professora de psiquiatria da Universidade de Harvard, “quando crianças falam com brinquedos, elas podem revelar segredos, trabalhar experiências perturbadoras e explorar seus sonhos e esperanças. Conversas com brinquedos são janelas para seus corações e mentes.”(LINN, 2015). São nestes momentos de vulnerabilidade inconsciente que informações íntimas e privadas do usuário e de pessoas que a rodeiam, são coletadas e armazenadas, e não há qualquer garantia de como serão processadas e se, de fato, serão protegidas e/ou eliminadas.

AGRESSÃO SEXUAL NAS REDES

É fato que a ascensão da tecnologia trouxe diversos benefícios, como a aproximação de pessoas que estão fisicamente distantes e o acesso imediato às informações sobre qualquer assunto, local e com diversas opiniões. Com isso, também existem riscos que devem ser abordados, tanto quanto os fatores positivos, que inclusive podem atingir direitos humanos, afetando a intimidade pessoal. (SIMÕES, SANTANA, LEMOS, 2019)

Um exemplo atual de violação de direitos de privacidade é a pornografia de vingança, que visa distribuir conteúdo íntimo sem o consentimento da vítima, em que a sociedade em rede é parte importante dessa nova violação de direitos, que viola principalmente a proteção das pessoas. Privacidade e privacidade. (BLASCHKE e RIGHI, 2017)

De acordo com Jehkins, Henri (2008), “Entretenimento não é a única coisa que flui pelas múltiplas plataformas de mídia. Nossa vida, nossos relacionamentos, memórias, fantasias e desejos também fluem pelos canais de mídia”. Pode-se compreender as vastas consequências

da Internet. A capacidade de as pessoas conversarem umas com as outras mesmo à distância, o que muda significativamente o seu dia a dia.

Na atualidade, qualquer pessoa que tenha acesso aos canais digitais tem a capacidade de produzir seu próprio conteúdo, não tendo necessidade de colocar em prática o esperado em relação às constituições e legislações que defendem os direitos humanos, acabando por compartilhar nas redes conteúdos considerados impróprios, e sendo disseminado em uma velocidade imensurável. (BLASCHKE, RIGHI, 2017)

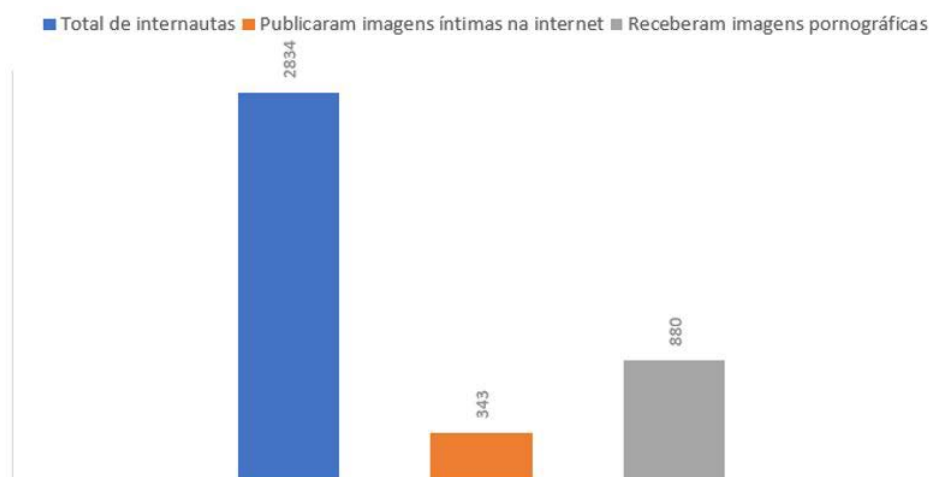
Neste momento, surge o termo “cultura de convergência”, criado por Jenkins(2008). O mesmo destaca a facilidade em unir várias mídias, sendo elas texto, imagem e vídeo no mesmo ambiente, dando a definição a este termo. (JEHKINS, 2008)

Dentro deste contexto, surge o “sexting”. “Sexting” é uma expressão originada da união de duas palavras da língua inglesa “sex” (sexo) e “texting” (envio de mensagens). Tal prática consiste em enviar e receber conteúdos de cunho sexual, nudismo ou seminudismo. (WANZINACK, SCREMIN, 2014)

Segundo Safernet(2015) uma pesquisa realizada com 2.834 internautas em 2012-2013 concluiu que 12,1% dos entrevistados já haviam publicado voluntariamente imagens íntimas na Internet e 31,05% já haviam recebido textos ou imagens pornográficas. (SAFERNET, 2015a)

Com base nisso, fica claro que a internet é, em última análise, a melhor maneira de divulgar essas imagens para a sociedade online. Isso pode ter sérias consequências para os usuários que, embora tenham criado o conteúdo, podem não querer que ele seja publicado em todo o mundo. (WANZINACK, SCREMIN, 2014)

Gráfico 1 – Pesquisa realizada entre 2012 e 2013 para detectar a quantidade de internautas que já postaram/enviaram conteúdo íntimo e receberam conteúdos pornográficos



Fonte: Adaptado de Safernet,(2015)

CONSIDERAÇÕES SOBRE OS ATOS DE PORNOGRAFIA INFANTIL

Em 1990, 193 dos 195 países membros da Organização nas Nações Unidas (ONU), assinaram a Convenção sobre os Direitos da Criança. Ela determina que os Estados participantes devem fazer com que haja garantia dos direitos de cada criança presente dentro de sua jurisdição. Qualquer pessoa com menos de 18 anos é considerada criança, mas surge uma grande

adversidade quanto aos indivíduos que se declaram criança e não têm alguma comprovação documental para afirmar tal informação. (GONÇALVES, 2021)

As orientações do Alto Comissariado das Nações para Refugiados (ACNUR) propõem que se a idade do indivíduo for incerta, faz-se necessário que a criança tenha o benefício da dúvida. Estes procedimentos propõem que a avaliação de idade deve estar embasada em vários critérios, que incluem desde aparência física e capacidade de discernir. (SILVA, 2016)

Menores de idade em busca de asilo e deixadas para trás por famílias que estão em busca do mesmo são, na sua maioria, vítima do tráfico humano, seja no caminho para seu novo destino ou até mesmo na realocação do seu novo ambiente, até então, desconhecido. O estupro e a pornografia infantil normalmente ocorrem nestas situações deploráveis para qualquer ser humano, principalmente para crianças que estão propensas a traumas maiores e a automutilação. (GONÇALVES, 2021)

A idade em que a concessão para a divulgação deste tipo de conteúdo é permitida varia de acordo com a jurisdição de cada Estado. No Chile, México e Paraguai, por exemplo, esta idade é de 12 anos. No Egito, Guatemala e Haiti, a idade é de 18 anos. Apesar de variável, normalmente a idade base é de 18 anos dos demais países. (GREGORI, 2014)

Nessa realidade digital, os criminosos perceberam o grande potencial econômico da rede global, a grande vulnerabilidade dos sistemas de informática, a dificuldade de suprimir as forças policiais, a fragilidade da legislação existente e o ambiente favorável ao anonimato. Tais fatores possibilitaram o surgimento de novas práticas criminosas ou novas formas de cometer crimes antigos por meio de sistemas de informação, principalmente aqueles envolvendo crianças e jovens em atendimento, violência ou abuso sexual. (MOREIRA, TORRADO, 2018)

PORNOGRAFIA INFANTIL: VISÃO DO BRASIL

No Brasil, o regente pátrio aprovou a Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990 (Estatuto da Criança e do Adolescente - ECA), modificada pela Lei nº 11.829, de 25 de novembro de 2008, denotando diversos crimes relacionados a pornografia Infantil:

Art. 240. Produzir, reproduzir, dirigir, fotografar, filmar ou registrar, por qualquer meio, cena de sexo explícito ou pornográfica, envolvendo criança ou adolescente[...]

Art. 241-A. Oferecer, trocar, disponibilizar, transmitir, distribuir, publicar ou divulgar por qualquer meio, inclusive por meio de sistema de informática ou telemático, fotografia, vídeo ou outro registro que contenha cena de sexo explícito ou pornográfica envolvendo criança ou adolescente[...]

Art. 241-D. Aliciar, assediar, instigar ou constranger, por qualquer meio de comunicação, criança, com o fim de com ela praticar ato libidinoso [...](BRASIL, 2017)

Os crimes de pornografia infantil geram inarráveis sofrimentos mentais e físicos às crianças e adolescentes que são vítimas dos mesmos. Dentre estes crimes, vários deles são praticados através de meios de tecnologia, através do uso da internet, usando computadores pessoais, smartphones, tablets e upload de imagens e vídeos, podendo vir de inúmeras formas e locais, sem a obtenção de rastreabilidade, na maioria das vezes. (MOREIRA, TORRADO, 2018)

A pornografia infantil é, sem sobra de dúvidas, uma forma de violência sexual contra

a criança, conforme previsto no ECA e no Código Penal, sendo também um crime conforme a Convenção dos Direitos da Criança da ONU, de 1989, que também foi certificada e sancionada no Brasil. (LANDINI, 2000)

A pedofilia se trata de uma perversão, e o perverso sofre de um desvio de comportamento patológico, sexual, mental e de personalidade, podendo esta pessoa ser um adolescente ou adulto. Estes seres se atraem sexualmente por crianças, normalmente sem características femininas ou masculinas adultas. (VIEIRA, 2016)

De acordo com Vieira (2016), o termo “pedofilia”, tem origem do grego *paidophilos*: pais = criança e *phileo* = amar. No entanto, o termo mudou de sentido, passando a ser designada para caracterizar comportamentos inadequados. De acordo com o Catálogo Internacional de Doenças (CID), este comportamento é definido como um transtorno sexual, como a perversão sexual, definida como:

Uma preferência sexual por crianças, usualmente de idade pré-puberal ou no início da puberdade. Alguns pedófilos são atraídos apenas por meninas, outros apenas por meninos e outros ainda estão interessados em ambos os sexos. A pedofilia raramente é identificada em mulheres. Contatos entre adultos e adolescentes sexualmente maduros são socialmente reprovados, sobretudo se os participantes são do mesmo sexo, mas não estão necessariamente associados à pedofilia. Um incidente isolado, especialmente se quem o comete é ele próprio um adolescente, não estabelece a presença da tendência persistente ou predominante requerida para o diagnóstico. Incluídos entre os pedófilos, entretanto, estão homens que mantêm uma preferência por parceiros sexuais adultos, mas que, por serem cronicamente frustrados em conseguir contatos apropriados, habitualmente voltam-se para crianças como substitutos. Homens que molestam seus próprios filhos pré-púberes, ocasionalmente seduzem outras crianças também, mas em qualquer caso seu comportamento é indicativo de pedofilia. (FELIPE, 2006a)

Já a Organização Mundial da Saúde (OMS), define pedofilia como um desvio sexual, desordem de personalidade e mental, enquanto o Catálogo Internacional de Doenças (CID) a caracteriza como um transtorno de preferência sexual. Apesar da divergência de definição, ambos concordam que a pedofilia é um transtorno. (FELIPE, 2006b)

A respeito deste questionamento, Lilian Ponchio *et al.* (2013, p. 47-48) deixa claro que:

Um pedófilo não é, necessariamente, um criminoso. Uma pessoa pode sentir atração por crianças e manter-se afastada delas, sem cometer nenhum abuso sexual. Além disso, o pedófilo não possui características físicas que o distinguem. (...). Assim, por fora, ninguém desconfia de um pedófilo que, internamente e com frequência, pensa em sexo com crianças, violência e demais formas de abuso sexual.

O PAPEL DA INTERNET NA CIRCULAÇÃO DA PORNOGRAFIA INFANTIL

Sem dúvidas, a internet tem se tornado um grande motor cada vez mais importante na emissão e tráfego na pedofilia e do abuso sexual de crianças. Este tipo de acesso torna cada vez mais fácil, barato, interativo e anônimo o tráfico da pornografia infantil e imagens de pedofilia. O fato de haver interação com o emissor, faz com que haja a possibilidade de pedidos exclusivos em tempo real. (LANDINI, 2000)

A informática é uma ciência que se dedica ao processamento da informação mediante o uso das redes, e de forma jurídica, sua boa prática impõe que haja proteção. Sendo assim, o Crime Informático é um fenômeno característico às transformações da tecnologia que estão inseridas na sociedade, influenciando de forma direta o Direito Penal. (VIEIRA, 2016)

Jesus, Damásio de; Milagre, José Antônio (2016) conceituam crime de informática como ato ilícito típico cometido por meio ou contra a tecnologia da informação. Assim, um conjunto de princípios decorrentes das atividades de TI (Tecnologia da Informação) decorre do direito de TI, que é a norma e o interesse legítimo. Trata-se, portanto, de ato típico e ilícito, cometido por meio da tecnologia da informação em geral, ou contra sistema, dispositivo ou rede de computador. De fato, pode-se constatar que, no cibercrime, a tecnologia da informação é o bem lesado ou o instrumento do crime para bens já protegidos pelo sistema de justiça criminal.

Os crimes virtuais costumavam ser considerados como um crime-meio, pois se utiliza o meio virtual para ser cometido, não sendo um crime-fim. A diferença está em que o crime-fim se trata de um delito que ocorre exclusivamente em ambiente virtual, tendo como exceção os executados por hackers, estando enquadrados, de alguma forma, em estelionato, falsidade ideológica, fraude, extorsão, dentre outros. (VIEIRA, 2016)

A *Ciberpedofilia* pode ser definida como um tipo de crime informático em que as ações do agente são virtuais, mas o crime em si não. Primeiro, abuso sexual infantil ou crimes violentos existem, seja por meio de sexo com crianças, fotografias ou presença de sexo com crianças, fita de vídeo ou outros meios de abuso ou violência infantil real, posteriormente sua imagem, honra, sexo, dignidade, inocência são expostas e violadas através do ambiente virtual. Assim, existe um tipo de crime que cresce desproporcionalmente em todo o mundo através das redes globais de computadores: o cibercrime. (VIEIRA, 2016)

Jesus, Damásio de; Milagre, José Antônio (2016) descrevem o cibercrime da seguinte forma:

- a) *crimes informáticos próprios*: em que o bem jurídico ofendido é a tecnologia da informação em si. Para estes delitos, a legislação penal era lacunosa, sendo que, diante do princípio da reserva penal, muitas práticas não poderiam ser enquadradas criminalmente;
- b) *crimes informáticos impróprios*: em que a tecnologia da informação é o meio utilizado para agressão a bens jurídicos já protegidos pelo Código Penal brasileiro. Para estes delitos, a legislação criminal é suficiente, pois grande parte das condutas realizadas encontra correspondência em algum dos tipos penais;
- c) *crimes informáticos mistos*: são crimes complexos em que, além da proteção do bem jurídico informático (inviolabilidade de dados), a legislação protege outro bem jurídico. Ocorre a existência de dois tipos penais distintos, cada qual protegendo um bem jurídico;
- d) *crime informático mediato ou indireto*: trata-se de delito informático praticado para a ocorrência de um delito não informático consumado ao final. Em Direito Informático, comumente um delito informático é cometido como meio para a prática de um delito-fim de ordem patrimonial. Como, por exemplo, no caso do agente que captura dados bancários e usa para desfaltar a conta corrente da vítima. Pelo princípio da consunção, o agente só será punido pelo delito-fim (furto).

A facilidade de acesso que a internet proporciona e pelo fato de acabar se tornando para alguns uma “terra sem lei”, faz com que os pedófilos atuem de forma livre, sem qualquer tipo de dificuldade. Por mais que percam um ponto de acesso ou um acervo online, sempre irão encontrar outros disponíveis na rede. Muitos dos pedófilos, através das práticas de divulgação e exclusividade do conteúdo, desenvolveram técnicas que os tornaram hackers (aqueles com nível elevado de conhecimentos informáticos, mas que ainda sim podem ser pegos) e até mesmo *cyberpunks* (aqueles com capacidade de compreensão de programação, dados e códigos, que tornam ainda mais difíceis sua detecção). (HAMADA, SANCHEZ, 2007)

Essas informações podem ser utilizadas de diversas formas, normalmente sendo divididas em seis categorias, sendo elas: colecionadores, produtores, praticantes de atividades sexuais bizarras, curiosos sexuais, libertários e empresários. (HAMADA, SANCHEZ, 2007)

Apesar de ser imensurável os conteúdos pornográficos infantis, muitos dos pedófilos tem como estratégia captar crianças que estão na web de forma inocente, muitas vezes se passando também por uma criança, a fim de fazer com que a vítima tenha confiança no pedófilo, sem saber suas reais intenções iniciais. A partir do momento em que a criança responde, inicia-se o processo de aliciamento. (HAMADA e SANCHEZ, 2007)

Como forma de proteção e segurança às crianças, pais, educadores e instituições educativas e de diferentes vertentes sociais começaram a se empenhar em relação a este objetivo, a fim de que haja meios de proteção e cuidados para que a criança não se exponha à pedófilos. (PRESTES, FELIPE, 2015)

A fim de proteger a criança, alguns softwares que bloqueiam acessos a sites sugestivos podem ser utilizados, mas a grande dificuldade se dá, na maioria das vezes, pelo fato de que os pais têm várias limitações de compreensão e utilização dos meios. E em contrapartida, as crianças e adolescentes, que cresceram no ápice da internet, já dominam e sabem como burlar estes tipos de programações. (PRESTES; FELIPE, 2015)

SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO NAS REDES SOCIAIS

Chama-se segurança da informação a proteção das informações de um indivíduo ou de uma organização. Assumindo que a informação é todo e qualquer conteúdo ou conhecimento que seja de valor para um indivíduo ou organização e que tal informação possa ser armazenada para uso pessoal ou divulgada. (COPETTI, 2018)

Com o tempo, essas informações sofreram alterações e agora são quase totalmente digitais. Portanto, devem ser voluntariamente confidenciais. A segurança de determinadas informações pode ser afetada por diversos fatores, como fatores comportamentais e principalmente pelo usuário, seja pelo ambiente ou pelo fator infraestrutura em que será transmitida. (DOS REIS, RECCO; FERNANDES, 2021)

No entanto, estabelecendo regras para determinar o nível de segurança atual, podemos estabelecer critérios para melhorar ou piorar a situação existente. A segurança da informação estabelecida pode ser afetada pelo comportamento e fontes de aplicação de quem a manuseia, pelo ambiente ou infraestrutura que a envolve, ou por pessoas mal-intencionadas que pretendam roubar, desmantelar ou modificar essa informação. (COPETTI, 2018)

De acordo com Benetti (2015), são três os pilares de segurança da informação que devem ser seguidos para que haja mais segurança, e por consequência, maior bem estar no uso dos meios digitais, e eles são:

- **Confidencialidade:** garantia de que apenas pessoas autorizadas possam ter acesso à informação;
- **Integridade:** garantia de que os dados não serão alterados ou modificados por terceiros;

- **Disponibilidade:** fazer com que a informação esteja disponível sempre que for requisitada para pessoas que são responsáveis por ela.

Os riscos de segurança da informação surgem da perda de três atributos importantes. Estes são confidencialidade, integridade e acessibilidade. Os hackers, que não são maliciosos, tentam encontrar possíveis falhas nos sistemas. Por estarem tentando ajudar, são considerados crackers amigáveis. Os criminosos usam muitos motivos para realizar atos ilegais. Os principais são autoestima, vingança e dinheiro. (COPETTI, 2018)

Em abril de 2021 foi sancionada a Lei 12.737, que alterou o Código Penal, dispondo sobre a tipificação criminal de delitos informáticos. Esta lei deixa claro que quem tiver acesso aos dispositivos alheios, sejam computadores, celulares ou outros, conectados ou não à Internet, deverá responder a um crime, havendo pagamento de multas ou mesmo levar a prisão. (COPETTI, 2018)

PERÍCIA DIGITAL NAS REDES SOCIAIS

As pesquisas a respeito da perícia digital tomaram um grande destaque, pois os crimes digitais alcançaram certa fama e adesão, sendo divulgados todos os dias na mídia e em meios de comunicação. Os rastros que os invasores deixam ao terem acesso a estas informações são de grande importância, pois auxiliam as agências que têm conhecimento e executam as leis para apreensão de provas para que haja segmento nas investigações. (DE SOUZA, *et al.*, 2018)

Conforme o número de usuários das redes sociais aumenta a cada dia, a perícia se torna extremamente pertinente para a busca de informações, tanto nas redes sociais quanto na nuvem. A perícia forense digital, em vários casos, precisa lidar com uma certa escassez de informações, pois na maioria dos casos há uma grande falta de informações. (COPETTI, 2018)

Com a perícia forense tradicional, é possível coletar dados do cache sniffer de um computador. Alternativamente, os dados podem ser adquiridos passivamente atacando a rede ou acessando redes WiFi. Muitas outras maneiras são possíveis na camada de comunicação do sistema operacional de um computador. Os dados obtidos por meio da API (Interface de Programação de Aplicação, do inglês *Application Programming Interface*) do site são complementados por APIs de redes sociais. Os metadados não são criptografados ou foram falsificados, dificultando o rastreamento. (ALTHEIDE; CARVEY, 2011)

De acordo com Farmer (2007), “a análise forense de um sistema envolve um ciclo de coleta de dados e processamento das informações coletadas”.

