

ANÁLISE PRELIMINAR DO ACIDENTE COM O NAVIO EVER GIVEN NO CANAL DE SUEZ

Yuri Lorenzo Pamplona da Silva*

Andrey Felipe Lima e Lima*

Arthur Vinícius Bouth Costa*

Daniel da Silva Cunha*

Rodrigo Pereira Guerreiro*

*Universidade Federal do Pará, Belém/PA, Brasil

Resumo

Durante a evolução da engenharia naval, houve uma constante necessidade de aumento na extensão e largura de embarcações devido a demanda mundial. Embarcações do tipo porta-containers, por exemplo, exige canais cada vez mais amplos, haja vista que caso não ocorra o acompanhamento na dimensão dos canais para com esses tipos de embarcações, ocorrerá uma constante crescente no número de acidentes nesses canais. Por conseguinte, acidentes serão mais comuns, que foi o caso do Ever Given, objeto de estudo deste trabalho. O estudo desse trabalho mostra várias hipóteses que contribuíram para o acidente, visto que se trata de um sinistro imprevisível e, por tanto, de difícil análise, mas que, ao que tudo indica, acredita-se que o erro humano potencializou as ações físicas, como o efeito de rejeição de margem e o efeito *squat*, a qual a embarcação ficou submetida, ocasionando este acidente que foi potencializado, inclusive, pelo vento.

Palavras-chave: Canal de Suez, Efeito de margem, Encalhe, Ever Given.

Resumen

Durante la evolución de la ingeniería naval, hubo una necesidad constante de aumentar la eslora y la anchura de los buques debido a la demanda mundial. Las embarcaciones tipo contenedor, por ejemplo, requieren canales cada vez más anchos, dado que si no se monitorea la dimensión del canal para este tipo de embarcaciones, habrá un aumento constante en el número de accidentes en estos canales. En consecuencia, los accidentes

serán más comunes, como fue el caso de Ever Given, objeto de estudio de este trabajo. El estudio de este trabajo muestra varias hipótesis que contribuyeron al accidente, ya que se trata de un accidente impredecible y, por tanto, difícil de analizar, pero que, al parecer, se cree que el error humano potenció acciones físicas, como el efecto de rechazo de márgenes. y el efecto squat, al que fue sometida la embarcación, provocando este accidente que incluso se vio potenciado por el viento.

Palabras clave: Canal de Suez, efecto borde, playa, Ever Given.

Abstract

During the evolution of naval engineering, there was a constant need to increase the length and depth of ships due to world demand. Container type vessels, for example, require ever wider channels, since if you do not monitor the size of the channel for this type of vessel, there will be a constant increase in the number of accidents in these channels. Consequently, accidents will be more common, as was the case of Ever Given, the object of study of this work. The study of this work shows several hypotheses that contributed to the accident, and that it is an unpredictable accident and, therefore, difficult to analyze, but, it seems, it is believed that the human error potentiates physical actions, such as the effect of rejection of margins. and the squat effect, al that it was subject to the vessel, causing this accident that was even potentiated by the event.

Keywords: Accident, Bank effect, Canal Suez Ever Given.

1. INTRODUÇÃO

O acidente do Ever Given no canal de Suez, ocorreu no dia 23 de março de 2021 quando o gigante, responsável pelo transporte de 20 mil containers, sofreu um acidente provocado pela perda de controle dentro do Canal de Suez, ocasionando seu encalhe e uma obstrução que durou cerca de 6 dias.

O Ever Given (IMO: 9811000), que é um porta-containers construído em 2018 e navega sob a bandeira do Panamá, tem uma capacidade de carga é de 20.000 TEU (medida de unidade de container) com um calado de 15,7 metros. Seu comprimento total

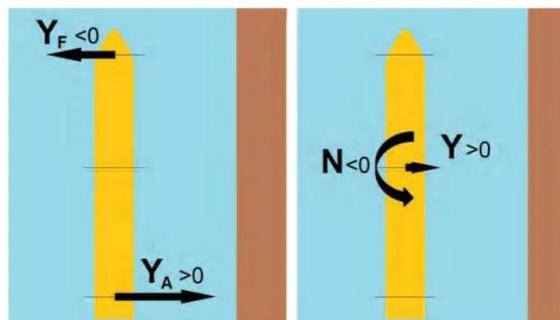
(LOA) é de 399,94 metros com uma boca de 59 metros (ABS – *American Bureau of Shipping*, 2021).

