



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS ARARANGUÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIAS E SAÚDE (CTS)
TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC)

João Eduardo de Aquino Silveira

**DASHBOARD DE VISUALIZAÇÃO DE DADOS CLIMÁTICOS HISTÓRICOS PARA
OTIMIZAÇÃO DA PRÁTICA DO SURFE**

Araranguá
2024

João Eduardo de Aquino Silveira

DASHBOARD DE VISUALIZAÇÃO DE DADOS CLIMÁTICOS HISTÓRICOS PARA OTIMIZAÇÃO DA PRÁTICA DO SURFE

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de Tecnologias da Informação e Comunicação do Centro de Ciências, Tecnologias e Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para obtenção do título de Bacharel em Tecnologias da Informação e Comunicação.

Orientador(a): Prof.(a) Marina Carradore
Sérgio, Dr.(a)

Araranguá
2024

Silveira, João Eduardo de Aquino
Dashboard de visualização de dados climáticos
históricos para otimização da prática do surfe / João
Eduardo de Aquino Silveira ; orientadora, Marina Carradore
Sérgio, 2024.
68 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Araranguá,
Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação,
Araranguá, 2024.

Inclui referências.

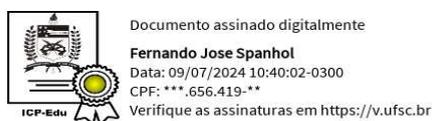
1. Tecnologias da Informação e Comunicação. 2.
Visualização de dados. 3. Dashboard. 4. Surfe. I. Sérgio,
Marina Carradore. II. Universidade Federal de Santa
Catarina. Graduação em Tecnologias da Informação e
Comunicação. III. Título.

João Eduardo de Aquino Silveira

DASHBOARD DE VISUALIZAÇÃO DE DADOS CLIMÁTICOS HISTÓRICOS PARA OTIMIZAÇÃO DA PRÁTICA DO SURFE

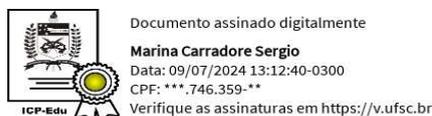
Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de bacharel e aprovado em sua forma final pelo Curso de Tecnologias da Informação e Comunicação.

Araranguá, 03 de Julho de 2024.

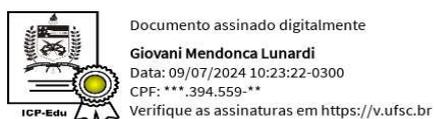


Fernando José Spanhol, Dr.
Coordenador do Curso

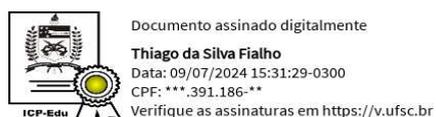
Banca examinadora



Profa. Marina Carradore Sérgio, Dra.
Orientadora



Prof. Giovani Mendonça Lunardi, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina



Prof. Thiago da Silva Fialho, Mestrando
Universidade Federal de Santa Catarina

Araranguá, 2024.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais, Rogério e Antonella, por me demonstrarem, em diferentes momentos ao longo da vida, que podemos superar quaisquer obstáculos e fases difíceis. Pelo incondicional incentivo para correr atrás dos meus objetivos e nunca abrir mão dos meus sonhos. Por me ensinarem que viver é melhor do que sonhar.

Aos meus irmãos, amigos e familiares, por muitas vezes me mostrarem os caminhos para aproveitar a vida e ser uma pessoa melhor. Por todos os momentos em que compartilhamos felicidade. Pela parceria que torna a minha vida mais feliz.

A ela, Maria Cristina, por estar ao meu lado e me proporcionar o maior amor do mundo, com seu coração e com a vida do nosso filho Manuel Luís.

Minha profunda gratidão à minha orientadora Marina, por me manter motivado e crente de que tudo iria dar certo, com seu incentivo, orientação e dedicação durante todo o processo de desenvolvimento deste trabalho.

Todas essas formas de apoio foram fundamentais para a conclusão do meu TCC. Por fim, expresso minha gratidão ao surfe, por me proporcionar, além de saúde e felicidade, conhecimento.

“Surfing is like the mafia, once you’re in -
you’re in. There’s no getting out.”

(Kelly Slater)

RESUMO

O surfe é uma atividade apaixonante em todo o mundo, mas encontrar as condições ideais de ondas pode ser um desafio. Com o avanço da tecnologia, há uma abundância de dados sobre fatores ambientais e meteorológicos que influenciam as condições do mar. Historicamente, dados relacionados aos fatores ambientais e meteorológicos sempre estiveram disponíveis, porém, com o avanço da computação e da tecnologia, testemunhou-se uma explosão na quantidade e na variedade desses dados. Essa profusão de informações oferece uma oportunidade sem precedentes para compreender de forma mais detalhada e precisa dos padrões que influenciam as condições do mar e, conseqüentemente, a prática do surfe. Nesse contexto, a visualização de dados emerge como uma ferramenta essencial para explorar, interpretar e comunicar os *insights* derivados da análise desses dados complexos. Através de gráficos interativos e outras técnicas de visualização, é possível transformar dados brutos em informações acessíveis e significativas, proporcionando uma compreensão mais profunda das nuances do ambiente marinho e das variáveis que afetam a prática do surfe. Assim, este trabalho propõe-se a desenvolver um *dashboard* de visualização de dados específico para análise histórica das condições do mar. Através desse *dashboard*, os usuários poderão explorar e compreender os padrões sazonais de funcionamento em relação à ondulação, vento e outros elementos que influenciam diretamente na qualidade das ondas para a prática do surfe. Com o uso da tecnologia, através da aplicação de técnicas de visualização, pretende-se fornecer *insights* valiosos que possam auxiliar na tomada de decisões relacionadas à prática do esporte.

Palavras-chave: Visualização de Dados, *Dashboard*, Surfe

ABSTRACT

Surfing is a captivating activity worldwide, but finding the ideal wave conditions can be a challenge. With the advancement of technology, there is an abundance of data on environmental and meteorological factors that influence sea conditions. Historically, data related to environmental and meteorological factors have always been available, but with the advancement of computing and technology, we have witnessed an explosion in the quantity and variety of this data. This profusion of information offers an unprecedented opportunity to understand more detailed and precise patterns that influence sea conditions and, consequently, the practice of surfing. In this context, data visualization emerges as an essential tool to explore, interpret, and communicate insights derived from the analysis of this complex data. Through interactive charts and other visualization techniques, it is possible to transform raw data into accessible and meaningful information, providing a deeper understanding of the nuances of the marine environment and the variables that affect the practice of surfing. Thus, this work aims to develop a specific data visualization dashboard for historical analysis of sea conditions. Through this dashboard, users will be able to explore and understand the seasonal patterns of operation concerning swell, wind, and other elements that directly influence the quality of the waves for surfing. Using technology, through the application of visualization techniques, it is intended to provide valuable insights that can assist in decision-making related to the practice of the sport.

Keywords: Data Visualization; *Dashboard*; Surfing

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Página dos arquivos históricos gerados no site Windguru.cz.....	35
Figura 2 - Exemplo do arquivo Excel final gerado após o processamento e análise dos dados coletados para as praias selecionadas.....	38
Figura 3 - Página inicial do dashboard.....	41
Figura 4 - Campo de seleção da praia desejada para análise.....	42
Figura 5 - Campo de seleção do período desejado para análise da praia selecionada.....	42
Figura 6: Os gráficos são gerados lado a lado de acordo com as praias e respectivos períodos selecionados.....	42
Figura 7 - Comparação da distribuição da direção das ondulações na Praia de Lobitos durante os meses de Janeiro e Agosto:.....	47
Figura 8 - Comparação da distribuição da direção e intensidade das ondulações na praia de Lobitos durante os meses de Fevereiro e Setembro:.....	47
Figura 9 - Comparação da distribuição de intensidade das ondulações nas praias de Nazaré e Regência durante o mês de janeiro:.....	47
Figura 10 - Comparação da distribuição da direção dos ventos na Praia de Regência durante os meses de Abril e Julho:.....	52
Figura 11 - Comparação da distribuição da direção e intensidade dos ventos nas praia de Teahupoo e Regência durante o mês de Agosto:.....	52
Figura 12 - Comparação da distribuição da intensidade dos ventos nas praias de Nazaré e Pipeline durante o ano:.....	52
Figura 13 - Comparação da variação do tamanho médio das ondulações durante os meses do ano nas Praias de Pipeline e Teahupoo:.....	56
Figura 14 - Comparação da variação do período médio das ondulações durante os meses do ano nas Praias de Pipeline e Teahupoo:.....	57
Figura 15 - Comparação da variação de velocidade média do vento durante os meses do ano nas Praias de Pipeline e Lobitos:.....	60
Figura 16 - Comparação da variação da média de temperatura durante os meses do ano nas Praias de Teahupoo e Nazaré:.....	60

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Metodologia DSRM.....	34
----------------------------------	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Distribuição da direção das ondulações na Praia do Cardoso durante o ano.....	44
Gráfico 2 - Distribuição de direção e tamanho das ondas na Praia do Cardoso durante o ano.....	45
Gráfico 3 - Ranqueamento de tamanho das ondulações na Praia do Cardoso durante o ano:..	46
Gráfico 4 - Distribuição da direção dos ventos na Praia de Pipeline durante o mês de Fevereiro:.....	49
Gráfico 5 - Distribuição de direção e intensidade do vento na Praia do Pipeline durante o mês de fevereiro:.....	50
Gráfico 6 - Ranqueamento da intensidade dos ventos na Praia de Pipeline durante o mês de fevereiro:.....	51
Gráfico 7 - Médias de temperatura mínima e máxima na praia de Nazaré durante o mês de janeiro:.....	53
Gráfico 8 - Variação mensal do Tamanho médio das ondulações na Praia de Teahupoo durante os meses do ano:.....	55
Gráfico 9 - Variação mensal do Período médio das ondulações em Teahupoo durante os meses do ano:.....	55
Gráfico 10 - Ocorrência de medições em que a ondulação ultrapassou o patamar de 2,5 metros na Praia de Nazaré, em cada mês do ano.Fonte: elaborado pelo autor.....	57
Gráfico 11 - Variação mensal da velocidade média vento na Praia de Lobitos durante os meses do ano:.....	58
Gráfico 12 - Variação mensal da temperatura média na Praia do Cardoso durante os meses do ano:.....	59

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

COI	Comitê Olímpico Internacional
IBRASURF	Instituto Brasileiro de Surfe
ISA	Associação Internacional de Surfe
ISF	Federação Internacional de Surfe
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
WSL	World Surf League

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 PROBLEMÁTICA	15
1.2 JUSTIFICATIVA	16
1.3 OBJETIVOS	17
1.3.1 Objetivo Geral	17
1.3.2 Objetivos Específicos	18
1.4 ADERÊNCIA AO CURSO DE TIC	18
1.5 ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO	18
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	20
2.1 HISTÓRIA E EVOLUÇÃO DO SURFE	20
2.2 SURFE E A CULTURA POPULAR	21
2.3 ECONOMIA DO SURFE	21
2.4 A INFLUÊNCIA DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	23
2.5 IMPORTÂNCIA DAS PREVISÕES PARA O SURFE	24
2.2 VISUALIZAÇÃO DE DADOS	26
2.2.1. CONCEITOS DE VISUALIZAÇÃO DE DADOS	26
2.2.2 TÉCNICAS DE VISUALIZAÇÃO DE DADOS	28
2.2.3 DASHBOARDS PARA VISUALIZAÇÃO DE DADOS	30
3 METODOLOGIA	32
3.1 DEFINIÇÃO DE PESQUISA	32
3.2 METODOLOGIA CIENTÍFICA E MÉTODO	32
3.3 TIPO DE PESQUISA	32
3.4 METODOLOGIA DSRM	33
3.4.1 População e Amostra	35
3.4.2 Coleta de Dados e Procedimentos	36
3.4.3 Análise de Dados	38
3.4.4 Visualização dos Dados	39
3.4.5 Resultados esperados	39
4 RESULTADOS	41
4.2 CONSTRUÇÃO DO DASHBOARD	41
4.1 ANÁLISES REALIZADAS	43
4.1.1 Análises de Direção e Tamanho das Ondas:	43
4.1.2 Análises de Distribuição do Tamanho das Ondas	45
4.1.3 Análises de Direção e Intensidade dos Ventos	48
4.1.4 Análises de Distribuição da Velocidade do Vento	50
4.1.4 Análise de Temperatura	53
4.1.5 Análises das Variações Anuais	54
4.2 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO	61
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	62
REFERÊNCIAS	64

1 INTRODUÇÃO

O surfe, outrora marginalizado, agora ascende como um fenômeno cultural global. O encanto de deslizar sobre as ondas atrai cada vez mais adeptos em todo o mundo, impulsionado não apenas pela emoção e liberdade do esporte (Silva, 2014), mas também pelo papel das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na sua disseminação.

Com a evolução das TIC, o acesso a informações sobre praias de todo o mundo tornou-se global e imediato. Transmissões de campeonatos, postagens em redes sociais, plataformas de vídeo online e câmeras ao vivo permitem acesso constante a notícias e imagens, impulsionando o interesse global pelo surfe (Murara; Ferro, 2013).

Segundo a Associação Internacional de Surfe (ISA) (2024), o número de surfistas ultrapassa 23 milhões globalmente, com o Brasil liderando com 3 milhões. No Brasil, o número de fãs cresceu de 14 milhões em 2013 para 45,3 milhões em 2021, segundo pesquisa do IBOPE Repucom (2022). O aumento de praticantes e fãs impulsiona o mercado de produtos de surfe, movimentando mais de US\$4 bilhões por ano, com projeções de alcançar US\$5,5 bilhões até 2030, de acordo com a *Global Industry Analyst* (2024).

Carvalho (2022) destaca que o esporte movimenta R\$7 bilhões ao ano no Brasil, excluindo efeitos secundários em hotéis e restaurantes litorâneos. O turismo de surfe, avaliado entre 70 e 130 bilhões de dólares australianos, é o setor de maior crescimento na indústria (O'Brien; Eddie, 2013). Um relatório da EY (2023) sobre o impacto econômico da etapa do circuito mundial de surfe da WSL em Saquarema, RJ, revelou ocupação total da rede hoteleira e R\$43 milhões em gastos por turistas.

O turismo de surfe é definido como viagens de pelo menos 40 quilômetros, permanecendo pelo menos uma noite e não mais de 12 meses, com o surfe como principal objetivo (Portugal et al., 2017). Segundo uma amostra realizada pelo mesmo autor, em 2017, 80% dos surfistas já fizeram pelo menos uma viagem de surfe na vida e 90% estão dispostos a realizar viagens no futuro. Nos últimos 3 anos, 66,3% visitaram destinos nacionais e 33,7% internacionais.

1.1 PROBLEMÁTICA

O surfe, sendo um esporte intimamente ligado à natureza, depende das condições do mar para ser praticado. Uma série de variáveis ambientais e meteorológicas influenciam diretamente na condição e formação das ondas. As mais significativas, que os surfistas buscam medir e comparar, incluem a velocidade e direção do vento, responsáveis pelas ondulações e pela forma como as ondas quebram, além do tamanho, direção e período das ondulações (Zeni, 2002), indicando o tamanho e espaçamento das ondas e onde elas podem estar quebrando. Outros fatores como o relevo do local, obstáculos e profundidade do mar também influenciam, embora sejam mais difíceis de serem quantificados (Marin; Fernandes, 2014).

Desde os primórdios, o ser humano tem realizado medições. Atualmente, diferentes institutos e empresas coletam informações meteorológicas e, através de modelos numéricos, geram diversas representações desses dados. Com o avanço das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), a capacidade de processamento computacional tem crescido, permitindo a execução de modelos cada vez mais complexos que simulam o comportamento da atmosfera com maior precisão. As previsões de surfe buscam integrar e comparar esses modelos com variáveis geográficas específicas das praias para prever a condição do mar e a formação das ondas, informando a probabilidade da prática do esporte (Derviche, 2022).