No âmbito das redes sociais, ocorrem vários tipos de crimes, como a pedofilia, abuso sexual, homicídio, roubo, sequestro, estelionato e vários outros. Muitos deles podem deixar vestígios, sendo que o criminoso pode apoiar-se nas redes sociais para praticar o ato que infringe a legislação vigente. (COPETTI, 2018)

Independente da investigação que será realizada a perícia forense, haverá buscas pelos vestígios na tentativa de desvendar os crimes, sendo que nas redes sociais, por haver grande compartilhamento de conteúdo, acaba tornando a busca por estes rastros mais facilitada. (NOGUEIRA, 2008)

Figura 2 – O caminho da pesquisa e análise forense dos dados



Fonte: Copetti (2018)

Alimentado por Java Standard Edition (JSE), o NuDetective possui quatro recursos principais: análise de imagem, análise de nome de arquivo, análise de hash, e análise de vídeo. Um recurso que pode ser configurado por especialistas forenses. Um único stick USB que requer apenas um JRE (Java Runtime Environment) e algumas bibliotecas (arquivo jar). Esta ferramenta pode ser facilmente configurada para exibir texto em português do Brasil, inglês e espanhol. Novos idiomas podem ser adicionados no futuro sem a necessidade de adicionar nova implementação. (SILVA; POLASTRO, 2014)

A NuDetective Forensic Tool foi desenvolvida para ajudar os investigadores forenses a detectar arquivos de pornografia infantil em tempo hábil nas cenas do crime. Os autores consideraram dois princípios fundamentais ao criar a proposta do NuDe. Processamento veloz e redução do número de falsos negativos, o que é importante quando se trata de pornografia infantil. (SILVA; POLASTRO, 2014)

As etapas básicas para usar o NuDetective são: o perito criminal seleciona pastas inteiras e/ou partições coerentes para pesquisar, configura as opções de pesquisa (que é uma tarefa opcional porque o NuDetective começa com todas as opções recomendadas para uso em cenas de crime) e inicia a verificação. Assim, o NuDetective procura arquivos suspeitos relacionados à pornografia infantil e os manda para seu algoritmo de detecção interno. (SILVA; POLASTRO, 2014)

Os principais recursos são análise de imagem, que detecta nudez humana em imagens; vídeo Analytics, que identifica vídeos que contêm conteúdo de pornografia infantil; análise de nome de arquivo, que verifica nomes de arquivo e caminhos para frases pedófilas usuais; análise de hash, que calcula o valor de hash de arquivos suspeitos e os compara com uma lista de valores de hash definida pelo usuário. É possível utilizar os quatro principais recursos em conjunto, qual forense pode ter o melhor resultado na detecção de pornografia infantil. (SILVA; POLASTRO, 2014)

Outra opção para realizar a investigação forense de imagens com conteúdo sexual ex-

plícito, seja de crianças ou não, é o USB stick “Porn Detection Stick”. Se trata de um pendrive que quando conectado a um computador, rastreia todo o seu disco rígido, histórico de páginas da internet e até mesmo arquivos que um dia foram deletados para a detecção de tais arquivos. (CROFFI, 2012a)

Após realizada a varredura no dispositivo, um relatório é gerado e o mesmo aponta todas as imagens pornográficas. Além desta facilidade, o uso da ferramenta em USB faz com que nenhum programa de instalação seja necessário, ocultando assim a busca para que o criminoso não tenha acesso a tal. (CROFFI, 2012)

Além de toda a busca em si, que demonstra um grande passo para a perícia forense, outro benefício com o uso das duas ferramentas acima citadas é o fato de que, além de buscarem arquivos de imagem e vídeo, os mesmos também conseguem rastrear e categorizar arquivos baseados em tons de pele e partes do corpo expostas, facilitando assim a busca e a tornando mais direcionada. (CROFFI, 2012B; SILVA; POLASTRO, 2014)

DESENVOLVIMENTO

O trabalho foi desenvolvido na forma de revisão bibliográfica utilizando-se de pesquisa descritiva em relação aos objetivos, sendo realizadas leituras de artigos científicos, revisões bibliográficas, livros e monografias nas bases de dados: Google Acadêmico, Elsevier e SciELO.

As pesquisas nessas bases eletrônicas foram realizadas utilizando-se as expressões combinadas entre si, sendo elas: “internet”, “pedofilia”, “redes sociais”. Os artigos foram selecionados considerando critérios como publicação nos últimos 22 anos. Após a coleta dos artigos, foram excluídos aqueles em duplicata, e foi realizado um processo de avaliação de elegibilidade nos demais artigos.

Para a seleção dos artigos, estabeleceram-se como critérios de inclusão: a) período de publicação; b) somente artigos, c) publicação em português e inglês; d) publicações disponibilizadas na íntegra. Como critérios de exclusão, adotaram-se: a) editoriais, resumos; b) artigos com conteúdo de caráter geral; e c) artigos duplicados.

A primeira seleção foi realizada a partir da leitura dos títulos e resumos, de acordo com os critérios de inclusão e exclusão, que orientou a seleção dos artigos para leitura integral e análise dos textos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

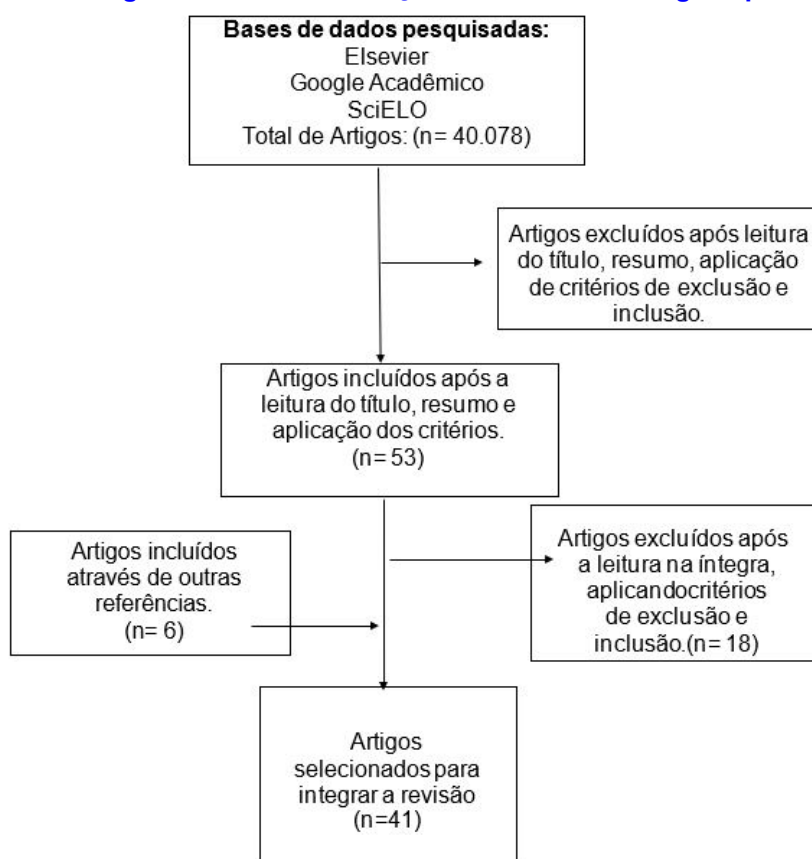
Inicialmente foram encontrados 10.265 artigos no Elsevier, 26.9005 no Google acadêmico e 2.911 no SciELO. Na Tabela 1 encontra-se discriminado o quantitativo de artigos encontrados por base de dados eletrônica.

Tabela 1 – Distribuição de artigo com seus respectivos descritores

Descritores	Elsevier	Google Acadêmico	SciELO
Internet, pedofilia, redes sociais	1.891	10.101	2.455
Internet, pedofilia, social networks	8.374	16.801	456
Total= 40.078			

Fonte: Dados produzidos pelo autor (2022)

Foram incluídos 41 artigos e trabalhos para integrar a revisão de acordo com os critérios de inclusão e exclusão previamente definidos. Dos artigos escolhidos, 36 foram publicados em língua portuguesa e 5 em língua inglesa.

Figura 3 – Fluxograma contendo a adição e exclusão de artigos após análises.

Fonte: Dados produzidos pelo autor (2022)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve por finalidade abordar a perícia digital em crimes de agressão sexual nas redes sociais. Tendo por objetivos, como estas práticas ocorrem e permanece sendo um grande desafio para a segurança global e os caminhos a serem enfrentados. A perícia digital já evoluiu bastante com o passar dos anos, e já é capaz de fazer a buscas de rastros dos criminosos, mas o desafio é quando não existem pistas a serem seguidas quando o criminoso é tão habilidoso quanto as equipes habilitadas para realizar a investigação.

Já que não estamos completamente seguros e blindados em relação aos nossos dados compartilhados na internet e na nuvem, é necessário que haja constante vigilância, principal-

mente quando se tratam de pais e suas crianças.

Brinquedos que interagem com o usuário e usa base de dados para personalizar respostas, sites de jogos online, salas de bate papo, redes sociais e até mesmo o próprio celular em modo offline. Estas são as principais portas de entrada dos criminosos na vida da criança. Apesar de, na atualidade, não poderem mais ser eliminadas do cotidiano, deve-se fazer um uso seguro, verificando quais dados são coletados, para onde irão e quais pessoas e/ou empresas terão acesso e qual a sua idoneidade.

Logo, com base nos levantamentos nas bases de dados analisadas, conclui-se que a perícia digital é de grande relevância para o combate tanto a vazamento de dados quanto a crimes de agressão sexual na internet. São necessárias mais pesquisas e evoluções para que os investigadores estejam um patamar acima dos criminosos, possibilitando uma nova abordagem sem margem de erros e escapatória para tais delitos.

REFERÊNCIAS

ALTHEIDE, C.; CARVEY, H. Digital Forensics with Open Source Tools. 2011.

BENETTI, T. Segurança da Informação - Confidencialidade, Integridade e Disponibilidade (CID). 2015.

BLASCHKE, R. W.; RIGHI, L. M. Protegendo a intimidade: a tutela reparatória nos casos de pornografia da vingança no ciberespaço. Anais do 4o Congresso Internacional de Direito e Contemporaneidade, 8 nov. 2017.

BRASIL. Estatuto Da Criança e Do Adolescente (Eca). Câmara dos Deputados, 2017.

COPETTI, G. Z. Perícia forense em redes sociais: análise de evidências no Facebook e Whatsapp. Universidade do Extremo Sul Catarinense, jul. 2018.

COUTO, E. S. Vida privada na esfera pública: narrativas de corpos e sexualidades nas redes sociais digitais. Revista entre ideias: educação, cultura e sociedade, v. 4, n. 1, 2015.

CROFFI, F. Lançada nova versão do pen drive que detecta pornografia no computador. Disponível em: <<https://www.techtudo.com.br/noticias/2012/01/lancada-nova-versao-do-pen-drive-que-detecta-pornografia-no-computador.ghml>>. Acesso em: 23 dez. 2022.

DAL MAGRO, D.; BORGES FORTES, V. Toys that listen e a proteção da privacidade e de dados pessoais de crianças a partir da vigilância por brinquedos online: os casos Hello Barbie e My Friend Cayla. Revista de Direito, Governança e Novas Tecnologias, v. 6, n. 2, 2020.

FARMER, D. J.; BURLINGTON, V. A forensic analysis of the Windows registry. Vermont: Champlain College Burlington, 2007.

FELIPE, J. Afinal, quem é mesmo pedófilo? Cadernos Pagu, n. 26, p. 201–223, jun. 2006a.

GARRETT, F. Crimes cibernéticos: entenda o que são e como denunciar. Disponível em: <<https://www.techtudo.com.br/noticias/2021/08/crimes-ciberneticos-entenda-o-que-sao-e-como-denunciar.ghml>>. Acesso em: 7 nov. 2022.

- GONÇALVES, J. DE F. Os impactos da perícia forense computacional no combate à pornografia infantil. 21 fev. 2021.
- GREGORI, M. F. Práticas eróticas e limites da sexualidade: contribuições de estudos recentes. Cadernos Pagu, n. 42, p. 47–74, jun. 2014.
- HAMADA, F. M.; SANCHEZ, C. J. P. Abuso sexual infantil: normatização, internet e pedofilia. ETIC- Encontro de Iniciação Científica, 2007.
- HIGGINS, A. Talky toys listen up! Machine Design, v. 72, n. 23, 2000.
- JEHKINS, H. Cultura da Convergência. Alpeh ed. São Paulo: Alpeh, 2008.
- JESUS, D. DE; MILAGRE, J. A. Manual de crimes informáticos. São Paulo: Saraiva, 2016.
- LANDINI, T. S. Pornografia infantil na Internet: violência sexual ou pornografia? Plural (São Paulo. Online), v. 7, p. 39, 1 jan. 2000.
- LEMOS, A. Ciber-socialidade: tecnologia e vida social na cultura contemporânea. Logos - Revista de Lingüística, Literatura y Filosofía, v. 4, n. 1, 1997.
- LINN, S. Agente Barbie. Disponível em: <<https://alias.estadao.com.br/noticias/geral,agente-barbie,1655077>>. Acesso em: 7 nov. 2022.
- MCREYNOLDS, E. *et al.* Toys that listen: A study of parents, children, and internet-connected toysConference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings. Anais. 2017.
- MOREIRA, M. S.; TORRADO, E. M. Pornografia infantil: perspectivas de enfrentamento. Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação, n. XIX ENANCIB, 2018, 2018.
- NOGUEIRA, J. H. M. Padronização de procedimentos e exames periciais no âmbito da Polícia Federal brasileira. Revista Brasileira de Segurança Pública e Cidadania, p. 147–159, jun. 2008.
- PRESTES, L. M.; FELIPE, J. Entre smartphones e tablets: pedofilia, pedofilização e erotização infantil na internet. Pesquisa em Foco v. 20 n. 2, p. 4–20, 30 dez. 2015.
- RACIUNAS, C.; O'KUNGHUTTONS, C. M. Violência contra crianças aumenta durante a pandemia no Brasil. Disponível em: <<https://agemt.pucsp.br/noticias/violencia-contra-criancas-aumenta-durante-pandemia-no-brasil>>. Acesso em: 7 nov. 2022.
- REIS, D. C. DOS; RECCO, C. H.; FERNANDES, M. E. Segurança da informação nas redes sociais. Revista de Sistemas de Informação 1.01, 20 ago. 2021.
- SAFERNET. Você navega com segurança? Disponível em: <<http://divulgue.safernet.org.br/banners/infografico.png>>. Acesso em: 1 nov. 2022.
- SILVA E MICHÉLE TANCMAN, C. A. F. DA. A dimensão sociespacial do ciberespaço: uma nota. GEOgraphia, v. 1, n. 2, 2009.
- SILVA, J. M. A. DA. Cibercrime: o crime de pornografia infantil na internet. Coimbra: Universidade de Coimbra, 11 mar. 2016.

SILVA, L. P. Pedofilia e abuso sexual de crianças e adolescentes. Saraiva, 2013.

SILVA, P. M. DA; POLASTRO, M. DE C. An overview of NuDetective Forensic Tool and its usage to combat child pornography in Brazil. XLIII Jornadas Argentinas de Informática e Investigación Operativa (43JAIIO)-VI Workshop de Seguridad Informática, p. 16–30, set. 2014.

SIMÕES, J. T. N.; SANTANA, A. C. F.; LEMOS, A. N. L. E. Proteção da privacidade online na pornografia de vingança. REVISTA QUAESTIO IURIS, v. 12, n. 04, 2019.

SOUZA, D. A. DE *et al.* Segurança da informação nas redes sociais. Anais do VII SINGEP, 23 out. 2018.

VIEIRA, L. A. S. R. Busca e apreensão informática e perícia digital: a sua importância para a apuração da materialidade e autoria no delito cibernético da ciberpedofilia. v. 7 n. 1 (2016): v. 7 n.1 (2016): Revista de Direito, p. 86–114, 9 fev. 2016.

WANZINACK, C.; SCREMIN, S. F. Sexting: comportamento e imagem do corpo. Divers@!, v. 7, n. 2, 31 dez. 2014.

YUKARI KIKUCHI, A.; BETTERI, L. A.; ARAÚJO, L. S. IOT – Internet das Coisas. Revista Interface Tecnológica, v. 18, n. 2, 2022.



Smart Chessboard

Gabriel Slongo Rocha
Mariana Charão da Fonseca

DOI: 10.47573/aya.5379.2.160.12

RESUMO

Esse trabalho consiste em desenvolver um protótipo de tabuleiro de xadrez inteligente de baixo custo, para isso serão utilizados sensores Reed Switch, diodos do 1N4148 e o microcontrolador Arduino. O tabuleiro será de madeirite, seu corte é a laser assim como o desenho das casas. a caixa da estrutura do tabuleiro será feita de compensado pelos próprios alunos. A inteligência do tabuleiro será desenvolvida em linguagem C de programação, dentro da IDE do Arduino.

Palavras-chave: tabuleiro. xadrez. programação. sensor. microcontrolador.

INTRODUÇÃO

A origem do xadrez possui muitas vertentes, as mais aceitas são as que indicam que o jogo teria surgido na Índia ou na China e após difundido pelo continente europeu. Por ser muito antigo, suas primeiras versões possuem poucos registros, porém, no século XV, quando o xadrez já era muito conhecido na Europa, alguns registros mais concretos foram criados, como a origem de campeonatos e, no século XVIII, a origem dos primeiros clubes de xadrez.

Com a expansão do jogo e sua crescente popularidade, o xadrez adquiriu jogadores ao redor do mundo. Em 1997 desenvolveu-se o primeiro computador capaz de jogar contra o melhor jogador de xadrez na época de forma igualitária. Então, com o aprimoramento da tecnologia surgiram máquinas capazes de jogar, analisar e simular partidas de xadrez, um exemplo disso são os Smart Boards.

Os Smart board desenvolvidos para o jogo de xadrez detectam em qual casa do tabuleiro cada peça está e para qual casa o jogador a moveu e transmitem isso simultaneamente para um software online que permite que um jogador em qualquer lugar do mundo possa assistir a partida em tempo real. Para isso, é necessário que o tabuleiro seja automatizado e associado a uma inteligência em software desenvolvida com linguagem de programação.

Os tabuleiros automatizados de xadrez já são uma realidade no mercado, entretanto, poucas empresas brasileiras trabalham com essa tecnologia, o que aumenta os preços custando em média seis mil reais (R\$ 6.000,00), tornando-os inacessíveis para a maior parte dos jogadores. Diante disso, escolheu-se desenvolver um protótipo de tabuleiro inteligente de xadrez de baixo custo que possa ser usado para armazenar partidas de xadrez. Através da comunicação entre o Arduino e o sensor Reed Switch é possível acompanhar a partida a cada jogada no monitor serial da IDE do Arduino, além de ser possível detectar jogadas irregulares, fazendo com que o jogador tenha que voltar a peça para a casa anterior a jogada para dar sequência a um novo movimento.

OBJETIVO GERAL

Desenvolver um tabuleiro de xadrez automatizado de baixo custo controlado por Arduino.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Montar o tabuleiro de xadrez a partir de peças de madeira;
- Desenvolver a programação que controlará a movimentação das peças;
- Integrar hardware e software.

JUSTIFICATIVA

O desenvolvimento de um protótipo de um xadrez inteligente contempla noções de gerência de projetos, automatização de processos, projeto de sistemas e a integração de diversos conceitos apresentados ao longo do curso.

METODOLOGIA

O desenvolvimento do projeto pode ser dividido em duas partes: a construção física do tabuleiro e a programação na IDE do Arduino. A parte física do tabuleiro pode ser ramificada em quatro etapas. A primeira etapa é a construção da estrutura do tabuleiro que é uma caixa que pode ser de madeirite, MDF ou outro material similar, na tampa da caixa serão desenhadas as 64 casas do tabuleiro com dimensões de 5,7 cm X 5,7 cm, as dimensões da caixa serão de 50 cm para o comprimento, 50 cm para a largura e 10 cm de altura. A escolha da base do tabuleiro ser uma caixa permite que os componentes não fiquem expostos, pois todos os componentes microcontrolados ficarão dentro da caixa.

A segunda etapa consiste em soldar os 64 sensores Reed Switch nos diodos 1N4148 para isso são cortadas uma haste de cada componente o que facilita a solda. A terceira etapa é soldar os 64 conjuntos de sensores e diodos de maneira que formem uma matriz, para as conexões são utilizados cabos AWG que são soldados em cada extremidade dos conjuntos. E, por fim, a quarta etapa é pintar as casas do tabuleiro com tinta acrílica de cor preta para madeira, intercalando entre uma casa pintada e uma não pintada.

As peças de xadrez possuem um ímã na base, esse ímã fará contato com o sensor Reed Switch, o que fechará o circuito permitindo a passagem de corrente, dessa maneira a programação identifica onde a peça está e para onde ela será movida imprimindo a jogada no monitor serial. A chave Reed switch pode apresentar algumas interferências durante seu funcionamento, por exemplo o efeito “ghost key”, por isso, serão conectados diodos em série com cada chave.

A parte do software é programada dentro da IDE do microcontrolador Arduino. O software tem como objetivo identificar a posição das peças distribuídas no tabuleiro, e a partir de cada movimento, feito por um dos jogadores, contabilizar cada jogada, além de indicar possíveis infrações na partida, obrigando o jogador a voltar a peça na posição anterior à infração. Também é possível acompanhar as novas posições das peças no monitor serial do Arduino, que imprime a nova formatação.

DESENVOLVIMENTO

O tabuleiro foi feito por uma loja especializada em artesanato, o material utilizado foi o madeirite, seu corte foi feito a laser. A parte da base do tabuleiro foi comprada em uma loja de materiais para costura e feita em casa pelos alunos. O tabuleiro pode ser observado nas Figuras 1 (a) e (b).

Figura 1 - a) Imagem do tabuleiro; b) Imagem do tabuleiro aproximada.



1 (a)

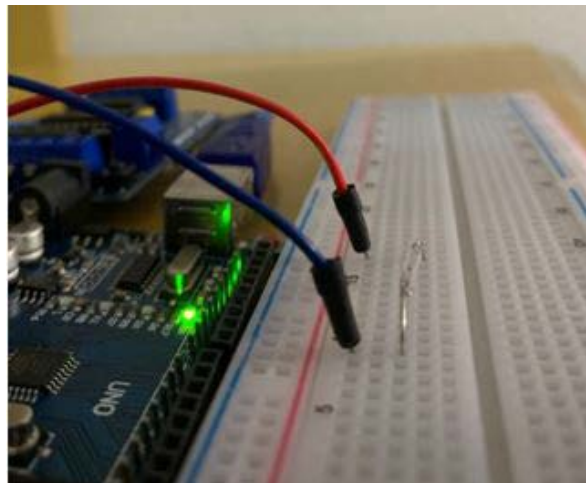


1 (b)

Fonte: autores.

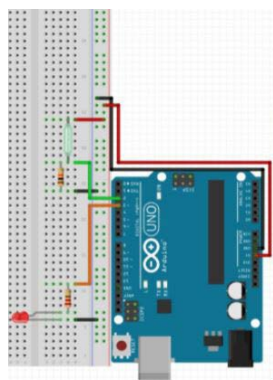
Com a confecção do tabuleiro iniciou-se os testes com o sensor Reed Switch, na Figura 2 pode-se observar o primeiro teste dos sensores Reed Switch, as Figuras 3 (a) e 3 (b) representam um teste realizado com um LED e uma peça de xadrez com ímã. Quando a peça com ímã se aproxima do sensor fecha o circuito e o LED acende.

Figura 2 - Primeiro teste do sensor Reed Switch

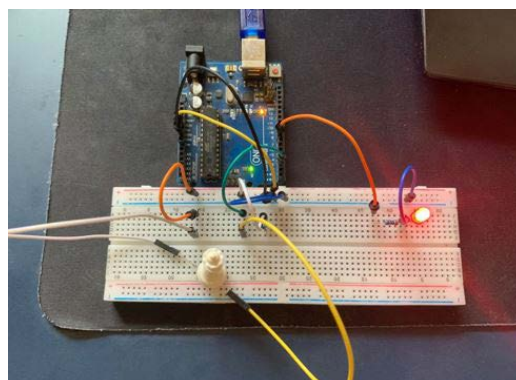


Fonte: autores.

Figura 3 - a) Esquemático do teste do sensor Reed Switch com LED; b) teste do sensor Reed Switch com LED.