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. EFEITO DE MARGEM

Segundo Lataire quando um navio passa perto da margem ocorre efeito de margem. A água acelera, a pressão cai, a popa puxa para a margem e, principalmente em águas rasas, a proa é empurrada para longe. Popa para um lado e proa para outro. Trata-se de um fenômeno já estudado; em 2009 em Ghent, Universidade de Shallow Water Knowledge. Quanto maior o navio, mais rápido a proa se afasta da margem. A figura 1 descreve o momento de guinada sofrido pela proa e popa.

Figura 1 - Decomposição do momento de guinada.

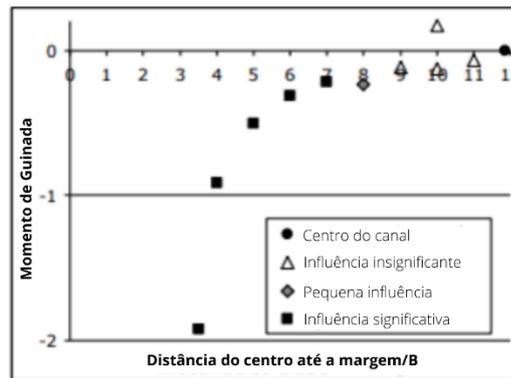


Fonte: Ghent University, 2009.

Este fenômeno depende de muitos parâmetros, como forma do barco, profundidade da água, distância navio-banco, propriedades do navio, velocidade do navio e ação da hélice. Uma estimativa confiável dos efeitos do banco é importante para determinar as condições limitantes nas quais um navio pode navegar com segurança por uma hidrovia.

A figura 2, retirada do estudo de Lateire sobre o bank effect, mostra a influência que a distância do navio até a margem pode provocar em seu momento de guinada.

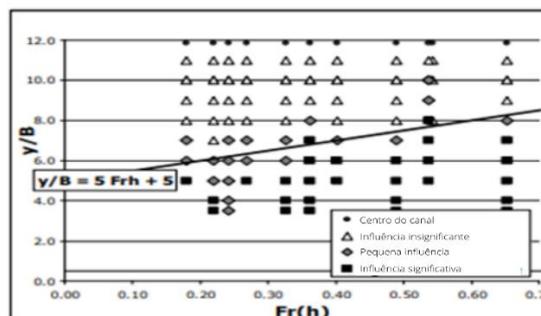
Figura 2 - Momento de guinada x distância do centro à margem.



Fonte: Lataire, 2007.

Lataire ainda mostra que a velocidade pode influenciar agressivamente no momento de guinada de um navio. A figura 3 relaciona o número de Froude com o alcance horizontal do navio.

Figura 3 - Reação horizontal x Froude, com as 3 regiões de influência.



Fonte: Lataire, 2007.

2.2. EFEITO DO VENTO E TEMPESTADE DE AREIA

O vento, bem como outras mudanças climáticas, é um forte fator de influência de encalhes de navios com grandes áreas vélicas (Ramos, 2018). Como mostra Provoost,

Robbert et al. em “Tugboat and maritime vessel accidents list.”, o navio Ever Given não foi o primeiro a encalhar devido a ventos e, além disso tem-se relatos de profissionais como o Wellington Beckman, capitão de marinha mercante, que diz já experienciar situação infortunas devido ao vento e a área vélica de um navio (informação verbal).

Sabendo que o navio está submetido a um vento e que sua velocidade é conhecida e igual a V , é possível calcular a força resultante do vento sobre o navio. A seguir, tem-se a relação entre a força resultante e a velocidade do fluido como descrito na equação 1.4.1 (Freire, 2002)

$$F_D = \frac{1}{2} * \rho * V^2 * C_D * A \quad (1.4.1).$$

3. METODOLOGIA

Primeiramente realizou-se a análise do trajeto do navio, de sua entrada até o momento do encalhe, assim foi possível observar diversos pontos interessantes. Tais pontos se transformaram, posteriormente, em hipóteses para a problemática em questão (causas do acidente). Juntamente com a análise feita foi realizada uma pesquisa acerca do acidente, assim foi possível reunir informações de especialistas em sinistros marítimos. Com as informações e uma constante análise foi possível concluir que os possíveis causadores do acidente foram: o vento, o efeito de rejeição de margem e o erro humano.

