



De 11 a 14 - NOVEMBRO DE 2024

**Inteligência Artificial
na Gestão de Operações:**
Limitações e possibilidades



SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA: FATORES INFLUENCIADORES DA EFICÁCIA PERCEBIDA DAS PLACAS DE ADVERTÊNCIA CONTRA ATAQUES DE TUBARÃO EM LOCAIS DE RISCO

RAVENNA LINS RODRIGUES - ravenna.lins@ufpe.br
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

JEFFERSON SOUZA MEDEIROS - jefferson.souzam@ufpe.br
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

ANA PAULA CABRAL SEIXAS COSTA - apcabral@ufpe.br
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

ÁREA: 9. ENGENHARIA DA SUSTENTABILIDADE
SUBÁREA: 9.1 - GESTÃO AMBIENTAL

RESUMO: A PRESENTE PESQUISA INVESTIGOU COMO OS FREQUENTADORES DE PRAIAS COM ELEVADA INCIDÊNCIA DE ATAQUES DE TUBARÃO NA CAPITAL PERNAMBUCANA PERCEBEM A EFICÁCIA DAS PLACAS DE SINALIZAÇÃO DE RISCO, VISANDO IDENTIFICAR OS FATORES QUE MAIS INFLUENCIAM ESSA PERCEPÇÃO. A COLETA DE DADOS CONTOU COM QUESTIONÁRIO ESTRUTURADO QUE POSTERIORMENTE FOI ANALISADO POR MEIO DE ESTATÍSTICA DESCRITIVA PARA CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA E ESTATÍSTICA INFERENCIAL PARA EXPLORAR AS RELAÇÕES ENTRE AS VARIÁVEIS. A CORRELAÇÃO DE SPEARMAN IDENTIFICOU FATORES SIGNIFICATIVAMENTE CORRELACIONADOS COM A PERCEPÇÃO DE EFICÁCIA DAS PLACAS. BOX PLOTS FORAM GERADOS PARA VISUALIZAR A DISTRIBUIÇÃO DAS RESPOSTAS NAS QUESTÕES QUE APRESENTARAM SIGNIFICÂNCIA COM A EFICÁCIA PERCEBIDA E, SUBSEQUENTEMENTE, UMA ANOVA FOI REALIZADA PARA AS VARIÁVEIS QUE DEMONSTRARAM MAIOR SIGNIFICÂNCIA, COMO A ATRATIVIDADE DOS ELEMENTOS DE TEXTO, A SUFICIÊNCIA DO TAMANHO DOS ELEMENTOS E DA PLACA. OS RESULTADOS SUGEREM QUE PRIORIZAR ESSES ASPECTOS PODE AUMENTAR A EFICÁCIA DAS PLACAS DE SINALIZAÇÃO. ADEMAIS, DESTACA-SE QUE A PESQUISA OFERECE INSIGHTS VALIOSOS PARA O APRIMORAMENTO DAS ESTRATÉGIAS DE COMUNICAÇÃO DE RISCO, PROMOVENDO A SEGURANÇA DOS FREQUENTADORES DE PRAIAS E A PREVENÇÃO DE ATAQUES DE TUBARÃO.

PALAVRAS-CHAVES: PERCEPÇÃO DE RISCO; SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA; PLACAS DE ADVERTÊNCIA; SEGURANÇA PÚBLICA; ATAQUE DE TUBARÃO.

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a relação entre a população e o litoral pernambucano sofreu transformações significativas, resultando na ocupação extensiva do território e na consequente expulsão de comunidades pesqueiras, cedendo espaço à especulação imobiliária. A partir da década de 1970, a praia de Boa Viagem, em Recife, passou por um boom imobiliário que levou à verticalização de sua orla e ao aterramento de manguezais para construção de avenidas e prédios, prática que persiste até hoje (SILVA e NASCIMENTO, 2019). Esse crescimento urbano resultou em um aumento populacional e na intensa frequência de turistas, contribuindo para a alteração do ecossistema local.

A construção do Complexo Portuário de Suape causou desequilíbrios ambientais que aumentaram a presença de tubarões próximos às praias (SILVA, 2019; SILVA e NASCIMENTO, 2019). A incidência significativa de ataques de tubarão em Recife, contabiliza 61 ataques já registrados entre os anos de 1991-2022, conforme o arquivo internacional de ataques de tubarão (ISAF, 2022). Em resposta, o governo estadual implementou medidas preventivas, incluindo a proibição de esportes aquáticos em praias urbanas e a instalação de placas educativas alertando sobre o risco de ataques.

As placas de alerta contra ataques de tubarão, coordenadas pelo Comitê Estadual de Monitoramento de Incidentes com Tubarões (CEMIT), estão em pontos estratégicos da orla de Recife. Em 2011, Fábio Hazin, presidente do CEMIT, afirmou que Pernambuco possui o maior número de placas de alerta de tubarão no mundo. Atualmente, o calçadão da orla da região metropolitana do Recife conta com várias placas informativas (SILVA; NASCIMENTO, 2019).