Cada vez mais, os surfistas recorrem a sites especializados em previsão de surfe, como Windguru.cz e Surfline.com, para escolher o local e planejar suas viagens. No entanto, apenas previsões meteorológicas não são suficientes para um planejamento eficaz. É crucial entender as condições ideais de vento e ondulação em uma praia específica, reconhecendo os padrões sazonais, mensais e anuais do comportamento climático e marítimo na região. Com essa compreensão mais profunda, os surfistas aumentam suas chances de encontrar as condições ideais, melhorando a qualidade de suas sessões de surfe e aproveitando ao máximo as condições favoráveis (Mach et al., 2018).

Para aproveitar ao máximo o surfe em determinado local, é essencial conhecer os períodos de maior recorrência das condições desejadas. Esse

conhecimento pode ser adquirido empiricamente, por meio da observação constante do mar ao longo do tempo. No entanto, a análise histórica através da visualização de dados possibilita uma compreensão mais precisa, devido à quantidade de dados disponíveis para identificar padrões sazonais.

Muitas das melhores e mais icônicas ondas do mundo não são consistentes e dependem de uma combinação específica de condições pouco frequentes que ocorrem em determinadas estações. A prática de buscar essas condições recebe até um jargão no universo do surfe: "*strike mission*", representando a busca por uma combinação específica de fatores que influenciam a formação das ondas em um local específico, como vento e direção da ondulação (Real Watersports, 2014).

Realizando análises históricas, é possível identificar os períodos de maior recorrência das diferentes condições desejadas. Nesse sentido, a visualização de dados surge como uma ferramenta poderosa para compreender os padrões que regem as condições de surfe em determinado local. Este trabalho busca explorar abordagens práticas de visualização de dados no contexto do surfe, suprimindo a necessidade de informações relacionadas à sazonalidade no esporte e proporcionando uma compreensão mais profunda das variáveis que influenciam a formação das ondas. Isso permitirá que as tomadas de decisões relacionadas ao surfe sejam mais informadas e precisas. Dessa forma, o problema de pesquisa que este trabalho busca abordar é: **Como desenvolver um dashboard de visualização de dados históricos de condições climáticas que influenciam na prática do surfe, para proporcionar aos surfistas uma ferramenta de suporte à decisão?**

1.2 JUSTIFICATIVA

O crescimento do surfe como esporte e, mais especificamente, o turismo relacionado a ele, tem sido objeto de estudo acadêmico. Além de proporcionar emoção e liberdade, o surfe movimenta uma indústria bilionária e exerce uma influência considerável no turismo em áreas costeiras. A busca por ondas de qualidade e locais menos frequentados impulsiona esse mercado e continua sendo um tema recorrente em publicações especializadas no esporte e em campanhas publicitárias de marcas de aventura (Sottile, 2010). Os surfistas estão dispostos a

explorar regiões costeiras remotas, e suas viagens geralmente são planejadas com antecedência. No entanto, até agora, poucas pesquisas abordaram a influência da sazonalidade no turismo de surfe, apesar da natureza altamente específica e sazonal dos fatores naturais que os surfistas buscam (Nazli, 2018).

A evolução tecnológica está trazendo impactos cada vez mais significativos para o esporte, não apenas facilitando a prática, mas também influenciando seu consumo (Freitas, 2023). Inovações como câmeras ao vivo nas praias, cobertura completa de campeonatos por diversas plataformas e o constante aprimoramento das previsões meteorológicas desempenham um papel positivo no crescimento do surfe. Esses avanços justificam estudos na área, uma vez que a tecnologia continua a moldar a experiência de surfar, oferecendo melhor acesso à informação e desenvolvendo ferramentas que permitem o planejamento das atividades com maior precisão (Guimarães, 2020).

Nesse contexto, a visualização de dados emerge como uma ferramenta essencial para análise e tomada de decisões. A proposta de um dashboard específico para análise das condições do mar oferece uma abordagem tecnológica eficaz para explorar padrões climáticos e ambientais, identificando momentos ideais para a prática do esporte (Mach et al., 2018). Essa capacidade de fornecer insights valiosos destaca o potencial da visualização de dados no contexto do turismo costeiro e no desenvolvimento econômico das regiões litorâneas, impulsionando o crescimento do surfe e de sua indústria, além de fomentar a economia (Portugal et al., 2017).

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Desenvolver um *dashboard* de visualização de dados históricos de condições climáticas que influenciam na prática do surfe.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Coletar dados meteorológicos e ambientais relevantes;
- Explorar técnicas de visualização de dados para processar e analisar os dados coletados;
- Desenvolver uma interface intuitiva e interativa para o *dashboard* de visualização de dados.

1.4 ADERÊNCIA AO CURSO DE TIC

O desenvolvimento de um *dashboard* de visualização de dados climáticos históricos para a otimização da prática do surfe demonstra a aderência do projeto ao curso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) da UFSC Araranguá. Este projeto, inédito no campus em relação ao tema do surfe, reflete a aplicação prática de conceitos tecnológicos abordados durante o curso, como análise e visualização de dados, essenciais para a solução de problemas reais. Além disso, integra conhecimentos de outros cursos do campus, promovendo uma abordagem interdisciplinar que enriquece a formação acadêmica e profissional dos alunos.

Em relação à metodologia e área do estudo, este trabalho segue as linhas apresentadas por Henrique Souza (2023) e Muriel Andrigueto (2023), que também exploraram temas de visualização de dados em seus projetos. Essas similaridades reforçam a consistência e a relevância das práticas educacionais do curso de TIC, mostrando como os alunos são capacitados para enfrentar desafios tecnológicos contemporâneos e inovar em diversas áreas de aplicação, contribuindo para o avanço da tecnologia e a formação de profissionais.

1.5 ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO

O trabalho está estruturado da seguinte forma, o Capítulo 1 apresenta o contexto, a problemática e justificativa, além de objetivos deste estudo, destacando a importância das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na disseminação de informações sobre o surfe e a necessidade de uma compreensão profunda das condições climáticas e ambientais para a prática segura e eficaz do esporte.

No Capítulo 2 são estabelecidos os fundamentos da ascensão do surfe como fenômeno global e da visualização de dados, fornecendo uma base teórica para a integração desses campos na análise das condições de surfe. Serão discutidos conceitos-chave relacionados à prática do esporte, ao turismo do surfe, bem como técnicas e ferramentas relevantes para o processamento e visualização de dados e a criação do *dashboard* proposto.

O Capítulo 3 detalha a metodologia adotada neste estudo.

No Capítulo 4 são apresentados os resultados obtidos através da aplicação do *dashboard* de visualização de dados nas análises das condições de surfe em diferentes praias. Serão discutidas as principais descobertas e *insights* gerados, bem como as contribuições do trabalho para a compreensão e otimização da prática do surfe.

Finalmente, o Capítulo 5 apresenta as considerações finais, destacando a relevância desta abordagem interdisciplinar para a comunidade do surfe e para o desenvolvimento de ferramentas de suporte à decisão na prática do surfe. São apontadas também direções futuras de pesquisa, visando aprimorar e expandir o uso de técnicas de visualização de dados na análise das condições de surfe e em outras áreas relacionadas ao esporte e ao lazer.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 HISTÓRIA E EVOLUÇÃO DO SURFE

O surfe é um esporte intrinsecamente ligado à natureza, cuja origem é envolta em mistério e diversidade cultural. No Peru, os nativos usavam embarcações chamadas “caballitos de totora” para pesca e retorno à praia, enquanto na Polinésia era apreciado como forma de lazer. O primeiro registro histórico do surfe remonta a 1777, quando o navegador inglês James Cook testemunhou nativos havaianos deslizando sobre as ondas (Bittencourt et al., 2005) .

A popularização do surfe teve início entre 1910 e 1920, impulsionada por Duke Kahanamoku, um exímio nadador havaiano e campeão olímpico, apaixonado pelo surfe (Zucco et al., 2002). Duke disseminou o esporte em suas viagens pelas Américas e Austrália, realizando demonstrações de surfe e natação, além de construir pranchas, cativando espectadores e aumentando o número de praticantes. Ele é reverenciado até hoje como o “pai do surfe moderno”.

Durante a Segunda Guerra Mundial, em torno de 1940, Robert Simmons introduziu na Califórnia a primeira prancha de surfe feita com fibra de vidro, marcando um avanço técnico significativo que impulsionou ainda mais a popularização do esporte (Bittencourt et al., 2005). Na década de 1960, a região já contava com aproximadamente 350 mil praticantes. No Brasil, a primeira “tábua havaiana” foi artesanalmente criada por Osmar Gonçalves em 1938, mas apenas na década de 1950 o surfe ganhou expressividade nas praias do Rio de Janeiro.

O marco de 1964 viu a realização do primeiro Campeonato Mundial de Surfe, o *World Surfing Championship*, seguido pela fundação, no mesmo ano, da primeira federação internacional do esporte, a *International Surfing Federation* (ISF) (Bittencourt et al., 2005). Essa iniciativa promoveu a união de nações e estabeleceu a estrutura para eventos subsequentes. Em 1976, a ISF foi rebatizada como *International Surfing Association* (ISA), uma entidade sem fins lucrativos que, em 1995, foi reconhecida pelo Comitê Olímpico Internacional como a autoridade reguladora global do surfe, posição que mantém até os dias atuais.

2.2 SURFE E A CULTURA POPULAR

Com o advento do turismo e a disseminação da cultura de praia, especialmente na Califórnia, o surfe se tornou um símbolo de liberdade e relaxamento. A partir dos anos 1960 e 1970, o surfe experimentou um aumento na popularidade, que o transformou de um passatempo de nicho em um fenômeno cultural global. Filmes como "*The Endless Summer*" (1966) e a música pop associada ao estilo de vida praiano contribuíram significativamente para elevar o surfe ao status de ícone cultural (Mach, 2014). As praias da Califórnia, Havaí e Austrália se tornaram epicentros da cultura do surfe, atraindo jovens de todo o mundo em busca de ondas perfeitas e do estilo de vida descontraído que o esporte proporciona.

Outro aspecto interessante é o impacto sociocultural do surfe nas comunidades locais. Em muitas regiões, especialmente aquelas onde o surfe é uma atividade arraigada na cultura local, o esporte serve como um meio de coesão social e identidade comunitária. Jovens são incentivados a participar de programas educacionais e esportivos relacionados ao surfe, proporcionando-lhes oportunidades de desenvolvimento pessoal e comunitário que podem ser transformadoras (Moreau, 2022).

Além de ser uma atividade física, o surfe também se transformou em uma indústria multimilionária. Marcas de roupas, equipamentos e acessórios relacionados ao surfe não apenas prosperaram, mas ajudaram a definir e disseminar o estilo de vida associado ao esporte. Empresas como Quiksilver, Billabong e Roxy não apenas patrocinam eventos e atletas, mas também moldam as tendências de moda e comportamento ao redor do mundo. O surfe não é apenas sobre pegar ondas; é sobre vestir-se, falar e viver como um surfista (Barbosa et al., 2022).

2.3 ECONOMIA DO SURFE

No contexto atual, o crescimento do surfe como indústria vai muito além das competições e da prática esportiva em si. Com uma base de fãs e praticantes que se estende por todas as faixas etárias e grupos socioeconômicos, o surfe se tornou um

mercado em expansão, impulsionando uma vasta cadeia de valor que inclui desde a produção de equipamentos específicos até o turismo em regiões litorâneas famosas por suas ondas (Silva, 2021). A infraestrutura turística e os serviços têm se desenvolvido para atender tanto aos surfistas quanto aos espectadores das competições, gerando empregos diretos e indiretos e aquecendo o comércio local (Gavioli, 2023).

Além dos aspectos econômicos diretos, o surfe também desempenha um papel crucial na promoção do turismo sustentável e na conservação ambiental. Surfistas frequentemente se tornam defensores ativos dos oceanos e das praias, lutando contra a poluição marinha e promovendo práticas sustentáveis. Este compromisso com a conservação ambiental é um reflexo do profundo respeito e conexão que os praticantes de surfe têm com o mar e seu entorno (Riva et al., 2023).

Muitas competições e eventos relacionados ao surfe são organizados com um foco especial na preservação dos ecossistemas marinhos e na conscientização sobre questões ambientais. Essas iniciativas não apenas protegem os habitats naturais das áreas costeiras, mas também atraem turistas preocupados com a sustentabilidade, criando um ciclo econômico virtuoso (Reis, 2012).

O impacto econômico do surfe não se limita apenas aos países com grande tradição no esporte. Regiões com potencial para o surfe, mas que ainda estão se desenvolvendo nesse aspecto, estão começando a explorar suas vantagens naturais como um recurso econômico. Um exemplo é Regência Augusta, no Estado do Espírito Santo no Brasil, que tem sido estudada como uma potencial reserva de surfe, onde o desenvolvimento sustentável poderia trazer benefícios econômicos significativos sem comprometer o meio ambiente (Silva, 2021).

O surfe, ao longo das últimas décadas, tem emergido não apenas como um esporte, mas como um fenômeno cultural e econômico de significativa importância global. Originário das praias do Havaí no século XVIII, onde era praticado como parte integrante da cultura local, o surfe expandiu-se para todo o mundo, ganhando adeptos em diferentes continentes e influenciando não só o estilo de vida das pessoas, mas também economias locais e globais.

2.4 A INFLUÊNCIA DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) desempenham um papel cada vez mais significativo no mundo moderno, permeando diversos aspectos da vida cotidiana, incluindo esportes de aventura e lazer como o surfe. Esta modalidade esportiva, que combina habilidade física com interação intensa com o ambiente marinho, tem visto uma evolução notável na forma como é praticada, ensinada e divulgada, em parte devido ao avanço das TIC. Com o surgimento de novas ferramentas e plataformas digitais, surfistas e entusiastas encontraram novas maneiras de explorar e expandir sua paixão pelo mar (Freitas, 2023).

A integração das TIC no surfe é evidente em múltiplos aspectos. Em primeiro lugar, a tecnologia tem revolucionado a forma como os surfistas monitoram as condições do mar e preveem ondas. Aplicativos e softwares especializados oferecem informações detalhadas sobre marés, ventos e padrões de ondas, permitindo que surfistas planejem suas sessões de forma mais precisa e segura (Rodriguez et al., 2022). Além disso, dispositivos como drones e câmeras de ação têm possibilitado a captura de imagens e vídeos de alta qualidade, proporcionando aos surfistas não apenas momentos memoráveis para revisitar, mas também ferramentas para analisar e melhorar sua técnica.

No contexto educacional e de treinamento, as TIC têm desempenhado um papel crucial na disseminação do conhecimento e na formação de novos talentos no surfe. Plataformas online oferecem cursos, tutoriais e webinars ministrados por profissionais renomados, permitindo que surfistas em qualquer parte do mundo aprimorem suas habilidades técnicas e teóricas sem a necessidade de presença física em academias ou escolas especializadas (Farley, 2017). Esta democratização do acesso ao conhecimento tem sido fundamental para o crescimento e desenvolvimento do esporte em regiões onde antes o acesso a treinamento especializado era limitado.

Além do aspecto técnico, as TIC têm contribuído significativamente para a promoção e comercialização do surfe como um produto cultural e esportivo. Redes sociais como Instagram, Facebook e TikTok permitem que surfistas compartilhem suas jornadas e conquistas com uma audiência global, construindo comunidades virtuais que transcendem fronteiras geográficas (Pereira, 2023). Influenciadores

digitais no mundo do surfe não apenas inspiram novos praticantes, mas também funcionam como agentes de marketing para marcas associadas ao estilo de vida do surfe.

No campo da medicina esportiva, os avanços tecnológicos têm sido igualmente impactantes. Novas técnicas de reabilitação e treinamento adaptativo permitem que os surfistas se recuperem mais rapidamente de lesões e melhorem seu desempenho de maneira mais eficaz. Além disso, a pesquisa em biomecânica aplicada ao surfe tem proporcionado *insights* valiosos sobre movimentos corporais ideais e técnicas de remada mais eficientes, beneficiando tanto os surfistas profissionais quanto os amadores (Riva et al., 2023).

O surgimento de novas tecnologias na fabricação de pranchas, roupas e equipamentos têm revolucionado a maneira como os surfistas abordam as ondas. Essas inovações não apenas melhoraram o desempenho dos atletas, mas também influenciam a cultura e a comunidade surfista globalmente (Tavares, 2022). Nos dias de hoje, o surfe continua a evoluir e se adaptar às mudanças globais. O surgimento de novas tecnologias, como pranchas mais leves e duráveis, e a expansão para novos mercados emergentes estão moldando o futuro do esporte. Nos últimos anos, o surfe tem testemunhado avanços tecnológicos significativos que impactaram profundamente tanto a prática quanto a indústria que a envolve.