Com as hipóteses em mãos, pôde-se realizar um estudo do comportamento de navios de grande porte (caso do Ever Given) para com os possíveis causadores do acidente. Ou seja, sabendo-se como um navio semelhante se comporta diante de fortes ventos, e em canais restritos, foi possível realizar uma análise com o Ever Given e, após isso, chegou-se a alguns resultados que serão discutidos posteriormente.

4. RESULTADOS

O navio percorre 21 km até o momento do encalhe. Ele entra com uma velocidade consideravelmente alta no canal, cerca de 8,5 nós como mostra na Figura 4:

Figura 4 - Entrada do Navio no canal



Fonte: Maritime Casualty Specialists, 2021.

O navio perde o controle depois de sair colado da margem com uma velocidade de 9,5 nós, devido ao efeito de margem e o vento vindo do Sul. Nesse momento (Figura 5) ele percorre mais um pouco e começa a perder o governo da embarcação.

Figura 5 - Momento da possível influência do vento e perda de controle



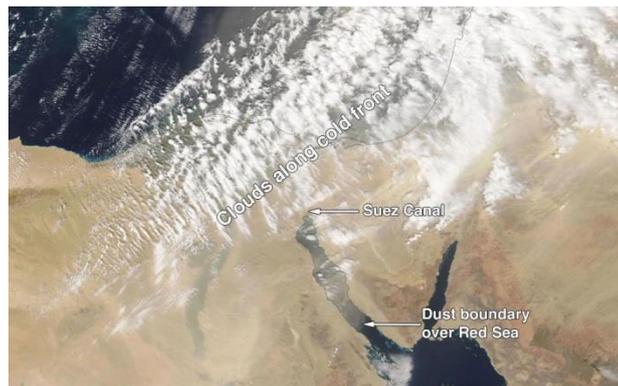
Fonte: Maritime Casualty Specialists, 2021.

No km 155 Boreste com uma velocidade de 13,4 nós e no Km 152,5 bombordo com uma velocidade de 13,0 nós, o navio começa a perder o controle, não pela rejeição da costa, mas pela tentativa de ajeitar o navio manualmente. No Km 151,4 ele começa a

sofrer uma rejeição da margem ao se aproximar muito dela, acontecendo o efeito de rejeição de margem pela proximidade na costa e a alta velocidade do navio. Então nesse ponto por todos esses fatores, velocidade e rejeição, não foi possível corrigir o curso do navio.

Além do efeito físico descrito acima, pode-se observar alguns fenômenos naturais que contribuiriam para o acidente. A figura 6 mostra uma anomalia climática que indicaria uma possível frente fria na região do mar vermelho.

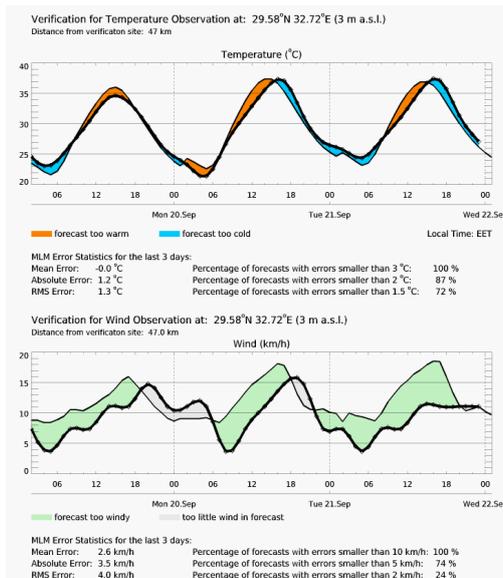
Figura 6 – Frente fria sob o mar vermelho.



Fonte: NASA Worldview, 2021.