Diante desse contexto, destaca-se que a sinalização de segurança desempenha um papel crucial na comunicação dos riscos ambientais e respostas adequadas dos indivíduos, porém quando ineficaz ou ignorada pode resultar em acidentes fatais (GRIFFITH e LEONARD, 1997). Dessa forma, dado o papel crucial dos sinais de alerta na gestão da segurança, diversos estudos têm investigado a influência de características visuais, como forma (MA *et al.*, 2018; RODRIGUES, 2016), borda e cor (JING *et al.*, 2017), na eficácia desses sinais.

Apesar da ampla investigação acerca da percepção dos sinais de segurança, a maioria desses estudos concentrou-se nos subcomponentes dos sinais (WOGALTER e LAUGHERY, 1996; YU, MA, JIN e WANG, 2010), negligenciando o contexto e a forma como as pessoas processam as informações de risco transmitidas por sinais de segurança (CHAN e NG, 2012)

Pesquisas conduzidas por Gonzalez Alam *et al.*, (2018) e Reisch *et al.*, (2020), identificaram diferentes áreas do cérebro responsáveis pelo processamento de informações visuais e textuais. Algumas dessas áreas controlam atividades cerebrais gerais, enquanto outras se especializam em detalhes específicos, como palavras ou padrões. Tais descobertas corroboram com a teoria de um sistema semântico comum (VANDENBERGHE *et al.*, 1996), sugerindo que o cérebro processa informações visuais e textuais em estágios pré-semânticos antes de compreender seu significado, ativando uma rede de processamento semântico

Portanto, é plausível que a percepção e interpretação dos sinais de alerta por indivíduos variem em termos de velocidade e impacto, dada a variação no processamento cognitivo (LIN *et al.*, 2023). Embora compreender as razões por trás dessas diferenças seja desafiador, a investigação das disparidades no processamento cognitivo de diferentes sinais de alerta é promissora para aprimorar seu design e reduzir a ocorrência de acidentes (BIAN, FU e JIN, 2020).

Diante disso, a presente pesquisa tem como objetivo analisar como os frequentadores de praias com elevada incidência de ataques de tubarão na região metropolitana de Recife percebem a eficácia das placas de sinalização de risco. Busca-se identificar os fatores que mais influenciam essa percepção, proporcionando insights para melhorar a comunicação de riscos e a prevenção de ataques.

2. PERCEPÇÃO E EFETIVIDADE DAS ADVERTÊNCIAS DE SEGURANÇA

A percepção dos indivíduos acerca do ambiente que os circundam é amplamente influenciada pela capacidade de concentrar a atenção, o que permite destacar elementos importantes em meio a uma grande quantidade de estímulos visuais. Esse foco seletivo resulta em um melhor desempenho na percepção dos estímulos que estão sendo atendidos em comparação com os não atendidos (CARRASCO, 2011). Além disso, essa concentração da atenção é refletida na atividade neural, com maior atividade em áreas relacionadas aos estímulos de interesse (SPRAGUE e SERENCES, 2013) ou nos atributos visuais específicos que estão sendo processados (STÖRMER e ALVAREZ, 2014).

Uma parte crucial desse processo é a forma como a informação é percebida e processada pelo cérebro humano. Conforme destacado por Gardner (1994), a maneira como a informação é processada determina as ações e decisões tomadas pelo indivíduo. No entanto, nem sempre a informação é transmitida da maneira pretendida pelo emissor, resultando em possíveis falhas no processo de comunicação. Estudos da psicologia cognitiva, como os de

Navon (1977), Laughery e Wogalter (1997) e Wogalter (1999), têm buscado compreender esses aspectos e suas implicações.

No contexto das advertências de segurança, a eficácia depende de componentes específicos, conforme identificado por Wogalter, Desaulniers e Godfrey (1985), os quais incluem a clareza da mensagem, a visibilidade da advertência, a capacidade de chamar a atenção do usuário e a presença de instruções claras sobre como evitar o perigo. A ausência de qualquer um desses componentes pode comprometer a capacidade da advertência de cumprir seus objetivos, como comunicar informações sobre riscos potenciais e reduzir comportamentos inseguros por parte dos usuários, conforme ressaltado por Ayres *et al.*, (1989) e Wogalter *et al.*, (2002).

Dwyer (2002), aborda que a percepção dos riscos desempenha um papel crucial na capacidade de antecipar eventos indesejados e na análise de potenciais perigos. Esse processo perceptivo, delineado por Iida (2005), envolve a interpretação de estímulos sensoriais para atribuir significado às informações recebidas e o entendimento os quais se desdobram em dois estágios distintos: pré-atenção e atenção (CHAMPAINS, 1996; IIDA, 2005).

Destaca-se ainda que o design de informação e a acessibilidade visual desempenham papéis cruciais na comunicação eficaz de advertências de segurança, como observado por Iria (2014) e Cornish *et al.*, (2015), respectivamente. Elementos visuais e textuais visam garantir que as informações sejam apresentadas de forma clara, concisa e universalmente compreensível, promovendo comportamentos seguros e prevenindo acidentes.