A integração de tecnologia também se estende à previsão de ondas. Aplicativos e websites oferecem previsões cada vez mais precisas sobre as condições do mar, ajudando os surfistas a escolher o melhor momento e local para surfar. Algoritmos avançados analisam dados meteorológicos, padrões de swell e topografia do fundo do mar para fornecer informações detalhadas e atualizadas em tempo real, permitindo que os surfistas aproveitem ao máximo as condições do surf (Derviche, 2022).

2.5 IMPORTÂNCIA DAS PREVISÕES PARA O SURFE

As previsões meteorológicas desempenham um papel fundamental na prática do surfe contemporâneo, influenciando diretamente as decisões dos surfistas quanto ao momento e local ideal para entrar no mar. Para os adeptos desse esporte

aquático, estar atento às condições climáticas e às previsões de ondas não é apenas uma conveniência, mas uma necessidade estratégica que pode determinar a qualidade da experiência na água e até mesmo a segurança dos praticantes (Derviche, 2022).

A natureza dinâmica das ondas e dos ventos faz com que o surfe seja um esporte altamente dependente das condições do tempo. Ondas formadas por ventos fortes e constantes, por exemplo, criam condições ideais para os surfistas que buscam desafios mais intensos, como tubos e ondas grandes. Por outro lado, ventos irregulares ou marés desfavoráveis podem resultar em sessões de surfe menos produtivas ou até mesmo perigosas (Real Watersports, 2014).

Dessa forma, a capacidade de antecipar e interpretar com precisão as previsões meteorológicas e oceanográficas se torna crucial para os surfistas que desejam aproveitar ao máximo as condições favoráveis. A análise dos modelos de previsão de ondas, por exemplo, permite aos surfistas planejar suas sessões com antecedência, escolhendo locais e horários que oferecem as melhores oportunidades de surf (Nemes, 2021).

Além de influenciar diretamente a prática esportiva, as previsões meteorológicas também desempenham um papel fundamental na segurança dos praticantes de surfe. Condições climáticas severas, como tempestades ou ventos extremos, podem criar situações de risco significativo para os surfistas. Portanto, estar ciente dessas condições por meio de previsões confiáveis permite que os praticantes evitem situações perigosas e ajam de maneira preventiva (Marshall, 2019).

Por outro lado, previsões precisas também proporcionam aos surfistas a oportunidade de explorar novos locais e desafios. A capacidade de prever a chegada de swells (séries de ondas) de longo período, por exemplo, pode levar os surfistas a praias distantes ou pouco exploradas, em busca de condições épicas que só ocorrem sob circunstâncias específicas de maré e vento (Mach et al., 2018).

Além disso, as previsões meteorológicas modernas oferecem uma riqueza de dados que vão além das simples condições de vento e ondas. Informações sobre temperatura da água, correntes oceânicas e até mesmo condições atmosféricas gerais podem ser acessadas pelos surfistas para melhorar sua compreensão do ambiente marinho e sua capacidade de navegar com segurança e eficiência (Nemes, 2019).

Para os surfistas profissionais, as previsões meteorológicas desempenham um papel ainda mais crucial, muitas vezes determinando a participação e o desempenho em competições de alto nível (Giansanti, 2019). A capacidade de interpretar e reagir rapidamente às mudanças nas condições do mar e do vento pode significar a diferença entre a vitória e a derrota em uma competição de surfe, onde cada onda e cada movimento são estrategicamente calculados em resposta às condições do ambiente (Murara, 2013).

Além de seu impacto direto na prática esportiva e competitiva, as previsões meteorológicas também desempenham um papel significativo na cultura e na comunidade do surfe. Surfistas experientes frequentemente compartilham conhecimentos e experiências sobre como interpretar previsões e sinais naturais, criando uma rede de informações que beneficia toda a comunidade de praticantes (Marin, 2014).

Por fim, é importante destacar que as previsões meteorológicas para o surfe estão em constante evolução, impulsionadas pelo avanço da tecnologia e pela melhoria contínua dos modelos de previsão. À medida que novas técnicas de coleta de dados e algoritmos de previsão são desenvolvidos, a precisão e a acessibilidade das previsões meteorológicas para o surfe tendem a melhorar, proporcionando aos surfistas de todas as habilidades uma vantagem adicional no aproveitamento das condições ideais (Nemes, 2019).

2.2 VISUALIZAÇÃO DE DADOS

2.2.1. CONCEITOS DE VISUALIZAÇÃO DE DADOS

Conforme descrito por Gomes (2014), a visualização de dados é o processo de representar graficamente informações complexas para facilitar sua compreensão e análise. Nesse sentido, a importância do processo reside em sua capacidade de tornar dados abstratos e volumosos acessíveis e interpretáveis. O autor também destaca que, em alguns cenários mais específicos como a oceanografia operacional,

a visualização de dados define a interpretação correta e a previsão precisa dos fenômenos meteorológicos e oceanográficos. O trabalho de Gomes tem ligação direta com a prática do surfe, afinal, a previsão precisa das condições do mar e do tempo tem uma influência direta no desempenho dos surfistas.

Para Padilla et al. (2018), os princípios básicos para a visualização de dados, são clareza, precisão e eficiência na comunicação de informações. Ele esclarece então que clareza implica evitar sobrecarga de informações e utilizar elementos visuais intuitivos. Isso significa dar valor a simplicidade e a organização visual para que os dados possam ser facilmente compreendidos, sem ambiguidades. Em previsões meteorológicas, vale mais a interpretação rápida e correta dos dados do que algo que possa expor os surfistas a riscos desnecessários.

No que diz respeito à precisão, outro princípio fundamental, Eberhard (2023) esclarece que ela se refere à fidelidade dos dados apresentados em relação às suas fontes originais. Isto é, a integridade dos dados precisa ser mantida em todas as etapas do processo de visualização, manipulações que possam distorcer a realidade são extremamente prejudiciais. No surfe, essa precisão das representações de vento, ondas e correntes marítimas significa a diferença de uma prática positiva aos praticantes.

Por último, a eficiência na comunicação de informações está relacionada à capacidade de transmitir essas informações de forma rápida e sem exigir esforço cognitivo excessivo. Hilbert (2016) destaca que as visualizações devem ser projetadas para destacar as informações mais importantes, de uma forma que aqueles que estiverem interessados possam compreendê-las sem ter de ter um conhecimento muito profundo do assunto, ou seja, de forma intuitiva. É difícil conseguir projetar informações muitas vezes complexas de forma intuitiva a quem é leigo no assunto, Hilbert (2016) sugere utilizar elementos visuais como mapas de calor, vetores de vento e representações animadas de ondas pode tornar as informações mais úteis para os surfistas.

Não obstante, a escolha das técnicas de visualização deve considerar o contexto e as necessidades específicas do público-alvo, o que implica em reconhecer e tomar conhecimento de tais necessidades. De nada adianta fornecer informações que não tem valor algum para os surfistas, e por isso, Gomes (2014) indica que os usuários precisam ser incluídos no processo de desenvolvimento, o

que pode ser feito por meio de testes em um processo iterativo, onde a visualização é aprimorada com base na retroalimentação dos usuários.

Portanto, a visualização de dados é uma ferramenta técnica que parte de uma compreensão daquilo que os usuários necessitam, e que incorpora essa necessidade em uma ferramenta de fácil acesso e manipulação. Em um cenário de previsão meteorológica para o surfe, essas visualizações transformam dados complexos em informações acessíveis, proporcionando segurança e qualidade para a prática esportiva.

2.2.2 TÉCNICAS DE VISUALIZAÇÃO DE DADOS

São variadas as técnicas de visualização de dados, e é claro que cada uma delas tem sua importância e aplicação distinta. Como dito no item anterior, a visualização transforma dados complexos em representações visuais que facilitam a interpretação. Marquesone (2016) esclarece que a evolução da visualização de dados está intimamente ligada ao desenvolvimento histórico e à necessidade de representar informações complexas de maneira clara e eficiente.

Com o crescimento contínuo na produção de dados, surgem desafios consideráveis. A sobrecarga de informações, conhecida como "infoxicação", pode complicar a identificação de dados relevantes e a tomada de decisões bem informadas (Chen et al., 2022). Além disso, a diversidade e a velocidade de geração dos dados demandam ferramentas e técnicas mais avançadas para seu processamento e análise (Borges, 2015).

De acordo com Silva (2019), a história da visualização de dados remonta à pré-história, onde os homens utilizavam desenhos e pinturas nas cavernas para expressar suas vivências e registrar atividades cotidianas. Essas representações são precursoras das técnicas modernas, que só mostram o quanto importante é transformar experiências e observações em imagens compreensíveis. Com o avanço das civilizações, tabelas de posicionamento de estrelas e corpos celestiais, além de diagramas geométricos para navegação, se tornaram comuns, impulsionados pelo desenvolvimento da geometria analítica e da matemática.

Em um contexto mais moderno, um exemplo icônico é o mapa do metrô de Londres, desenvolvido por Harry Beck em 1933. Beck percebeu que a posição geográfica exata das linhas não era tão importante quanto a clareza das conexões entre estações. Sua forma de representar o metrô foi inspirada por diagramas elétricos, Beck procurou priorizar a simplicidade e a utilidade, desconsiderando a precisão geográfica em favor de uma representação mais intuitiva das rotas. O modelo de Beck foi tão bem feito que é amplamente utilizado até hoje, comprovando que a clareza e a funcionalidade são dois fatores de maior importância (Friendly; Denis, 2001).

Contemporaneamente, com o avanço da tecnologia e a explosão na quantidade de dados disponíveis, as técnicas de visualização evoluíram e se diversificaram, cada uma para um nicho e necessidade específica. Sanfelice (2008) esclarece que gráficos de colunas, barras, pizzas e linhas são formas clássicas de visualização de dados estatísticos. Por meio desse tipo de gráfico a comparação de diferentes categorias e a visualização de tendências ao longo do tempo são melhor expostas. O autor também destaca que gráficos de dispersão são úteis para explorar relações entre duas variáveis, enquanto mapas de calor utilizam cores para indicar a intensidade dos dados em uma área bidimensional, facilitando a identificação de padrões e áreas de maior atividade.

Friendly e Denis (2001) destacam ainda a utilização de *treemaps* para representar informações hierárquicas. Trata-se de uma técnica que organiza dados em uma estrutura de retângulos aninhados, permitindo a visualização e a comparação entre diferentes níveis hierárquicos. Em contrapartida, os autores esclarecem que grafos são usados para mostrar conexões entre elementos, sendo especialmente úteis para representar redes sociais e outras estruturas complexas.

Outro tipo de visualização mencionado por Sanfelice (2008), é a visualização temporal, usada especialmente para dados que mudam ao longo do tempo por meio de séries temporais e gráficos de tendência, são representações que ajudam a prever eventos futuros com base em dados históricos e identificar movimentos ascendentes ou descendentes em conjuntos de dados.

Assim, conforme Holden (2007), exemplos modernos de técnicas de visualização incluem o uso de *treemaps* para visualizar o mercado financeiro, e mapas de calor para analisar o comportamento de usuários em websites. São essas

e muitas outras as ferramentas que buscam apresentar os dados de maneira clara, facilitando a vida daqueles que as utilizam.

2.2.3 DASHBOARDS PARA VISUALIZAÇÃO DE DADOS

Dashboards são ferramentas de gestão visual desenvolvidas inicialmente nos setores de negócios para resumir e integrar as principais informações de desempenho de uma organização em uma exibição visual, com o objetivo de informar a tomada de decisões operacionais (Pauwels et al., 2009). Com o tempo, os *dashboards* foram expandindo para outras áreas, mas com objetivos similares de mostrar informações importantes visualmente e auxiliar na análise dos dados.

No contexto da visualização de dados, o uso de dashboards representa uma das práticas necessárias para facilitar a organização, apresentação e interação com grandes volumes de informações. Isso pressupõe que se faça uma escolha adequada das ferramentas e bibliotecas, para que o objetivo da visualização dos dados não se torne confuso (Alhadad, 2018).

Nesse sentido, o uso de software e bibliotecas é um fator central na construção de dashboards, o que pode ser feito com o uso de ferramentas como Plotly e Dash, que são utilizadas pela maioria dos profissionais por conta de sua capacidade de criar visualizações interativas. Plotly é uma biblioteca de gráficos de código aberto que permite a criação de gráficos de com uma interface intuitiva e muitos recursos de personalização (Wschools, 2024). Dash, por outro lado, é um *framework* que facilita a construção de dashboards interativos com base em Python, integrando-se com bibliotecas como Plotly, Numpy e Pandas.

Além disso, para Schneiderman (1996) a interatividade é uma característica fundamental dos *dashboards* modernos, por permitir que os usuários explorem os dados da forma que bem entenderem. A interatividade melhora a compreensão dos dados ao permitir que os usuários filtrem informações específicas e visualizem detalhes sob demanda. Essa capacidade de interação transforma os *dashboards* em ferramentas de análise, permitindo que os usuários identifiquem padrões, tendências

e anomalias que podem não ser imediatamente aparentes em visualizações estáticas.

Assim, Schneiderman (1996) propõe que as técnicas de visualização devem ser escolhidas com base na natureza dos dados e nas tarefas que os usuários precisam realizar. Isso significa dizer que a disposição dos elementos no *dashboard* deve permitir aos usuários uma navegação intuitiva, com informações agrupadas de maneira lógica e acessível. Schneiderman destaca que os elementos visuais devem ser usados de uma forma que os dados mais relevantes ganhem destaque, evitando a sobrecarga de informações que pode confundir o usuário.

A aplicação de dashboards é bastante abrangente, sendo especialmente útil para a visualização de dados importantes. Portanto, é essencial realizar uma análise detalhada das necessidades para atingir os objetivos estabelecidos no desenvolvimento de um *dashboard* que seja útil, facilitador e prático (Santos, 2023).

3 METODOLOGIA

Este capítulo tem como objetivo fornecer uma descrição abrangente dos métodos e técnicas empregados na condução da pesquisa. De acordo com Alves (2021), “metodologia é uma palavra derivada de “método”, do Latim “methodus” cujo significado é “caminho ou a via para a realização de algo”. Método é o processo para se atingir um determinado fim ou para se chegar ao conhecimento. Metodologia é o campo em que se estuda os melhores métodos praticados em determinada área para a produção do conhecimento”.

3.1 DEFINIÇÃO DE PESQUISA

Este trabalho, sob o ponto de vista de sua natureza, é caracterizado como uma pesquisa aplicada uma vez que objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, direcionados à solução de problemas específicos.

Segundo Gil (2008, p. 17), o termo pesquisa é definido como:

[...] procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. A pesquisa desenvolve-se por um processo constituído de várias fases, desde a formulação do problema até a apresentação e discussão dos resultados.

O planejamento sequencial dos procedimentos empregados no desenvolvimento da pesquisa abrange a etapa inicial da investigação científica, que vai desde a escolha do tópico de estudo até a implementação prática dos métodos utilizados.

3.2 METODOLOGIA CIENTÍFICA E MÉTODO

De acordo com Tartuce (2006), a metodologia científica trata do método e da ciência. O método refere-se ao caminho a ser seguido para atingir um objetivo, enquanto a ciência envolve um conjunto de conhecimentos precisos e organizados sobre um determinado campo do saber. O autor afirma que a metodologia é o estudo do método, com o objetivo de estabelecer regras e procedimentos para a realização de uma pesquisa. Dessa forma, a metodologia científica é a análise sistemática e lógica dos métodos utilizados nas ciências, incluindo seus fundamentos, confiabilidade e relação com as teorias científicas (Tartuce, 2006).

3.3 TIPO DE PESQUISA

A pesquisa conduzida neste trabalho se classifica como pesquisa exploratória, cujo objetivo é proporcionar critérios, compreensão e *insights* sobre conceitos e aspectos pouco conhecidos. Estudos exploratórios frequentemente desempenham um papel essencial na identificação de cenários, na busca por alternativas e na promoção da descoberta de novas ideias (Zikmund, 2000).