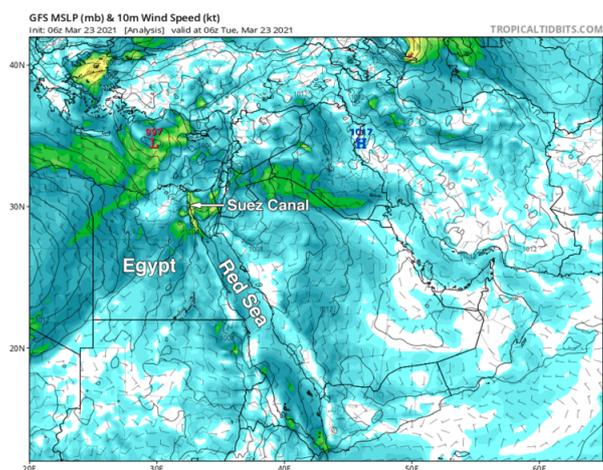
Segundo Jeff Masters, tem-se um modelo GFS (Global Forecast System) ou Sistema de Previsão Global, mostrado na figura 8 que faz uma análise de ventos que mostra um centro de baixa de 997 mb e um outro centro de alta de 1017 mb, os quais geram uma circulação ciclônica gerando ventos na ordem de 25 a 30 nós (registrado pela meteoblue – que também se utiliza dos modelos NOAA) como mostra a figura 7.

Figura 7 - Força do vento e registro de temperaturas no dia 23.



Fonte: Meteoblue, 2021.

Figura 8 - Modelo GFS: velocidade dos ventos.



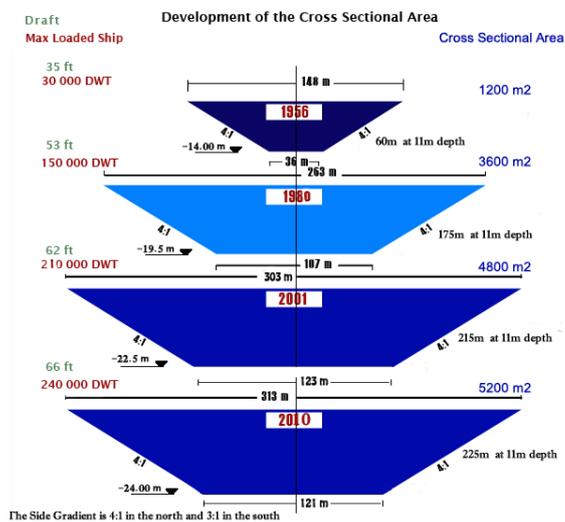
Fonte: Tropical Tidbits, 2021.

Desde a entrada do navio no canal já é possível ver instabilidades, o que nos indica uma perda de controle. O Curso do porta-container é irregular, não respeitando a profundidade do canal e navegando rente às margens de Suez e, além disso, sua velocidade é irregular (13,5 nós – Velocidade máxima) pois a velocidade permitida no canal é de 6,5 a 8,9 nós segundo a própria SCA.

Segundo Oscar Cortessi, investigador de Acidentes e sinistros marítimos (IMO - International Maritime Organization), em uma coletiva transmitida no mês de abril deste ano (2021) pela Conexão MTZ, realizou uma análise preliminar, aponta a falha mecânica e o erro humano pela falta de manutenção e omissão de alerta na embarcação. Ele ainda aponta uma troca de tripulação provocada pela pandemia nesses últimos anos. Problemas esses causados possivelmente por complicação no sistema de governo e até mesmo na comunicação entre o passadiço e a praça de máquinas, visto que o navio não sofre nenhuma rejeição de proa até o km 151. Na mesma comissão de Cortessi, o Dr. Osvaldo Agripino aponta problemas e certos desleixo em alguns pontos que são essenciais. O Ever Given não possuía rebocadores acompanhando, a fim de reduzir custos e, além disso, o navio apresentava bastante deficiências (informação verbal).

A hipótese de navegação em águas rasas só entra por conta do curso irregular do navio visto que ele navegava onde a profundidade era menor (rente a margem). A figura 9 mostra a geometria do canal de Suez com o decorrer dos anos e podemos enxergar que quanto mais próximo à margem menor sua profundidade.

Figura 9 - Evolução do Canal de Suez.

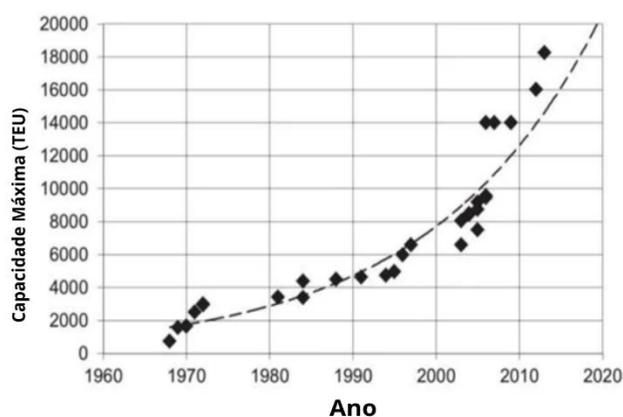


Fonte: SCA, 2019.