Diante desse panorama, esta pesquisa em andamento se propõe a explorar e analisar como os frequentadores de praias com alta incidência de ataques de tubarão na região metropolitana do Recife percebem a eficácia das placas de sinalização de risco. A pesquisa busca identificar os principais fatores que influenciam essa percepção, com o objetivo de fornecer insights para melhorar o design e a comunicação das placas, contribuindo para a segurança dos banhistas.

3. PROCEDIMENTO METODOLOGICO

3.1 Caracterização da Pesquisa

A pesquisa é de caráter descritivo exploratório e o procedimento é de estudo de caso com o objetivo de avaliar a percepção dos frequentadores das praias com elevada incidência de ataque de tubarão no estado de Pernambuco (Boa Viagem, Piedade e Pina) acerca da eficácia das placas de sinalização de risco de ataques de tubarão. A pesquisa foi conduzida ao

longo de seis semanas, com a coleta de dados realizada mediante consentimento informado dos participantes.

3.2 Instrumento e Procedimento de Coleta de Dados

A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário estruturado autoadministrado via web com amostra aleatória, composto por 18 questões desenvolvidas em diferentes escalas. As escalas incluíam Likert de cinco pontos, variando de "Discordo Totalmente" a "Concordo Totalmente", escalas de frequência variando de "Nunca" a "Sempre" e uma escala de 1 a 10 para avaliar a propensão dos indivíduos em entrar no mar em locais com sinalização de risco, bem como a eficácia percebida das placas de sinalização.

O questionário aplicado aos participantes abrangeu diversos aspectos relacionados à percepção dos indivíduos acerca da sinalização de risco nas orlas das praias em estudo, incluindo frequência de visita à praia (Q1), observação da placas de sinalização de risco (Q2), conhecimento sobre riscos de ataque de tubarão (Q3), observação de placas de sinalização de risco de ataque de tubarão (Q4), quantidade de placas (Q5), frequência em encontrar placas de sinalização (Q6), facilidade de visualização à distância (Q7), tamanho da placa (Q8) e dos elementos de imagem e texto (Q9), adequação das informações (Q10), compreensibilidade do risco (Q11), presença de interferências visuais (Q12), atratividade dos elementos de imagem (Q13) e de texto (Q14), presença de outro idioma (Q15), capacidade informativa a estrangeiros (Q16), 17. propensão a entrar no mar em locais com sinalização de risco (Q17) e percepção da eficácia das placas de sinalização (Q18).

3.3 Análise de Dados

Os dados coletados foram analisados utilizando uma combinação de estatísticas descritivas e inferenciais. Inicialmente, realizou-se uma análise descritiva para caracterizar a amostra em termos de sexo, idade e frequência de visita à praia. Em seguida, aplicou-se a correlação de Spearman para identificar as variáveis significativamente correlacionadas com a percepção de eficácia das placas informativas.

Para visualizar a distribuição das respostas em relação às variáveis com correlações significativas, foram gerados box plots. Essas variáveis incluíram suficiência da quantidade de placas, facilidade de visualização à distância, tamanho da placa, tamanho dos elementos

visuais, adequação das informações, compreensão do risco e atratividade dos elementos de imagem e de texto.

Posteriormente, foi realizada uma Análise de Variância (ANOVA) para as três variáveis que apresentaram os melhores resultados nos box plots, sendo estas: atratividade dos elementos de texto, suficiência do tamanho dos elementos visuais e suficiência do tamanho da placa. Essa abordagem permitiu identificar as variáveis que mais influenciam a percepção de eficácia das placas informativas, fornecendo uma base sólida para futuras recomendações e melhorias no design das placas.