Esse tipo de pesquisa também é comumente empregada quando se deseja obter uma compreensão preliminar sobre um tópico ou quando o campo de estudo é relativamente desconhecido. Essa abordagem permite que os pesquisadores se familiarizem com detalhes específicos, conceitos e variáveis inerentes ao tema (Gil, 2008).

Conforme Selltiz et al. (1965), em pesquisas exploratórias, a formulação de hipóteses nem sempre é indispensável. Essa abordagem permite que o pesquisador expanda seu entendimento sobre os fatos, facilitando a definição precisa dos problemas, o desenvolvimento de novas hipóteses e a condução de pesquisas mais estruturadas. Nesses casos, o planejamento da pesquisa deve ser suficientemente flexível para examinar vários aspectos relacionados ao fenômeno.

3.4 METODOLOGIA DSRM

Para conduzir esta pesquisa, foi adotada a Metodologia de Pesquisa em Ciência de *Design* (*Design Science Research Methodology* - DSRM). Essa abordagem é amplamente reconhecida e utilizada em disciplinas como Ciência da Computação, Sistemas de Informação e Engenharia de Software. A DSRM é especialmente eficaz para projetar e desenvolver soluções para problemas práticos, frequentemente relacionados a sistemas de informação e inovação. Ao contrário de outras metodologias, a DSRM enfatiza que os pesquisadores devem ir além do estudo dos problemas e se envolver ativamente na criação de soluções práticas e eficazes. Isso inclui a concepção, desenvolvimento e avaliação de artefatos tecnológicos, com o objetivo de resolver problemas identificados e contribuir para o avanço do conhecimento científico (Peffer, K. et al., 2007).

A abordagem DSRM segue um ciclo iterativo, que compreende as seguintes etapas:

- Identificação do Problema
- Definição dos Requisitos

- Design da Solução
- Desenvolvimento e Implementação
- Avaliação e Validação
- Comunicação dos Resultados
- Refinamento Iterativo (se necessário)

O Quadro 1 apresenta as etapas da metodologia preenchidas:

Quadro 1 - Metodologia DSRM

Identificação do Problema	Exploração através da visualização de dados dos padrões de comportamento das variáveis que afetam o tamanho e a qualidade de formação das ondas em determinadas praias.
Definição dos Requisitos	Coleta de dados históricos relevantes de previsões de ondas e condições meteorológicas específicas.
Design da Solução	Desenvolver um <i>dashboard</i> de visualização de dados específico para análise histórica das condições do mar, focando em padrões sazonais das variáveis relevantes para o surfe.
Desenvolvimento e Implementação	Processamento de dados históricos de condições do mar, coletados de fontes confiáveis, para análise detalhada e extração de padrões relevantes para o surfe.
Avaliação e Validação	Avaliação dos resultados da análise histórica das condições do mar, garantindo a compreensão dos padrões sazonais de forma simplificada, utilizando de visualizações para verificar e validar as tendências observadas.
Comunicação dos Resultados	Apresentar os <i>insights</i> obtidos e as interpretações derivadas da análise das condições do mar, destacando as tendências predominantes e suas implicações estratégicas para o planejamento de atividades de surfe e o desenvolvimento do turismo costeiro.
Refinamento Iterativo	Reutilização do processo de pesquisa, se necessário, utilizando os resultados da análise das condições do mar para refinar e aprimorar as formas de visualização.

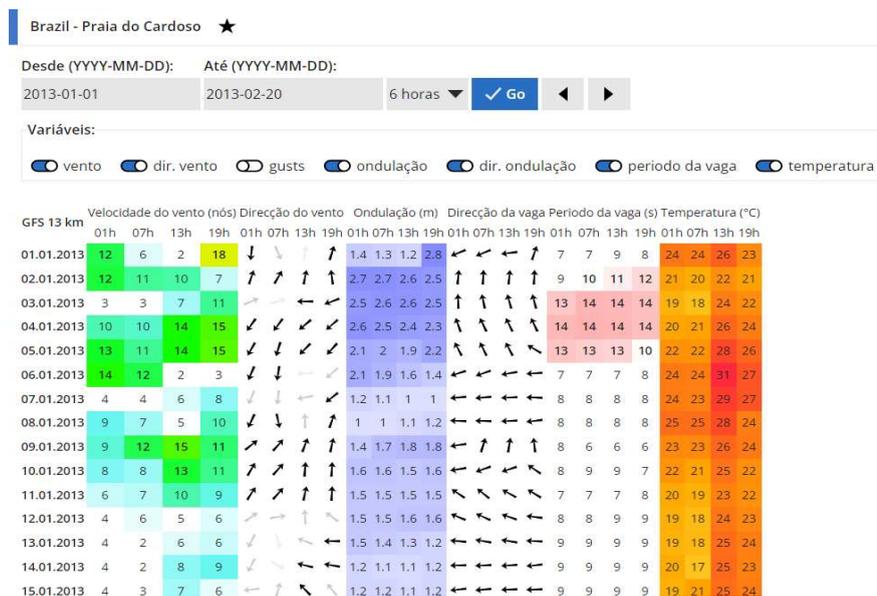
Fonte: elaborado pelo autor

Essas etapas formam uma base sólida para a realização da pesquisa, abrangendo desde a identificação do problema até a apresentação dos resultados. Cada passo deste processo de pesquisa será detalhado nas próximas seções.

3.4.1 População e Amostra

A plataforma Windguru foi selecionada como fonte de amostragem dos dados históricos da previsão de variáveis meteorológicas e ambientais que influenciam as condições do mar. Esta plataforma oferece acesso gratuito aos arquivos diários de previsão, consolidando-se como uma das poucas fontes disponíveis para esse fim sem custos adicionais. Dos arquivos históricos do site, representados na Figura 1, foram extraídos os dados diários sobre a velocidade e direção do vento, o tamanho, período e altura da ondulação, além da temperatura registrada a cada 6 horas, abrangendo um período de 10 anos. A amostragem abrange 6 praias localizadas em diferentes regiões geográficas. A análise desses dados ao longo de meses e estações visa identificar e comparar os padrões sazonais que impactam diretamente a prática do surfe nas praias. A Figura 1 apresenta um exemplo dos dados presentes na plataforma.

Figura 1 - Página dos arquivos históricos gerados no site Windguru.cz



Fonte: Site Windguru.cz

3.4.2 Coleta de Dados e Procedimentos

A metodologia adotada para a coleta de dados baseou-se na técnica de *web scraping*, que envolve a extração automatizada de informações de páginas da web. Dado que o site Windguru.cz não oferecia opção de *download* do conjunto de dados predefinido ou uma API para acessar suas informações, a técnica de *scraping* foi identificada como a abordagem mais viável para coletar os dados necessários para este estudo.

Após a coleta inicial, os dados passaram por um processo de processamento, limpeza e ajustes para garantir a qualidade e a consistência necessárias. As etapas envolvidas incluíram a concatenação de múltiplos arquivos HTML em um único dataframe, remoção de dados redundantes, conversão de tipos de dados, ajuste das direções de vento e ondulação para um intervalo de 0 a 360 graus e categorização das estatísticas diárias relevantes. Finalmente, cada dataframe resultante, contendo os valores das variáveis de interesse de cada praia selecionada, foi salvo em um arquivo CSV correspondente, pronto para análises detalhadas futuras. A seguir, serão detalhadas as etapas envolvidas nesse processo:

1. Navegação e Seleção:

- Navegação manual pelo site Windguru.cz para acessar os arquivos históricos e gerar as amostras referentes às praias e períodos selecionados. Isso exigiu fazer login na plataforma e gerar os dados em intervalos de dois anos devido às limitações do site.
- Seis praias em diferentes localizações geográficas foram selecionadas para este estudo, visando encontrar e comparar os distintos padrões sazonais que impactam diretamente na prática do surfe entre essas localidades.

2. Download das páginas HTML:

- Após a geração dos dados no site, procedeu-se ao *download* das páginas HTML correspondentes aos períodos e localizações de interesse. Cada página HTML continha quatro medições diárias dos dados meteorológicos para um intervalo de dois anos.

3. Uso do *Beautiful Soup* para extração dos dados:

- *Beautiful Soup*, um pacote Python, foi utilizado para analisar os documentos HTML e extrair as informações necessárias. O processo envolveu a leitura dos arquivos HTML, a busca pelas tabelas contendo os dados relevantes e a extração das informações de cada célula.
- A função `processar_arquivo_html(nome_arquivo)` foi criada para automatizar essa tarefa. Essa função parseou o conteúdo HTML, encontrou as tabelas de previsão diárias, extraiu os dados das células e montou um dataframe com as informações extraídas.

4. Processamento inicial dos dados:

- As tabelas extraídas de múltiplos arquivos HTML foram consolidadas em um único dataframe. A primeira linha, que continha cabeçalhos redundantes, foi removida. As colunas foram renomeadas para refletir as variáveis de interesse, incluindo velocidade e direção do vento, altura e direção da ondulação, período e temperatura.

5. Tratamento e limpeza dos dados:

- Datas duplicadas foram identificadas e removidas para manter a integridade temporal dos registros. Valores ausentes foram preenchidos utilizando o método *forward fill*, onde cada valor ausente é substituído pelo valor anterior mais recente na coluna, garantindo a continuidade temporal dos dados. As colunas de vento, direção e período foram convertidas para tipos apropriados (inteiros ou *floats*) facilitando análises subsequentes. A função `limpar_e_converter_para_datetime` foi empregada para converter as datas para o formato `datetime`, garantindo uniformidade no dataframe.
- Ajuste das direções: As direções de vento e ondulação foram ajustadas para um intervalo de 0 a 360 graus, considerando a circularidade dos dados.
- Categorização das variáveis: Foram adicionadas colunas ao dataframe original para categorizar variáveis de direção, velocidade do vento e tamanho da ondulação. As direções do vento e da ondulação, originalmente em graus, foram convertidas em pontos cardeais (ex.: N, NE). A velocidade do vento foi classificada em intensidades ("Parado", "Fraco", "Médio", "Moderado", "Forte"), e o tamanho da ondulação foi categorizado em classes ("Flat", "Pequeno", "Médio", "Grande", "Big")

de acordo com a altura das ondas. Essas transformações facilitam a análise e interpretação dos dados.

6. Salvamento dos DataFrame final:

- O dataframe resultante, consolidando os valores das variáveis de interesse, foi salvo em um arquivo CSV para posterior análise e em uma planilha de Excel, conforme ilustrado na Figura 2.

Figura 2 - Exemplo do arquivo Excel final gerado após o processamento e análise dos dados coletados para as praias selecionadas.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Dia	praia	DirVento	Velocidade	DirVento_label	Velocidade_label	DirOndas	Tamanho	DirOndas_label	Tamanho_label	Periodo	Temperatura	
2	2013-01-01	Cardoso	6	12	N	Médio(13kmh<)	66	1,4	ENE	Médio(1.8m<)	7	24	
3	2013-01-02	Cardoso	197	12	SSO	Médio(13kmh<)	185	2,7	S	Big(2.5m>)	9	21	
4	2013-01-03	Cardoso	245	3	OSO	Fraco(8kmh<)	178	2,5	S	Big(2.5m>)	13	19	
5	2013-01-04	Cardoso	33	10	NNE	Médio(13kmh<)	162	2,6	SSE	Big(2.5m>)	14	20	
6	2013-01-05	Cardoso	28	13	NNE	Moderado(18kmh<)	155	2,1	SSE	Grande(2.5m<)	13	22	
7	2013-01-06	Cardoso	21	14	NNE	Moderado(18kmh<)	71	2,1	ENE	Grande(2.5m<)	7	24	
8	2013-01-07	Cardoso	20	4	NNE	Fraco(8kmh<)	84	1,2	L	Pequeno(1.3m<)	8	24	
9	2013-01-08	Cardoso	23	9	NNE	Médio(13kmh<)	93	1	L	Pequeno(1.3m<)	8	25	
10	2013-01-09	Cardoso	229	9	SO	Médio(13kmh<)	81	1,4	L	Médio(1.8m<)	8	23	
11	2013-01-10	Cardoso	208	8	SSO	Médio(13kmh<)	80	1,6	L	Médio(1.8m<)	8	22	
12	2013-01-11	Cardoso	210	6	SSO	Fraco(8kmh<)	127	1,5	SE	Médio(1.8m<)	7	20	
13	2013-01-12	Cardoso	232	4	SO	Fraco(8kmh<)	114	1,5	ESE	Médio(1.8m<)	8	19	
14	2013-01-13	Cardoso	26	4	NNE	Fraco(8kmh<)	96	1,5	L	Médio(1.8m<)	9	19	
15	2013-01-14	Cardoso	25	4	NNE	Fraco(8kmh<)	89	1,2	L	Pequeno(1.3m<)	9	20	
16	2013-01-15	Cardoso	83	4	L	Fraco(8kmh<)	83	1,2	L	Pequeno(1.3m<)	9	19	
17	2013-01-16	Cardoso	240	3	OSO	Fraco(8kmh<)	88	1,2	L	Pequeno(1.3m<)	9	21	
18	2013-01-17	Cardoso	319	2	NO	Parado(3kmh<)	108	1,2	ESE	Pequeno(1.3m<)	10	19	
19	2013-01-18	Cardoso	230	4	SO	Fraco(8kmh<)	105	1,2	ESE	Pequeno(1.3m<)	9	21	
20	2013-01-19	Cardoso	239	7	OSO	Fraco(8kmh<)	84	1,3	L	Médio(1.8m<)	9	20	
21	2013-01-20	Cardoso	222	7	SO	Fraco(8kmh<)	115	1,5	ESE	Médio(1.8m<)	8	20	
22	2013-01-21	Cardoso	120	4	ESE	Fraco(8kmh<)	150	2,1	SSE	Grande(2.5m<)	8	20	
23	2013-01-22	Cardoso	58	8	ENE	Médio(13kmh<)	127	1,9	SE	Grande(2.5m<)	8	21	
24	2013-01-23	Cardoso	36	9	NE	Médio(13kmh<)	113	1,6	ESE	Médio(1.8m<)	8	21	
25	2013-01-24	Cardoso	13	13	NNE	Moderado(18kmh<)	88	1,6	L	Médio(1.8m<)	7	23	
26	2013-01-25	Cardoso	2	11	N	Médio(13kmh<)	75	1,4	ENE	Médio(1.8m<)	7	24	
27	2013-01-26	Cardoso	205	15	SSO	Moderado(18kmh<)	197	2	SSO	Grande(2.5m<)	6	22	
28	2013-01-27	Cardoso	208	6	SSO	Fraco(8kmh<)	189	1,9	S	Grande(2.5m<)	10	20	
29	2013-01-28	Cardoso	37	6	NE	Fraco(8kmh<)	185	1,6	S	Médio(1.8m<)	10	20	

Fonte: elaborado pelo autor

3.4.3 Análise de Dados

Após a coleta e pré-processamento, a análise dos dados meteorológicos e oceânicos coletados foi realizada utilizando a linguagem Python e diversas bibliotecas especializadas em manipulação e visualização de dados, permitindo a visualização dinâmica dos padrões de vento e ondulação em diferentes praias ao longo do ano ou de um mês específico. A seguir, detalharemos as etapas principais dessa análise, destacando as ferramentas e técnicas empregadas.

- Pandas:
 - Leitura de arquivos CSV.
 - Limpeza e tratamento de dados
 - Manipulação e análise de DataFrames..
 - Cálculo de estatísticas descritivas.
- Plotly:
 - Criação de gráficos interativos.

- Visualização de padrões em gráficos de rosa dos ventos (direção do vento e ondulação).
- Visualização de distribuições e tendências.
- Dash:
 - Desenvolvimento de um *dashboard* web interativo.
 - Integração de componentes de entrada (dropdowns, sliders) para seleção dinâmica de parâmetros.
 - Geração de gráficos em tempo real com base na interação do usuário.

Quanto a análise de distribuição direcional, ocorreu a utilização de gráficos de rosas dos ventos para visualizar a distribuição direcional e de intensidade das velocidades do vento e das alturas das ondas. Esses gráficos mostram a frequência relativa das diferentes direções em que o vento sopra e de onde as ondas se originam, facilitando a identificação das direções predominantes para cada praia.

Para identificar padrões sazonais, foram realizadas análises temporais das variáveis. As médias mensais e anuais da velocidade do vento, altura e período das ondas e de temperatura foram calculadas e visualizadas através de gráficos de linhas. Isso permitiu observar variações ao longo dos anos e identificar possíveis tendências sazonais.