Por essa irregularidade no curso da embarcação adiciona-se uma outra possível causa do acidente, o efeito de margem. A proximidade com a costa do canal empurra a proa do navio, e a popa se aproxima da margem ocasionando um difícil controle da embarcação. Casos como esse são comuns de acontecer em canais estreitos, que é o caso do Canal de Suez. Isso se dá pelo bank suction e bow cushion (proa e popa) e o movimento paralelo do navio em relação à margem do canal.

O problema teria sido a falta de controle da tripulação diante de navio com um tamanho exorbitante, o que pode gerar problemas principalmente em águas restritas e isto vem evoluindo a cada ano que passa como mostra a figura 10(Ghent University, 2021).

Figura 10 - Evolução da capacidade de navios do tipo Porta-containers (em TEU).



Fonte: Ghent University, 2021.

Por fim, pode-se concluir que o ocorrido foi fruto de uma série de problemas e defeitos que aconteceram no dia do acidente, sendo majoritário: o erro humano.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se, portanto, que o problema do Canal de Suez englobou uma série de fatores que ocasionaram o acidente, e que só foi resolvido por meio da pressão mundial e o acordo da SCA para com a empresa responsável pelo navio (Evergreen). Assim, como mostram os resultados do estudo, seria o erro humano o protagonista do acidente do Ever Given? Tudo leva a concluir que sim, mas não podemos esquecer que se trata de um monstro que navega pelos mares e, portanto, tem uma condução de governo bastante complicada por sua inércia e extensão.

Isto nos leva a crer que os navios atualmente estão cada vez mais chegando ao limite da capacidade de seu controle, e que os canais podem ser limitados para receber

navios cada vez maiores. Problemática essa que está se agravando a cada dia que passa. O próprio Canal de Suez é exemplo de limitações, sua velocidade de serviço limite permitida está entre 8-9 nós, e o tamanho de embarcações permitidas corresponde a um “Suezmax” (limite de tamanho cujo navios devem transitar no Canal de Suez – cerca de 275 metros de comprimento). Navios como o Ever Given são projetados para o mar e não para um canal restrito como o de Suez.

A maior parte da pesquisa e do projeto de cascos de navios se concentra na eficiência e estabilidade no mar. Mas no caso do Ever Given não foi no mar que ele encalhou. E os navios ficaram grandes e mais rápidos, o que significa que as consequências da hidrodinâmica em águas rasas estão mudando a cada ano. Em 2007, lembra Lataire, os maiores porta-contêineres transportaram 8.000 contêineres. Alguns navios já estão perto de 25.000 contêineres. O Ever Given, concluído pela Imabari Shipbuilding no Japão em 2018, transporta pouco mais de 20.000 contêineres (Ghent University, 2021).

Então não podemos culpar somente o condutor da embarcação (no caso o comandante do navio) pois para que se tenha uma condução melhor de gigantes como Ever Given é necessária uma alta velocidade, como afirma Alexander Krueger (2021), Diretor Institucional na Federação Nacional dos Práticos, na comissão do MLaw, já citada nesse estudo. Obviamente que o comandante de fato possui uma grande contribuição para encalhe da embarcação, mas declarar avaria grossa para fugir de possíveis injúrias com certeza não foi a melhor saída.

Portanto, o tamanho do navio acarreta esse tipo de sinistro, segundo Krueger. Exige-se o aumento de velocidade para que o controle do navio seja feito, dessa forma diminui-se também o efeito que o vento terá no navio pois o vento no navio devagar é maior do que se o navio estiver rápido (Ramos, 2018). Então aumentando-se a velocidade aumenta-se a interação hidrodinâmica com as margens porque o fluxo do escoamento aumenta. Fluxo agravado pelas águas rasas (Lataire, 2007).