3 (a)

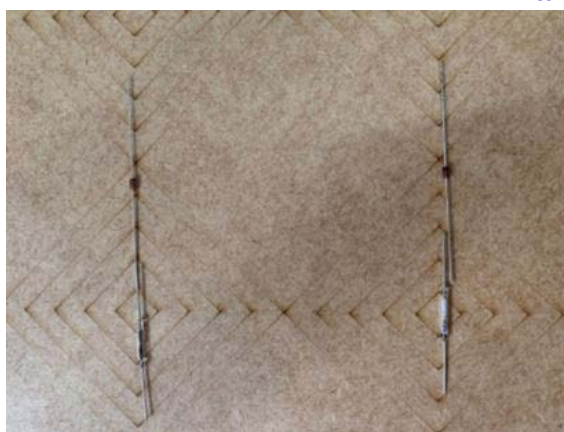


3 (b)

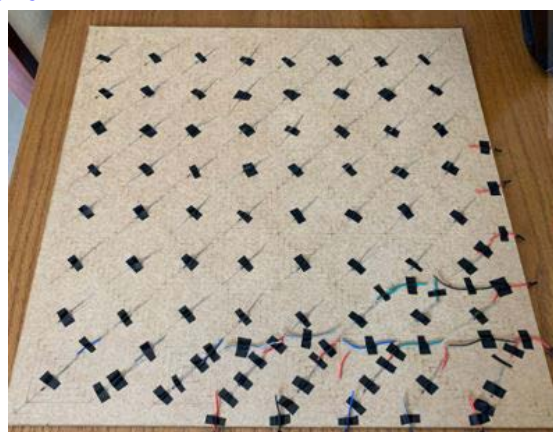
Fonte: 3(a) Eletrogate, 2021; 3(b) autores.

Após isso, mediu-se o tamanho que a haste de metal de cada sensor deveria ter para encaixar-se perfeitamente em cada casa do tabuleiro, como na Figura 4 (a), e então cortou-se. O sensor deve ficar o mais próximo possível do centro da casa para a leitura das peças. Após, todos os sensores foram posicionados no tabuleiro como uma forma de organização, isso pode ser observado na Figura 4(b).

Figura 4 - a) Primeiro teste do sensor com o tabuleiro; b) Sensores Reed Switch fixados no tabuleiro



4 (a)

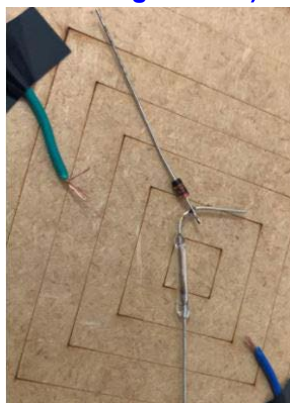


4 (b)

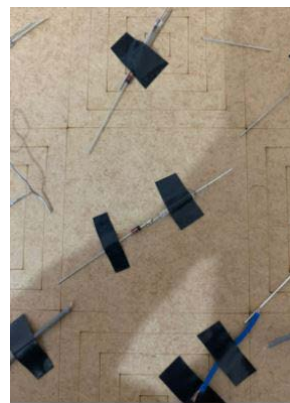
Fonte: autores.

Então o processo de soldagem dos componentes iniciou-se. Tanto o diodo quanto o sensor Reed Switch tiveram uma de suas hastes removidas para ficarem de um tamanho compatível com a casa do tabuleiro. A ideia inicial seria que não fossem retiradas essas hastes do sensor Reed Switch pois esse possui um alto preço e se, durante o processo, fosse necessário realizar manutenção na solda poderia danificá-lo com o calor, por isso, primeiramente, optou-se por dobrar a haste, a Figura 5 (a) ilustra essa etapa. Como é possível observar, essa não seria uma boa opção visto que, além de ficar esteticamente feio, a solda ficaria frágil, por isso, optou-se pela retirada da haste. Uma imagem desse processo pode ser observada na Figura 5 (b).

Figura 5 - a) Teste de solda; b) Sensor Reed Switch soldado.



5 (a)

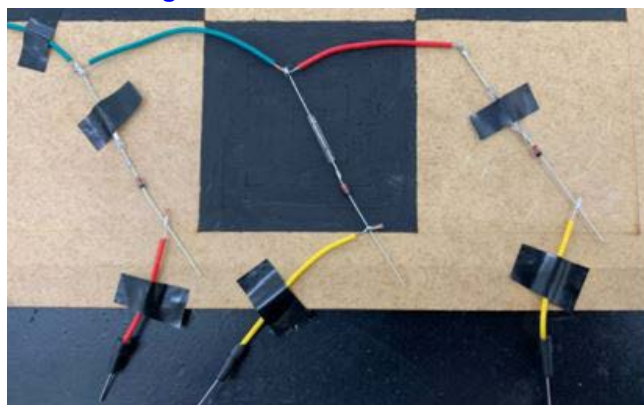


5 (b)

Fonte: autores.

Nessa etapa iniciou-se a pintura do tabuleiro que demorou mais que o previsto pois as bordas das casas tinham que ser pintadas com muito cuidado para evitar manchas. Após iniciou-se a soldagem da matriz de sensores como pode ser observado abaixo.

Figura 6 - Pintura do tabuleiro.

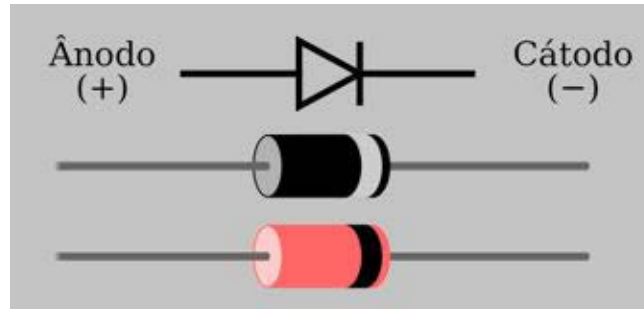


Fonte: autores.

Durante a etapa de soldagem de todos os sensores a equipe realizou testes de continuidade nos sensores e percebeu um pequeno erro, alguns diodos tinham sido soldados com a polaridade invertida. A Figura 7 é uma representação do diodo real, ele possui um anel que indica o sentido da corrente, esse diodo deve estar após o sensor Reed Switch, para funcionar apenas quando o sensor funcionar, e com o anodo soldado no sensor. Na Figura 8 é possível observar que o diodo inferior está correto, porém o superior está com o cátodo soldado no Reed Switch, rapidamente a equipe detectou o erro e corrigiu, assim todos os sensores e diodos estavam com a polaridade correta.

O diodo se faz importante para evitar o efeito “ghost key” que o circuito apresentaria caso fosse montado apenas com sensores Reed Switch. Quando esse fenômeno ocorre surgem falsas indicações de que existiriam peças em casas que na verdade estão vazias. Com o diodo esse fenômeno é anulado. [NARDI, 2016]

Figura 7 - Representação da polaridade do diodo.



Fonte: autores.

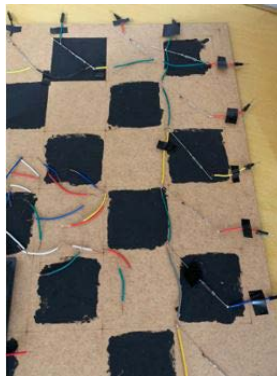
Figura 8 - Solda incorreta do diodo.



Fonte: autores.

Abaixo mais algumas imagens do processo de soldagem nos sensores e diodos. Foram tomados cuidados para que cada linha e cada coluna tivesse apenas uma cor de cabo, isso facilitaria a identificação, caso houvesse, de problemas e sua manutenção.

Figura 9 - a) Processo de solda da matriz de Reed Switch; b) Processo de solda da matriz de Reed Switch.



9 (a)



9 (b)

Fonte: autores.

Figura 10 - a) Solda das linhas da matriz de Reed Switch completa; b) Solda da matriz de Reed Switch completa.



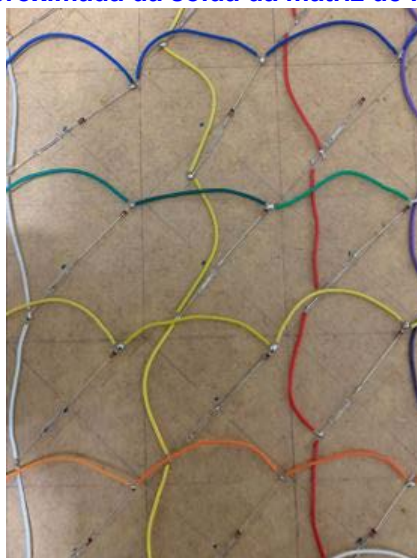
10 (a)



10 (b)

Fonte: autores.

Figura 11 - Imagem aproximada da solda da matriz de Reed Switch completa.



Fonte: autores.

As peças de xadrez utilizadas nesse projeto possuem um ímã na parte inferior, esse ímã atrai o sensor, o que fecha o contato do circuito. Os sensores ficaram posicionados na parte inferior do tabuleiro e as peças na parte superior, portanto, há um madeirite entre eles, por isso, realizou-se um teste para verificar se o ímã teria poder de atrair o sensor mesmo com essa barreira. O resultado do teste foi positivo e pode ser observado nas imagens abaixo, uma peça foi posicionada na borda do tabuleiro e um sensor foi aproximado, instantaneamente a peça atraiu e segurou o sensor e não deixou com que ele caísse no chão. Caso o resultado tivesse sido negativo, ímãs maiores seriam acoplados nas bases das peças.

Figura 12- a) Teste do contato entre peça e sensor; b) Teste do contato entre peça e sensor.



12 (a)

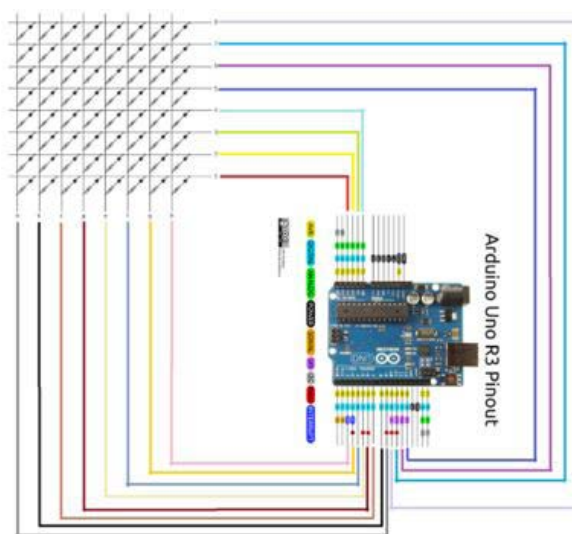


12 (b)

Fonte: autores.

Então, com o tabuleiro e a matriz finalizados, iniciou-se a interação com o Arduino e a programação. A imagem abaixo representa as conexões que foram feitas entre as saídas da matriz e o microcontrolador.

Figura 13 - Representação das conexões entre matriz e Arduino.



Fonte: autores.

A seguir, é demonstrado algumas partes do código utilizado para realização dos comandos do protótipo, na primeira parte do código (Figura 14) foram setadas as variáveis utilizadas no programa. O primeiro passo foi setar as variáveis que compõem as linhas e colunas da matriz de Reed Switchs. No segundo passo criou-se as variáveis auxiliares que tem as funções de contar as jogadas, analisar se a jogada é válida ou não e identificar a casa.

Figura 14 - Primeira parte do código.

```

#define rows 8 // define number of rows
#define columns 8 //define number of columns

int rowpins[rows] = {8, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 17}; // set row pin numbers
int columnpins[columns] = {12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 7}; // set column pins
int currentState[rows][columns]; // array for current state during pick
int previousState[rows][columns]; // array for comparing state during pick
int reading[rows][columns]; // array for pin read value
int pick_i = 0;
int pick_j = 0;
int place_i = 0;
int place_j = 0;
int secondPick_i = 0;
int secondPick_j = 0;
int pickCount = 0;
int placeCount = 0;
int invalidMoveCheck = 0;

unsigned long debounceDelay = 50;
unsigned long lastDebounceTime[rows][columns]; // array for saving debounce times

const char* positionArray [rows][columns] = {{"a1", "a2", "a3", "a4", "a5", "a6", "a7", "a8"},
{"b1", "b2", "b3", "b4", "b5", "b6", "b7", "b8"},
{"c1", "c2", "h1", "h2", "h3", "h4", "h5", "c8"},
{"d1", "d2", "g1", "g2", "g3", "g4", "g5", "g6"},
{"e1", "e2", "e3", "e4", "a5", "a6", "a7", "a8"},
{"f1", "f2", "f3", "f4", "f5", "f6", "f7", "f8"},
{"d3", "d4", "d5", "d6", "d7", "d8", "g7", "g8"},
{"c3", "c4", "c5", "c6", "h5", "h6", "h7", "h8"};

```

Fonte: autores.

Na segunda parte demonstrada do código (Figura 15) criou-se a função que identifica as peças que iniciam no tabuleiro e, após a identificação, elas são impressas no monitor serial.

Vale ressaltar que para as peças serem corretamente identificadas elas precisam estar na posição de início antes de iniciar o monitor serial, caso contrário ocorrerão erros.

Figura 15 - Segunda parte do código.

```

void initialise () {

    Serial.println ("Board initialising");

    for (int i = 0; i < rows; i++) { // Set rows to LOW INPUT
        pinMode (rowpins[i], INPUT);
        digitalWrite (rowpins[i], LOW);
    }

    for (int j = 0; j < columns; j++) { // set columns to INPUT with PULLUP
        pinMode (columnpins[j], INPUT);
        digitalWrite (columnpins[j], HIGH);
    }

    for (int i = 0; i < rows; i++) {
        pinMode (rowpins[i], OUTPUT); // set row to LOW OUTPUT
        for (int j = 0; j < columns; j++) {
            reading[i][j] = digitalRead (columnpins[j]); // read board positions and set for initialise
            currentState[i][j] = reading[i][j];
            previousState[i][j] = reading[i][j];
        }
        pinMode (rowpins[i], INPUT); // set row back to INPUT
    }

    Serial.println (" ");
    Serial.println ("Current Layout:");
    Serial.println (" ");

    for (int a = 0; a < rows; a++) {
        for (int b = 0; b < columns; b++) {
            Serial.print (reading[a][b]);
            Serial.print (" ");
        }
        Serial.println (" ");
    }
}

```

Fonte: autores.

Nessa última imagem (Figura 16), após contar a jogada, dentro da função *placeFunction* o código identifica a nova posição da peça e realiza um print com o movimento da peça (se o movimento for válido).

Já a função *invalidPlaceFunction* identifica quando ocorre uma jogada inválida e imprime uma mensagem para a peça retornar a sua posição inicial, caso contrário o programa não reconhecerá mais as próximas peças que serão movimentadas.

Figura 16 - Última parte do código.

```
void placeFunction () { // serial print move position

    Serial.print ("m");
    Serial.print (positionArray[pick_i][pick_j]);
    Serial.println (positionArray[place_i][place_j]); // serial print position, i.e. malcl
    previousState[place_i][place_j] = reading[place_i][place_j]; // set previous state as reading
    resetint();
}

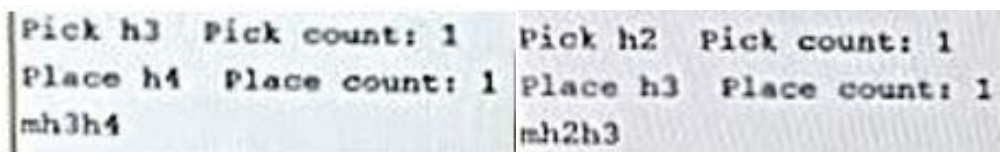
void invalidPlaceFunction () {
    pinMode (rowpins[place_i], OUTPUT);
    Serial.print ("Invalid place position, please remove from ");
    Serial.println (positionArray[place_i][place_j]);
    invalidMoveCheck = digitalRead (columnpins[place_j]);
    while (invalidMoveCheck == 0) {
        invalidMoveCheck = digitalRead (columnpins[place_j]);
    }
    pinMode (rowpins[place_i], INPUT);
    Serial.println ("Thank You");
    currentState[place_i][place_j] = 1;
    resetint();
}
```

Fonte: autores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma simulação de jogo foi realizada. O peão da coluna “h” foi movido uma casa para frente, de “h2” para “h3”, assim o programa contou um lance, identificou a casa da onde a peça saiu (Pick h2) e para onde ela foi (Place h3) e retornou “mh2h3”, que significa que o movimento foi feito de “h2” para “h3”. Esse movimento pode ser observado na Figura 17 (a). Após, o mesmo peão foi movido mais uma casa para frente, de “h3” para “h4” e, novamente, o programa retornou “mh3h4” como na Figura 17 (b).

Figura 17 - a) Primeiro movimento do jogo; b) Segundo movimento do jogo.



17 (a)

17 (b)

Fonte: autores.

Então, para o terceiro lance escolheu-se o cavalo, na posição inicial ele está em “g1” e após o movimento vai para “h3”, da mesma maneira que na jogada anterior o sensor detecta de onde a peça foi retirada (Pick g1) e onde ela foi colocada (Place h3) e retorna “mg1h3”, como na Figura 18. Após os movimentos a posição final pode ser observada na Figura 19.

Figura 18 - terceiro movimento do jogo.

```
Pick g1  Pick count: 1
Place h3  Place count: 1
mg1h3
```

Fonte: autores.

Figura 19 - posição final do jogo.



Fonte: autores.

A Tabela 1 mostra os valores dos materiais utilizados nesse projeto.

Tabela 1 – Valor dos materiais utilizados.

MATERIAL	VALOR UNITÁRIO [R\$]	QUANTIDADE	TOTAL [R\$]
Arduino	104,90	1	104,90
Kit de cabos AWG	22,00	1	22,00
Reed Switch	2,70	70	189,00
Diodo 1N4148	0,04	70	2,80
Peças de xadrez com imã	1,00	32	32,00
Madeiras	60,00	1	60,00
Pincel	4,50	1	4,50
Tinta acrílica de cor preta	6,70	1	6,70
Valor total gasto no projeto	421,90		

Fonte: autores

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração desse trabalho envolveu diversas áreas de conhecimento abordadas ao longo do curso de Engenharia Elétrica, indicando o teor multidisciplinar do projeto. Nesse protótipo houve a integração entre hardware e software, foi utilizada uma tecnologia de fácil acesso e desenvolvimento, o Arduino. Acredita-se que projetos como esse viabilizam, capacitam e encorajam novos desenvolvedores a se aventurar na criação de projetos tecnológicos.

Analisando a gerência do projeto, houveram várias experiências associadas a administração dos problemas previstos e imprevistos para um projeto de engenharia que envolva a integração de diversos componentes que foram utilizados, tais como: escolha de um sensor adequado, a posição correta do sensor para ser o mais eficiente possível, encontrar a melhor forma de realizar a solda para não danificar o sensor, entre outros problemas encontrados ao decorrer do processo.

Comparando o Smart Chessboard desenvolvido neste trabalho que custou R\$ 421,90 com o valor de mercado de outros tabuleiro inteligentes de xadrez que custam em média R\$ 6.000,00 há uma grande diferença, provando, assim, que o Smart Chessboard é um tabuleiro inteligente de baixo custo, tornando-se um produto acessível.

Os resultados obtidos foram satisfatórios, o Smart Chessboard é capaz de identificar as peças e imprimir a jogada, demonstrando assim que uma partida de xadrez entre dois jogadores pode ser realizada e armazenada.

REFERÊNCIAS

ARDUINO. Arduino IDE 1.8.19, disponível em: <<https://www.arduino.cc/en/software>>. Acesso em 02 dez. 2021.

ELETROGATE. Conhecendo e utilizando o Reed Switch, de 13 de junho de 2021. Disponível em: <<https://www.arduino.cc/en/software>>. Acesso em 10 jan. 2022.

NARDI, E. A. C. Ghost chess. Relatório técnico, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, 2016.

ROCHA, G. S. Smart Chessboard. Disponível em: <<https://sites.google.com/view/ifsc-itj-del-eng-pis/pi-iii/turma-20212?authuser=0#h.5yof93xv89ot>>. Acesso em 09mar2022.

SILVA, F. O. B. Projeto e desenvolvimento de um tabuleiro autônomo de xadrez. Projeto de graduação, Universidade Federal do Rio de Janeiro UFRJ, 2014.

SOUZA, F. Sistema robotizado de xadrez. Instituto Politécnico de Bragança, Quinta de Sta Apolónia, Bragança.



Artigo ergonômico em manutenções de pás eólicas com acesso por cordas

Márcio Hoffmann Fernandes
Alessandro José Nunes da Silva

DOI: 10.47573/aya.5379.2.160.13

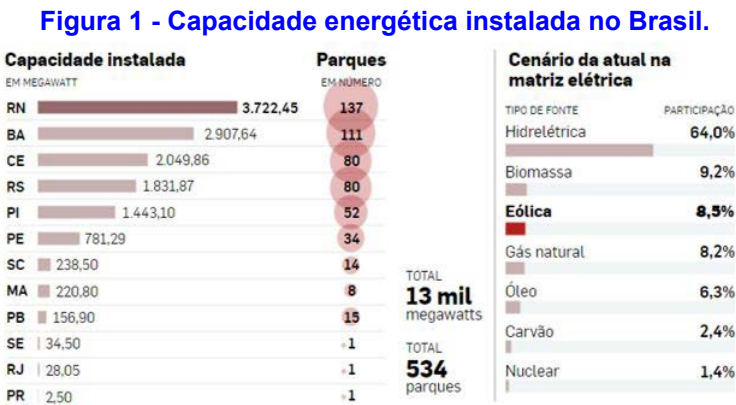
RESUMO

Com o forte crescimento de usinas eólicas nos últimos anos, surgem algumas séries de fatores que colocam em risco a segurança dos trabalhadores, uma das principais atividades em crescimento no momento são manutenções com acesso por cordas, neste estudo falaremos com foco na manutenção em pás eólicas com acesso por cordas, com uma certa dificuldade em contratações de técnicos especializados em reparos de pás e certificados em IRATA ou ANEAC, com o crescimento e a escassez de mão de obra especializada, o mercado vem migrando trabalhadores especializados em rapel e treinando-os para reparo, em contra partida empresas tem especializado seus técnicos para trabalho em altura, em campo e acabam se deparando com situações atípicas. Acidentes podem estar relacionados a uma capacitação ineficiente ou inadequada, falhas em equipamentos ou até mesmo a fatores climáticos. Este trabalho tem por objetivo analisar os fatores de risco ergonômicos por meio de ferramentas próprias de ergonomia.

Palavras-chave: parques eólicos. NR-35. ergonomia. rapel.

INTRODUÇÃO

A energia eólica vem crescendo de forma muito rápida em âmbito mundial e o setor energético brasileiro vem acompanhando este crescimento, hoje o Brasil está na 5ª posição no ranking mundial e o maior da América Latina de capacidade instalada no setor eólico. A região nordeste do Brasil lidera a produção de energia eólica, sendo no estado do Rio Grande do Norte o maior produtor em todo o Brasil.



Fonte: ABEEólica

Esse crescimento gera uma série de fatores de risco no setor referente a segurança do trabalho, principalmente em trabalhos de altura realizado em parques eólicos, durante a manutenção ou até mesmo em um eventual resgate.

O trabalho em altura considera-se atividades realizadas em altura a superior a 2,00m de altura, porem em alguns caso o cliente pode exigir uma altura inferior a norma, mas nunca pode exigir altura acima da especificada na NR35. No setor eólico os profissionais podem trabalhar em alturas superior a 100 metros e a tendência de mercado é cada vez mais aumentar essa altura com o desenvolvimento de geradores de 10 a 12 MW ainda em protótipos para offshore (no mar) porém tecnologias que tendência ao mercado onshore (em terra) e chegam no mercado onshore aumentando assim a produção energética, e com o aumento da altura de trabalho os risco tam-

bém aumentam.