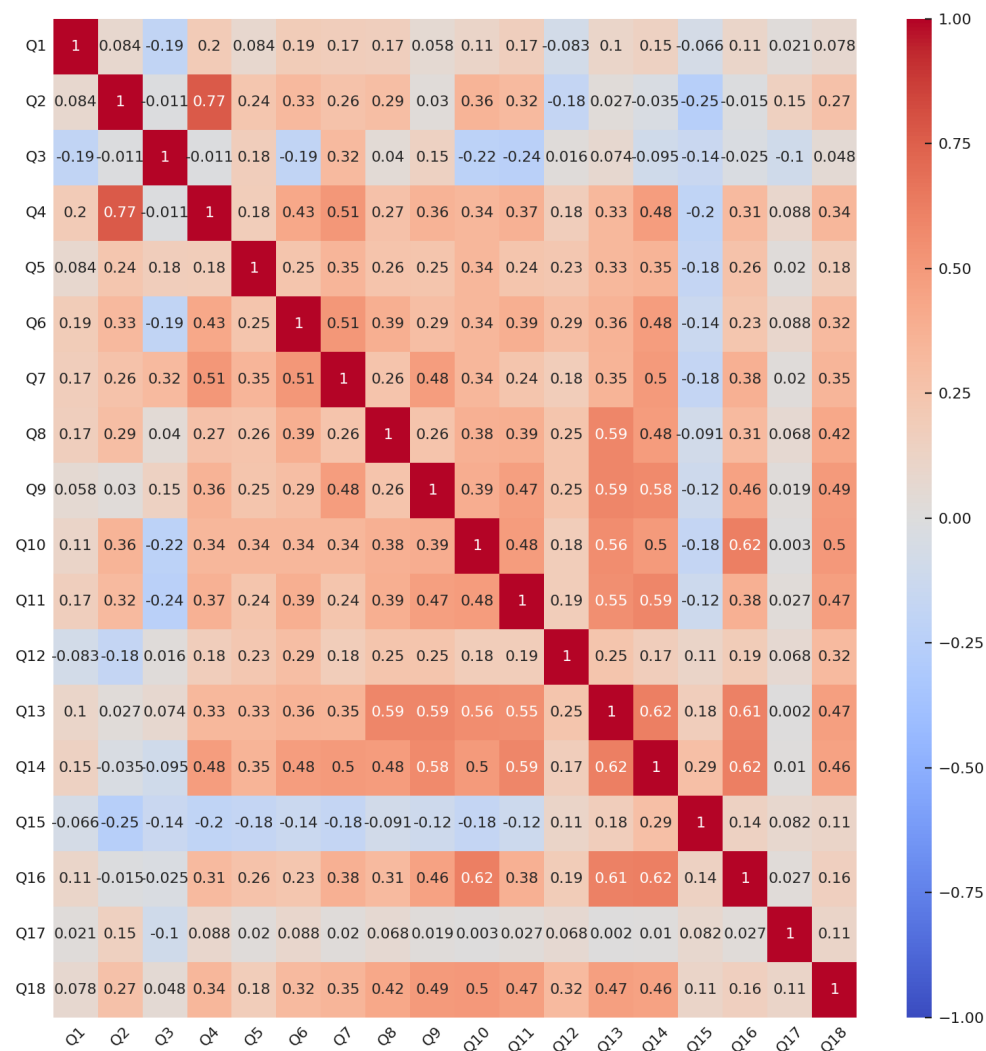
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A amostra da pesquisa foi composta por 110 participantes dos quais 58.56% são do sexo feminino e 41.44% do sexo masculino. A distribuição etária dos participantes revelou que a maioria está na faixa de 18 a 28 anos, representando 49.55% da amostra. Os participantes de 29 a 39 anos constituem 29.73% do total, enquanto aqueles acima de 40 anos representam 20.71%.

Em relação à frequência com que os participantes visitam a praia, observou-se que a maior parte visita a praia trimestralmente, correspondendo a 56.76% dos participantes. Aqueles que visitam a praia mensalmente representam 28.83% da amostra. Apenas 14.42% dos participantes relataram frequentar a praia semanalmente. Esses resultados fornecem uma visão clara da composição dos participantes, destacando a predominância de jovens adultos e a maior frequência de visitas à praia de forma esporádica. Tais informações são essenciais para entender o contexto do comportamento e das percepções dos frequentadores das praias em relação às placas informativas sobre ataques de tubarões.

Com o intuito de explorar mais detalhadamente as percepções dos participantes em relação à eficácia das placas informativas, foi realizada uma análise de correlação de Spearman (Figura 1). Essa análise teve como objetivo identificar as variáveis significativamente correlacionadas com a percepção de eficácia das placas, conforme avaliado na questão 18. Os resultados revelaram várias variáveis com correlações significativas, sugerindo que diversos aspectos das placas influenciam diretamente a sua eficácia percebida.

FIGURA 1. Mapa de Calor da Correlação de Spearman



Fonte: Autoria Própria (2024)

A quantidade de placas (Q5) apresentou correlação positiva significativa com a percepção de eficácia das placas ($r = 0.292$, $p < 0.001$), indicando que uma quantidade adequada de placas aumenta a percepção de eficácia. O estudo de Matthews, Andronaco e Adams (2014) apoia esse resultado, apresentando que uma maior quantidade de placas informativas em praias aumenta a conscientização sobre os riscos e a percepção de segurança dos visitantes. Roefs, Hoogslag e Olivers (2023) também observaram que a familiaridade com placas de advertência nas praias aumenta com a quantidade e visibilidade.

A visualização à distância (Q7) também apresentou correlação positiva significativa ($r = 0.348$, $p < 0.001$), indicando que placas visíveis à distância são percebidas como mais eficazes. Conforme observado por Shibata (2023) destacou em seu estudo a importância de sinais visíveis e claros para comunicar riscos de maneira eficaz em praias Australianas.

Quanto ao tamanho da placa (Q8) e dos elementos visuais e textuais (Q9) estes também demonstraram correlações positivas significativas ($r = 0.266$, $p = 0.005$; $r = 0.292$, $p = 0.002$), ressaltando a importância de dimensões adequadas para visibilidade e legibilidade. Bond e Jones (2013), corroboram com essa informação ao afirmar que placas maiores e com elementos visuais claros são mais eficazes na comunicação de riscos. Crowley-Cyr (2018) reforça a necessidade de sinais com tamanho adequado e com elementos visuais e textuais claros para comunicar perigos de água-viva.