3.4.4 Visualização dos Dados

Os gráficos foram gerados utilizando a biblioteca Plotly, e uma interface web interativa foi construída com Dash para permitir uma exploração dinâmica dos dados. Essas análises permitem uma compreensão profunda dos padrões meteorológicos e oceânicos que impactam diretamente a prática do surfe nas praias selecionadas. A seguir, apresentamos os resultados esperados dessas análises.

3.4.5 Resultados esperados

A partir das análises descritas, espera-se alcançar os seguintes resultados:

1. Identificação e Comparação de Padrões Sazonais e Geográficos: Através da análise temporal, espera-se identificar padrões sazonais nas variáveis meteorológicas para cada praia. Isso inclui identificar os períodos do ano com maiores velocidades de vento, maiores alturas de ondas e variações nos períodos das ondas e na temperatura. Esses padrões são cruciais para surfistas e outros entusiastas de esportes aquáticos que dependem dessas condições;
2. Identificar diferenças geográficas nos padrões de vento e ondulação, permitindo uma melhor compreensão das variações regionais;
3. Desenvolvimento de Ferramentas de Visualização: O desenvolvimento de gráficos interativos e uma interface web visa proporcionar uma visualização acessível e compreensível dos dados meteorológicos. Isso contribuirá para a democratização do acesso a essas informações, possibilitando que surfistas e outros interessados possam tomar decisões informadas baseadas em dados históricos;
4. Suporte à Prática e à Indústria do Surfe: A classificação das variáveis meteorológicas busca categorizar as condições de surf em diferentes intensidades e tamanhos, facilitando a tomada de decisão para surfistas. Espera-se que essas classificações ajudem a prever as condições desejadas para a prática do surf em diferentes praias e períodos do ano.
5. Auxiliar na identificação dos períodos com maior recorrência de condições ideais para a prática do esporte em diferentes localizações.

Esta pesquisa contribui para o entendimento dos padrões climáticos em diferentes praias e como esses padrões influenciam a prática do surfe, além de proporcionar ferramentas práticas para a análise e visualização desses dados.

4 RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados o *dashboard* criado e os gráficos gerados através do mesmo, bem como os resultados extraídos através da análise dos gráficos e das comparações que puderam ser realizadas entre diferentes praias e períodos. Serão evidenciados os diferentes padrões que puderam ser reconhecidos através da análise das variáveis coletadas, as tendências sazonais e os *insights* que podem ser gerados destas informações.

4.2 CONSTRUÇÃO DO DASHBOARD

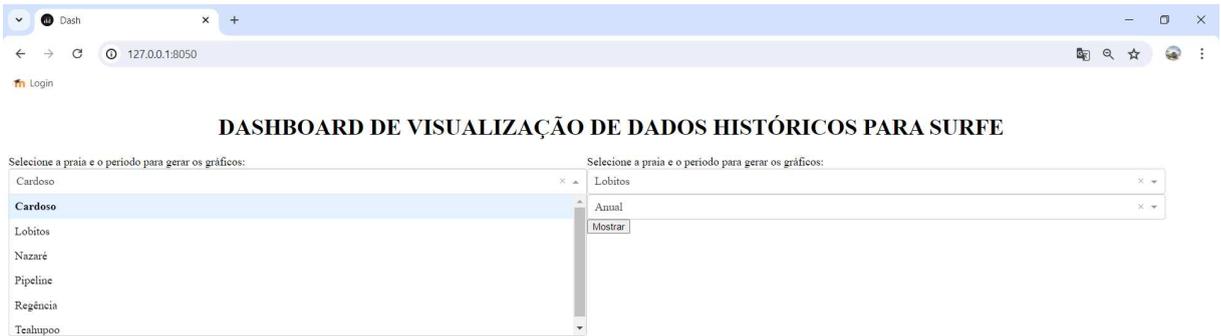
A página inicial do *Dashboard* é apresentada após inicializar a aplicação, conforme exibe a Figura 3. São disponibilizados campos para seleção das praias disponíveis, conforme exibe a Figura 4, e campos para seleção do período desejado para análise da praia escolhida, conforme é exibido na Figura 5. Os gráficos de duas praias e seus respectivos períodos são gerados para análise, ficando lado a lado para que possam ser realizadas comparações, conforme exibe a Figura 6.

Figura 3 - Página inicial do dashboard



Fonte: elaborado pelo autor

Figura 4 - Campo de seleção da praia desejada para análise



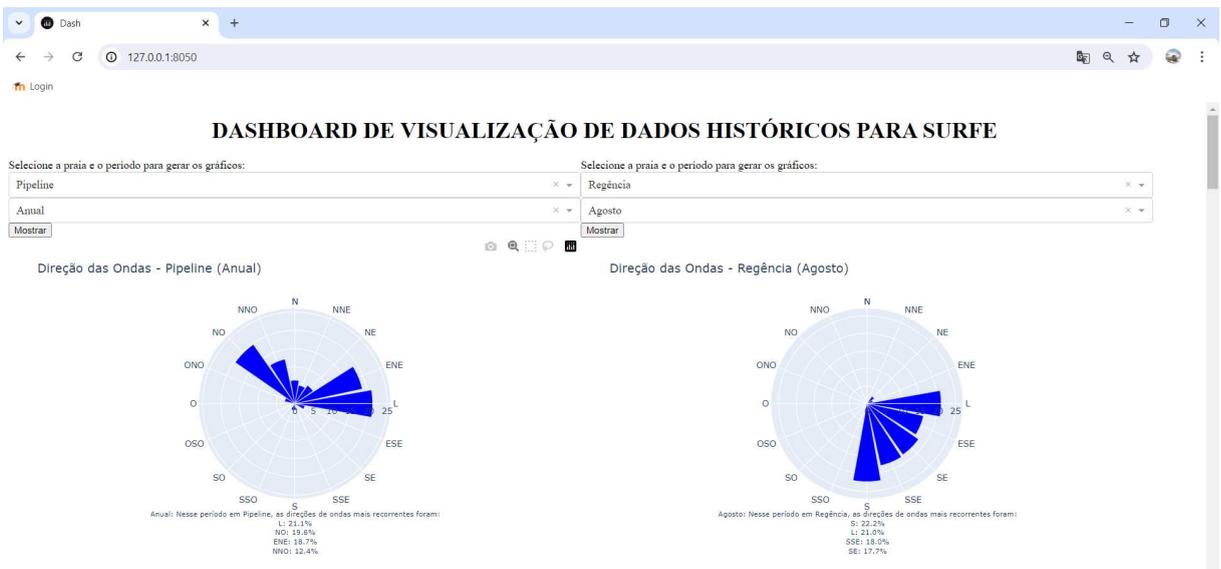
Fonte: elaborado pelo Autor

Figura 5 - Campo de seleção do período desejado para análise da praia selecionada



Fonte: elaborado pelo Autor

Figura 6: Os gráficos são gerados lado a lado de acordo com as praias e respectivos períodos selecionados.



Fonte: elaborado pelo autor

4.1 ANÁLISES REALIZADAS

4.1.1 Análises de Direção e Tamanho das Ondas:

Para compreender a distribuição de direção e o tamanho das ondulações, foram criados dois gráficos de rosa dos ventos para mostrar a recorrência das direções e a distribuição do tamanho das ondas para cada direção. Esses gráficos ajudam a identificar os padrões predominantes de ondulação para cada praia ao longo dos meses e do ano, de acordo com o período selecionado. O Gráfico 1 quantifica a porcentagem de tempo para determinado período em que cada direção de ondulação ocorreu, enquanto o Gráfico 2 quantifica a intensidade das ondulações para cada direção ocorrida:

- Gráfico de Roseta para Direção e Tamanho das Ondas:
 - Direções das ondas categorizadas em 16 pontos cardeais (N, NNE, NE, entre outros).
 - Tamanho das ondas classificado em cinco categorias: Flat, para medições em que o tamanho das ondas esteve abaixo de 0,8 metros; Pequeno para ondas maiores ou iguais a 0,8m e menores que 1,3 metros; Médio para ondas maiores ou iguais a 1,3 e menores que 1,8 metros; Grande para ondas maiores ou iguais a 1,8 e menores que 2,5 metros; e Big para medições de ondas que superaram os 2,5 metros.

Gráfico 1 - Distribuição da direção das ondulações na Praia do Cardoso durante o ano.

Direção das Ondas - Cardoso (Anual)



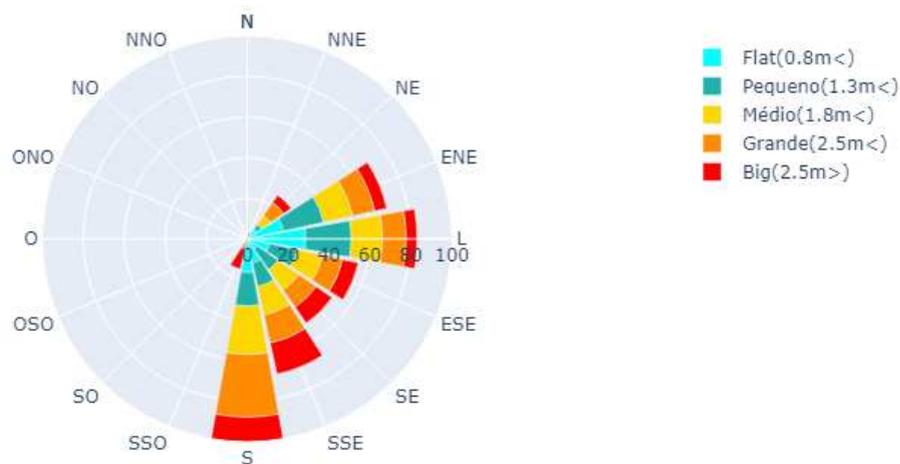
Fonte: elaborado pelo autor

Através desse gráfico podem-se verificar com auxílio da descrição que, durante o ano, as direções de ondulação mais recorrentes na praia do Cardoso são Sul: 25,9% do tempo, Leste: 14,7% do tempo, entre Sul e Sudeste: 13,9% do tempo e entre Leste e Nordeste: 13,8% do tempo.

Através do Gráfico 2, pode-se verificar a distribuição de tamanho das ondulações para cada direção:

Gráfico 2 - Distribuição de direção e tamanho das ondas na Praia do Cardoso durante o ano.

Direção e Tamanho das Ondas - Cardoso (Anual)



Fonte: elaborado pelo autor

No contexto da análise apresentada, observar-se para a praia e período selecionados, não apenas as direções mais recorrentes das ondulações, mas também a porcentagem de tempo em que a ondulação atingiu determinados tamanhos para cada direção registrada.

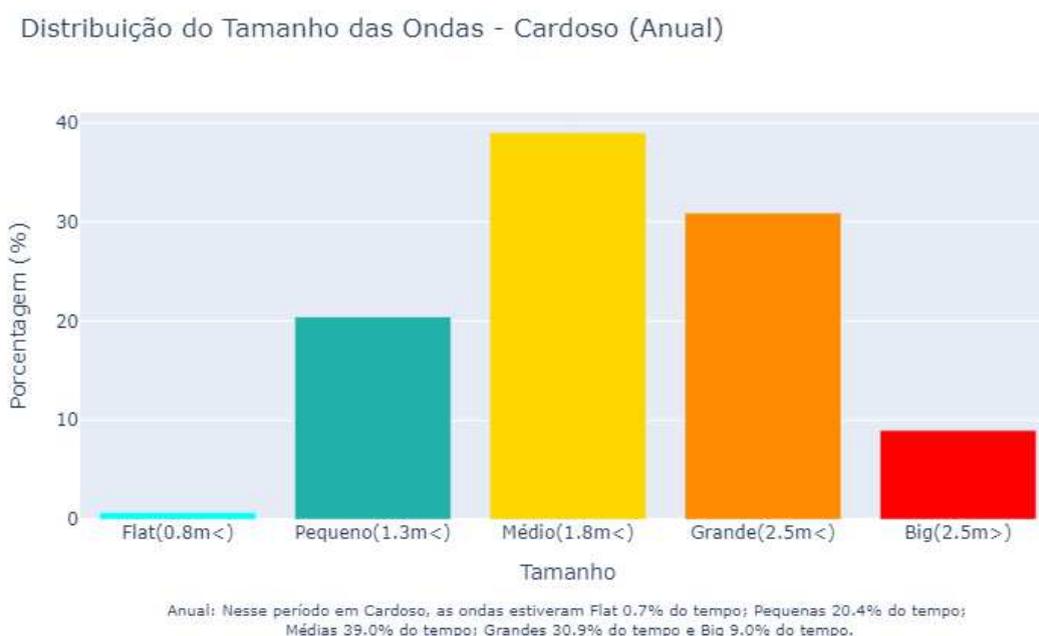
A interatividade proporcionada pelo gráfico permite que, ao passar o mouse sobre cada intensidade de ondulação, seja exibida a porcentagem de tempo em que essa intensidade ocorreu durante a direção observada. A descrição textual do gráfico torna-se desnecessária devido à existência de um gráfico subsequente, que se encarrega de evidenciar e descrever exclusivamente os tamanhos das ondulações.

4.1.2 Análises de Distribuição do Tamanho das Ondas

Para cada período e praia, foram gerados gráficos de barras que mostram a distribuição percentual dos diferentes tamanhos do ondulação. Esses gráficos permitem uma visualização clara de quão frequente cada categoria de tamanho de ondulação ocorre de acordo com o local e período selecionados. O gráfico 3 demonstra essa distribuição para a praia do Cardoso durante o ano. Destaca-se que

o gráfico de Barras para Ranqueamento do Tamanho das Ondas, apresenta a porcentagem de tempo que as ondas estiveram em cada categoria de tamanho.

Gráfico 3 - Ranqueamento de tamanho das ondulações na Praia do Cardoso durante o ano:

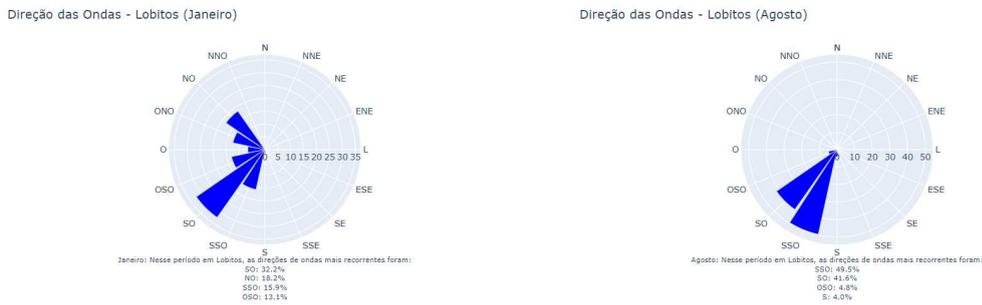


Fonte: elaborado pelo autor

Através desse gráfico, pode-se verificar que, durante o ano, independente da direção, as ondulações costumam estar abaixo de 0,8 metros durante 0,7% do tempo, classificadas como pequenas (ou maiores ou iguais a 0,8 metros e menores que 1,3 metros) durante 20,4% do tempo, médias durante 39% do tempo, grandes durante 30,9% do tempo e acima de 2,5 metros durante 9% do tempo.

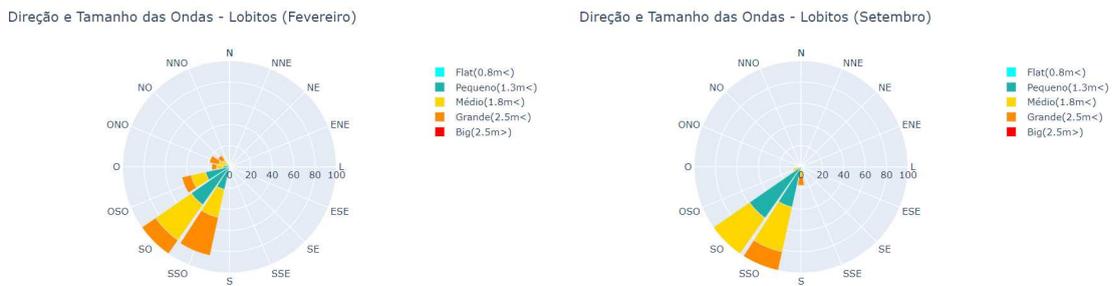
Ao gerar gráficos de uma mesma praia ou de praias diferentes, para períodos iguais ou distintos, é possível realizar comparações que evidenciam o comportamento variado das ondulações ao longo dos meses do ano. Esse tipo de análise comparativa é exemplificado na Figura 7, Figura 8 e Figura 9, que ilustram as variações das ondulações em diferentes cenários.