O grau de experiência do trabalhador em relação à complexidade do trabalho é um ponto a se discutir em um outro momento sugerindo uma discussão mais detalhada com estudos focados neste tópico. Outro ponto a se atualizar na literatura é inclusão de fundamentos em meteorologia a todos os trabalhadores em altura. Rajadas de ventos ou tempestade podem surpreender a qualquer momento podendo causar acidentes fatais, poucos trabalhadores tem alguma conhecimento técnico ou científico em meteorologia, uma análise antecipada aos riscos, reduz a possibilidade de uma situação de risco por intempéries climáticas.

Este estudo visa estudar e demonstrar os riscos ergonômicos dos profissionais de trabalhos em altura porem não podemos deixar de lado situações adversas que coloquem em risco o trabalhador, dados para estudo coletados por meios de analises em visitas técnicas em parques eólicos e questionários enviados a profissionais localizados em toda a américa, em conformidade com NR-35 e NR-17.

Com as informações coletadas será aplicado ferramentas de analises ergonômicas e ao final será possível identificar os riscos e causas de possíveis lesões em trabalhadores, sendo possível gerar planos de melhorias a fim de evitar qualquer tipo de risco ergonômico ao trabalhador.

Quadro 1 – Níveis e responsabilidades de técnicos em rapel.

IRATA/ ANEAC			
NÍVEL	ATIVIDADES	RESPONSABILIDADES	OBSERVAÇÕES
1	Executa um número limitado de tarefas, sempre sob a supervisão de um IRATA Nível 3.	Inspeção de todo o seu equipamento é de sua própria responsabilidade, o mesmo é capaz de auxiliar em operações de amarração, entre outras manobras, sempre sob a orientação de um irata com nível superior, é de responsabilidade do nível 01 assim com dos demais níveis realizar resgate individualmente envolvendo a descida além de ter o conhecimento sobre o sistema de içamento.	Não tem competência legal ou permissão para supervisionar outros técnicos.
2	Executa a instalação de equipamentos de trabalho, além de efetuar resgates e executar atividades de acesso por corda sob a supervisão de um Nível 3 podendo ser in loco ou remoto.	Obrigatoriamente deve uma base de conhecimento sobre as legislações, exigências de segurança e procedimentos de garantia de qualidade relacionados ao acesso por corda.	Pode ficar à frente das atividades em parque desde que tenha um N3 responsável remotamente pelas equipes em parque.
3	Responsável por gerenciar projetos de trabalhos, deve ter um amplo conhecimento com técnicas e legislações do trabalho, demonstrar a capacitação e conhecimentos dos níveis 1 e 2, possuir conhecimento avançado sobre técnicas avançadas em resgate, além de ser certificado em instruções em primeiros socorros, conhecer todo o programa de certificação, condições gerais e conteúdos das diretrizes IRATA ou ANEAC.	Responsável por gerenciar projetos de trabalho em acesso por cordas, ter o conhecimento abrangente em técnicas avançadas de resgate e conhecimento avançado em técnicas e legislação de trabalhos. Supervisionar e preencher os Log Books dos níveis 01 e 02 de acordo com as Diretrizes da entidade responsável pela certificação.	Informações com base na NBR 15475:2015

Fonte: Irata/ ANEAC

Postura

Postura é o estudo de posicionamento relativo as partes do corpo, como cabeça, membros e tronco. A postura é determinada pela tarefa e posto de trabalho, seja sentado ou em pé, quando inadequada e período prolongada gera tensões mecânicas nos músculos, articulações e ligamentos que resultam em dores no pescoço, costas, ombros e punhos.

Cada trabalhador de um posto de trabalho deve ter sua própria adequação ergonômica considerando às características fisiológicas e anatômicas, principalmente no que se refere aos sistemas óptico e musculoesquelético.

Quadro 2 – Região das dores nas partes do corpo, geradas por posturas inadequadas.

GERADORES	MEMBROS AFETADOS
Postura inadequada	Risco de dores
Em pé	Pés e pernas (varizes)
Sentado sem encosto	Músculos extensores do dorso
Assento muito alto	Parte inferior das pernas, joelhos e pés
Assento muito baixo	Dorso e pescoço
Braços esticados	Ombros e braços
Pegas inadequadas em ferramentas	Antebraço
Punhos em posição não neutras	Punhos
Rotação do corpo	Coluna vertebral
Ângulo inadequado assento/encosto	Músculos dorsais
Superfícies de trabalho muito baixas ou altas	Coluna vertebral, cintura escapular

Fonte: IIDA (2005)

Problemas posturais

Uma postura errada pode gerar vários problemas de saúde. O problema mais gerado por uma má postura pode afetar a coluna vertebral. A seguir algumas das patologias decorrentes de postura incorreta.

Lordose

Lombalgia (dor nas costas) é o sintoma típico da lordose, especialmente depois de atividades que envolvem a extensão da coluna lombar, como ficar sentado ou em pé. (Site Dr Dráuzio Varella)

A lordose é considerada uma deformação quando iguala ou supera um ângulo superior a 60° na coluna cervical ou entre 40° e 60° na coluna lombar, nesse caso passa a se chamar hiperlordose.

Na figura 2 é possível observar o exemplo 1 coluna normal e exemplo 2 a coluna afetada com lordose.

Figura 2 – Coluna normal, coluna com lordose.

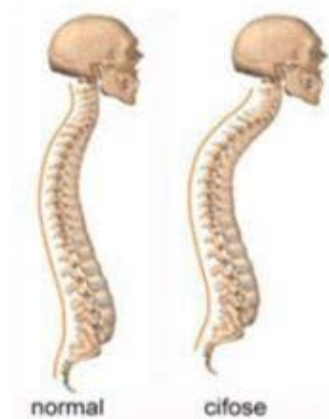


Fonte: Info escola

Cifose

A principal característica da cifose torácica (ou hiper cifose torácica) é o abaulamento das costas provocado pelo aumento exagerado da curvatura posterior dessa parte da coluna. Para compensá-la, ombros, pescoço e cabeça são projetados para frente, o que favorece o aparecimento da lordose cervical. (Site Dr Dráuzio Varella)

Figura 3 – Coluna normal e coluna afetada com cifose



Fonte: Info Escola

Escoliose

A principal característica da escoliose é a presença de uma curvatura lateral no plano tridimensional do movimento (esquerda/direita, frente/costas e ao redor do próprio eixo pela rotação de uma vértebra) o que lhe confere a aparência de um C (uma só curvatura) ou de um S (mais de uma curvatura) (Site Dr Dráuzio Varella)

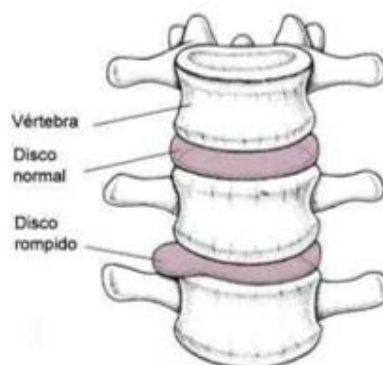
Figura 4 – Coluna afetada por escoliose.



Fonte: Info Escola

Hérnia de disco

A hérnia de disco é resultado do desgaste dos discos intervertebrais, comprimindo as raízes nervosas que emergem da coluna, provocando dor intensa. (Site Dr Dráuzio Varella)

Figura 5 – Imagem de disco intervertebral normal e rompido.

Fonte: Na Lei, 2009

Os discos intervertebrais desgastam-se com o tempo e o uso repetitivo, o que facilita a formação de hérnias de disco, ou seja, parte deles sai da posição normal e comprime as raízes nervosas que emergem da coluna. O problema é mais frequente nas regiões lombar e cervical, por serem áreas mais expostas ao movimento e que suportam mais carga (Site Dr Dráuzio Varella)

Segurança do trabalho

Em campo as atividades geram um desgaste físico e mental muito maior do que um interior de uma fábrica, por tanto necessita de uma análise com maior detalhamento nos estudos, as principais causas dos desgastes físicos, são as condições de trabalho e Condições climáticas como exposição à calor, frio, radiação solar, vento, descargas atmosféricas.

Os responsáveis por segurança do trabalho Engenheiros e técnicos de Segurança do trabalho são responsáveis por desenvolver e criar um ambiente de trabalho cada vez mais seguro e cabe a empresa e aos trabalhadores apoiar e seguir as recomendações e documentações criadas por eles, todas as alterações devem ser avaliadas e estudadas com toda a cautela a fim de evitar qualquer risco a saúde do trabalhador ou moradores ao redor do gerador eólico.

O CONFEA criou a RESOLUÇÃO Nº 325, DE 27 NOV. 1987 que confere as atividades do Engenheiro de Segurança do Trabalho conforme Art. 4º - As atividades dos Engenheiros e Arquitetos na especialidade de Engenharia de Segurança do Trabalho são as seguintes:

Quadro 3 – Responsabilidades do Engenheiro Seg. do Trabalho.

1	Supervisionar, coordenar e orientar tecnicamente os serviços de Engenharia de Segurança Trabalho;
2	Estudar as condições de segurança dos locais de trabalho e das instalações e equipamentos, com vistas especialmente aos problemas de controle de risco, controle de poluição, higiene do trabalho, ergonomia, proteção contra incêndio e saneamento;
3	Planejar e desenvolver a implantação de técnicas relativas a gerenciamento e controle de riscos;
4	Vistoriar, avaliar, realizar perícias, arbitrar, emitir parecer, laudos técnicos e indicar medidas de controle sobre grau de exposição e agentes agressivos de riscos físicos, químicos e biológicos, tais como: poluentes atmosféricos, ruídos, calor radiação em geral e pressões anormais, caracterizando as atividades, operações e locais insalubres e perigosos;
5	Analisar riscos, acidentes e falhas, investigando causas, propondo medidas preventivas e corretivas e orientando trabalhos estatísticos, inclusive com respeito a custos;
6	Propor políticas, programas, normas e regulamentos de Segurança do Trabalho, zelando pela sua observância;
7	Elaborar projetos de sistemas de segurança e assessorar a elaboração de projetos de obras, instalações e equipamentos, opinando do ponto de vista da Engenharia de Segurança;

8	Estudar instalações, máquinas e equipamentos, identificando seus pontos de risco e projetando dispositivos de Segurança;
9	Projetar sistemas de proteção contra incêndio, coordenar atividades de combate a incêndio e de salvamento e elaborar planos para emergência e catástrofes;
10	Inspecionar locais de trabalho no que se relaciona com a Segurança do Trabalho, delimitando áreas de periculosidade;
11	Especificar, controlar e fiscalizar sistemas de proteção coletiva e equipamentos de segurança, inclusive os de proteção individual e os de proteção contra incêndio, assegurando
12	Opinar e participar da especificação para aquisição de substâncias e equipamentos cuja manipulação, armazenamento, transporte ou funcionamento possam apresentar riscos, acompanhando o controle do recebimento e da expedição;
13	Elaborar planos destinados a criar e desenvolver a prevenção de acidentes, promovendo a instalação de comissões e assessorando lhes o funcionamento;
14	Orientar o treinamento específico de segurança do trabalho e assessorar a elaboração de programas de treinamento geral, no que diz respeito à Segurança do Trabalho;
15	Acompanhar a execução de obras e serviços decorrentes da adoção de medidas de segurança, quando a complexidade dos trabalhos a executar assim o exigir;
16	Colaborar na fixação de requisitos de aptidão para o exercício de funções, apontando os riscos decorrentes desses exercícios;
17	Propor medidas preventivas no campo de Segurança do Trabalho, em face do conhecimento da natureza e gravidade das lesões provenientes do Acidente de Trabalho, incluídas as doenças do trabalho;
18	Informar aos trabalhadores e à comunidade, diretamente ou por meio de seus representantes, as condições que possam trazer danos à sua integridade e as medidas que eliminam ou atenuam estes riscos e que deverão ser tomadas.

Fonte: CONFEA

MÉTODO

Sistema de análise OWAS

Um sistema prático de registro, OWAS (Ovako Working Posture Analysing System) desenvolvido na Finlândia por três pesquisadores. As primeiras análises foram registradas por fotografias em indústrias pesadas registrando as principais posturas encontradas em uma rotina de trabalho posições essas apresentadas na figura 06 logo abaixo. (IIDA, 2005)

Figura 6 – Padronização de Posições para registro de postura.

DORSO	 1 Reto	 2 Inclinado	 3 Reto e torcido	 4 Inclinado e torcido
	 1 Dois braços para baixo	 2 Um braço para cima	 3 Dois braços para cima	ex: 2151 RF 
	 1 Duas pernas retas	 2 Uma perna reta	 3 Duas pernas flexionadas	DORSO inclinado 2 BRACOS Dois para baixo 1 PERNAS Uma perna ajoelhada 5 PESO Até 10 kg 1 LOCAL Remoção de refugos RF
	 4 Uma perna flexionada	 5 Uma perna ajoelhada	 6 Deslocamento com pernas	 7 Duas pernas suspensas
CARGA	 1 Carga ou força até 10 kg	 2 Carga ou força entre 10 kg e 20 kg	 3 Carga ou força acima de 20 kg	xy Código do local ou seção onde foi observado

Fonte: IIDA (2005)

O quadro 4 classifica as posturas considerando as combinações de variáveis (perna, braço, dorso, e carga).

Quadro 4 – Classificação posturais.

Dorso	Braços	1			2			3			4			5			6			7			Pernas
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	Cargas
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2	
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
	3	2	2	3	1	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	

Fonte: IIDA (2005)

Com base em avaliações, as posturas são classificadas em quatro categorias

- Classe 1: postura normal, que dispensa cuidados, a não ser em casos excepcionais;
- Classe 2: postura que deve ser verificada durante a próxima revisão rotineira dos métodos de trabalho;
- Classe 3: postura que deve merecer atenção a curto prazo;
- Classe 4: postura que deve merecer atenção imediata. Essas classes dependem do tempo de duração das posturas, em percentagens da jornada de trabalho ou da combinação das quatro variáveis (dorso, braços, pernas e carga). (IIDA, 2005)

A metodologia para análise ergonômica de trabalhos em altura com acesso por cordas foi desenvolvida em três etapas, realizada coleta de dados por meio de análise in loco em campo em dois parques eólicos localizados no estado do Rio Grande do Norte, por questionários via google docs enviados a técnicos com certificações Aneac e Irata com atividades em parques eólicos de toda a América de diversas empresas, a terceira e última foi a aplicação dos dados levantados nas etapas anteriores sendo aplicado três ferramentas de análises ergonômicas. Sendo: Owas, Rula e Reba.

Entendem-se como pesquisa em campo aquelas utilizadas com os objetivos de conseguir informações e/ou conhecimentos de um problema, para o qual se busca uma resposta ou solução, ou uma hipótese, que se queira evidenciar algo, ou ainda, identificar novos fenômenos e as relações entre eles.

Para Tripodi *et al.* (1975, p. 42-71), divide-se as pesquisas de campo em três grupos: exploratórios, quantitativo-descritivos e experimentais

Questionário

Questionário é um instrumento para coleta de dados, constituído por uma série de perguntas ordenadas, devem ser respondidas sem a presença do entrevistador. Em geral, o pesquisador envia o link do questionário ao informante. Junto ao questionário deve-se conter uma nota explicando a natureza da pesquisa e a importância da necessidade de obter respostas fideis a realidade.

O link representado por este estudo de caso foi criado em <https://forms.gle/EBi1pKPen-TwDT3WA7>.

Selltiz (1965 :281) aponta alguns fatores que exercem influência no retorno dos questionários: “O patrocinador, a forma atraente, a extensão, o tipo de carta que o acompanha, solicitando colaboração; as facilidades para seu preenchimento e sua devolução pelo correio; motivos apresentados para a resposta e tipo de classe de pessoas a quem é enviado o questionário.”

A Norma Regulamentadora NR17, estabelece parâmetros para condições de trabalho às características psicofisiológicas, de modo a proporcionar o máximo de segurança, conforto e desempenho.

Uma das etapas primordiais da análise ergonômica do Posto de Trabalho é a avaliar os fatores de risco nos postos de trabalho que potencialmente são danosos ao sistema musculoesquelético. Para isso, existem ferramentas de avaliações ergonômicas das Posturas de Trabalho.

OWAS

Este método foi desenvolvido na Finlândia com intuito de analisar as posturas de trabalho na indústria de aço, proposto por três pesquisadores finlandeses (KARKU, KANSI e KUORINKA, 1977) à indústria Ovaco Oy Company. OWAS. Posteriormente definidas setenta e duas posturas típicas em diferentes combinações. O método foi realizado mais de trinta e seis mil análises em cinquenta e duas atividades.

Como todo e qualquer método de análise postural, precisa de uma análise detalhada de tarefas que está realizando e que pretende avaliar, observar todos os ciclos de trabalho e sele-

cionar as posturas que apresentam maiores repetibilidade ou esforço físico. OWAS baseia-se em amostragem de atividades em intervalos variáveis ou constantes, verificando as frequências e os tempos gastos em cada uma das posturas.

Para os autores do método no mínimo 100 observações dever ser realizadas, para que se possa concluir corretamente a tarefa analisada. Para cada bloco de dados determinase uma escala que varia entre 1 (um) condição aceitável, à 7 (sete), pior condição. Após mapeamento, os valores encontrados e confrontados com a tabela criada pelos Finlandeses, obtendo assim o resultado final indicando o nível de risco.

Após determinado o nível de risco, obtêm o resultado final que cita a categoria da ação a ser tomada.

RULA

Decidir qual instrumento de avaliação ergonômica empregar depende do contexto e objetivos da avaliação realizada. Ferramentas tradicionais e autônomas como o RULA podem ser empregadas quando existem necessidades específicas a serem tratadas ou se há dúvida de movimento repetitivo nos membros superiores (DUFFY, 2008).

RULA (Rapid Upperlimb assessment), uma Análise Rápida dos Membros Superiores, um método simples para levantamento de informações e investigação ergonômica em postos de trabalho com alto potencial causadores de distúrbios musculoesqueléticos.

Sua finalidade, investigar a exposição de trabalhadores durante as atividades laborais em fatores de risco. O método emprega diagramas das posturas e três escores que permitem uma avaliação de exposição aos fatores de risco.

Desenvolvido para o uso em investigações ergonômicas de locais de trabalho, onde foram reportadas doenças dos membros superiores ligadas ao trabalho. Este método não requer equipamento especial e oferece uma rápida análise das posturas de pescoço, tronco e membros superiores junto com a função muscular e a carga externa recebida pelo corpo (MCATAMNEY e CORLETT, 1993).

REBA

O método REBA ferramenta de análise de posições individuais e não em conjuntos de posições, desta forma, é necessário a definição das principais posições que deverão ser avaliadas dentre as mais atípicas adotadas pelo trabalhador na posição de trabalho.

Para isso, o primeiro passo é registrar e observar as atividades executadas pelo trabalhador. Todos os ciclos de trabalho deverão ser observados e posições a serem avaliadas serão determinadas para a análise REBA. Se existir um ciclo muito longo ou não haver ciclos, poderão ser realizadas avaliações em intervalos regulares. Para isso deve-se considerar o tempo gasto pelo trabalhador em cada posição.

As medições realizadas em posições adotadas do trabalhador são medidas angulares (ângulos gerados por diferentes membros do corpo em relação a determinada parte do corpo referenciadas). Medições essas que podem ser realizadas diretamente no trabalhador com uso de Goniômetro (transferidor angular), eletrogoniômetros (goniômetros eletrônicos) ou outro dis-

positivo que seja possível a coleta de dados angulares e leitura do ângulo como exemplo usar fotografias do trabalhador registrando a postura a ser estudada e gerar os ângulos através das mesmas. É importante garantir que os ângulos a serem analisados apareçam em uma verdadeira magnitude nas posturas das imagens.

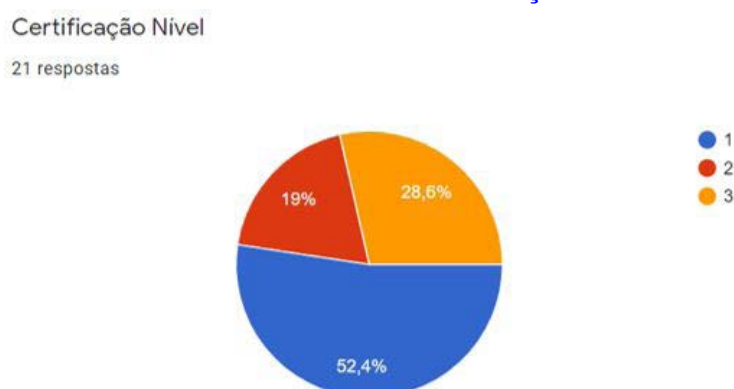
ANÁLISE DOS RESULTADOS

Com base nos questionários e visitas in loco em dois complexos eólicos no estado do Rio Grande do Norte e com o auxílio das ferramentas Owas, Rula e Reba, foi possível identificar e analisar a real situação de trabalhadores em altura em reparos de pás eólica.

Utilizando os métodos de análises ergonômicas foi possível identificar os pontos críticos de posturas, inclusive identificando quais as parte do corpo com maiores potenciais de sofrerem algum tipo de lesão no futuro.

Ao todo 21 (vinte e um) técnico em rapel foram entrevistado, divididos por 3 (três) níveis de certificações, 52,4% das respostas foram realizadas por Técnico nível 01, seguido por 28,6% nível 03 e 19% nível 02.

Gráfico 1 – Níveis de certificações.



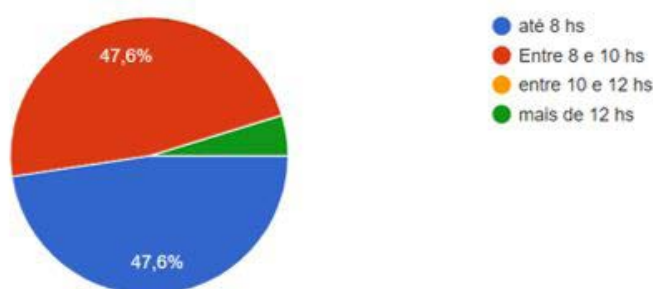
Fonte: Questionário via docs.

Com uma jornada de trabalho de até 10 horas ao dia em 95.2% dos entrevistados, como observa-se em alguns momentos o trabalhador ultrapassa 10 horas de trabalho em um único dia, entende-se a necessidade de estender a jornada de trabalho em algumas atividades como laminação e pós cura por serem atividade onde a interrupção da atividade não é recomendada, dessa forma uma avaliação e alinhamento entre as empresas pode-se reduzir o desgaste do trabalhador.

Gráfico 2 – Horas trabalhada por dia.

Quantidade média de horas de trabalho por dia

21 respostas



Fonte: Questionário via docs.