Conclui-se, portanto, que o limite de tamanho dos navios pode ter chegado. E a partir de agora, deve-se encontrar um equilíbrio entre canais pelo mundo e esses navios gigantescos.

6. REFERÊNCIAS

AMERICAN BUREAU OF SHIPPING. ABS RECORD. ABS, 2021. Disponível em: <<https://www.eagle.org/portal/#/absrecord/details>>. Acesso em: 26 set. 2021.

BBC News. Suez Canal: Ever Given container ship shifted from shoreline. BBC News, 2021. Disponível em: <<https://www.bbc.com/news/world-middle-east-56559904>>. Acesso em: 26 set. 2021.

BUENO, Denise. Perdas diárias com navio porta-contêineres encalhado no Canal de Suez, no Egito, chegam até 10 bilhões de dólares por dia, avalia Euler Hermes. Sonho Seguro, 2021. Disponível em: <<https://www.sonhoseguro.com.br/2021/03/perdas-diarias-com-navio-porta-containeres-encalhado-no-canal-de-suez-no-egito-chegam-ate-a-us-10-bi-por-dia-avalia-euler-hermes/>>. Acesso em: 26 set. 2021.

BUENO, Sinara. Importações da Alemanha. Fazcomex, 2021. Disponível em: <<https://www.fazcomex.com.br/blog/importacoes-da-alemanha/>>. Acesso em: 26 set. 2021.

CANADA. Transportation Safety Board of Canada. Marine Investigation Report M0010039. 2000.

CHAMBERS, Sam. Avalanche of containers bound for European ports sparks congestion fears. Splash247, 2021. Disponível em: <<https://splash247.com/avalanche-of-containers-bound-for-european-ports-spark-congestion-fears/>>. Acesso em: 30 set. 2021

CONG, V. Nguyen. An Analysis the Accident Between M/V Ocean Asia and M/V SITC Qingdao in Hanam Canal (Haiphong Port). TRANSNV-INTERNATIONAL JOURNAL ON MARINE NAVIGATION AND SAFETY OF SEA TRANSPORTATION, 2012, 6.2: 187-191.

CORREIA, Rafael. Canal do Suez: O Ever Given foi libertado, mas o problema continua. IFE, 2021. Disponível em: <<https://www.logisticaetransporteshoje.com/destaques/canal-do-suez-o-ever-given-foi-libertado-mas-o-impacto-continua>>. Acesso em: 30 set. 2021

DAS, Koustav. Explained: How much did Suez Canal blockage cost world trade. India Today, 2021. Disponível em: <<https://www.indiatoday.in/business/story/explained-how-much-did-suez-canal-blockage-cost-world-trade-1785062-2021-03-30>>. Acesso em: 26 set. 2021.

EBRAHIM, Nadeen. Ever Given container ship leaves Suez Canal 106 days after getting stuck. Reuters, 2021. Disponível em: <<https://www.reuters.com/world/ever-given-container-ship-set-leave-suez-canal-2021-07-07/>>. Acesso em: 26 set. 2021.

ESTADOS UNIDOS. U.S. Department of Transportation. 2011.

EVER GIVEN GROUNDING IN SUEZ CANAL - AIS BASED DYNAMIC RECONSTRUCTION. [S. l.: s. n.], 2010. 1 vídeo (46 seg). Publicado pelo canal Maritime Casualty Specialists. Disponível em: <https://vimeo.com/531626438>. Acesso em: 26 set. 2021.

EVER GIVEN & SUPER NAVIOS - Desafios de engenharia e jurídico e os impactos logísticos e ambientais. [S. l.: s. n.], 2021. 1 vídeo (3 horas). Publicado pelo canal Conexão MTZ. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=HrFTNt5iQdo&t=724s>. Acesso em: 26 set. 2021.

Everstream Analytics. Suez Canal / Ever Given Update. Everstream Analytics, 2021. Disponível em: <<https://www.everstream.ai/risk-center/special-reports/suez-canal-container-ship-blockage-update/>>. Acesso em: 26 set. 2021.

Financial Times. Suez Canal blocked after huge container ship runs aground. Financial Times, 2021. Disponível em: <<https://www.ft.com/content/eec9f3a6-2817-45f5-b007-a290f3e530c6>>. Acesso em: 26 set. 2021.