Figura 7 - Comparação da distribuição da direção das ondulações na Praia de Lobitos durante os meses de Janeiro e Agosto:



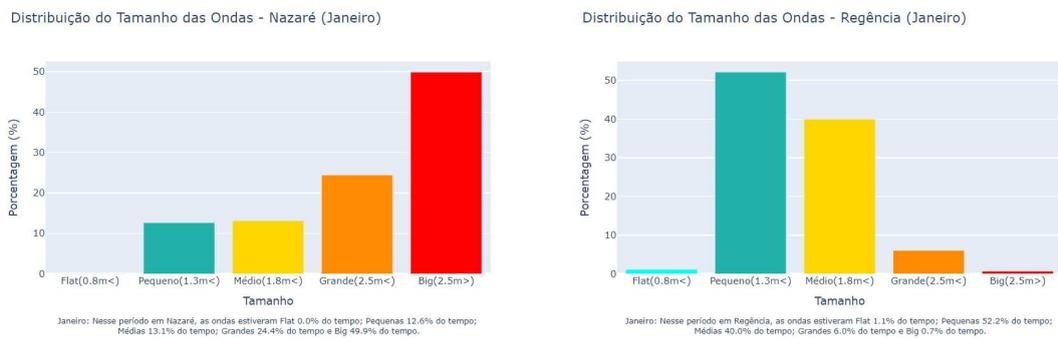
Fonte: elaborado pelo autor

Figura 8 - Comparação da distribuição da direção e intensidade das ondulações na praia de Lobitos durante os meses de Fevereiro e Setembro:



Fonte: elaborado pelo autor

Figura 9 - Comparação da distribuição de intensidade das ondulações nas praias de Nazaré e Regência durante o mês de janeiro:



Fonte: elaborado pelo autor

Através da comparação dessas variáveis, pode-se por exemplo, através de comparações de diferentes praias para um mesmo período, definir o local mais adequado para se realizar uma viagem ou um campeonato no período selecionado,

ou, comparando um mesmo local para meses diferentes, encontrar-se o momento mais apropriado para prática do esporte com as condições desejadas na praia selecionada.

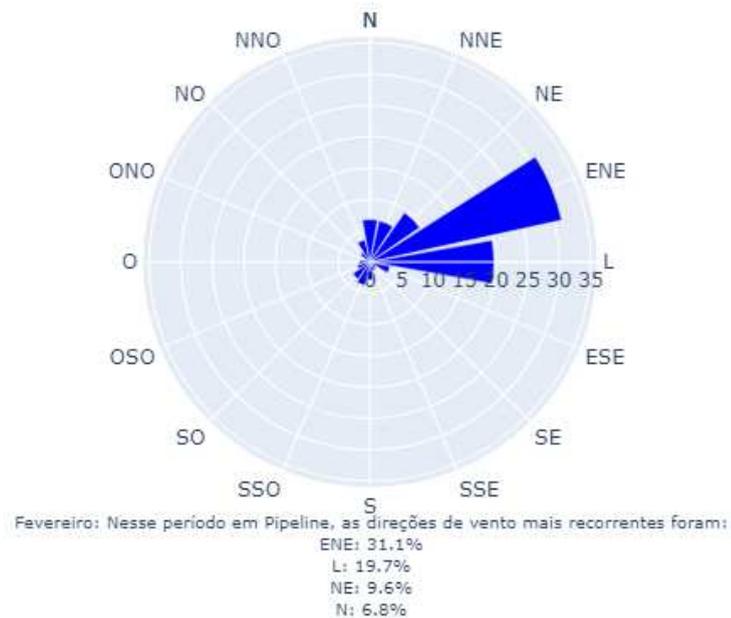
4.1.3 Análises de Direção e Intensidade dos Ventos

Similar à análise das ondas, foram criados dois gráficos de rosa dos ventos que mostram a direção e a intensidade dos ventos ao longo do período selecionado. Cada barra do gráfico representa a frequência de ventos vindo de uma determinada direção, categorizada por intensidade. O Gráfico 4 quantifica a porcentagem de tempo para determinado período em que cada direção de vento ocorreu, enquanto o Gráfico 5 quantifica a intensidade do vento para cada direção ocorrida.

Neste contexto, o Gráfico de Roseta para Direção e Intensidade dos Ventos apresenta ainda direções do vento categorizadas em 16 pontos cardeais (N, NNE, NE, etc.). E, a intensidade do vento classificada em cinco categorias: Parado, para medições em que a velocidade do vento esteve abaixo de 3kmh, Fraco para ventos mais fortes ou iguais a 3kmh ou mais fracos que 8kmh, Médio para ventos iguais ou mais fortes que 8kmh e menores que 13kmh, Moderado intensidade maior ou igual a 13kmh e menor que 18kmh, e Forte para velocidades de vento maiores que 18kmh.

Gráfico 4 - Distribuição da direção dos ventos na Praia de Pipeline durante o mês de Fevereiro:

Direção dos Ventos - Pipeline (Fevereiro)



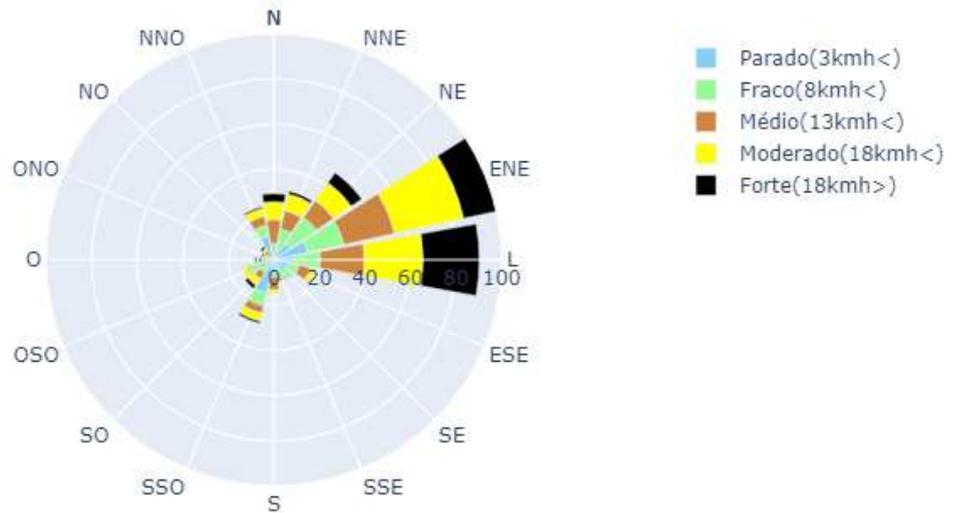
Fonte: elaborado pelo autor

Por meio deste gráfico, é possível verificar que, durante o mês de fevereiro, as direções de vento mais recorrentes na praia de Pipeline são entre Leste e Nordeste (31,1% do tempo), Leste (19,7% do tempo), Nordeste (9,6% do tempo) e Norte (6,8% do tempo).

O gráfico seguinte, Gráfico 5, apresenta a distribuição da intensidade do vento para cada direção ocorrida durante o mesmo período, permitindo uma análise detalhada das condições de vento na região.

Gráfico 5 - Distribuição de direção e intensidade do vento na Praia do Pipeline durante o mês de fevereiro:

Direção e Intensidade dos Ventos - Pipeline (Fevereiro)



Fonte: elaborado pelo autor

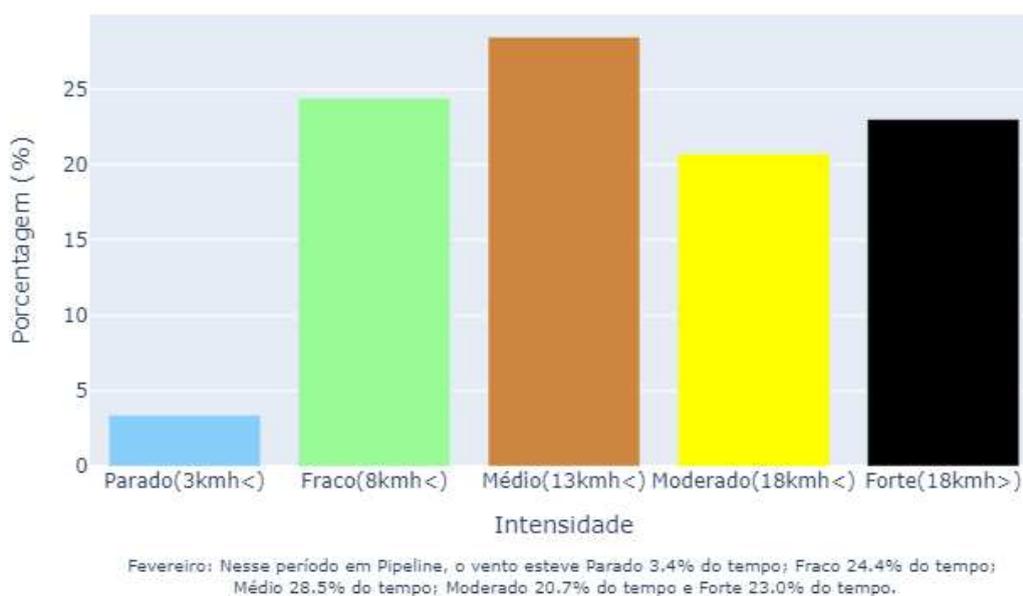
Neste gráfico, é possível verificar, para a praia e período selecionados, além das direções mais recorrentes, a porcentagem de tempo que o vento atinge determinada intensidade para cada direção ocorrida. A descrição textual do gráfico torna-se desnecessária devido à existência de um gráfico subsequente, que se encarrega de evidenciar e descrever exclusivamente a velocidade do vento.

4.1.4 Análises de Distribuição da Velocidade do Vento

De forma similar à análise das ondulações, gráficos de barras foram utilizados para mostrar a distribuição percentual das diferentes categorias de intensidade de vento. O Gráfico de Barras para Ranqueamento da Velocidade do Vento apresenta a porcentagem de tempo que o vento esteve em cada categoria de intensidade. O Gráfico 6 apresenta o cenário.

Gráfico 6 - Ranqueamento da intensidade dos ventos na Praia de Pipeline durante o mês de fevereiro:

Distribuição da Velocidade do Vento - Pipeline (Fevereiro)

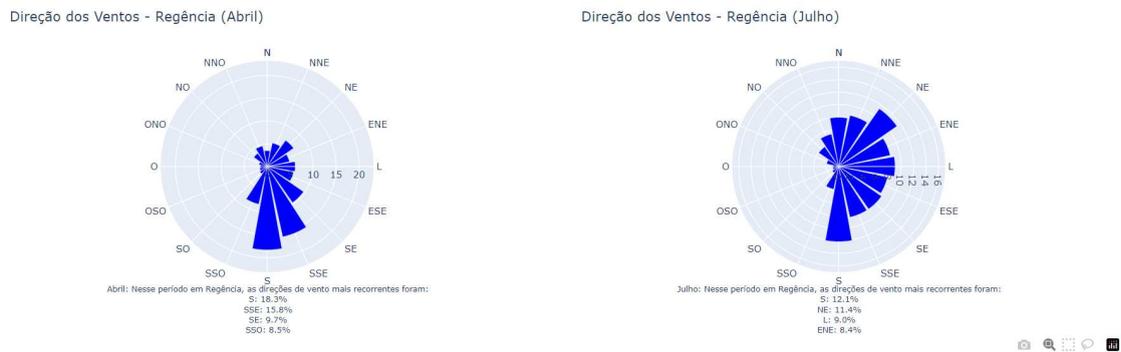


Fonte: elaborado pelo autor

Através desse gráfico, é possível verificar que, durante o mês de fevereiro, em Pipeline, independente da direção, a velocidade do vento costuma estar abaixo de 3 km/h durante 3,4% do tempo, classificada como fraca (entre 3 km/h e 13 km/h) durante 24,4% do tempo, média durante 28,5% do tempo, moderada durante 20,7% do tempo e acima de 18 km/h durante 23% do tempo.

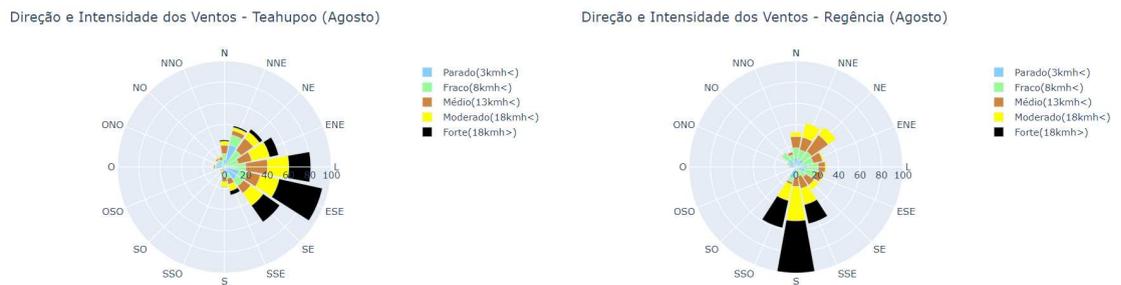
Ao gerar gráficos de uma mesma praia ou de praias diferentes, para períodos iguais ou distintos, é possível realizar comparações que evidenciam o comportamento das variáveis de velocidade e direção do vento ao longo dos meses do ano. Essas comparações permitem reconhecer diferenças nos padrões de comportamento dessas variáveis em uma mesma localização durante diferentes meses, ou entre locais distintos durante o mesmo período, como exemplificado na Figura 10, Figura 11 e Figura 12.

Figura 10 - Comparação da distribuição da direção dos ventos na Praia de Regênciã durante os meses de Abril e Julho:



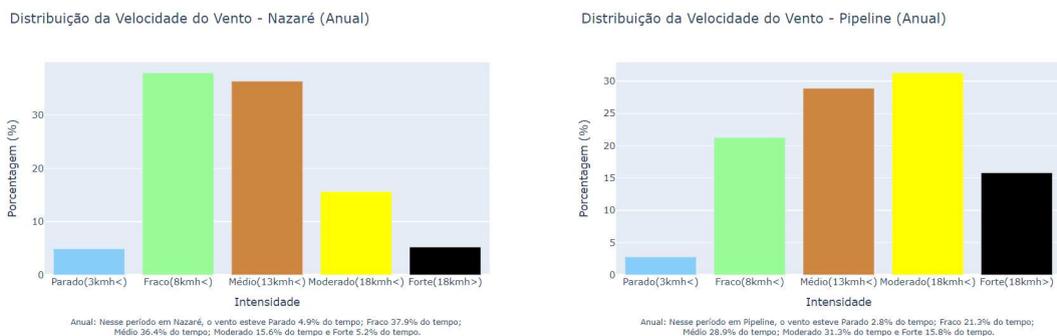
Fonte: elaborado pelo autor

Figura 11 - Comparação da distribuição da direção e intensidade dos ventos na praia de Teahupoo e Regência durante o mês de Agosto:



Fonte: elaborado pelo autor

Figura 12 - Comparação da distribuição da intensidade dos ventos nas praias de Nazaré e Pipeline durante o ano:



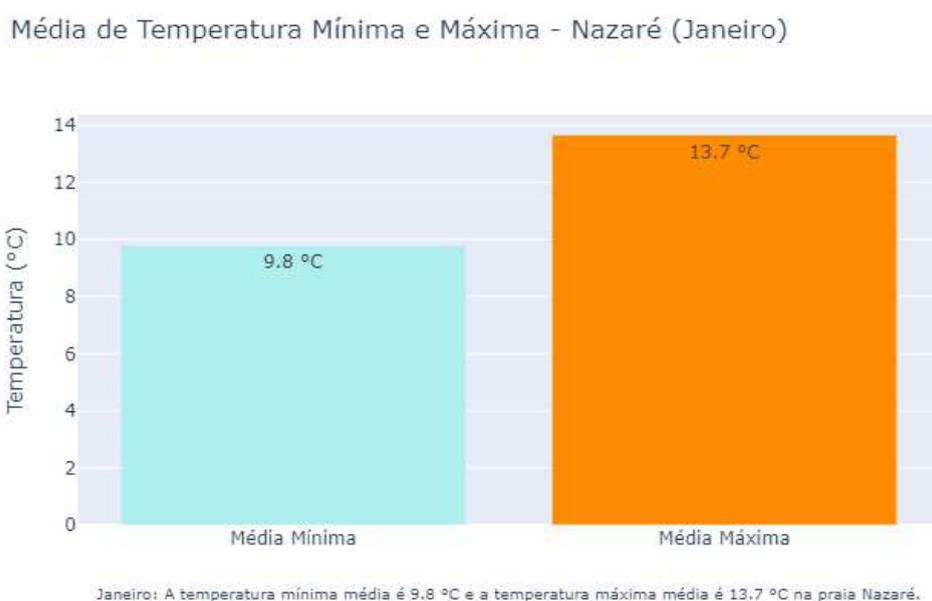
Fonte: elaborado pelo autor

Através da comparação desses gráficos, pode-se identificar os meses em que prevalece o vento ideal para a prática do surfe em determinada praia, bem como analisar a variação ao longo dos meses em um ou mais locais. Além disso, é possível encontrar o local com o vento mais apropriado durante um mês específico. Sendo o vento uma variável de extrema importância na formação e na qualidade de quebra das ondas, essa análise proporciona maior precisão para determinar os melhores períodos para a prática do esporte em um local ou entre locais distintos, auxiliando, dessa forma, o surfe em geral.