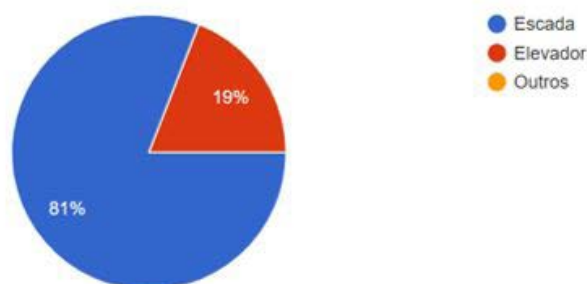
Acesso a Nacelle

Esse é um assunto que deve-se ser discutido com maior atenção pela legislação e empresas ou até mesmo oportunidades de um estudo sobre este assunto, atualmente temos torres com até 120 metros de altura, onde o trabalhador não tem nenhum respaldo de órgãos responsáveis, obrigando o mesmo em grande parte dos parques eólicos a subida até a Nacelle por meio de escadas, são de 80 a 120 metros de subida degrau a degrau, gerando um desgaste imenso ao trabalhador, o tempo de subida depende do condicionamento físico do trabalhador, mas leva entre 20 minutos a 40 minutos se tudo correr bem e se nenhum problema físico ocorrer com o trabalhador, como observa no gráfico a baixo para 4,8% dos trabalhadores esse acesso é consumido um esforço máximo, 28,6% considera um esforço difícil, 43,9% considera um esforço moderado, somente 23,8% considera um esforço leve e nenhum trabalhador considerou como um esforço muito leve, uma observação feita por um trabalhador foi o acesso por até três vezes em um dia em casos de inspeções, e acrescento em caso de raios onde em determinados níveis de raios e distancias todos devem descer da turbina e aguardar a dissipação da massa causadora dos raios para então voltar as atividades, e como condições climáticas não são 100% previsíveis podem ocorrer situações onde os trabalhadores acessão a turbina e em poucos minutos devem evacuar novamente causando um desgaste físico enorme.

Gráfico 3 – Meios de Acesso à Nacelle.

Principais meio de acesso a Nacelle

21 respostas

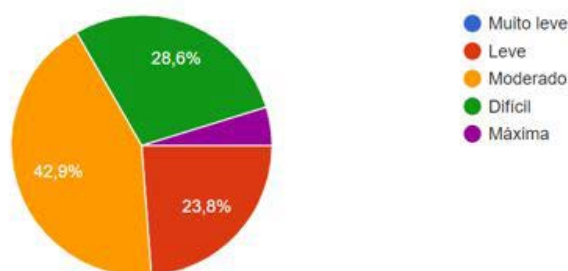


Fonte: Questionário via docs.

Gráfico 4 – Grau de esforço Físico para acesso a Nacelle.

Na sua concepção qual o grau de esforço físico para acesso a Nacelle

21 respostas



Fonte: Questionário via docs.

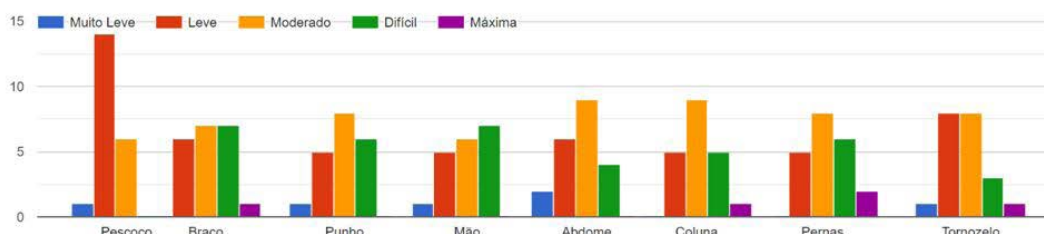
Acesso entre Nacelle e Pá (Blade)

Acesso de grande risco de vida, pois é neste momento que o trabalhador inicia a dependência do sistema analisado e montado pelo trabalhador certificado no nível 3, qualquer erro na montagem do sistemas de cordas ou falha no equipamento o trabalhador corre sérios risco de vida e uma queda de mais de 80 metros de altura é fatal ao trabalhador,

Além de exigir a perfeição na montagem a transferência do trabalhar da Nacelle ao local de trabalho pá, gera um grande desgaste físico, observa-se no gráfico abaixo que o esforço físico gerado é distribuído pelo corpo todo incluindo a coluna membro que é maior responsável por afastamentos do trabalho segundo Fonte: Secretaria do Trabalho.

Gráfico 5 – Esforço Físico pro membro do corpo durante acesso.

esforço físico por membro do corpo durante acesso da Nacelle ao Local de reparo.



Fonte: Questionário via docs.

Execução do trabalho

O reparo em compósitos na eólica exige um alto grau de conhecimento do trabalhador, os materiais de construção de uma pá eólica inclui resinas, adesivos, gel de pintura, espumas estruturais poliuretanos, tecidos de fibra de vidro ou carbono pré-impregnados, fibra de vidro reforçada com epóxi ou poliéster. A pá normalmente fabricada na formação de duas meias cascas em um par de moldes, juntando as duas metades com adesivo.

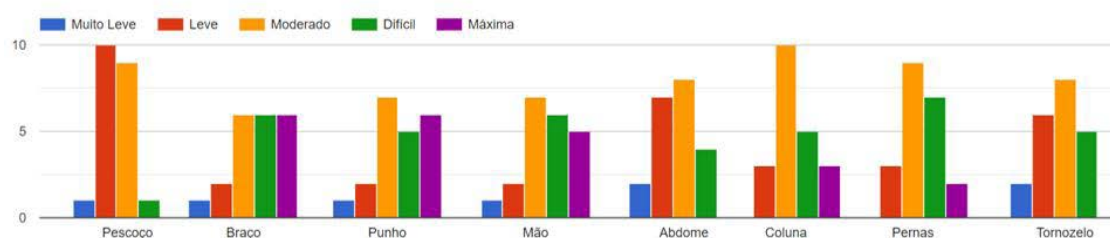
O técnico deve ter conhecimento para identificar e reparar o defeito, a inspeção consiste em identificação do tipo de dano, comprimento, largura, e altura e profundidade quando houver, o reparo consiste em leitura de procedimento, abertura do dano, eliminação do dano, escalonamento ou chanfro, reposição do material lixado por colagem ou laminação, pós cura, preparação da superfície e pintura.

Entre as atividades de maior desgaste físico a de maior potencial a gerar algum problema ao trabalhador está o lixamento, com auxílio de uma lixadeira e disco de lixa o trabalhador executa a atividade com uma posição desconfortável exercendo pressão na parte da cintura ao pescoço, para conseguir uma precisão e delicadeza no contato da lixa com o material composto a ser removido.

Seguindo a atividade de lixamento segue com etapa de laminação, após todo o dano ser removido o escalonamento ou chanfro, a laminação ocorre por meio de hand lay-up com auxílio de rolos de lã e compactadores, esta atividade pode ser exigido o uso de vácuo dependendo da quantidade e dimensão do dano, durante a laminação o trabalhador obrigatoriamente deve utilizar EPI como macacão, luvas, máscara, entre outros. O desgaste físico é grande pela dificuldade de trabalhar com a fibra, resina dependendo da dimensão, além da posição de trabalho geralmente é desfavorável ao trabalhador que está ancorado pelas cordas não tendo mobilidade suficiente para manter a postura do corpo de forma a não gerar desgastes.

Gráfico 6 – Esforço Físico pro membro do corpo durante Lixamento.

determine o grau de esforço físico em cada membro.



Fonte: Questionário via docs.

Foto 1- Lixamento.



Fonte: O autor, 2019

Analise Postural durante lixamento

Quadro 5 – Análise de Imagem.



Fonte: Software Ergolândia 7.0

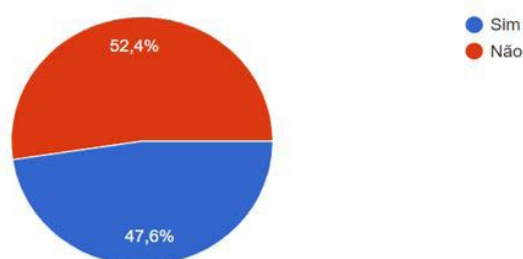
Equipamentos de Rapel

Os equipamentos a cada atualização vem melhorando o seu conforto e desempenho, porém ainda exigem uma atenção aos engenheiros e desenvolvedores, durante a pesquisa 52,4% dos trabalhadores não acha o equipamento confortável durante o trabalho e 42,9% sente frequentes dores no corpo ao final do trabalho, e algo preocupante é a notação na pesquisa da interferência da circulação considerada como difícil a máximo nas pernas uma má circulação a longo prazo pode ocasionar graves problemas de saúde ao trabalhador.

Gráfico 7 – Conforto do Equipamento.

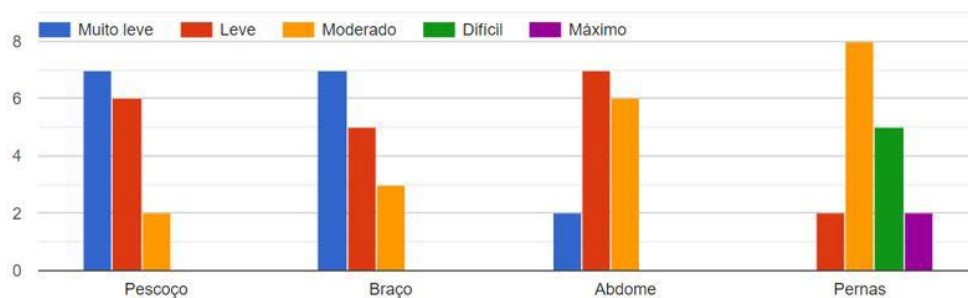
O equipamento de Rapel é confortável durante todo o turno de trabalho?

21 respostas



Fonte: Questionário via docs.

Gráfico 8 – Interferência na circulação sanguínea.

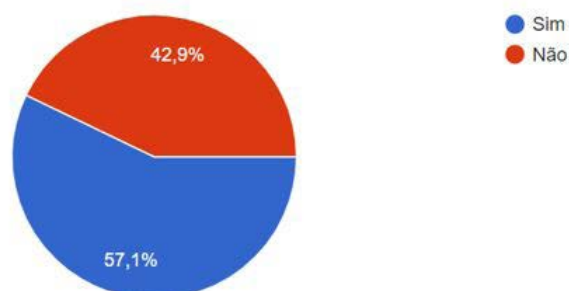


Fonte: Questionário via docs.

Gráfico 9 – Dores no Corpo ao final do dia.

Ao termino do dia de trabalho sente frequentes dores no corpo?

21 respostas



Fonte: Questionário via docs.

Analise RULA

Quadro 6 – Analise Rula.

BANCO DE DADOS - MÉTODO RULA

Exportar

Nome do trabalhador: técnico reparo

Empresa: 01

Setor: reparo

Função: técnico

Tarefa Executada: lavamento

Braço: Maior que 90 graus

Antebraço: Maior que 100 graus

Punho: Maior que + 15 graus

Rotação do punho: Rotação extrema

Pescoço: Maior que 20 graus

Tronco: De 20 a 60 graus

Pernas: Pernas e pés bem apoiados e equilibrados

Musculatura (Grupo A): Postura estática mantida por mais de 1 min ou repetitiva, mais que 4 vezes/min

Musculatura (Grupo B): Postura estática mantida por mais de 1 min ou repetitiva, mais que 4 vezes/min

Carga (Grupo A): Carga entre 2 e 10 Kg intermitente

Carga (Grupo B): Carga entre 2 e 10 Kg intermitente

Pontuação: 7

Nível de ação: 4

IMPRIMIR

EXCLUIR

PROCURAR

LISTA COMPLETA

VOLTAR

MÉTODO RULA

ESCOLHA CADA PARTE DO CORPO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

☐ Braço ☐ Punho ☐ Pescoço ☐ Pernas

☐ Antebraço ☐ Rotação do Punho ☐ Tronco ☐ Atividade

RESULTADO

PONTUAÇÃO FINAL DO MÉTODO RULA: 7

PONTUAÇÃO	NÍVEL DE AÇÃO	INTERVENÇÃO
1 ou 2	1	Postura aceitável.
3 ou 4	2	Deve-se realizar uma observação. Podem ser necessárias mudanças.
5 ou 6	3	Deve-se realizar uma investigação. Devem ser introduzidas mudanças.
7	4	Devem ser introduzidas mudanças imediatamente.

SALVAR DADOS

Fonte: Software Ergolândia 7.0

Analise REBA

Quadro 7 – Analise Reba.

BANCO DE DADOS - MÉTODO REBA

Nome do trabalhador: Técnico reparo corda
Empresa: 01
Setor: reparo
Função: técnico
Tarefa executada: lixamento

Pescoço: > 20 graus; Pescoço rotacionado ou inclinado para o lado

Tronco: 20 a 60 graus; Tronco rotacionado ou inclinado para o lado

Pernas: Suporte nas duas pernas, andando ou sentado

Carga: < 5 Kg

Punho: > 15 graus; Desvio da linha neutra ou rotação

Braço: > 90 graus

Antebraço: 0 a 60 graus ou maior que 100 graus

Pega: Razoável

Atividade:

Mudanças posturais grandes ou postura instável

Resultado: 10

Análise do resultado: Risco alto. É necessária uma intervenção o quanto antes.

Fonte: Software Ergolândia 7.0

Analise Owas

Quadro 8 – Analise Owas.

BANCO DE DADOS - MÉTODO OWAS

Nome do trabalhador: técnico em reparo
Empresa: 01
Setor: reparo
Função: técnico

Tarefa 1: lixamento

Tempo nesta tarefa: 100%

Postura das costas: 4 - Inclinação e torcida

Postura dos braços: 3 - Ambos os braços no nível ou acima dos ombros

Postura das pernas: 1 - Sentado

Esforço: 1 - Carga menor que 10 Kg

Categoria de ação: 4 - São necessárias correções imediatas

Documento gerado pelo software Ergolândia 7.0 (Versão Demo)

Fonte: Software Ergolândia 7.0

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A área de eólica difere-se dos demais setores de geração de energia por sua variabilidade de condições de trabalho e consequentemente dos riscos a que são submetidos os trabalhadores. As execuções de serviços em reparos de pás eólicas além de riscos normais de qualquer trabalho em altura, também apresentam os riscos à saúde atribuídos a longo período ancorado, as condições climáticas devido à dificuldade em desmobilizar do posto de trabalho e as necessidades dos posicionamentos do corpo de forma desregular necessitada a cada atividade, podendo gerar lesões a curto ou longo prazo na coluna, pescoço, braços e também em membros inferiores devido à redução de circulação sanguínea por estrangulamento por parte dos cintos de ancoragem.

O resultado do questionário com os profissionais que são responsáveis por essas atividades condizem com os encontrados em campo, apontando que as áreas do corpo com maior esforço físico, em atividades de reparos incluindo o acesso ao local de trabalho, são os membros superiores como os braços, antebraços, punhos, mãos e a lombar, membro este que é o maior responsável por afastamentos de trabalhadores dos postos de trabalho, em decorrência das posturas para execução do trabalho.

Os métodos utilizados REBA, RULA e OWAS permitiu um diagnóstico e a identificação da situação de riscos que os trabalhadores estão se expondo da forma atual de trabalho, ambos apontam a necessidade imediata de uma intervenção para redução de riscos à saúde dos trabalhadores.

Os locais de trabalho necessitam de ajustes de imediato, estes ajustes devem ocorrer entre alterações de normas técnicas, incluindo especificações como obrigatoriedade de instalações de auxiliares de subida ou elevadores nos aerogeradores, determinação de limitações à subidas manuais sem auxílio de alívio de peso, modificações em equipamentos como inclusão de apoio lombar, desenvolvimento para alívio na pressão dos membros inferiores, desenvolvimento de ferramentas mais leves e ergonômicas para alívio de tensões nos membros superiores e lombar.

Para as empresas recomenda-se a política de boas práticas em segurança do trabalho em altura, que consiste em melhoras de projetos, incluindo meios de auxílio aos acessos de manutenção, que valorizem métodos e processos de reparos voltados à segurança e saúde do trabalhador, desenvolvimento por equipamentos mais leves e eficientes para execução das atividades, criação de um programa de incentivo às atividades físicas e mentais, execução de treinamentos constantes apresentando técnicas e novas ferramentas, conforme forem sendo desenvolvidas, palestras sobre posturas a serem adotadas em cada tipo de atividade, avaliação física trimestral ou semestral com exames mais aprofundados. Essas sugestões poderão influenciar em um melhor desempenho dos trabalhadores e consequentemente melhoria na saúde dos trabalhadores.

REFERÊNCIAS

LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica 1 Marina de Andrade Marconi, Eva Maria Lakatos. - 5. ed. - São Paulo: Atlas 2003.

IIDA, I. Ergonomia: projeto e produção. 2ª Ed. São Paulo. Edgar Blücher, 2005.

MINISTÉRIO DO TRABALHO, Norma regulamentadora nº 17 – Ergonomia. Aprovada pela portaria 3.214 de 08 de junho de 1978.

DUFFY, Vincent G, (2008). Handbook of Digital Human Modeling: Research for Applied Ergonomics and Human Factors Engineering. Florida: CRC Press.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15475: Informação e documentação: Referências, 2015

MINISTÉRIO DA ECONOMIA. SECRETARIA DE TRABALHO, 2020. Disponível em: < <http://www.trabalho.gov.br/dados-abertos/estatistica-saude-e-seguranca-do-trabalho/seguranca-trabalho-2016>>. Acesso em 25, de março de 2020.

VARELLA, Dráuzio. Doenças e sintomas. Dráuzio, 2020. Disponível em: < <https://drauziovarella.uol.com.br/doencas-e-sintomas/> >. Acesso em: 01, abril de 2020.

INFOESCOLA. 2020. Saúde. Disponível em < <https://www.infoescola.com/saude>>. Acesso em 02, de Abril de 2020

IRATA BRASIL. 2020. Gestão de esquema de certificação. Disponível em: < <http://www.iratabrasil.org.br/sim/storage/documentos/2961cd8444bb71c1bdd72e2cacb6600c.pdf>>. Acesso em 05, Abril de 2020.

CONFEEA. 2020. Conselho federal de Engenharia e agronomia. Disponível em < <http://normativos.confea.org.br/ementas/visualiza.asp?idEmenta=373>> . Acesso em 27, Maio de 2020.



Sistemas globais de produção versus desenvolvimento sustentável

Cláudio Marinho de Pinho Pontes
Patricia Maria Dusek

DOI: 10.47573/aya.5379.2.160.14

RESUMO

Este estudo tem como objetivo principal oferecer algumas considerações para reflexão da sociedade sobre as relações entre os sistemas globais de produção e o desenvolvimento sustentável no Brasil e no mundo. O tema surgiu como proposta para desenvolvimento, após diversos seminários e reflexões sobre o assunto, que gera, bastante debate e questionamentos relativo a educação, trabalho e meio ambiente numa visão interdisciplinar para o desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: sistemas globais de produção. educação. desenvolvimento sustentável. meio ambiente.

ABSTRACT

This study has as main objective to offer some considerations for the reflection of the society on the relations between the global systems of production and the sustainable development in Brazil and in the world. The theme emerged as a proposal for development, after several seminars and reflections on the subject, which generates a lot of debate and questions regarding education, work and the environment in an interdisciplinary vision for sustainable development.

Keywords: global production systems. education. sustainable development. environment.

RESUMEN

Este estudiar tiene como objetivo principal ofrecer algunas consideraciones para la reflexión de la sociedad sobre las relaciones entre los sistemas globales de producción y el desarrollo sostenible en Brasil y en el mundo. El tema surgió como propuesta para el desarrollo, después de diversos seminarios y reflexiones sobre el tema, que genera, bastante debate y cuestionamientos relativos a la educación, el trabajo y el medio ambiente en una visión interdisciplinaria para el desarrollo sostenible.

Palabras clave: sistemas globales de producción. educación. desarrollo sostenible. medio ambiente.

INTRODUÇÃO

O crescimento econômico tem como base o uso exacerbado de recursos naturais não renováveis, na redução da biodiversidade, na concentração de dióxido de carbono na atmosfera e na acidificação dos oceanos. Esses procedimentos insustentáveis, tem gerado um abismo entre ricos e pobres no livro “A função da Razão”, o filósofo e matemático Alfred North Whitehead (1985, p.5), descreve que “As formas mais elevadas de vida estão ativamente empenhadas em modificar o seu meio ambiente”. Continua sendo necessário a interferência no ambiente para sustentar o crescimento econômico, as discussões giram entorno da sustentabilidade dessas intervenções de forma a não trazer situações irreversíveis a natureza e em paralelo ao ser humano. Vemos um verdadeiro crescimento insustentável onde existe um verdadeiro trilema¹ da

1 Trilema refere-se a uma proposição formada de três lemas contraditórios ou que reúne uma escolha difícil entre três opções

sustentabilidade – econômico, social e ambiental (MARTINE, G. E ALVES, IED, 2015). Conciliar crescimento econômico, bem estar social e sustentabilidade ambiental está cada vez mais raro nos dias atuais. Recentemente vimos na prática a quebra deste trilema da sustentabilidade por parte dos EUA, através do Presidente Trump, que retirou o país do Pacto Francês, conhecido como acordo de Paris.

A mídia, destacou decisão os Estados Unidos de sair do acordo de Paris. O que isso tem a ver conosco? O acordo foi ratificado por 196 países, contando com os Estados Unidos que, ao lado da China, é a principal alavanca das ações e limita o aumento da temperatura ao teto máximo de 2°C em relação aos níveis da era pré-industrial.

Se não fizermos nada e a temperatura média do planeta continuar aumentando a altura dos oceanos pode vir a aumentar algumas dezenas de centímetros em poucas décadas, o que mandava grande porte, por exemplo, das ribeirinhas da Baía da Guanabara, expulsando centenas de milhas de pessoas que ali vivem.

Enquanto, no meio político; o líder da maior nação do mundo vacila, uma revolução vem acontecendo nos últimos anos no meio empresarial, líderes de grandes corporações como: Google, Apple e até produtores de combustíveis fósseis como a Exxon Mobil, têm se manifestado, publicamente a favor do acordo de Paris.

A decisão do governo norte-americano não encerra o acordo. Reabre negociações que por natureza, são lentas e muitas vezes ultrapassam o período de um governo. Enquanto isso, essas mesmas empresas devem seguir intensificando as suas práticas para preservar o meio ambiente.

Na prática, o que a maioria já percebeu é que as medidas, além de necessárias para a sobrevivência da espécie humana no planeta, representam uma importante oportunidade de negócios. Mais que isso, no dia a dia, a maior parte dessas corporações já adota diversas medidas para conter a emissão de CO₂ na atmosfera, uma das maiores vilãs do aquecimento global.

O setor energético é um dos mais importantes para enfrentar e vencer o desafio de alcançar as metas pretendidas pelo acordo de Paris. Não podemos esquecer, ainda que, nesse campo, quase tudo que se faz para atender as exigências de um país acaba sendo replicado em todos os outros.

Afinal, a maior parte dessas empresas atuam em vários países e, muitas vezes, adotam políticas operacionais e de compras globais.

A luta pela preservação da espécie humana no planeta continua cada vez mais viva.

DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL - ORIGEM

Nas décadas de 30 e 70, a América latina, com seus dois maiores países, Brasil e México, se industrializavam e apresentavam ao mesmo tempo elevadas taxas de crescimento.

Este avanço deu origem, após a Segunda Guerra Mundial, à teoria estruturalista da Cepal. Esta estratégia nacional de desenvolvimento, seguiu no quadro da crise das oligarquias agro exportadoras dependentes associadas aos países ricos, dando base para as colisões políticas *conflitantes*

nacionalistas, desenvolvimentista e industrializantes envolvendo a burguesia industrial, a burocracia pública e os trabalhadores urbanos (Bresser - Pereira, Luiz Carlos (2010) “ Macroeconomia estruturalista de desenvolvimento;”(pág. 1-2).

O Brasil iniciou sua industrialização à tanto tempo, mais ainda não consegue se estabelecer como país de primeiro mundo, devido a problemas pontuais e graves, dentro de seus sistemas internos.

O lado da oferta é peça chave para o desenvolvimento. A educação, o progresso técnico, infraestrutura são fundamentais para o avanço.

O Brasil para obter sucesso nas competições ente empresas, estados nação, deverá possuir sua própria estratégia nacional de desenvolvimento

A Geração que inova a si mesma

Acaba de sair outro relatório mundial, e está lá o país estrelando mais uma indecência na posição 69... O Brasil ficou estagnado em 69º lugar no índice de inovação, da Universidade de Cornell e da Organização Mundial da propriedade intelectual.

Em 130 economias, a Suíça lidera pelo sétimo ano seguido. Depois, vem a Suécia. O Brasil aparece atrás de Uruguai (67º), Colômbia (65º), Paraná (63º), México (58º), Costa Rica (53º) e Chile (46º).

Futuro - Mais - Que - Presente

É por isso que eu insisto nas bandeiras da educação financeira e dos investimentos em ciência, tecnologia, inovação e transformação. Principalmente agora que a geração Z - nascida entre 1995 e 2000 - chegou ao mercado de trabalho.

Já foi dito que essa geração é uma garotada que desafia os velhos sistemas de administração corporativa; mais voltada para gestão proativa, criativa, conectada, acelerada, eletrônica ou supersônica; sem apreço pelos processos e pelas intermediações tradicionais; sempre em busca de dinamismos e de empreendedorismo.

A geração Z -hoje predominantemente com 21,22 e 23 anos de idade - não desafia apenas os modelos convencionais, ela desafia a si mesma.

É essa característica que põe um xeque os modelos convencionais. São jovens que rejeitam “ chefe” mas respeitam “líderes” ou “ gestores”.

Não se importam em receber “ordens”, mas respondem plenamente melhor a “ inspiração”. Não estão nem aí para a reforma da previdência ou para as garantias trabalhistas do “celetista caduco”. Não esperam ganhos salariais imediatos, mas são focados no crescimento profissional e, como consequências, na carreira consistente, que vai proporcionar ganhos sustentáveis ao longo prazo. Apenas empresas modernas e inteligentes já entenderam que, para essa garotada, não existe só o presente ou só o “futuro - mais - que - presente”, reinventando o presente e redesenhando o futuro. As demais coisas, das mesmas maneiras, desejando resultados diferentes. Muitas já morreram, só estão aguardando a chegada de um fax com as instruções e o convite para o próprio enterro.

Mutação Climática

A volatilidade inerente do clima facilita questionamentos e dúvidas particularmente de negacionistas, mas até de leigos - a respeito da dimensão e das origens das mudanças e, curso. (MARTINE, G.E ALVES, JED,2015).

É fato que os sistemas globais de produção, em todo o planeta,tem alterado constantemente o meio ambiente, chamando a atenção do público, dos cientistas e dos políticos quanto a necessidade de se ter medidas sustentáveis imediatas, de forma a garantir o futuro das próximas gerações .

O documento What we know: the reality,risks, and response to climate change, publicado em 2014,alerta que os efeitos das emissões humanas de gases do efeito estufa já estão sendo sentidas e as consequências podem ser terríveis:

“A evidência é esmagadora, o nível de gases de efeito estufa na atmosfera estão aumentando. As temperaturas estão subindo. Primaveras estão chegando mais cedo. Os mantos de gelo estão derretendo. O nível do mar está subindo. Os padrões de chuvas e secas estão mudando. As ondas de calor estão piorando, assim como as precipitações extremas ” (AAS,2014, p.2).

O biólogo da universidade de Havard, Edward Os borne, que classifica a situação de colapso atual como :

“ ‘Holocausto biológico’ ” defende um plano de conservação, chamado de ‘ ‘Half Earth’ ’ destinando metade do planeta para a vida selvagem e para a ampliação da cobertura florestal capaz de sequestrar carbono e mitigar os efeitos do aquecimento global (HISS,2014).

Sistemas de produção Norte Americano de Aves

Com luminosidade e temperatura controladas 24 horas por dia, um sistema americano de **criação de aves** começa a se disseminar no país como alternativa para aumentar a eficiência da produção. Chamada de **Dark House** (casa escura, em inglês), a **tecnologia** permite ganhos como melhor conversão alimentar dos animais, menor taxa de mortalidade e redução no tempo de alojamento.

O rendimento maior é atribuído especialmente à diminuição do estresse e da agitação dos animais, proporcionada pela temperatura corporal constante e períodos mais longos de baixa luminosidade. O único contato com a luz é por meio de lâmpadas incandescentes, que estimulam os ciclos de engorda e de vida dos animais. Ao mesmo tempo, exaustores controlam a temperatura e evitam gasto de energia das aves.

Os sistemas de regulação de temperatura e de luz permitem trabalhar com maior número de aves por metro quadrado. A Dark House tornou-se tendência nos últimos anos em Goiás, Paraná e Mato Grosso do Sul. Apesar do custo 10% maior do que em aviários convencionais, o sistema compensa em produtividade.

— Quanto mais rápida a conversão alimentar, melhor é a remuneração do produtor integrado — diz Mendes, acrescentando que a indústria passou a priorizar quem

— Climatização confiável é fundamental para o sistema. Não é possível pensar no inves-

timento sem gerador elétrico — reforça.

O sistema

O Dark House (casa escura, em inglês) foi trazido dos Estados Unidos e consiste em controlar a luminosidade do aviário, com lâmpadas, e a temperatura, com a ajuda de exaustores. O modelo estimula os ciclos de engorda e vida do animal, reduzindo a energia gasta, a mortalidade, os custos com mão de obra e o tempo de alojamento. Veja a seguir como é a tecnologia e os equipamentos necessários para a estrutura.

Iluminação Artificial

A luminosidade é controlada o dia inteiro, com lâmpadas incandescentes. Os animais passam oito horas com luz artificial e dezesseis no escuro, sendo despertados para consumo de ração e água quando as lâmpadas são acesas. O controle é feito para que as aves não fiquem agitadas e, com isso, tenham melhor conversão alimentar e menos machucados. Na fase inicial, os animais recebem mais luz para se alimentar melhor. A partir dos 26 dias, as aves ficam na penumbra dentro da granja. O objetivo é manter os animais calmos.

Fechamento Lateral

O aviário é isolado com forro lateral e cortinas escuras para impedir a entrada de luz natural. As cortinas e forros devem ser de material laminado, e a qualidade da montagem deve ser impecável para que não fiquem frestas.

Painel evaporativo

Permite maior eficiência de resfriamento do galpão, com menor perda de carga de energia quando comparado com nebulizador, e reduz a umidade do aviário. É necessário também para escurecer as entradas de ar.

Exaustão do Ar

Os exaustores cumprem funções de troca de ar (arrastando calor, umidade e gases). Os equipamentos devem ser posicionados em uma das extremidades do aviário. Ajudam no controle da temperatura, que não passa de 30°C.

A entrada do ar é pelo outro extremo do galpão, passando por um sistema simples de refrigeração e processo evaporativo, o que ajuda no controle da temperatura

Alimentação automatizada

A alimentação das aves é automatizada, por meio de uma rosca que leva a ração para os comedores. O sistema permite melhor uso da mão de obra, com um número menor de funcionários. O maior trabalho se dá no recebimento e movimentação do lote até o sétimo dia. Depois, é tudo automático.

Controlador

É o cérebro de toda a tecnologia. A decisão de temperatura, umidade, necessidade de abertura da cortina da entrada do ar, nebulização, intensidade de luz e sistemas de segurança passam por esse aparelho. Os sistemas controlam tanto a luminosidade quanto a ventilação dos aviários, proporcionando maior número de aves por metro quadrado.

As críticas ao método

- Maior número de animais por metro quadrado pode interferir no comportamento natural das aves.
- Falta de interação com humanos, em razão da automatização do sistema, provoca estresse no momento em que as aves são levadas para o abate.
- Problemas relacionados com o estresse agudo deixaria a carne mais pálida, fraca e com menos água para reter tempero.
- Falta de estímulos, em razão da ausência de luz solar.
- Necessidade de mais pesquisas científicas para aperfeiçoar o sistema.

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AMÉRICA DO NORTE

Os Estados Unidos aprovaram nesta segunda-feira o maior projeto de energia solar do planeta, formado por quatro unidades no sul da Califórnia, que exigirão um investimento total de 4 bilhões de dólares.

“A usina de energia solar The Blythe terá quatro unidades de 250 megawatts e será construída no deserto de Mojave”, revelou o secretário do Interior, Ken Salazar.

“Quando o projeto for concluído, deverá gerar até 1.000 megawatts, energia suficiente para abastecer 750 mil residências americanas, o que fará de Blythe a maior usina de energia solar do mundo”.

A capacidade total será igual a de uma turbina de central nuclear ou de uma usina moderna a carvão, destacou a Solar Millennium, empresa que desenvolve o projeto.

A companhia prevê iniciar a construção de Blythe ainda este ano, criando mais de mil empregos.

Blythe é parte de uma série de projetos de energia renovável aprovada pelo departamento do Interior nas últimas semanas.

SISTEMAS DE PRODUÇÃO NA AMÉRICA CENTRAL

A **América Central** é um território que une a América do Sul e a América do Norte; está limitada ao norte pela Península de Iucatã, no México e ao sul pela Colômbia, limitado a Oeste com o Oceano Pacífico e a Leste com o Oceano Atlântico.

A América Central representa uma área montanhosa com uma extensão de 523.000 km² sendo uma das regiões com maior número de vulcões ativos (o continente está assentado na Placa Tectônica Caribenha). Existem montanhas ao longo de toda a região (a maioria é vulcânica), sendo a mais alta o monte Tajumulco, na Guatemala, com 4 220 metros de altitude.

A América Central é formada por 20 países:

- Belize, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicarágua, Panamá, Antígua e Barbuda, Bahamas, Barbados, Cuba, Dominica, República Dominicana, Granada, Haiti, Jamaica, Santa Lúcia, São Cristóvão e Névis, São Vicente e Granadinas, Trinidad e Tobago.

Economia - Indústria

A fabricação industrial restringe-se ao beneficiamento de artigos agrícolas para a exportação e a produção de bens de consumo e materiais de construção destinados ao uso doméstico, enquanto a produção de café, algodão e outras fibras têxteis, de couros e madeiras estão ligados à economia de todos os países. Já a indústria de transformação é concebida por fábricas de produtos alimentícios, bebidas, cigarros, tecidos, sapatos, etc. O país mais industrializado da região é El Salvador.

Agricultura e Pecuária

Os terrenos das planícies úmidas do lado atlântico e o litoral panamenho do pacífico têm uma fertilidade superficial, sendo as áreas vulcânicas de El Salvador, Nicarágua e Guatemala as melhores terras agrícolas de toda a região, bem como as regiões de florestas dos planaltos da Costa Rica. Não obstante, cria-se gado, principalmente em Honduras, enquanto nos outros ambientes a cinza vulcânica fertilizou a terra permitindo a plantação de bananas, cana-de-açúcar, milho e frutas.

A agricultura de subsistência é a atividade dominante entre as populações centro-americanas, sendo que os principais artigos dessa agricultura são o milho, feijão, abóbora, frutas, iúca e batata-doce. No âmbito das exportações, o café (cultivado nas terras altas) e a banana representam quatro quintos do total das receitas obtidas. As maiores plantações de banana estendem-se pelas planícies tropicais tanto do Atlântico quanto do Pacífico; outros produtos, como o fumo e o trigo são produzidos em pequenas quantidades, enquanto a cana-de-açúcar é cultivada em larga escala na região; tem certa importância econômica a criação de gado bovino; na vertente atlântica, de ovino nas porções setentrionais e centrais, sendo o caprino criado em áreas mais elevadas.

Mineração e Extrativismo

Na América Central encontramos grandes depósitos de petróleo e gás, assim como de prata e ouro. Portanto, ainda hoje a região produz ouro e prata, bem como zinco, chumbo e alguns metais não-ferrosos. Por outro lado, metade do território é coberta de florestas e possuem extensos e variados os recursos extrativos, como madeiras (principalmente mogno, cedro espanhol e pau-campeche), gomas (notadamente o chicle), resinas, taninos e produtos medicinais.

Desenvolvimento Sustentável - América Central

A América Central, um trecho entre os oceanos Pacífico e Atlântico, suportou 259 eventos extremos de grande porte associados ao clima entre 1930 e 2009. Muitos outros, de menor escala, nem mesmo foram avaliados em seus efeitos cumulativos. Os desastres crescem 5% ao ano há três décadas, segundo dados da Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (Cepal). A própria economia, baseada em monoculturas e movida a combustíveis fósseis, está concebida para exacerbar estes embates e os encaixa cada vez pior. Golpeados por secas, inundações e furacões, que a mudança climática aumenta, os sete países da América Central, com uma população de 47 milhões de pessoas, se veem obrigados a testar algo diferente e transpor o limite do desenvolvimento sustentável.

O último desastre na região foi a depressão tropical 12E, que afetou cerca de 2,6 milhões de pessoas em El Salvador, Costa Rica, Guatemala, Honduras e Nicarágua em outubro de 2011. Os danos na infraestrutura e nas plantações foram de US\$ 1,968 bilhão, segundo a Cepal. Isto sem contar que a região ainda não se recuperou dos estragos dos ciclones Mitch (1998), Stan (2005) e Agatha (2010). Além disso, foi afetada por uma persistente seca em 2009, sobretudo em Nicarágua, Honduras, El Salvador e Guatemala.

A carestia dos grãos básicos e das hortaliças, os danos à infraestrutura produtiva e os elevados preços dos combustíveis fósseis, entre outras consequências, obrigam a uma busca por alternativas sustentáveis. “Para enfrentar esta crise global é fundamental a integração do desenvolvimento econômico responsável, a gestão ambiental dos produtores e empresários, com o uso de ferramentas de produção mais limpas, e eco eficiência”, disse à IPS Chacón, Mauricio, (2007) do Programa Desenvolvimento Econômico Sustentável na América Central.

Esta iniciativa, financiada pela Agência de Cooperação Alemã, elaborou um catálogo centro-americano de “negócios verdes” que será colocado na internet para facilmente oferecer às empresas informação sobre novos mercados, negócios, créditos e outros aspectos vinculados. Estes negócios são uma fonte “importante” para a produção relacionada com a proteção do meio ambiente em áreas como alimentos orgânicos, energias renováveis e turismo sustentável, segundo o especialista.

Uma das áreas de maior impulso é a de energia, com a abertura de diferentes projetos eólicos, solares e hidráulicos, mediante alianças de capitais públicos e privados mais a cooperação internacional. Na Guatemala, o Banco Centro-Americano de Integração Econômica assinou, em fevereiro, contrato com um banco privado para administrar uma linha de crédito de US\$ 30 milhões, destinada a financiar projetos de desenvolvimento e geração de energias renováveis.

SISTEMAS DE PRODUÇÃO NA EUROPA

Agricultura

A agricultura europeia é realizada com técnicas de rotação de culturas, irrigação, e desenvolve-se associada à pecuária. Destacam-se, ainda, as técnicas de polders na Holanda e Bélgica, terraceamento no Mediterrâneo, e jardinagem nas áreas densamente povoadas.

Principais produtos agrícolas

- **Trigo** - Mais importante produto da agricultura europeia, ocupa os solos mais férteis da Europa, onde é cultivado em todos os países. Maior produção: Rússia, Ucrânia e França.
- **Centeio, cevada e aveia** - Cultivados predominantemente no Norte da Europa.
- **Videiras e oliveiras** - São cultivadas em terraços na Europa Mediterrânea, destacando a indústria do vinho e do azeite na França, Portugal, Itália e Espanha.
- **Beterraba** - Cultivada em quase toda a Europa, destina-se à produção de açúcar. Maior produção: Rússia, França, Ucrânia e Bielo-Rússia.

Auxílio doméstico

Os subsídios da UE encorajam o cultivo da matéria-prima do açúcar mesmo em regiões de clima desfavorável, como Suécia e Finlândia. O resultado: um excedente de produção de cerca de 6 milhões de toneladas anuais que é despejado no mercado mundial. O excesso da UE, representa cerca de 20% das exportações anuais de todos os países, derruba preços e afeta muitas economias em desenvolvimento, inclusive o Brasil, maior exportador do mundo.

Há trinta anos a UE era uma grande importadora de açúcar, mantendo em pé economias de muitas de suas ex-colônias com suas compras. Agora, embora o custo de produzir açúcar seja até três vezes mais alto na Europa que em alguns países em desenvolvimento, a UE tornou-se o segundo maior exportador do mundo, depois do Brasil, de todas as formas de açúcar e o maior exportador de açúcar refinado.

Pecuária

Na Europa predomina a pecuária intensiva, com rigorosa seleção de raças e forrageiras. A Holanda, a Suíça e a Dinamarca destacam-se com a maior densidade de gado leiteiro do mundo. O gado bovino para corte é criado em maior número na Rússia, Reino Unido e Espanha.

Recursos minerais

Principais produtos minerais

- **Carvão** - Largamente encontrado no continente (dobramentos paleozoicos), foi o elemento básico para a fixação dos principais centros industriais. Principais bacias carboníferas: Inglaterra (Vale do Clyde, York Shire), França (Lorena e Passo de Calais), Alemanha (Vale do Ruhr), Ucrânia (Donbass) e Silésia (Polônia).
- **Petróleo** - Largamente consumido, a Europa tem encontrado reservas, mas ainda tem necessidade de grande importação, principalmente pelos países da Europa Ocidental, com exceção do Reino Unido. Destacam-se as bacias petrolíferas da Europa Oriental (Rússia, Hungria, Romênia e Polônia) e da Europa Ocidental (Mar do Norte, no qual extraem petróleo os países: Reino Unido, Holanda, Noruega e Alemanha).
- **Minério de ferro** - Destaque para a Rússia (Montes Urais), Ucrânia (Krivoi-Rog), França (Lorena) e Suécia (Lapônia).

- **Mercúrio** - Os maiores produtores mundiais são: Espanha, Itália e Rússia.

Indústrias

Os mais importantes centros industriais europeus estão localizados, principalmente, na Europa Ocidental.

- Alemanha - 3º país do mundo em indústrias, localizadas, sobretudo, na Bacia do Rio Reno (Vale do Ruhr). Aí encontra-se a grande região siderúrgica alemã, favorecida pela presença de reservas de carvão, pela facilidade do transporte fluvial (Reno) e pelo mercado (CEE ou UE). As fábricas alemãs de iniciativa privada constituem grandes empresas, os konzerns, e dominam os mercados.
- Reino Unido - O desenvolvimento do país tem passado, nos últimos anos, por crises que se traduzem na lenta progressão do índice total de produção. Destacam-se as seguintes indústrias: siderúrgica (nacionalizada), de construção civil (Glasgow, Newcastle), automobilística, aeronáutica e têxtil (Manchester e Leeds).
- França - Sua indústria constitui a principal atividade em valor do país, estando altamente concentrada na região de Paris. Destacam-se, ainda, a região da Lorena, o Norte (Lille) e o Vale do Ródano (Lyon).
- Itália - A Itália do Norte (Vale do Rio Pó) possui a mais importante região industrial do país, devido à rede urbana local (Milão, Turim, Bergamo) à tradição artesanal, ao intenso comércio, à mão-de-obra abundante, à fácil comunicação com a Europa Ocidental, aos investimentos estrangeiros e ao aproveitamento do rico potencial hidráulico alpino e do gás natural.
- Rússia - Grande potência industrial, destacam-se as indústrias de bens de produção (siderúrgica, mecânica pesada e química). Moscou e São Petersburgo são os polos mais industrializados.

Países nórdicos - Também possuem diversidade de indústrias, graças à abundância de seus recursos naturais e à facilidade de aproveitamento de sua energia hidrelétrica. A Suécia destaca-se pela indústria siderúrgica (aços especiais) e pela indústria mecânica diversificada e de alta qualidade, concentradas em Estocolmo e no porto de Gotemburgo. Já a Noruega apresenta importante indústria pesqueira (bacalhau, baleia e arenque).

Desenvolvimento Sustentável Europeu

A União Europeia está empenhada em assegurar o desenvolvimento sustentável e em manter um elevado nível de proteção do ambiente. Estes dois requisitos devem ser integrados na definição e implementação das políticas comunitárias. O desenvolvimento regional só poderá ser sustentável se respeitar o ambiente. Além disso, o próprio ambiente pode tornar-se numa origem de crescimento econômico, mediante o desenvolvimento do turismo ecológico e de tecnologias limpas ou através de rentabilização de habitats naturais que contribuam para tornar as regiões mais atraentes. As mudanças climáticas, a saúde pública, os recursos naturais, a pobreza e a exclusão social, uma população a envelhecer, o congestionamento do tráfego e a poluição são questões fundamentais da Estratégia de Desenvolvimento Sustentável da Comissão Europeia,

adotada no Conselho de Gotemburgo em julho de 2001. Os objetivos e as metas para solução de uma série destas questões foram estabelecidos no sexto programa de ação ambiental, cuja principal prioridade é a ratificação e implementação do Protocolo de Quioto, a fim de reduzir em 8%, até 2008-2012, as emissões de gases de efeito de estufa, tendo como referência os níveis de 1990. Outras metas, como produzir 22% da eletricidade a partir de fontes renováveis até 2010 e dissociar o crescimento do PIB do desenvolvimento dos transportes e dos recursos, constam de relatórios posteriores da Comissão.