Em relação aos elementos visuais e textuais (Questões 13 e 14) estes apresentaram correlações positivas elevadas ($r = 0.413$, $p < 0.001$; $r = 0.344$, $p < 0.001$), sugerindo que um design atraente é essencial para captar a atenção do público e melhorar a percepção de eficácia das placas. Estudos indicam que placas de aviso de risco com design atraente capturam melhor a atenção, aumentando a eficácia percebida, além de destacarem que símbolos visuais relacionados a riscos são notados mais frequentemente pelos usuários (MATTHEWS *et al.*, 2014).

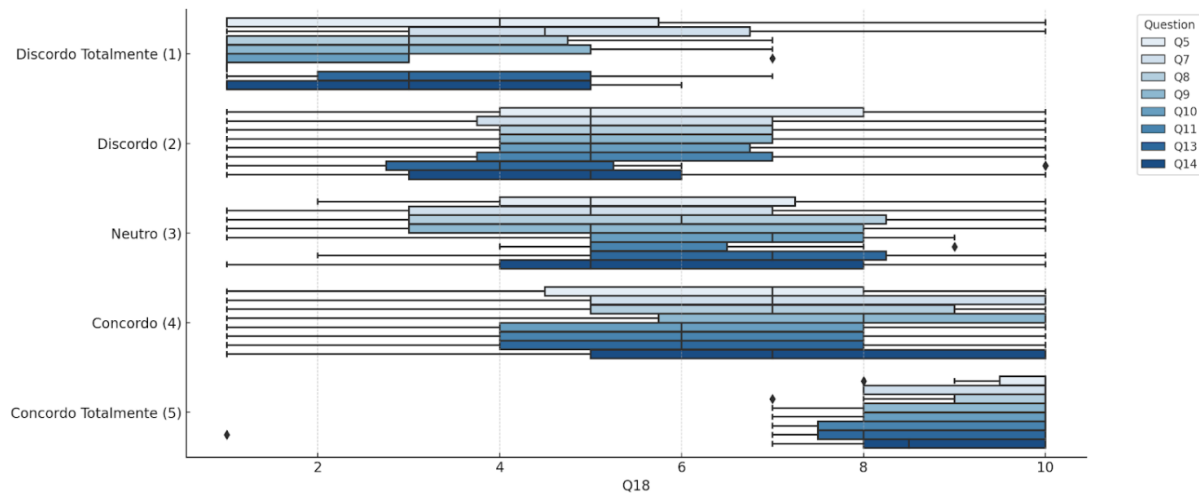
Simultaneamente a adequação das informações nas placas (Q10) também apresentou correlação positiva significativa ($r = 0.364$, $p < 0.001$). Bond e Jones (2013) e Brander *et al.*, (2022) reforçam em suas obras que placas informativas são percebidas como mais eficazes quando fornecem informações claras e relevantes. Por fim, a compreensão do risco de ataques de tubarão (Q11) também mostrou correlação positiva significativa ($r = 0.311$, $p < 0.001$), enfatizando a necessidade de comunicação clara dos riscos. Esse resultado é apoiado pelo estudo de Matthews *et al.*, (2014), que abordou que a compreensão do risco de correntes de retorno foi fundamental para a eficácia das placas de advertência nas praias.

A análise de correlação de Spearman revelou que diversas variáveis relacionadas às características das placas informativas, como quantidade, visualização, tamanho, elementos de imagem e texto e informações, estavam significativamente correlacionadas com a percepção de eficácia das placas, conforme avaliado na questão 18 (Q18). Esses achados indicam que melhorias nessas áreas podem influenciar positivamente a percepção de eficácia das placas.

Para explorar mais detalhadamente essas relações, foi gerado um box plot, ilustrado na Figura 2, para as variáveis que apresentaram correlações significativas com a questão 18: suficiência da quantidade de placas (Q5), facilidade de visualização a distância (Q7), suficiência do tamanho da placa (Q8) e dos elementos de imagem e texto (Q9), adequação das

informações (Q10), compreensibilidade do risco (Q11), atratividade dos elementos de imagem (Q13) e de texto (Q14).

FIGURA 2. Box Plot das Variáveis Significativas Correlacionadas à Eficácia das Placas



Desse modo, observou-se que os resultados do box plot evidenciam os resultados da correlação de Spearman. Na categoria "Discordo Totalmente (1)", observou-se uma ampla variabilidade nas respostas da questão 18. Os participantes que discordam totalmente das questões relativas à quantidade, visualização, tamanho, elementos e informações das placas tendem a ter uma percepção menos favorável sobre a eficácia dessas placas, refletida pelos valores mais baixos na questão 18. Isso sugere que uma forte discordância em relação às características e conteúdo das placas está associada a uma avaliação negativa de sua eficácia.