4.1.4 Análise de Temperatura

Gráficos de barras foram gerados para mostrar as médias das temperaturas mínimas e máximas das 4 medições diárias registradas ao longo do tempo para cada praia e período selecionado. Esses gráficos apresentam a média da temperatura mínima e máxima para um determinado período e praia, permitindo uma análise comparativa das condições térmicas ao longo do tempo e entre diferentes locais.

Gráfico 7 - Médias de temperatura mínima e máxima na praia de Nazaré durante o mês de janeiro:



Fonte: elaborado pelo autor

A temperatura exerce um papel fundamental na preparação do surfista em termos de escolha do traje mais adequado para a prática do esporte. Ao reconhecer os padrões de temperatura em um local durante um determinado período, é possível realizar uma preparação prévia para selecionar a espessura da roupa de borracha mais adequada, garantindo conforto e segurança na água.

Devido às limitações da pesquisa, em que a fonte de dados não disponibiliza as variáveis de temperatura da água, a análise da temperatura externa permite ter uma noção do tipo de equipamento mais apropriado para uso em determinado período em uma praia específica. Por exemplo, no gráfico apresentado, é possível observar que, na Praia de Nazaré, durante o mês de janeiro, a temperatura média varia entre 9,8°C e 13,7°C.

4.1.5 Análises das Variações Anuais

Na construção do *dashboard*, foram incluídos gráficos que são gerados exclusivamente quando o período selecionado é o anual, pois esses gráficos representam as variações das variáveis ao longo do ano de forma mais clara, evidenciando a ciclicidade e os padrões sazonais. Isso ocorre porque, durante um mês específico, as variações tendem a ser menos significativas.

Para realizar essa análise anual, foram desenvolvidos gráficos de linhas que mostram a variação da média mensal do tamanho e período das ondulações, velocidade média do vento e temperatura média ao longo dos meses para uma praia específica. Além desses, foi criado um gráfico de barras que apresenta a contagem de dias, ao longo do período histórico analisado, em que as ondulações ultrapassaram a marca de 2,5 metros de altura para cada mês do ano. Esse gráfico destaca de maneira clara os períodos de grandes ondulações, proporcionando *insights* sobre os meses ideais para buscar ondas gigantes em um determinado local.

Gráfico 8 - Variação mensal do Tamanho médio das ondulações na Praia de Teahupoo durante os meses do ano:

Variação do Tamanho Médio das Ondulações (2013 à 2024) - Teahupoo (Anual)



Fonte: elaborado pelo autor

Gráfico 9 - Variação mensal do Período médio das ondulações em Teahupoo durante os meses do ano:

Variação da Média do Período (2013 à 2024) - Teahupoo (Anual)



Fonte: elaborado pelo autor

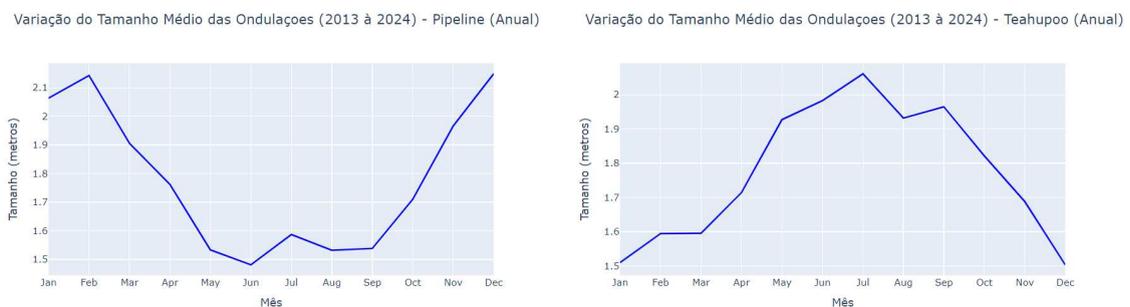
Através do Gráfico 8, pode-se observar uma forte sazonalidade no tamanho das ondulações durante os meses do ano na Praia de Teahupoo. Fica evidente que

as ondulações costumam aumentar após o mês de março, atingindo seu ápice entre os meses de maio e setembro, para então começar a diminuir posteriormente.

Já no Gráfico 9, percebe-se que em relação ao período das ondulações, não há uma ciclicidade significativa. Os meses apresentam períodos tanto altos quanto baixos de forma mais alternada, com uma variação sazonal menos pronunciada.

Outra análise possível é a comparação dessas variáveis entre duas praias, como exemplificado na Figura 13.

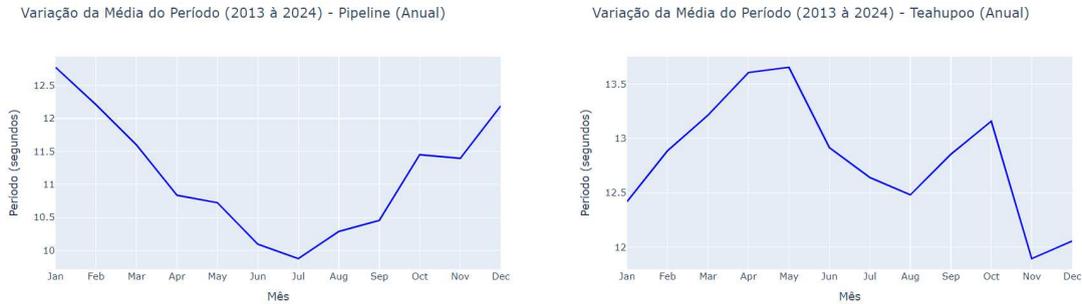
Figura 13 - Comparação da variação do tamanho médio das ondulações durante os meses do ano nas Praias de Pipeline e Teahupoo:



Fonte: elaborado pelo autor

Através dessa comparação, pode-se observar claramente um forte fator sazonal no tamanho das ondulações para as duas praias analisadas. Além disso, evidencia-se a distinção no período de grandes ondulações entre os locais, com características opostas em relação à época e aos meses do ano em que o mar costuma crescer nas duas localidades. Já em relação ao período das ondulações, ao comparar as duas praias, como mostrado na Figura 14, percebe-se que as variações não são tão evidentes quanto na comparação do tamanho das ondulações.

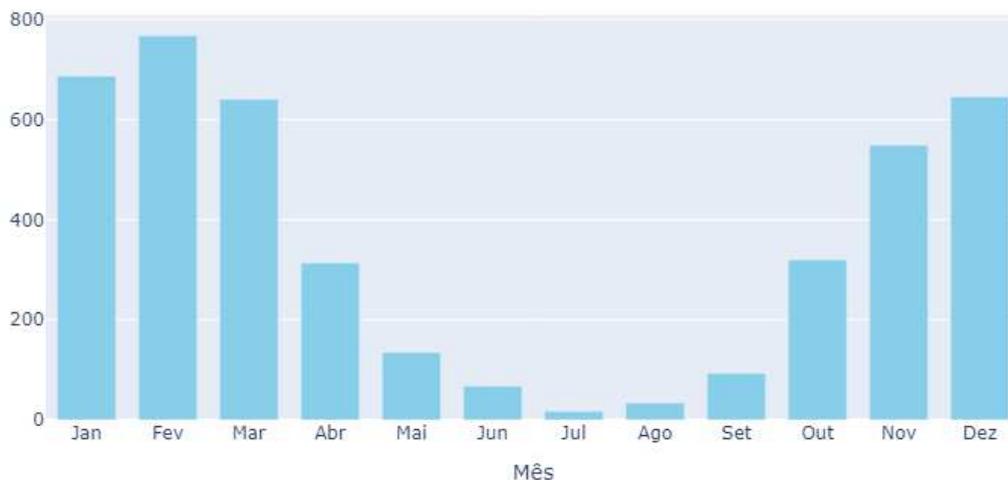
Figura 14 - Comparação da variação do período médio das ondulações durante os meses do ano nas Praias de Pipeline e Teahupoo:



Fonte: elaborado pelo autor

O próximo gráfico apresentado no *dashboard* demonstra a contagem total de vezes em que a ondulação excedeu 2,5 metros nas medições diárias ao longo de cada mês do ano. Esta análise proporciona uma visão mais clara e precisa do período de grandes ondulações em praias específicas, oferecendo uma forma adicional de quantificar a probabilidade de encontrar condições favoráveis, como ondas grandes, durante cada mês. O Gráfico 10 ilustra essa contagem para a Praia de Nazaré, conhecida mundialmente por registrar a maior onda surfada até hoje.

Gráfico 10 - Ocorrência de medições em que a ondulação ultrapassou o patamar de 2,5 metros na Praia de Nazaré, em cada mês do ano.



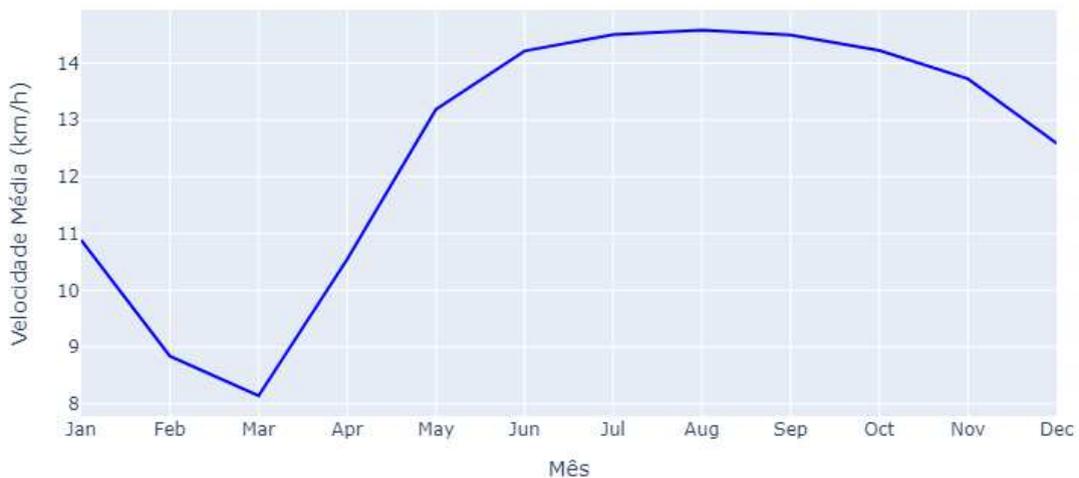
Fonte: elaborado pelo autor

Esta análise visual proporciona uma compreensão clara de que as grandes ondulações na Praia de Nazaré tendem a ocorrer predominantemente entre os meses de outubro e março. Este padrão pode ser corroborado ao consultar o livro dos recordes, através da lista das maiores ondas já surfadas na história, onde Nazaré figura proeminentemente, ocupando sete das nove posições mais altas registradas, todas elas ocorrendo durante esse período específico.

Além disso, os últimos dois gráficos apresentados no *dashboard* oferecem representações das variações mensais ao longo do ano. O Gráfico 11 apresenta a velocidade média do vento, enquanto o Gráfico 12 exhibe a temperatura média mensal. Ambos os gráficos abrangem todo o período analisado pelo estudo, fornecendo *insights* valiosos sobre as condições climáticas ao longo dos meses e sua influência na prática do surfe.

Gráfico 11 - Variação mensal da velocidade média vento na Praia de Lobitos durante os meses do ano:

Variação da Velocidade Média do Vento (2013 à 2024) - Lobitos (Anual)



Fonte: elaborado pelo autor

Gráfico 12 - Variação mensal da temperatura média na Praia do Cardoso durante os meses do ano:



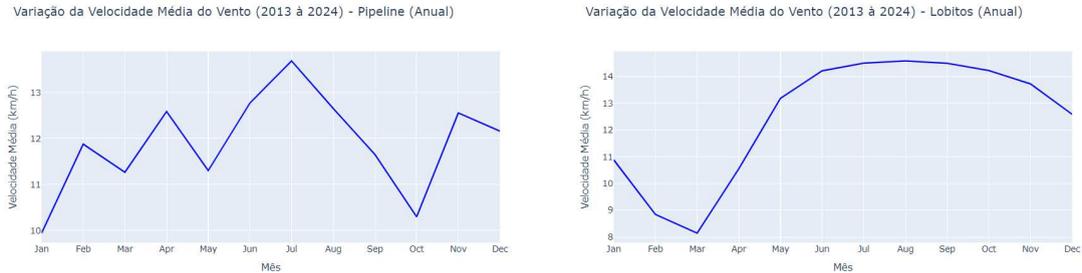
Fonte: elaborado pelo autor

Através do Gráfico 11, pode-se observar certa sazonalidade na variação da velocidade do vento durante os meses do ano na Praia de Lobitos. Fica evidente que a intensidade costuma aumentar após o mês de março, atingindo seu ápice entre os meses de maio e novembro, diminuindo drasticamente entre dezembro e março.

Já no Gráfico 12, percebe-se que, em relação à temperatura na Praia do Cardoso, também existe uma ciclicidade significativa, com variações que acompanham as estações do ano. Durante o verão as temperaturas tendem a ser mais elevadas, que começam a diminuir durante os meses do outono e atingem o ápice do frio durante o inverno, voltando a esquentar durante a primavera e então repetindo o ciclo.

Outra análise possível é a comparação dessas variáveis entre duas praias, como exemplificam a Figura 15 e a Figura 16.

Figura 15 - Comparação da variação de velocidade média do vento durante os meses do ano nas Praias de Pipeline e Lobitos:



Fonte: elaborado pelo autor

Através dessa comparação, pode-se observar que, na Praia de Pipeline, diferentemente da Praia de Lobitos, não existe ciclicidade evidente da velocidade do vento ao longo do ano. Existem variações ao longo dos meses, mas não existe um período de alta intensidade seguido por um período de baixa intensidade nesse local.

A última comparação que pode ser realizada através dos gráficos, diz respeito a análise de temperatura entre dois locais distintos, como exemplifica a Figura 16.

Figura 16 - Comparação da variação da média de temperatura durante os meses do ano nas Praias de Teahupoo e Nazaré:



Fonte: elaborado pelo autor

Com esta análise comparativa, percebe-se que tanto a Praia de Teahupoo quanto a Praia de Nazaré possuem um caráter cíclico em suas temperaturas. Como evidenciado pelo Gráfico 12, os períodos de altas e baixas temperaturas são diretamente proporcionais às estações do ano, com elevação dos valores durante o

verão e diminuição durante o inverno. Estando as praias observadas em hemisférios diferentes, pode-se também justificar a oposição entre os seus ciclos pela diferença geográfica, pois apesar de em ambos os locais as temperaturas se elevarem durante o verão, essa estação ocorre em meses diferentes nessas praias.