Os programas e projetos desenvolvidos no âmbito dos fundos estruturais devem respeitar e reforçar a legislação e as políticas ambientais da União Europeia. Por exemplo, a programação deverá ter em conta as diretivas existentes, tais como a diretiva «Natura 2000» a favor da preservação dos habitats naturais, e a avaliação dos impactos ambientais das intervenções deverá ser feita antes de os Estados Membros e as regiões receberem os respectivos financiamentos. Para além disso, os fundos estruturais financiam diretamente projetos destinados a melhorar a qualidade do ambiente, quer através do desenvolvimento e utilização de energia renovável e de tecnologias limpas quer mediante a melhoria da gestão dos resíduos e dos sistemas de água potável e de esgotos. A dotação global dos instrumentos estruturais, direta ou indiretamente relacionada com o ambiente, aumentou para 11,4%, ou seja, 22,6 mil milhões de euros para o período de 2000 a 2006. Na Europa Central e Oriental, metade dos fundos disponíveis no âmbito do Instrumento Estrutural de Pré-Adesão (ISPA) é atribuída a projetos ambientais, para ajudar os países da adesão a ajustarem-se às normas ambientais da União Europeia, especialmente mediante a construção ou modernização de estações de tratamento de águas residuais. A reabilitação de antigos espaços industriais e militares permite reduzir e melhorar a utilização de solos, preocupação que revela especial importância nas zonas de grande densidade populacional das regiões do centro da União Europeia. Graças à sua acessibilidade, estes espaços desempenham, frequentemente, um papel crucial na reestruturação de regiões e podem tornar-se em nichos de novas atividades empresariais. Os projetos deste tipo constituem uma parte importante das estratégias de desenvolvimento das zonas de objetivo n.º2 com dificuldades estruturais. A dependência crescente da Europa das importações energéticas bem como o contínuo crescimento dos transportes rodoviário e aéreo terão um impacto negativo sobre a competitividade da indústria europeia. Por conseguinte, a promoção de aplicações e redes de energia renovável, de modalidades de transporte menos poluentes e de tecnologias limpas são prioridades essenciais em termos de modernização da produção e de redução das emissões responsáveis pela poluição atmosférica. O apoio dos fundos estruturais à reabilitação de espaços industriais abandonados e a infraestruturas ambientais, no período de 2000 a 2006, representa um montante de 39,9 mil milhões de euros (18,2% da dotação total). O Fundo de Coesão para a Grécia, Portugal, Espanha e Irlanda e o ISPA para os países da adesão da Europa Central e Oriental são fontes importantes de financiamento de infraestruturas relacionadas com o ambiente, tais como, o abastecimento de água potável, o tratamento das águas residuais e a eliminação dos resíduos sólidos. Ambos os instrumentos fornecem financiamento a projetos de avultado investimento e ajudam estes países a respeitar as normas ambientais e os requisitos legais da União. Estão disponíveis, até 2006, 18 mil milhões de euros provenientes do Fundo de Coesão e 7,3 mil milhões complementares provenientes do ISPA. Após a adesão em 2004, o financiamento do ISPA será substituído pelo Fundo de Coesão nos novos Estados-Membros.

SISTEMAS DE PRODUÇÃO NA ÁFRICA

Economia da África

A África é um dos continentes que tem se destacado em relação aos avanços na economia nos últimos anos. As regiões que mais estão se desenvolvendo são a África Oriental, posteriormente a África Ocidental e Central. Os piores índices de desenvolvimento são registrados na África Austral e no Norte da África, região mais empobrecida do continente.

Apesar do crescimento, ainda não se pode pensar em uma melhoria de qualidade da vida da população, fator este que se reflete no baixo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) da maioria dos países do continente. O pior IDH registrado em 2017 pertence à República Centro-Africana (188ª posição), localizado na região da África, limitado pelo Sudão (a Leste), pela República Democrática do Congo (ao Sul), pelo Congo (a Sudoeste), por Camarões (a Oeste) e pelo Chade (ao Norte). Enquanto isso, a África do Sul ocupa a 119ª posição, embora seja considerado como um dos países emergentes.

A economia africana ainda é marcada pela carga do seu passado colonial, o que deixou no continente uma dificuldade de expansão econômica, estagnando-o no subdesenvolvimento durante muito tempo. Boa parte das atividades econômicas africanas ainda estão retidas no setor primário, ou seja, aquelas atividades que envolvem extração ou modificação de matérias-primas. Sendo que boa parte da produção é exportada para suprir as necessidades dos setores industriais estrangeiros.

A carência de infraestrutura para produção na África também é um dos fatores limitantes à expansão econômica do continente, tornando-a dependente do capital estrangeiro, inclusive com dívidas externas. Em um cenário mundial, a África é tida como exportadora de produtos primários, naturais, bem como de mão-de-obra. As atividades industriais de destaque estão concentradas em poucas áreas do território, como no caso da África do Sul, da Tunísia e do Marrocos.

São comuns as atividades de extração de madeira na região mais equatorial do continente, onde há uma região florestal expressiva. Destaca-se ainda a extração mineral, aproveitada especialmente por grandes multinacionais estrangeiras que se estabelecem na África. Neste sentido, o petróleo é o recurso mineral mais visado, o qual encontra-se com maior abundância em locais como Argélia, Líbia, Egito, Tunísia, Nigéria, dentre outros. Essas porções do território são disputadas e geram conflitos internacionais pelo direito de extração dos recursos.

Ainda é comum na África uma agricultura de subsistência, embora haja em contextos mais recentes uma intensificação da agricultura comercial, especialmente na região do Sahel, a qual está localizada entre o Deserto do Saara e a Savana do Sudão, entre o Mar Vermelho e o Oceano Atlântico, no qual há um intenso processo de desertificação, especialmente ocasionado pelas monoculturas que dominam a região.

As áreas extensivas de produção, chamadas de plantations, são comuns no território africano, especialmente na África Ocidental. Essa modalidade de agricultura é voltada ao abastecimento do mercado externo, e não beneficia a população africana com alimentos. Esse é um dos mais sérios problemas da África, enquanto a produção agrícola é destinada ao mercado

estrangeiro, boa parte da população africana padece de fome, sem ter o mínimo de condições de uma alimentação adequada.

Desenvolvimento Sustentável na África

Neste contexto, o turismo e o patrimônio mundial poderão constituir um cenário credível para o desenvolvimento sustentável na África?

No caso da África, o desenvolvimento até hoje modesto do turismo, aliado àquilo que é denominado por “potencial” patrimonial (a diversidade das tradições e das heranças erigidas, a majestade das paisagens), conduziu à emergência de novos discursos e ações apostando no turismo como fator de desenvolvimento (CHRISTIE e CROMPTON, 2001; WORLD BANK, 2010, THE STATE OF TOURISM IN AFRICA, 2010). No entanto, vários pesquisadores estimam que a contribuição do turismo para a economia africana foi muitas vezes sobre avaliada (MOWFORTH e MUNT, 2003; DIEKE, 2000).

A pergunta que se faz é então: quem é que beneficia finalmente com o desenvolvimento do turismo e quem é que recebe os investimentos internacionais nesse continente? Salazar (2009), a partir de Goodman (2002), lembra-nos que os mecanismos de redistribuição para as populações locais são raros e inoperantes. Por exemplo, as repercussões locais dos seis mil visitantes diários das cataratas de Vitória na Zâmbia, um dos locais turísticos mais importantes na parte Sul do continente africano, são particularmente limitadas, apesar do “enorme potencial” do local: « About than 18 hotels and lodges operate around Victoria Falls and most of them import their food stuffs and supply for guests from Lusaka and neighbouring countries like South Africa » [African World Heritage Fund (s.d.)]. A maior parte dos exemplos de sítios do patrimônio mundial mostram-nos que esta situação constitui mais uma regra do que uma exceção.

Duas dimensões estão presentes nestas análises: a integração do patrimônio com um objetivo de tipo pro-growth, com a criação de empregos relacionados, permitindo reduzir os problemas de pobreza, e a abordagem pro-poor, visando eliminar a produção de novas marginalidades ligadas ao desenvolvimento turístico, incluindo em sítios patrimoniais. O seu ponto de encontro (pro-poor growth policies) (GEROSA, 2003) designa as modalidades de inclusão das populações locais frágeis nos projetos de desenvolvimento.

Determinados estudos parecem demonstrar empiricamente, e num variado leque de destinos, a validade da tese central do turismo dito “pró-pobre” [admitindo que o setor pode ter ligações estreitas com as populações pobres (SPENCELEY, 2010), em função das políticas públicas levadas a cabo e dos comportamentos das empresas (MEYER, 2007)]. De acordo com o DFID15(1999), o turismo significativo (2% do PIB e 5% do valor das exportações) em 11 dos 12 países com maior número de populações pobres (que vivem com menos de 1 dólar por dia), pode ser um instrumento eficaz de desenvolvimento e de luta contra a pobreza contribuindo para a “redes envolvimento” dos espaços rurais e urbanos fragilizados se for aplicado numa perspectiva “pro-poor16” (DFID, 1999). Michell e Faal (2007, 2008), no seu estudo sobre as relações entre turismo e pobreza na Gâmbia, estimam que mais de metade do montante total consagrado ao turismo é gasto na Gâmbia – do qual 14% é recebido pelos pobres. Eles adiantam que a dimensão dos benefícios é explicada pela ocorrência de “pequenos gastos” e pela existência de uma associação profissional de setor informal muito ativa.

Contudo, as disparidades geográficas que surgem nos efeitos do pro-poor tourism, levam-nos a não recorrer a diagnósticos ou prescrições políticas padrão. As políticas pro-poor parecem muitas vezes insuficientes para alterar as dinâmicas econômicas de dominação (HARRISON, 2012), de fato, elas estão inseridas em lógicas de liberalização econômica em vez de o estarem na criação de políticas redistribuídas (SCHILCHER, 2007). Em certos casos, também pode ser identificada uma instrumentalização do “argumento do desenvolvimento local” (COUSIN, 2007).

Por outro lado, um conjunto de pesquisas coloca a questão de uma perpetuidade das desigualdades devido à importância dos investimentos estrangeiros e à externalização dos benefícios¹⁷, sobretudo à forma através da qual o turismo pode criar situações de marginalidade. As políticas nacionais de desenvolvimento turístico não são necessariamente sinônimo de um desenvolvimento local equilibrado (SINCLAIR, 1998).

De uma forma geral, a questão da participação das comunidades locais em projetos de desenvolvimento entra em conflito, segundo Chirikure *et al.* (2010), devido ao fato de elas nem sempre se sentirem contempladas pelos patrimônios suscetíveis de serem valorizados, por causa da longa história de evicções territoriais na África durante as ocupações coloniais, as quais provocaram uma separação das comunidades relativamente aos seus patrimônios. Os pesquisadores sublinham o fato de, no Sul da África, a longa história das deslocamentos forçadas e o sistema de gestão dos parques nacionais levantarem problemas em termos de identificação das comunidades e dos atores que podem ser associados aos projetos patrimoniais e turísticos.

Chirikure *et al.* (2010, p. 38) demarcam assim a diferença dos países como a Etiópia, menos afetados pela alienação colonial, em que as comunidades locais de Lalibela ou de Axum continuam a ter relações fortes com o patrimônio visto não só como uma mediação com o seu passado, mas também como um recurso mobilizável no presente (BRIDONNEAU, 2010).

Para além destas abordagens mais clássicas, a questão dos impactos do turismo merece ser desconstruída. A análise em termos de impactos, sejam eles positivos ou negativos, surge de forma demasiado unilateral (CAZES, 1989 & 1992).

Os próprios turistas participam nos processos de valorização: eles não se limitam a consumir o espaço, eles marcam-no através de várias formas de apropriação, com os seus atos, representações, projeções de sentido e de valores¹⁸ (EDENSOR, 1998; GRAVARI-BARBAS, 2012).

Numa perspectiva antropológica, o turismo permite igualmente legitimar o património aos olhos dos habitantes. Deste modo, em termos de impactos, Hall e Lew (1998) lembram-nos que devemos, antes de mais, operar uma leitura sistêmica das relações entre património e turismo, através das suas inter-relações, e compreender em “impactos” a expressão “tourism-related change”, permitindo indicar simultaneamente a interdependência dos fenômenos e a sua multidimensionalidade. Com efeito, o turismo alerta-nos para uma dupla realidade (SHARPLEY, 2011): ele apresenta-se tanto como uma atividade plenamente inscrita na economia de mercado, mas também como um fenômeno sociocultural particularmente complexo pois intrinsecamente ligado às problemáticas do desenvolvimento. A economia turística mantém uma estreita ligação com o território, local de expressão da cultura e da sua diversidade, e onde o turista se desloca, produz e consome.

Esta relação sistêmica patrimônio-turismo orientada para o desenvolvimento sustentável implica, no entanto, uma inclusão das populações locais nas “transações” e nos contatos com os turistas.

Portanto, os trabalhos, nomeadamente de geógrafos, tendem a revisitar os discursos estabelecidos que insistem muitas vezes no papel destrutor do patrimônio pelas massas turísticas (DEPREST, 1997).

O patrimônio apenas tem sentido quando é inserido na sociedade (GRAVARI-BARBAS, 2005). A descoberta turística do patrimônio constitui um momento do mundo, marcado em particular por uma verdadeira paixão patrimonial (LAZZAROTTI e VIOLIER, 2007), traduzida num processo de patrimonialização generalizada que abrange objetos cada vez mais variados para os “modernizar”, acreditando apagar o desgaste do tempo que ameaça inexoravelmente os sinais da história.

SISTEMAS DE PRODUÇÃO NA ÁSIA

A Ásia é o maior continente do mundo, localizado quase inteiramente no hemisfério norte, fronteira por terras emersas com a África (através do canal de Suez, no Egito) e a Europa (pelo Cáucaso e Montes Urais, apesar das polémicas na divisa dos dois continentes). A Ásia também vive um momento de grande crescimento econômico desde as últimas décadas, como é o caso do grande crescimento econômico chinês e indiano, e dos Tigres Asiáticos, nações que tiveram um excelente crescimento desde a década de 80, como é o caso da Coreia do Sul, Taiwan, Hong Kong, Malásia, entre outros.

Países mais subdesenvolvidos do continente ainda tem uma economia que gira em torno da agropecuária e extração pouco mecanizada.

O Japão, por exemplo, também tem grande domínio no mercado de eletrônicos, com grandes empresas que figuram entre as maiores do mundo, caracterizando a nação como grande exportadora neste quesito, apesar de ser um importador massivo no setor primário.

O petróleo é um grande vapor da economia no oeste asiático, em países do chamado Oriente Médio, onde o produto já gerou e ainda gera guerras nesta região, porém também contribuem no crescimento de muitas nações que se beneficiam com este extrativismo.

Modo de Produção asiático

O chamado modo de produção asiático caracteriza os primeiros Estados surgidos na Ásia Oriental, Índia, China e Egito. A agricultura, base da economia desses Estados, era praticada por comunidades de camponeses presos à terra, que não podiam abandonar seu local de trabalho e viviam submetidos a um regime de servidão coletiva.

Na verdade, estes camponeses (ou aldeões) tinham acesso a coletividade das terras de sua comunidade, ou seja, pelo fato de pertencerem a tal comunidade, eles tinham o direito e o dever de cultivar as terras desta.

Modo de produção escravista

Surgiu na Grécia Antiga, e posteriormente, com sua dominação e assimilação por Roma, foi o modo de produção praticado por todo o Império Romano. Com o surgimento da propriedade privada, os parentes mais próximos dos chefes dos clãs ficaram com as melhores terras, ficando com as piores terras e marginalizados os parentes mais afastados.

Modo de produção Feudal

O feudalismo foi um modo de organização social e político baseado nas relações servo-contratuais (servis). Tem suas origens na decadência do Império Romano. Predominou na Europa durante a Idade Média. Segundo o teórico escocês do iluminismo, Lord Kames, o feudalismo é geralmente precedido pelo nomadismo e em certas zonas do mundo pode ser sucedido pelo capitalismo. Os senhores feudais conseguiam as terras porque o rei dava-as para eles. Os camponeses cuidavam da agropecuária dos feudos e em troca recebiam o direito a um pedaço de terra para morar e também estavam protegidos dos bárbaros. Quando os servos iam para o manso senhorial, atravessando a ponte, tinham que pagar um pedágio, exceto quando iam cuidar das terras do Senhor Feudal.

Modo de produção capitalista

O Capitalismo é um sistema socioeconômico, político e social adotado por vários países, onde possuem propriedades privadas dos meios de produção, no qual os agentes econômicos (empresários), proprietários dos meios de produção permitem que esta produção seja comercializada num mercado, onde as transações são de natureza monetária. O sistema capitalista é um sistema que separa capital de trabalho e cujas relações são de dominação e exploração.

Desenvolvimento Sustentável na Ásia

Na região da Ásia e Pacífico, assim como em muitas outras regiões, as cidades são os centros nervosos das economias nacionais, assim como as localidades onde existem uma ampla disparidade econômica, pobreza concentrada e desemprego. Solicitamos que sejam tomadas medidas específicas para promover o crescimento tanto nos setores formal como informal, e estratégias para implementação de empregos para os grupos pobres e vulneráveis.

A diversidade e riqueza de experiências da região da Ásia e do Pacífico oferece importantes lições sobre como estimular o crescimento econômico urbano. Solicitamos que haja um reforço na colaboração entre governos e autoridades locais da região compartilhando experiências, melhores práticas e lições aprendidas, identificando os obstáculos e as restrições ao progresso. Urge que os governos nacionais e locais trabalhem juntos iniciando e objetivando uma política de reformas apropriadas, eliminando barreiras para o desenvolvimento urbano sustentável.

Solicitamos aos governos nacionais e locais para que façam um esforço conjunto, com apoio internacional, para melhorar as infraestruturas necessárias para o crescimento econômico sustentável nos setores de energia, transporte e comunicações, inclusive tecnologias de informação e comunicação, assim como serviços financeiros e técnicos e de recursos humanos.

Neste sentido, realçamos o potencial de contribuições da cooperação e colaboração entre as cidades, sobretudo nos projetos de infraestrutura de impactos regionais. É urgente que os governos locais e nacionais intensifiquem esforços para desenvolver, adaptar e adotar tecnologias avançadas e apropriadas, incluindo tecnologias ambientalmente limpas que ofereçam novas oportunidades para uma utilização mais eficiente dos recursos naturais, práticas industriais mais sustentáveis e novas fontes de emprego. Chamamos a comunidade internacional para promover e facilitar a transferência de tecnologias ambientalmente limpas e especialistas para auxiliar os governos locais na implementação de planos e estratégias para o desenvolvimento urbano sustentável. Em seguida é urgente que a comunidade internacional providencie suporte financeiro aos países em desenvolvimento, com vistas, *Inter alia*, a assistir as cidades desses países para que atinjam suas metas para o desenvolvimento sustentável. Enfatizamos a importância das parcerias público-privado na mediação do potencial da economia urbana e na criação de oportunidades de geração de renda.

E ainda, sua importância para gerar processos participativos no local para lideranças, de forma que os valores e interesses da comunidade, *Inter alia*, possam se refletir no planejamento e implementação, levando em conta as circunstâncias nacionais e locais. Encorajamos os governos locais no que concerne às necessidades e condições específicas locais, para colocar em prática o arcabouço de políticas para intensificar a competitividade da economia local, facilitando os investimentos e a expansão dos negócios, inclusive estabelecendo zonas econômicas especiais, eco ciência e parques industriais. Solicitamos que sejam feitos novos esforços para promover as pequenas e médias empresas, adotando incentivos fiscais e financeiros favoráveis, e providenciando serviços de suporte técnico que geralmente estão fora do alcance destas empresas.

É urgente que os governos e autoridades locais façam esforços consistentes para assistir o setor informal das empresas e para integrá-las progressivamente na economia formal. Planejamento para um ambiente melhor nas moradias urbanas e no uso do solo A população urbana da região da Ásia e do Pacífico é atualmente de 1,4 bilhões de pessoas, sendo esperado um aumento de mais dois bilhões até 2020. As cidades têm que atacar os desafios sem esmorecer, providenciando moradia adequada e de custo acessível para todos. Reiteramos que todo ser humano tem direito à moradia adequada, o que é essencial para um nível de vida de padrão aceitável. Solicitamos aos governos nacionais e locais a providenciar os títulos legais de posse, o acesso igualitário a terra e uma proteção efetiva contra expulsões forçadas contrárias a lei.

Enfatizamos a necessidade de integrar a moradia urbana na política econômica, social, ambiental, demográfica e em outras políticas relevantes, assim como nas realizações dos governos nacionais e locais, nos negócios, nas organizações não governamentais, nas comunidades e outros, em lideranças relevantes para que cheguem às comunidades humanas sustentáveis. Sublinhamos a importância do envolvimento da comunidade nos processos de planejamento e discussão.

Chamamos a atenção dos governos nacionais e locais para que adotem medidas direcionadas para assegurar às mulheres, crianças, idosos e grupos menos favorecidos, uma consideração especial e protecionista nas políticas de habitação. É urgente que os governos nacionais e locais planejem etapas específicas em todos os níveis para assegurar que as pessoas portadoras de deficiência física tenham acesso aos prédios públicos e outros estabelecimentos,

às instituições públicas e aos sistemas públicos de transporte.

É urgente que os governos nacionais e locais implementem o uso da terra integrado ao planejamento e manejo urbano, considerando as necessidades habitacionais, o acesso ao transporte pelos pobres e mais desfavorecidos, oportunidades de emprego, condições ambientais e meios comunitários.

Reunindo serviços sociais básicos. A oferta de serviços sociais básicos, que incluam não só o acesso aos modernos serviços de energia, transporte, água potável e saneamento, mas também acesso à saúde, educação e outros serviços essenciais, é uma responsabilidade fundamental dos governos nacional e local. Solicitamos a todos os níveis de governos, incluindo as autoridades locais, a adotar uma integração conjunta para providenciar os serviços sociais básicos para todos, levando em conta as inter-relações entre água, saneamento e saúde, entre crescimento econômico urbano e proteção ambiental.

Acentuamos a importância do acesso à educação básica como um direito fundamental. Reconhecemos o papel crítico da educação para atingir o desenvolvimento social e econômico, sobretudo na transição para uma economia baseada no conhecimento. Ao mesmo tempo, enfatizamos a necessidade de assegurar a inclusão social e o compromisso de melhorar as habilidades profissionais e a formação continuada.

Reconhecemos a necessidade urgente de atacar o problema cada vez pior da poluição do ar e da água na região e suas implicações para saúde pública. Nos comprometemos a cooperar global e regionalmente para efetivamente lidar com qualquer outro desafio emergente na saúde pública. Além disso, enfatizamos a necessidade de harmonizar o planejamento de uso do solo e as políticas de habitação, incluindo uma política mais eficiente para as favelas, com água, saneamento, saúde, proteção ambiental e políticas de educação para assegurar uma integração e aproximação coerente objetivando prover de forma adequada os serviços sociais básicos para todos, sobretudo para os pobres e grupos vulneráveis.

O transporte urbano sustentável tem que ser implementado para, antes de tudo, atender a marginalização social e econômica dos pobres e grupos menos favorecidos. Enfatizamos a importância de direcionar-se totalmente para as necessidades das pessoas que vivem em favelas, para as necessidades especiais das mulheres, crianças, idosos e dos deficientes físicos. Encorajamos aos governos nacionais e locais a implantar uma combinação de diversos tipos de transporte, incluindo caminhada, ciclismo, transporte coletivo e automóveis particulares, de forma a reduzir o consumo de energia e os impactos ambientais negativos, ao mesmo tempo melhorando o acesso do transporte para todos, sempre com a preocupação, *Inter alia*, de desenvolver e adotar tecnologias ambientalmente limpas, amparadas por políticas de incentivo e marco regulatório apropriado. Turismo e herança cultural.