A categoria "Discordo (2)" apresenta uma dispersão menor em comparação com a categoria anterior. A mediana das respostas da questão 18 nesta categoria tende a se agrupar em valores intermediários, indicando uma percepção ligeiramente mais favorável do que a observada na categoria "Discordo Totalmente". Isso implica que os participantes que discordam, mas não totalmente, sobre a quantidade, visualização, tamanho, elementos e informações das placas tendem a ter uma visão mais moderada sobre sua eficácia.

Para a categoria "Neutro (3)", as respostas mostram uma distribuição mais equilibrada, com a mediana centrada e uma menor variabilidade. Isso sugere que os participantes com uma visão neutra sobre as características das placas tendem a avaliar sua eficácia de maneira mais consistente e sem extremos significativos. A neutralidade evidencia uma percepção mais estável e menos polarizada.

Já na categoria "Concordo (4)", as respostas para a questão 18 são mais concentradas em valores mais altos. A mediana elevada indica uma percepção favorável entre os participantes que concordam com as afirmações sobre a quantidade, visualização, tamanho, elementos e informações das placas. A dispersão é moderada, sugerindo que esses participantes têm uma visão mais positiva sobre a eficácia das placas, mas ainda apresentam alguma variação em suas respostas.

Por fim, a categoria "Concordo Totalmente (5)" apresenta respostas com a menor variabilidade e maior concentração nos valores mais altos da questão 18. Isso indica uma percepção extremamente positiva entre os participantes que concordam totalmente com as afirmações relativas às características e conteúdo das placas. Esses participantes tendem a avaliar a eficácia das placas de maneira altamente favorável, o que sugere uma forte correlação entre a concordância total com as características analisadas e uma avaliação positiva da eficácia das placas.

Os resultados indicam uma correlação clara entre a concordância com as afirmações sobre a quantidade, visualização, tamanho, elementos e informações das placas e a percepção expressa na questão 18, que avalia a eficácia geral das placas. Participantes que discordam das afirmações tendem a ter percepções menos favoráveis sobre a eficácia das placas, enquanto aqueles que concordam totalmente demonstram percepções altamente positivas.

Diante desse contexto, tendo em vista aprofundar a análise dessas relações, foi realizada uma ANOVA, ilustrada na Tabela 1, com as variáveis que apresentaram melhores resultados em relação à percepção de eficácia das placas informativas. A ANOVA foi utilizada para testar se as médias das respostas da questão 18 (percepção de eficácia das placas informativas) são iguais ou diferentes entre os 5 grupos apresentados por cada variável Q14, Q9 e Q8.

As variáveis identificadas foram: Q14, que avaliou se os elementos de texto nas placas atraem a atenção; Q9, que avaliou se o tamanho dos elementos visuais e textuais apresentados na placa é suficiente para uma visualização adequada; e Q8, que avaliou se o tamanho da placa é suficiente para uma visualização adequada.

TABELA 1. Análise de Variância (ANOVA) das Variáveis com Maior Significância

Questão	Fonte	Soma dos Quadrados	df	F	Valor-p
Q14	C (Q14)	211.40	4	8.72	0.000004
	Resíduo	636.50	105		
Q9	C (Q9)	205.57	4	8.15	0.000009
	Resíduo	668.10	106		
Q8	C (Q8)	185.94	4	7.16	0.000038
	Resíduo	687.74	106		

Fonte: Autoria Própria (2024)

Os resultados indicaram que as variáveis Q14, Q9 e Q8 têm uma relação estatisticamente significativa com as respostas da questão 18. Os valores de p para as três variáveis foram extremamente baixos (menores que 0.00005), sugerindo que há diferenças significativas nas médias das respostas da questão 18 entre as diferentes categorias de cada uma dessas variáveis.

A variável Q14 apresentou um valor de F de 8.72 e um valor-p de 0.000004, sugerindo que a capacidade dos elementos de texto nas placas em atrair a atenção dos indivíduos tem um impacto significativo na avaliação geral. Gao *et al.*, (2022) apoiam esse resultado apresentando que elementos de texto claros e bem dimensionados em sinais de segurança aumentam a atenção visual, melhorando a eficácia das placas de sinalização. Nesse sentido, destaca-se que placas com elementos de texto que atraem a atenção são percebidas de forma mais favorável, indicando que o design textual é um fator crucial para a eficácia.

Quanto a variável Q9, esta apresentou um valor de F de 8.15 e um valor-p de 0.000009, indicando que a adequação do tamanho dos elementos gerais (visual e textual) na placa é um fator importante na percepção da eficácia das placas. De acordo com o estudo de Yeo *et al.*, (2023) o design e a saliência visual dos elementos de imagem e texto nas placas, incluindo o tamanho, são cruciais para melhorar a visibilidade e a compreensão, contribuindo positivamente para a avaliação das placas.

Em relação a variável Q8, esta apresentou um valor de F de 7.16 e um valor-p de 0.000038. Isso sugere que o tamanho geral da placa é um determinante significativo na percepção da sua eficácia. Placas de tamanho adequado são vistas de maneira mais positiva,

indicando que o tamanho é um aspecto crítico para a visibilidade e a compreensão das informações apresentadas (BOND e JONES, 2013).