4.2 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO

As análises realizadas neste capítulo proporcionaram uma visão detalhada das condições ambientais nas praias estudadas, utilizando técnicas de visualização de dados para facilitar a interpretação das informações. Por meio dos gráficos desenvolvidos, foi possível identificar padrões sazonais e comportamentais das ondulações, ventos e temperaturas, permitindo uma compreensão mais profunda das variáveis que influenciam a prática do surfe. As ferramentas de visualização interativas não só destacaram as particularidades de cada praia em diferentes períodos, mas também possibilitaram comparações significativas entre locais e épocas distintas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou a construção e análise de um *dashboard* para monitoramento de condições ambientais em praias, utilizando técnicas de visualização de dados. Através da coleta, limpeza e processamento de dados ambientais, foi possível fornecer *insights* valiosos sobre as condições das praias ao longo do tempo.

A visualização dos dados históricos e meteorológicos por meio de um *dashboard* interativo revelou padrões sazonais significativos nas condições de ondulação, vento e temperatura em diferentes praias ao redor do mundo.

Através dos gráficos e comparações realizadas, foi possível identificar que cada localidade apresenta características únicas quanto à frequência, direção e intensidade das ondulações e ventos, bem como variações térmicas ao longo do ano. Por exemplo, praias como Nazaré demonstraram uma propensão para grandes ondulações entre outubro e março, período que coincide com registros históricos de grandes ondas surfadas.

Os objetivos gerais e específicos do estudo foram alcançados. O objetivo geral de desenvolver um sistema de visualização de dados que permitisse a análise detalhada das condições ambientais das praias foi cumprido. Os objetivos específicos, como a coleta e organização dos dados, a criação de visualizações interativas e a análise das tendências temporais e espaciais, também foram atingidos.

A utilização de técnicas de visualização de dados não apenas permitiu uma análise profunda das condições climáticas, mas também facilitou a comparação entre diferentes praias e períodos. Isso proporciona aos surfistas e entusiastas do esporte informações cruciais para tomada de decisões, como escolha do local e período ideais para a prática do surfe, levando em consideração as condições desejadas de ondas e vento.

Além disso, a interatividade do *dashboard* permitiu uma exploração dinâmica dos dados, possibilitando aos usuários uma análise personalizada conforme suas necessidades específicas. Essa abordagem não apenas amplia o conhecimento sobre as condições climáticas para surfe, mas também contribui para a segurança e eficácia das atividades realizadas nas águas.

Durante a pesquisa, foram identificadas algumas limitações, principalmente relacionadas à dificuldade de acesso a dados completos e atualizados. A limitação no acesso a dados históricos detalhados afetou a abrangência da análise e a profundidade das conclusões. Além disso, a qualidade e a frequência dos dados disponíveis também apresentaram desafios.

No entanto, estas limitações abrem oportunidades para pesquisas futuras. A ampliação do conjunto de dados, tanto em termos de quantidade de praias monitoradas quanto do período analisado, poderia proporcionar uma visão mais completa e precisa das condições ambientais. Futuras pesquisas poderiam também explorar funcionalidades adicionais, como a capacidade de filtrar os dados por combinações específicas de variáveis em janelas temporais determinadas, analisar condições de um dia específico, e integrar o sistema com especialistas que possam identificar condições ideais para diferentes atividades em cada praia.

Por fim, este estudo destaca a importância crescente da análise e visualização de dados climáticos na otimização de práticas esportivas ao ar livre, como o surfe. A integração de dados históricos e meteorológicos com ferramentas de visualização não apenas enriquece a experiência do usuário, mas também abre novas possibilidades para o entendimento e previsão das condições ambientais que impactam diretamente na qualidade e segurança da prática esportiva.

REFERÊNCIAS

ALHADAD, Sakinah S.J. Visualizing data to support judgment, inference, and decision making in learning analytics: Insights from cognitive psychology and visualization science. *Journal of Learning Analytics*, v. 5, n. 2, p. 60–85-60–85, 2018.

ALVES, Igor. O que é Metodologia. In: *Enciclopédia significados: educação*. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://www.significados.com.br/metodologia/>. Acesso em: jun. 2024.

ANALYSTS, Global Industry. **Surfing: A Global Strategic Business Report**. 2024. Disponível em: <https://www.researchandmarkets.com/report/surfing>. Acesso em: maio 2024.

ASSOCIAÇÃO INTERNACIONAL DE SURFE. **About ISA**. 2024. Disponível em: <https://isasurf.org/about-isa/>. Acesso em: maio 2024.

BARBOSA, MARCIO RICARDO DA SILVA et al. *As marcas da rua: experiências decoloniais de consumo no Hip-hop*. 2022.

BITTENCOURT, VALÉRIA et al. *Surfe/esportes radicais*. Da Costa L. Atlas do Esporte no Brasil. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <https://ibrasurf.com.br/wp-content/uploads/2010/08/surf-radical.pdf>. Acesso em: jun. 2024.

BORGES, Livia de Oliveira. Significados do trabalho e do dinheiro: uma perspectiva histórica e cultural. *Psicologia: Ciência e Profissão*, v. 35, n. 1, p. 66-81, 2015.

CARVALHO, Pedro. Conheça as cifras que vêm em ondas. **Forbes**, [S. l.], 29 set. 2019. Disponível em: <https://forbes.com.br/principal/2019/09/conheca-as-cifras-quevem-em-ondas/>. Acesso em: maio 2024.

CHEN, J. et al. Visualization of Ideas: A Valuable Tool for Managing Complex Projects. In: *Proceedings of the International Conference on Engineering and Technology*, 2022. p. 1-8.

DERVICHE, Patrick. Previsão de ondas para o surf: entenda como é feita. In: **Surfguru**. Brasil, 20 jul. 2022. Disponível em: <https://surfguru.com.br/conteudo/previsao-de-ondas-para-o-surf-entenda-como-e-feita-2022-07-20-27887.html>. Acesso em: jun. 2024.

EBERHARD, Karin. The effects of visualization on judgment and decision-making: a systematic literature review. *Management Review Quarterly*, v. 73, n. 1, p. 167-214, 2023.

EY. Vivo Rio Pro apresentado por Corona: **relatório de impacto**. 31 jul. 2023. Disponível em:

https://www.ey.com/pt_br/media-entertainment/ey-vivo-rio-pro-corona-wsl. Acesso em: maio 2024.

FARLEY, Oliver RL; ABBISS, Chris R.; SHEPPARD, Jeremy M. Performance analysis of surfing: a review. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, v. 31, n. 1, p. 260-271, 2017.

FREITAS, Pedro Passos. Análise dos impactos da tecnologia no comportamento de consumo dos praticantes de surfe no Brasil. Porto Alegre, 2023. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/266899>. Acesso em: jun. 2024.

FRIENDLY, Michael; DENIS, Daniel J. **Milestones in the history of thematic cartography, statistical graphics, and data visualization**. v. 32, p. 13, 2001. Disponível em: <http://www.datavis.ca/milestones>. Acesso em: jun. 2024.

GAVIOLI, Enzo Marini. O desenvolvimento econômico impulsionado pelo surf: o caso da cidade de Torres, RS. 2023.

GIANSANTI, Gabriel Medeiros. Elaboração de programas de treinamento físicos para surfistas recreacionais: sistematização e novas perspectivas. 2021. Tese de Doutorado. [sn].

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, Rui Filipe Correia. **Visualização de dados oceanográficos espaço-temporais multivariáveis em dispositivos móveis**. Mestrado Integrado em Engenharia Informática e Computação, Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Porto, 2014.

GUIMARÃES, Pedro Cezar Duarte; FORTES, Rafael. A TRANSMISSÃO AO VIVO DE CAMPEONATOS DE SURFE PELA INTERNET: PADRÕES TELEVISIVOS, INOVAÇÃO E QUESTÕES PARA A HISTÓRIA DO ESPORTE. *Historia: Questoes & Debates*, v. 68, n. 37, p. 55-76. Curitiba, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/his.v68i2.72596>. Acesso em: jun. 2024.

HILBERT, Martin. Visualização de dados: definição, exemplos e boas práticas. São Paulo: Novatec, 2016.

HOLDEN, G. Implementing Decision-support Portals based on Data Visualization Best Practices. [S.l.], Jun. 2007.

MARIN, Giovani; FERNANDES, Anita Maria da Rocha. Sistema Especialista de diagnóstico do mar para a prática do Surf. Curso de Ciência, [S. l.], 2014. Disponível em: <https://ibrasurf.com.br/wp-content/uploads/2017/06/sistema-especialista-de-diagnostico-do-mar-para-a-pratica-do-surf.pdf>. Acesso em: maio 2024.

NEMES, Douglas. Entenda sobre previsão oceânica e qual a diferença para a previsão costeira. In: Surf guru. Brasil, 01 dez. 2021. Disponível em:

<https://surfguru.com.br/conteudo/entenda-sobre-previsao-oceanica-e-qual-a-diferenca-para-a-previsao-costeira-2021-12-01-27525.html>. Acesso em: jun. 2024.

IBOPE Repucom. **Surfe ultrapassa os 45 milhões de fãs no Brasil, maior volume da última década.** São Paulo, 21 jun. 2022. Disponível em: <https://www.iboperepucom.com.br/noticias/surfe-atinge-nivel-historico-de-popularidade-entre-os-brasileiros/>. Acesso em: maio 2024.

MACH, Leon. From the endless summer to the surf spring: Technology and governance in developing world surf tourism. University of Delaware, 2014. Disponível em: <https://www.proquest.com/openview/299da2f3d2146303ff064f0af2c561b9/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750>. Acesso em: jun. 2024

MACH, Leon et. al. Riding waves of intra-seasonal demand in surf tourism: analysing the nexus of seasonality and 21st century surf forecasting technology. 2018 [S. l]. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/11745398.2018.1491801>. Acesso em: maio 2024.

MARQUESONE, Rosangela. Big Data Técnicas e tecnologias para extração de valor dos dados. 1. ed. Casa do código, 2016.

MARSHALL, Jamie; KELLY, Paul; NIVEN, Ailsa. “When I go there, I feel like I can be myself.” Exploring programme theory within the wave project surf therapy intervention. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 16, n. 12, p. 2159, 2019.

MOREAU, Franckel. O brega funk como estratégia identitária e de resistência dos jovens da periferia recifense. 2022. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

MURARA, Sandro Gonçalves; FERRO, Maurício Teixeira. **O uso da tecnologia da informação nas competições de surf.** 2013. Disponível em: <https://ibrasurf.com.br/wp-content/uploads/2010/07/12.pdf>. Acesso em: maio 2024.

NAZLI, Murat; MUSAL, Rasim Muzaffer. SÖRF TURİZMİ GELİŞİMİ: ALAÇATI SÖRF NOKTASINDAKİ PERSPEKTİFLER. *Business & Management Studies: An International Journal*, 6(2), 390–409. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.15295/bmij.v6i2.254>. Acesso em: jun. 2024.

O'BRIEN, Danny; EDDIE, I. Benchmarking global best practice: Innovation and leadership in surf city tourism and industry development. In: **Keynote presentation at the Global Surf Cities Conference.** 2013.

PADILLA, Lace M. et al. Decision making with visualizations: a cognitive framework across disciplines. *Cognitive research: principles and implications*, v. 3, n. 1, p. 1-25, 2018.

PAUWELS, Koen; AMBLER, Tim; CLARK, Bruce H.; LAPOINTE, Pat; REIBSTEIN, David; SKIERA, Bernd; WIERENGA, Berend; WIESEL, Thorsten. Dashboards as a

Service: Why, What, How, and What Research Is Needed? In: 2. JOURNAL of Service Research. 2009. v. 12, p. 175–189. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1094670509344213>. Acesso em: jun. 2024.

PEFFERS, K.; TUUNANEN, T.; ROOSTHUIZEN, M.; CHATTERJEE, S.; SIMPSON, M. A design science research methodology for information systems research. Journal of Management Information Systems, v. 24, n. 3, p. 45-77, 2007.

PEREIRA, Catarina Duarte. Efeitos e perspectivas de desenvolvimento do turismo de surf no concelho de Peniche. 2023. Tese de Doutorado.

PORTUGAL, Ana et al. Understanding the relation between serious surfing, surfing profile, surf travel behaviour and destination attributes preferences. **European Journal of Tourism Research**, v. 16, p. 57-73, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.54055/ejtr.v16i.278>. Acesso em: maio 2024.

REAL WATERSPORTS. **Surgical Strike: Diaries of a Professional Recreational Surfer**. 01 maio 2014 [S. l.]. Disponível em: <https://www.realwatersports.com/blogs/news/surgical-strike-diaries-of-a-professional-recreational-surfer>. Acesso em: maio 2024.

REIS, Patrícia. Turismo de surf: segmentação pela motivação e escolha de um destino. 2012. Tese de Doutorado.

RIVA, Sidnei et al. BNCC, educação física escolar e as práticas corporais de aventura: análise sobre a inclusão de unidade temática no currículo nacional e as orientações teórico-metodológicas para a prática pedagógica. 2023.

RODRIGUEZ, Andréa Maria Bruxellas Lucas et al. O show do herói na mídia e a espetacularização do surfe a partir de “A curiosa história de Italo Ferreira”. 2022.

SANFELICE, S. Visualização de Dados da Área da Saúde para Apoio à Decisão. Caxias do Sul, Brasil. Dezembro 2008.

SANTOS, Julia Sousa. Desenvolvimento de dashboard para visualização de dados de pessoas com Doença de Parkinson. 2023. 39 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Biomédica) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2024. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/41097>. Acesso em: jun. 2024

SCHNEIDERMAN, B. **The eyes have it: a task by data type taxonomy for information visualizations**. Proceedings of IEEE Symposium on Visual Languages, Boulder, CO, 1996. Disponível em: <https://www.cs.umd.edu/~ben/papers/Shneiderman1996eyes.pdf>. Acesso em: jun. 2024.

SELLTIZ, C.; WRIGHTSMAN, L. S.; COOK, S. W. Métodos de pesquisa das relações sociais. São Paulo: Herder, 1965.

SILVA, Davi Taynã Martins. Análise qualitativa de Regência Augusta, litoral do Espírito Santo, como área potencial para uma reserva de surfe. 2021. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/213840>. Acesso em: jun. 2024

SILVA, Fabiano Couto Corrêa da. Visualização de dados: passado, presente e futuro. LIINC em revista. Rio de Janeiro, RJ. Vol. 15, n. 2 (nov. 2019), p. 205-223, 2019.

SILVA, Priscilla Lobo Andrade. **Influência de uma sessão de surfe sobre parâmetros bioquímicos, cognitivos e estado de humor de surfistas amadores.** 2014. Disponível em: <https://core.ac.uk/reader/294816810>. Acesso em: maio 2024.

SOTTILE, MARCELA THULLER; RODRIGUES, RUY ARAÚJO. SURF: cultura, estilo de vida e tendências de mercado. 06 nov. 2010, Ubatuba. Disponível em: https://ibrasurf.com.br/wp-content/uploads/gravity_forms/5/2010/12/SURF_%20cultura%20estilo%20de%20vida%20e%20tendencias%20de%20mercado.pdf. Acesso em: jun. 2024.

TARTUCE, T. J. A. Métodos de pesquisa. Fortaleza: UNICE–Ensino Superior, 2006. VANDENBOSCH, B.; SAATCIOGLU, A.; FAY, S. Idea management: a systemic view. Journal of Management Studies, Malden, v. 43, n. 2, p. 259-288, 2006.

TAVARES, André Luiz de Oliveira et al. Piscinas de Ondas: midiatização, mercantilização e discursos de prazer e liberdade do surfe na publicidade dos condomínios. 2022.

W3SCHOOLS. **Plotly Tutorial.** 2024. Disponível em: https://www.w3schools.com/js/js_graphics_plotly.asp. Acesso em: jun. 2024.

ZENI, ALEXANDRE LIMA. **CARACTERIZAÇÃO DAS CAPACIDADES FÍSICAS DO SURF E FUNDAMENTOS PARA A PRÁTICA.** São Paulo, 2002. Disponível em: <http://www.ibrasurf.com.br/wp-content/uploads/2010/07/6.pdf>. Acesso em: jun. 2024.

ZIKMUND, W. G. Business research methods. 5.ed. Fort Worth, TX: Dryden, 2000.

ZUCCO, Fabrícia et. al. Surf–um mercado em evolução. In: XXV Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação. 2002. Disponível em: <http://www.ibrasurf.com.br/wp-content/uploads/2010/07/7.pdf>. Acesso em: jun. 2024.