Com uma rica herança cultural, a região da Ásia e Pacífico é um destino do turismo mundial, testemunhando um crescente número de visitantes. O turismo passou a ser um importante setor de negócios e fonte de divisas para muitas cidades. Incentivamos os governos nacionais e locais a promover um turismo sustentável que proteja a rica herança cultural da região, e que aumente a compreensão mútua e a amizade entre as comunidades destas nações para que seja construída uma interação entre os residentes locais e turistas no sentido de realçar o significado histórico desta herança.

Necessário que os governos nacionais e locais integrem a proteção, conservação e reabilitação da herança cultural no atual e futuro desenvolvimento urbano, tanto nas etapas de planejamento como de implementação. Enfatizamos que as identidades culturais das cidades não são somente um trunfo nacional com grande significado cultural e econômico; mas também são um elemento essencial do desenvolvimento sustentável em todos os níveis.

SISTEMAS DE PRODUÇÃO NA OCEANIA

Formada por 14 países, a Oceania é o menor continente terrestre, ocupando uma área de aproximadamente 8,5 milhões de quilômetros quadrados. A economia continental apresenta grande disparidade, fato que pode ser analisado através da diferença no Produto Interno Bruto (PIB) dos países dessa região.

Austrália e Nova Zelândia possuem alto grau de desenvolvimento socioeconômico, estando entre os países mais ricos e com melhor qualidade de vida do planeta. Essas duas nações apresentam forte industrialização e agropecuária altamente mecanizada. Os outros países apresentam economia com pouca expressividade, baseada na agricultura. O turismo é desenvolvido em praticamente todos os países.

O diversificado parque industrial australiano impulsiona a economia nacional, com destaque para os segmentos de: química, metalurgia, siderurgia, petroquímica, máquinas e equipamentos, etc. A mineração é outro setor importante para a captação de recursos financeiros. Essa atividade é desenvolvida por meio da extração de bauxita, ouro, ferro, chumbo e manganês.

A Nova Zelândia, segunda nação mais rica do continente, possui elevado nível de industrialização (alimentício, transformadoras, metalúrgica, siderúrgica, petroquímica, etc.). Também abriga grandes reservas de petróleo, carvão e gás natural. Outro destaque da economia nacional são os rebanhos de ovinos, caprinos, bovinos e suínos, impulsionando a produção de lã, carne e laticínios.

As outras doze nações (Fiji, Ilhas Marshall, Ilhas Salomão, Kiribati, Micronésia, Nauru, Palau, Papua Nova Guiné, Samoa, Tonga, Tuvalu e Vanuatu), ao contrário da Austrália e Nova Zelândia, possuem baixo grau de industrialização e economia pouco desenvolvida. As principais atividades para a captação de renda são o turismo, a agricultura, com plantações de subsistência e monoculturas de exportação, em especial de coco, cacau, café, mandioca e banana, além da pesca.

Desenvolvimento sustentável na Oceania

A Austrália tem planos para construir a maior usina solar com uma potência de 1000 megawatts, investindo \$ 1,4 bilhão (EU \$ 1,05 bilhões) de investimento, o primeiro ministro Kevin Rudd, disse no domingo. A fábrica teria três vezes a capacidade geradora do atual e seria alimentado por energia solar e eletricidade de planta, que está na Califórnia, Rudd afirmou durante uma visita de uma central elétrica.

O projeto tem como objetivo explorar o país do sol amplo, o que ele chamava de pp recurso natural mais importante da Austrália. Destinando o país a se tornar um líder na energia renovável, energia limpa. O governo local pretende investir com a indústria solar na maior gera-

ção de plantas do mundo, três vezes o tamanho das maiores do mundo atual, que se encontra na Califórnia - EUA . O objetivo é apoiar um futuro de energia limpa para a Austrália, impulsionando a atividade econômica.

SISTEMAS DE PRODUÇÃO NA ANTÁRTICA

Desde a assinatura do Tratado da Antártica, os países interessados no aproveitamento econômico do continente tiveram que submeter suas atividades ao controle internacional. Os únicos recursos explorados com grandes lucros comerciais foram os derivados do mar, o que causou graves transtornos aos ecossistemas da zona. A caça da foca, iniciada durante o último quarto do século XVIII nas ilhas subantárticas, teve como consequência o desaparecimento de grandes colônias desses animais, cujas peles eram vendidas a preços altíssimos nos mercados internacionais. A drástica diminuição, em menos de um século, do número de focas nos mares antárticos provocou a busca de um novo produto de grande valor comercial: a gordura dos elefantes marinhos e das baleias. Desde 1970, tem-se procurado colocar limites à intensa captura desses animais, mediante a assinatura de vários acordos internacionais.

A partir da década de 1970, a utilização de grandes navios-usinas tornou rentável a atividade pesqueira nos mares antárticos. O krill, cujas enormes concentrações constituem um riquíssimo potencial nutritivo, também chamou a atenção de várias potências pesqueiras; mas sua captura, assim como a do bacalhau e de outros peixes, também requer uma regulamentação internacional para evitar o esgotamento das colônias e a deterioração do ecossistema marinho.

As condições físicas e climáticas do continente impedem a exploração econômica de seus recursos minerais. A camada glacial, que recobre mais de 95% do território, e sobretudo a distância dos centros de comercialização e beneficiamento dos minérios fazem antever um custo excessivo para qualquer atividade de prospecção que não se desenvolva em jazidas de materiais especialmente valiosos.

Estudos geofísicos do continente demonstraram a possível existência de grandes depósitos minerais semelhantes aos de outras regiões do mundo com características geológicas parecidas, sobretudo nos territórios do antigo continente de Gondwana. Assim, acredita-se que no oeste da terra de Maud e no norte da cordilheira de Pensacola existam reservas de ouro e platina similares às da África do Sul, e o mesmo sucederia na terra de Wilkes, cujas características se assemelham às do sudoeste australiano; da mesma forma, a península Antártica e a terra de Ellsworth, de constituição parecida com a dos Andes chilenos, conteriam grandes depósitos de cobre.

Encontraram-se também amostras de ferro, carvão, chumbo, estanho, urânio, zinco e outros minerais no continente antártico, mas as jazidas conhecidas não são grandes e ricas o bastante para que sua extração seja rentável.

O petróleo é o único recurso mineral que poderia ser encontrado em quantidade suficiente para estimular o enorme investimento que requereriam as instalações de prospecção, o transporte e a construção de sistemas de proteção contra as inclemências climáticas e o movimento dos icebergs sobre a plataforma continental dos mares de Ross, Weddell, Amundsen e Bellingshausen, onde já foram detectados alguns lençóis.

O turismo, que começou a ser organizado em fins da década de 1950, é outro importante recurso econômico do continente antártico, cujas desoladas e grandiosas paisagens atraem a cada verão um crescente número de viajantes. Outras possíveis riquezas seriam o transporte de icebergs para regiões do mundo necessitadas de água e a utilização do gelo continental para congelar e armazenar excedentes de produção alimentícia. Também se levantou a possibilidade de utilização do território antártico como base para voos intercontinentais no hemisfério sul ou para o lançamento de satélites.

Desenvolvimento sustentável na Antártica

Antártida é a maior reserva de água doce da Terra. Seus 14,2 milhões de quilômetros quadrados - 1,6 vezes a extensão territorial do Brasil - são cobertos por uma capa de gelo de 2 quilômetros de espessura média. Além disso, tem as maiores reservas de gelo (90%) e água doce (70%) do planeta.

Em seu estado sólido, essas reservas regulam o clima do Hemisfério Sul e distribuem umidade pelo planeta. Também resfriam a atmosfera e retiram carbono, metano e outros gases que influenciam diretamente no efeito estufa.

Antártica perde 150 quilômetros cúbicos da camada de gelo por ano

O Continente Antártico está situado na Região Polar Austral. Ele é formado por uma massa continental localizada quase inteiramente dentro do círculo polar antártico. É cercado pelo Oceano Antártico, de limites imprecisos, formado pelo encontro das águas dos oceanos Atlântico, Pacífico e Índico, a chamada Confluência Antártida.

As temperaturas no verão variam de 0° Celsius (°C), no litoral, a -32° C no continente e, no inverno, variam de -15° C, no litoral, a -65° C no continente. De acordo com informações de participantes do Seminário Antártida 2048, evento que discutiu a pesquisa na região, a possibilidade de um degelo no continente acionaria um círculo vicioso, de quanto mais degelo, mais carbono e metano seriam jogados na atmosfera e, conseqüentemente, acarretaria em um maior efeito estufa, temperaturas mais altas e, resultando em mais degelo.

Atualmente, 29 países - incluindo o Brasil - mantêm bases e desenvolvem pesquisas na Antártida. No verão, essas bases recebem mais de 4 mil pesquisadores, em cooperação científica estabelecida pelo Tratado da Antártida. O tratado de cooperação estabelece uma moratória até 2048 para a exploração de recursos não renováveis na região. O Brasil faz parte deste acordo desde 1975 e deu início ao Programa Antártico Brasileiro (PROANTAR, 1982).

Segundo o glaciologista Jefferson Simões, ainda não existe um policiamento do Tratado da Antártida. Para o pesquisador, a qualidade dos estudos e da ciência feitas na região é que determinam o status de um país no Tratado Antártico.

“O Brasil é líder na pesquisa (sobre o Continente Antártico) da América Latina. Grandes conhecimentos da química e da física são feitos na Antártida. Há organismos que estão em estado dormente há mais de 400 mil anos dentro do gelo na Antártida”, explica Simões (2011).

Outro acordo de cooperação para estabelecer procedimentos na região, o Protocolo de Madri, assinado em 1998, determina regras a serem seguidas na execução de pesquisas científi-

cas e no apoio logístico às estações antárticas. O objetivo é proteger a flora e a fauna da região. Há limitações com a eliminação de resíduos e medidas preventivas contra a poluição marinha.

De acordo com a Marinha do Brasil, em três décadas, o Proantar fará uma média anual de 20 projetos de pesquisas nas áreas de oceanografia, biologia, biologia marinha, glaciologia, geologia, meteorologia e arquitetura. Além de pesquisadores e cientistas, o turismo é uma atividade regular que já leva ao continente mais de 40 mil visitantes por ano.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As seguintes conclusões podem ser enunciadas após análise dos subsídios obtidos nessa pesquisa:

- Preocupação mundial com as formas a serem tratadas o meio ambiente pelo homem, na exploração dos recursos naturais existentes no planeta na busca incessante de novas formas de energia e tecnologias.
- Observa-se a que devido a constante dinâmica da economia e as fontes atuais de energia não renováveis terem prazo para esgotarem no planeta, existe um aumento mundial por desenvolvimento de tecnologias com energias limpas e renováveis.
- Verifica-se a existência de pontuais conflitos de usos de água entre os diversos setores de geração de energia, navegação, irrigação e saneamento - que envolvem aspectos de quantidade e qualidade de água.
- Observa-se também a dinâmica da economia brasileira, a qual está se acelerando e que os problemas podem surgir mais rápida do que se planejou.
- Alteração de tendências, como o emprego de biocombustíveis, deverão afetar o balanço hídrico de algumas regiões hidrográficas brasileiras.
- A percepção dos impactos das mudanças climáticas ainda não está empregada de forma explícita ao planejamento dos diversos setores. Sendo necessário que o país leve esse aspecto em consideração na formulação de políticas para o setor.

REFERÊNCIAS

AAAS - American Association for the Advancement of Science. What we know: the reality, risks, and response to climate change. Pensilvânia, 2014 .

AMBROSE, Gavin; HARRIS, Paulo. Fundamentos de Design Criativo-2. Bookman Editora, 2012.

BATISTA, Vera M. O Alemão é muito mais complexo . Texto Apresentado no 17º Seminário Internacional de Ciências Criminais em São Paulo - 23/07/2011 .

CARDOSO ,Adauto Lucio ;ARAUJO,Rosane Lopes de . A política de Urbanização de favelas no município do Rio de Janeiro . Capítulo 8 - Coleção Habitar - Habitação Social nas metrópoles Brasileiras - Uma Avaliação das políticas habitacionais em Belém, Belo Horizonte ,Porto Alegre ,Recife,Rio de Janeiro e São Paulo no final do século XX.FINEP ,2007 .

CAVALCANTI, C. Sustentabilidade: mantra ou escolha moral? Uma abordagem ecológico-econômica. Estudos Avançados, v. 18, n. 2, p. 321-332, 1992.

CHACÓN, Mauricio *et al.* Próximos passos da NAMA Ganadería na Costa Rica: Síntese das consultas com atores e avaliação rápida do seu estado atual. Nota Informativa CCAFS, 2015.

DE TRANSPORTES, PPGE – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção,

DEPREST, Florence. Enquête sur le tourisme de masse. L'écologie face au territoire. Belin, 1997.

Desenvolvimento Sustentável - América do Norte ,disponível em : Projeto Megawatt Solar, Tecnologia e Desenvolvimento Sustentável: Aquecedor Solar Caseiro

Desenvolvimento sustentável na Europa, disponível em: http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/presenta/comp/comp_pt.pdf E Desenvolvimento Socioambiental: Desafios Contemporâneos. Salvador, 2011.

Em Assentamentos Urbanos Informais Precários. LASTRAN - Laboratório de Sistemas

GARAT, Isabelle; GRAVARI-BARBAS, Maria; VESCHAMBRE, Vicente. Preservação do patrimônio construído e desenvolvimento sustentável: uma tautologia? Os casos de Nantes e Angers. Desenvolvimento sustentável e territórios. Economia, Geografia, Política, Direito, Sociologia, n. Arquivo 4, 2005.

GEROSA, Marco Aurélio; FUKS, Hugo; DE LUCENA, Carlos José Pereira. Suporte à percepção em ambientes de aprendizagem colaborativa. Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 11, n. 2, p. 75-85, 2003.

GONÇALVES ,Rafael Soares.Favelas do Rio de Janeiro : História e Direito .Rio de Janeiro :Pallas :Ed PUC Rio,2013.

LEFEBVRE, Henri. O Direito a Cidade. 1º ed. São Paulo: Editora Moraes. 1991.

LEITÃO, Gerônimo. DELECAVE, Jonas. Morar Carioca: uma nova etapa da

LINDAU, Luís Antônio; VARGAS, Júlio Celso. Desafios para o Transporte Sustentável

PLACE, S.; HALL, Colin Michael; LEW, A. Sustainable tourism: A geographical perspective. Harlow: Longman, 1998.

PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO PARA O PROANTAR (2012-2022). Brasília: CIRM/SECIRM, 2011.

SANTOS Maurício C. dos; ASEVEDO, Marcos de Faria. Relatório Morro da Providência/Pedra Lisa. Rio de Janeiro, outubro de 2011.

SHARPLEY, Richard. The study of tourism: Past trends and future directions. Routledge, 2011.

SIMÕES, Jefferson, C. *et al.* Antártica e as Mudanças Climáticas Globais: um desafio para a humanidade. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2011.

Sistemas de Produção na África, disponível em: <http://www.estudopratico.com.br/aspectos-da-economia-da-africa/>

Spenceley A., 2005, Tourism Certification Initiatives in Africa, rapport à l'International Ecotourism Society.

Spenceley A., Habyalimana S., Tusabe R. Mariza D., 2010, "Benefits to the poor from gorilla tourism in Rwanda", Development Southern Africa, vol. 27, n°5, pp. 647-662.

Steiner L., Frey B., 2011, "Correcting the imbalance of the Word heritage list: did the UNESCO strategy work?", Journal of International Organizations Studies, vol.3, n° 1, pp. 25-40.

Taylor K., Lennon J., 2010, "Cultural landscapes: a bridge between culture and nature?", International Journal of Heritage Studies, vol. 17, n° 6, pp. 537-554.

Tecnologia e Desenvolvimento Sustentável: Energias renováveis Desenvolvimento Sustentável na America Central, Disponível em :<http://www.envolverde.com.br/america-central-bate-a-porta-do-desenvolvimento-sustentavel/>;

Teye V. B., Dallen J. T., 2004, "The varied Colors of Slave Heritage in West Africa: White American Stakeholders", Space and Culture, vol. 7, n°2, pp. 145-155.

The State of Tourism in Africa, 2010, vol. 1, n° 1, Publication de la Africa House at New York University (NYU), de la Africa Travel Association (ATA) et de la Banque Mondiale.

Tunbridge J.E., Ashworth G.J., 1996, Dissonant Heritage, The management of the past as a Resource in Conflict, New York, Wiley.

UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011.

Urbanização de favelas da cidade do rio de janeiro? VI Seminário Dinâmica Territorial

URQUHART P., s.d., The sustainable development of tourism in Africa, AEREA Studies – Africa, vol. 2, EOLSS (Encyclopedia of Life Support Systems).

Consultable sur : <http://www.eolss.net/Sample-Chapters/C16/E1-48-50.pdf> ;
dernière consultation : jun 2013.

AGRADECIMENTOS

O autor agradece a coordenação do curso de mestrado em desenvolvimento local da Unisum no Rio de Janeiro e seu orientador e coorientadores no apoio ao desenvolvimento deste trabalho.

Organizador

Adriano Mesquita Soares

Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR/PG, linha pesquisa em Gestão do Conhecimento e Inovação e Grupo de pesquisa em Gestão da Transferência de Tecnologia (GTT). Possui MBA em Gestão Financeira e Controladoria pelo Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais onde se graduou em Administração de Empresas (2008). É professor no ensino superior, ministrando aulas no curso de Administração da Faculdade Sagrada Família – FASF. É editor chefe na AYA Editora.

Índice Remissivo

A

alfabetização 106, 107, 114, 120, 121, 122, 123
analisar 51, 52, 67, 68
análise 17, 18
API 7, 67, 71, 73, 74, 75, 77, 94, 95, 96, 97
Aplicação Web 125
Aplicação WEB 80
Atomic Design 95, 96, 98, 100, 104

C

carbono 13
CBR 13, 14, 15, 17, 19, 20
certificados 75, 179
client-side 39, 40, 44, 45
clusters 67, 71, 72, 73, 74, 75, 77
coletor 8, 139, 140, 141, 143, 144, 145, 146
comunicação 67, 68, 71
construção civil 11, 13, 14
contêineres 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 77
cordas 9, 178, 179, 186, 190, 191

D

desenvolver 27, 57, 80, 81, 92, 100, 107, 111, 112, 113
desenvolvimento 11, 13, 14, 24, 25, 26, 27, 29, 31, 32, 34, 35, 36, 40, 43, 48, 51, 52, 53, 55, 56, 57, 58, 63, 64
desenvolvimento sustentável 9, 198, 205, 207, 210, 212, 214, 216, 220
design 37, 38, 39, 40, 47

E

economia 80
econômico 13
ecossistema 67, 71, 72, 75, 77
educação 49, 107, 122, 198, 200, 215
ergonomia 179, 183
estabilizado 13, 14, 21, 22
estratégia 107

F

ferramenta 25, 28, 32, 33, 35, 37, 40, 45, 47, 48

ferramentas 24, 25, 34, 35, 39, 48, 55, 56, 67, 68, 71, 81, 82, 95, 97, 99, 112, 113, 115, 120, 122, 127, 128, 136, 149, 160, 179, 180, 181, 186, 188, 195

Firebase 107, 108, 113, 115, 117, 118, 122, 123

Firestore 107, 113, 115, 117, 118

Flutter 8, 106, 107, 108, 111, 112, 113, 114, 115, 117, 120, 122, 123

framework 25, 26, 29, 30, 32, 33, 34, 38, 39, 40, 43, 45, 48, 49

Framework 6, 8, 106, 107, 108, 112, 120

Frameworks 43

G

gestão 13, 24, 35, 36, 39, 40, 45, 48, 49

H

hardware 68

I

industrial 13, 22

inovação 13, 39

interface 29, 43, 53, 57, 62, 64, 67, 71, 72, 73, 75, 76, 77, 82, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 109, 112, 120, 121, 122

internet 30, 32, 70, 95, 120, 136, 149, 150, 151, 153, 154, 155, 156, 157, 160, 161, 162, 163

J

JavaScript 95, 125, 126, 127, 128

K

Kanban 6, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 48, 49

Kubernetes 67, 68, 70, 71, 72, 73, 74, 76, 77, 78

L

linguagem 27, 28, 29, 32

lixo 8, 139, 140, 141

M

Maker 80, 81, 84, 85, 86, 87, 88

marinho 8, 139, 140, 141

meio ambiente 198, 199, 201, 205, 219

metodologias 24, 30, 40, 49, 80

métodos 14, 24, 25, 26, 27, 28, 32, 34

microcontrolador 166, 167, 173

monitoramento 43, 74, 75, 76, 77, 122, 140, 141, 144, 146

N

Nest.js 51

Node.js 51, 56, 57, 64

NR-35 179, 180

O

organizações 24, 34

ORM 7, 24, 25, 29, 30, 32, 35, 50, 51, 52, 56, 60, 63

P

parques eólicos 179, 180, 186, 189

pás eólicas 9, 178, 179

pedofilia 149, 155, 158, 160, 161, 163

plásticos 140, 146

PostgreSQL 80, 84, 86, 89
processos 25, 27, 28, 29, 31, 34, 47, 48, 66, 67, 68, 72, 73, 74, 77, 80, 82, 95
produção 15, 26, 28, 40, 41, 42, 43, 49, 56, 57, 67, 72, 77, 82, 140, 150, 179, 196, 197, 198, 201, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 212, 213, 216, 218
programação 27, 28, 29, 30, 40, 46, 52, 55, 63, 64, 80, 109, 110, 112, 113, 114, 125, 127, 156, 166, 167, 173
projeto 11, 25, 26, 35, 40, 43, 48, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 64

R

Rancher 67, 68, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78
rapel 179, 180, 188
RCV 13, 15, 16, 17, 19, 20, 21
React 6, 8, 51, 56, 65, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 137, 138
React.js 24, 25, 30, 32, 35
redes sociais 148, 149, 157, 158, 160, 161, 162, 163, 164
resíduos 12, 13, 14, 15, 19
responsabilidade 5

S

SASS 95
scrum 24, 32, 35
Scrum 6, 23, 24, 26, 27, 30, 34, 35, 36, 37
sensor 144, 166, 167, 168, 169, 170, 172, 173, 175, 177
sensores 140, 141, 144
server-side 39, 40, 44, 45, 48
serviços 24, 28
sistema 5, 18, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 62, 63, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 76, 77
sistemas globais 198, 201
software 24, 25, 26, 28, 31, 33, 34, 35, 36, 43, 47, 48, 51, 52, 53, 55, 56, 57, 63, 64, 65
solo 6, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22

T

tabuleiro 166, 167, 168, 169, 170, 172, 173, 174, 177

Tailwind CSS 125, 127, 138
TailwindCSS 24, 25, 30, 32, 35
tecnologia 24, 25
tecnológica 24, 35
Typescript 6, 125, 127, 138
TypeScript 8, 24, 25, 29, 30, 32, 35

V

Vue.js 7, 94, 95, 96, 105

W

web 29, 44, 45, 56, 64, 73, 75, 76, 80, 85, 87, 92, 93, 94,
95, 96, 97, 98, 102, 104

X

xadrez 166, 167, 168, 172, 176, 177