Os resultados da ANOVA para as variáveis Q14, Q9 e Q8 demonstram que aspectos específicos do design das placas, como a atratividade dos elementos de texto, o tamanho dos elementos visuais e de texto e o tamanho geral da placa, têm impacto significativo na percepção da eficácia das placas (Q18). Esses fatores devem ser considerados prioritários no desenvolvimento e na avaliação de placas informativas para garantir que elas sejam eficazes na comunicação das informações e na atração da atenção dos observadores. A compreensão desses aspectos pode orientar melhorias no design das placas e, consequentemente, aumentar sua eficácia informativa.

5. CONCLUSÃO

A pesquisa analisou a eficácia percebida das placas de sinalização de risco de ataques de tubarão por frequentadores de praias da região metropolitana de Recife-PE, com foco em identificar os fatores que mais influenciam essa percepção. Assim, com as análises, foi possível observar aspectos e fatores importantes que exercem influência na percepção de segurança e risco dos banhistas.

A correlação de Spearman identificou variáveis significativamente associadas à percepção de eficácia das placas, fornecendo uma base para compreender quais aspectos das placas mais influenciam a percepção dos usuários. A construção dos box plots evidenciou os resultados da correlação de Spearman, demonstrando que uma maior concordância com as características positivas das placas está associada a uma percepção mais alta de sua eficácia. A ANOVA reforçou que a atratividade dos elementos de texto, a adequação do tamanho dos elementos visuais e de texto e das placas têm um impacto significativo na percepção dos usuários. Esses resultados sugerem que a clareza, visibilidade e atração das placas são essenciais para sua eficácia.

Destaca-se que, para melhorar a comunicação de riscos e promover a segurança dos frequentadores de praias, é crucial considerar esses fatores no design e na implementação das placas de advertência. Melhorias nesses aspectos podem aumentar significativamente a visibilidade e a compreensão das informações pelos frequentadores, contribuindo de forma decisiva para a prevenção de ataques de tubarão. Esta pesquisa oferece insights valiosos para aprimorar políticas de segurança pública, visando reduzir riscos associados a ataques de tubarão e fortalecer a segurança nas praias.

REFERÊNCIAS

- AYRES, T. et al. **What is a warning and when will it work?** In: HFS Annual Meeting, 33th, 1989, Santa Monica. Proceedings. Santa Monica: Human Factors Society, 1989, p. 426-430.
- BIAN, Jun; FU, Huijian; JIN, Jia. **Are we sensitive to different types of safety signs? Evidence from ERPs.** Psychology Research and Behavior Management, v. 13, p. 495-505, 2020.
- BOND, A. R. F.; JONES, D. N. **Wildlife warning signs: Public assessment of components, placement and designs to optimise driver response.** *Animals*, v. 3, n. 4, p. 1142-1161, 2013.
- BRANDER, R. W.; WILLIAMSON, A.; DUNN, N.; HATFIELD, J. **Evaluating the effectiveness of a science-based community beach safety intervention: The Science of the Surf (SOS) presentation.** *Continental Shelf Research*, v. 22, n. 1, p. 34-45, 2022.
- CARRASCO-RANDO, M. et al. **Drosophila araucan and caupolican integrate intrinsic and signaling inputs for the acquisition by muscle progenitors of the lateral transverse fate.** PLoS Genetics, 2011.
- CORNISH, K.; GOODMAN-DEANE, J.; RUGGERI, K.; CLARKSON, P. J. **Visual accessibility in graphic design: a client-designer communication failure.** Design Studies, Cambridge, UK, v. 40, set. 2015.
- CHAN, Alan HS; NG, Annie WY. **The guessing of mine safety signs meaning: effects of user factors and cognitive sign features.** International journal of occupational safety and ergonomics, v. 18, n. 2, p. 195-208, 2012.
- CHAMPAINS, A. **Human Factors In System Engineering.** New York: John Wiley e Sons, 1996.
- CROWLEY-CYR, L. **Are warning signs effective in communicating jellyfish hazards?** *Journal of Health, Safety and Environment*, 2018.
- DWYER, F. M.; PARKHUST, P. E. **A multifactor analysis of the instructional effectiveness of self-paced visualized instruction on different educational objectives.** Programmed Learning & Educational Technology Journal, v. 19, n. 2, p. 108-118, 1982.
- GARDNER, H. **Estruturas da mente: a teoria das inteligências múltiplas.** Porto Alegre: ArtMed, 1994.
- GAO, F.; ZHANG, Q.; NIU, M.; DING, Z. **Influencing mechanism of safety sign features on visual attention of construction workers: A study based on eye-tracking technology.** *Buildings*, v. 12, n. 11, p. 1883, 2022.
- GONZALEZ ALAM, T.; MURPHY, C.; SMALLWOOD, J.; JEFFERIES, E. **Meaningful inhibition: Exploring the role of meaning and modality in response inhibition.** Neuroimage, v. 181, p. 108–119, 2018. DOI: 10.1016/j.neuroimage.2018.06.074.