Financial Times. The bank effect and the big boat blocking the Suez. Financial Times, 2021. Disponível em: <<https://www.ft.com/content/171c92ec-0a44-4dc5-acab-81ee2620d3c1>>. Acesso em: 26 set. 2021.

FREIRE, A. P. S., MENUT, P. P. M., SU J., Turbulência. 1 ed. Rio de Janeiro, Brasil, ABCM, 2002.

GREELEY, Brendan. The bank effect and the big boat blocking the Suez. Financial Times, 2021. Disponível em: <<https://www.ft.com/content/171c92ec-0a44-4dc5-acab-81ee2620d3c1>>. Acesso em: 26 set. 2021.

LATAIRE, Evert, et al. Navigation in confined waters: influence of bank characteristics on ship-bank interaction. In: International Conference on Marine Research and Transportation, ICMRT. 2007.

LEE, Julian. What a Long Suez Canal Closure Means for the Oil Price. Bloomberg, 2021. Disponível em: < <https://www.bloombergquint.com/opinion/suez-canal-blocked-what-a-lengthy-closure-will-mean-for-the-oil-price#!/homepage>>. Acesso em: 26 set. 2021.

MASTERS, Jeff. Suez Canal shutdown shows the vulnerability of the global economy to extreme events: As seas rise and the frequency of extreme weather increases, critical trade chokepoints around the world could experience more closures. YALE Climate Connections, 2021. Disponível em: < <https://yaleclimateconnections.org/2021/03/suez-canal-shutdown-shows-vulnerability-of-global-economy-to-extreme-events/>>. Acesso em: 26 set. 2021.

MASTERCLASS - O ENCALHE DO MV EVER GIVEN. [S. l.: s. n.], 2021. 1 vídeo (3 horas). Publicado pelo canal Maritime Law Academy – MLAW Oficial. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=us-QfYtyRes&t=7510s>. Acesso em: 26 set. 2021.

Meteoblue. Meteoblue, 2021. Disponível em: < https://www.meteoblue.com/en/weather/historyclimate/verificationshort/suez_egypt_359796>. Acesso em: 26 set. 2021.

Meteoblue. Meteoblue, 2021. Disponível em: < https://www.meteoblue.com/en/weather/historyclimate/weatherarchive/suez_egypt_359796?fcstlength=1y&year=2020&month=3>. Acesso em: 26 set. 2021.

NovaTug. Tugboat And Vessel Maritime Accidents. NovaTug, 2021. Disponível em: <<https://novatug.nl/accidents/>>. Acesso em: 26 set. 2021.

RAFFERTY, Isobel. *UK P&I Club and Suez Canal Authority reach deal to release Ever Given vessel.* Insurance Times, 2021. Disponível em: < <https://www.insurancetimes.co.uk/news/uk-pandi-club-and-suez-canal-authority-reach-deal-to-release-ever-given-vessel/1437942.article>>. Acesso em: 26 set. 2021.

RAMOS, Ramiro F. *ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DE NAVIOS ATRACADOS QUANDO SUBMETIDOS À FORÇA DO VENTO.* 2018. PhD Thesis. Universidade Federal do Rio de Janeiro.

SCA. *Suez Canal... A historical evolution*. SCA, 2019. Disponível em: <<https://www.suezcanal.gov.eg/English/About/SuezCanal/Pages/CanalHistory.aspx>>. Acesso em: 26 set. 2021.

SCA. *Canal Characteristics*. SCA, 2019. Disponível em: <<https://www.suezcanal.gov.eg/English/About/SuezCanal/Pages/CanalCharacteristics.aspx>>. Acesso em: 26 set. 2021.

SCHULER, Mike. Ever Given Updates from the Ship Manager – Ship Arrest ‘Extremely Disappointing’. G Captain, 2021. Disponível em: <https://gcaptain.com/ever-given-grounding-the-latest-from-the-ship-manager/>. Acesso em: 26 set. 2021.

SERBAN, et al. Simulation of ship to shore interaction in shallow and narrow waters. *Scientific Bulletin "Mircea cel Batran" Naval Academy*, 2015, 18.1: 112.

Recebido em: 15/11/2021

Aceito em: 22/11/2021

Endereço para correspondência:
Nome Yuri Lorenzo Pamplona da Silva
Email lrzpamplona@gmail.com,



Esta obra está licenciada sob uma [Licença Creative Commons Attribution 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)