GRIFFITH, Linda J.; LEONARD, S. David. **Association of colors with warning signal words. International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 20, n. 4, p. 317-325, 1997.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

IRIA, L. S. **Ergotrip design: investigação e reflexões sobre design, usabilidade & ergonomia**. Rio de Janeiro: Rio Books, 2014. p. 29-41.

ISAF. **The International Shark Attack File**. Disponível em:
<<https://www.floridamuseum.ufl.edu/shark-attacks/maps/world-interactive/>>. Acesso em: 22 mar. 2024.

LIN, Wuji; LI, Z.; ZHANG, X.; GAO, Y.; LIN, J. **Electrophysiological evidence for the effectiveness of images versus text in warnings**. Scientific Reports, v. 13, n. 1, p. 1278, 2023.

MA, Q.; BAI, X.; PEI, G.; XU, Z. **The hazard perception for the surrounding shape of warning signs: evidence from an event-related potentials study**. Frontiers in neuroscience, v. 12, p. 824, 2018.

MA, Qingguo; JIN, Jing; WANG, Lei. **The neural process of hazard perception and evaluation for warning signal words: evidence from event-related potentials**. Neuroscience letters, v. 483, n. 3, p. 206-210, 2010.

MATTHEWS, B.; ANDRONACO, R.; ADAMS, A. **Warning signs at beaches: Do they work?**. Safety Science, v. 62, p. 312-318, 2014.

NAVON, D. **Forest Before Trees: the precedence of global features in visual perception**. Cognitive Psychology, v. 09, n. 3, p. 353-383, 1977.

REISCH, L. M.; WEGRZYN, M.; WOERMANN, F. G.; BIEN, C. G.; KISSLER, J. **Negative content enhances stimulus-specific cerebral activity during free viewing of pictures, faces, and words**. Hum. Brain Mapp., v. 41, n. 15, p. 4332-4354, 2020.

RODRIGUES, M. A. **O que torna um rótulo de advertência saliente?** Fatores Soc. Encontrar., v. 35, n. 15, p. 1029-1033, 2016.

ROEFS, F. D.; HOOGLAG, M.; OLIVERS, C. N. L. **Familiarity with beach warning flags in the Netherlands**. Safety Science, 2023.

SILVA, Ana Cláudia Rodrigues da. 2019. **Habitabilidades: humanos e tubarões em Pernambuco/Brasil**. Revista Coletiva, nº 10.

SILVA, Ana Cláudia Rodrigues da; NASCIMENTO, Rayana Mendonça do. 2019. **Aprendendo a conviver com os tubarões: relações entre humanos e não humanos em Recife e no Arquipélago de Fernando de Noronha (BRA)**. Caderno eletrônico de Ciências Sociais, Vitória, v. 7, n. 2.

SPRAGUE, T. C.; SERENCES, J. T. **Attention modulates spatial priority maps in the human occipital, parietal and frontal cortices.** *Nature Neuroscience*, v. 16, n. 12, p. 1879-1887, 2013.

SHIBATA, M. **Exploring international beachgoers' perceptions of safety signage on Australian beaches.** *Safety Science*, 2023.

STÖRMER, V. S.; ALVAREZ, G. A. **Feature-based attention elicits surround suppression in feature space.** *Current Biology*, v. 24, n. 17, p. 1985-1988, 2014.

VANDENBERGHE, R.; PRICE, C.; WISE, R.; JOSEPHS, O.; FRACKOWIAK, R. S. **Functional anatomy of a common semantic system for words and pictures.** *Nature*, v. 383, n. 6597, p. 254–256, 1996.

WOGALTER, Michael S.; LAUGHERY, Kenneth R. **Warning! Sign and label effectiveness.** *Current Directions in Psychological Science*, v. 5, n. 2, p. 33-37, 1996.

WOGALTER, M. S.; DEJOY, D. M.; LAUGHERY, K. R. **Organising theoretical framework: a consolidated communication – human information processing (CHip) model.** In: Wogalter, M. S.; Dejoy, D. M.; Laughery, K. R. (Eds.). *Warnings and risk communication*. Londres: Taylor & Francis, p.15-23, 1999.

WOGALTER, M.; DESAULNIERS, D.; GODFREY, S. **Perceived effectiveness of environmental warnings.** In: HFS Annual Meeting 29th, 1985, Santa Monica. *Proceedings...* Santa Monica: Human Factors Society, 1985, p. 664-668.

WOGALTER, M., CONZOLA, V.; SMITH-JACKSON, T. **Research based guidelines for warning design and evaluation.** *Applied Ergonomics*, n. 33, p. 219-230, 2002.

YEO, D.; LEE, J.; KIM, S. **Simulating Urban Element Design with Pedestrian Attention: Visual Saliency as Aid for More Visible Wayfinding Design.** *Land*, v. 12, n. 2, p. 394, 2023.

YU, Rui-feng; CHAN, Alan HS; SALVENDY, Gavriel. **Chinese perceptions of implied hazard for signal words and surround shapes.** *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, v. 14, n. 1, p. 69-80, 2004.