

Relatório de Investigação

31 - 2014



“Rio Águeda”

23 de janeiro de 2014

Relatório nº: 31/2014
Título: Abalroamento entre o “Rio Águeda” e embarcações ao cais
Despacho de homologação: 25.06.2015
Classificação: Grave

Nome navio/embarcação: Rio Águeda/Adelaide Lucília/Manuel Eugénia
nº IMO:
nº Registo: “Rio Águeda” – A-3362-C / “Adelaide Lucília” – VC-265-C / “Manuel Eugénia” – VC-193-C

Estado substancialmente interessado:

Relatório elaborado pelo Gabinete de Prevenção e de Investigação de Acidentes Marítimos (GPIAM), que é o serviço da administração central do Estado que tem por missão investigar os acidentes e incidentes marítimos, com a maior eficácia e rapidez possível, visando identificar as respetivas causas, elaborar e divulgar os correspondentes relatórios, promover estudos, formular recomendações em matéria de segurança marítima que visem reduzir a sinistralidade marítima e assegurar a participação em comissões, organismos ou atividades, nacionais ou estrangeiras.

O presente relatório foi elaborado respeitando as normas da Organização Marítima Internacional (IMO) e seguindo a metodologia comum estabelecida pela União Europeia.

As investigações do GPIAM são independentes de organismos de regulação, operadores ou outros externos. Não é o objetivo de uma investigação determinar a culpa ou a responsabilidade portanto, este relatório não deverá ser usado para a ação judicial nem ser usado em tribunal como evidência.

As recomendações de segurança que resultam deste relatório não podem, em caso algum, criar uma presunção de responsabilidade ou de culpa.

As horas apresentadas neste relatório são horas UTC e as coordenadas estão no *datum* WGS84.

Índice

Descrição	1
Dados	2
I. Navio	2
II. Condições Meteorológicas	4
III. Viagem	4
IV. Acidente	5
Análise	6
Conclusões	10
Abreviaturas	11

Descrição

No dia 23 de janeiro de 2014, pelas 1845, o mestre do arrastão “Rio Águeda”, ao fazer-se ao cais da lota do Porto de Pesca Costeira de Aveiro, durante as manobras de atracação tentou reduzir a marcha da embarcação atuando no passo do hélice. Nesse momento, o motor da embarcação incrementou significativamente de rotação (passou de 1200 rpm para cerca de 1600). Face ao aumento súbito e contínuo da rotação do motor, o mestre colocou o passo do hélice em posição neutra e, não conseguindo reduzir a rotação do motor, atuou a paragem de emergência do motor. A embarcação, sem máquina e sem governo (sem leme), ficou completamente descontrolada. Propulsionada pela sua inércia, foi embater em duas embarcações que se encontravam atracadas ao cais – a “Adelaide Lucília” e a “Manuel Eugénia” –, provocando-lhes algumas avarias. O “Rio Águeda”, por sua vez, sofreu avarias no bico da proa e amuras tendo atracado ao cais da lota onde procedeu à descarga.

Após o acidente e a descarga do pescado, o “Rio Águeda” deslocou-se pelos seus próprios meios para o cais do armador situado no Porto de Pesca do Alto de Aveiro onde foi sujeito a vistoria e operações de reparação da máquina.

De acordo com o diagnóstico inicial feito pelos serviços de manutenção do armador a avaria verificada, e que poderia ter causado o incremento da rotação do motor, poderia estar relacionada com um mal funcionamento do regulador de velocidade do motor, dado que a lubrificação deste órgão do motor é feita com o óleo do próprio motor e poderia ser que uma qualquer sujidade transportada pelo óleo pudesse ter interferido com o funcionamento do regulador de velocidade, fazendo com que ele não atuasse de modo a controlar a velocidade de rotação do motor.

Após ter sido desmontado o referido regulador não foi encontrada razão que justificasse o súbito incremento de rotação. No entanto, e uma vez que o número de horas de funcionamento entre revisões já tinha ultrapassado os dois terços do recomendado pela marca, a empresa decidiu trocá-lo pelo sobressalente que estava revisto e operacional.

De acordo com as informações prestadas após a reparação efetuada e a revalidação do certificado de navegabilidade do navio, o navio continuava a trabalhar normalmente não se verificando mais nenhuma vez a ocorrência de problema semelhante.



Fig. 1 – Aproximação ao cais do Porto de Pesca Costeira de Aveiro

Dados

I. Navio

I.1 – Navio 1 – Rio Agueda

Nome:	Rio Águeda
Indicativo de chamada:	CUQP
MMSI:	
Nº de Registo:	A-3362-C
Bandeira:	Portuguesa
Porto de registo:	Aveiro
Tipo:	Pesca
Subtipo:	Arrasto pela popa
Classificadora:	
Tonelagem bruta:	172
Deslocamento:	
Porte bruto (tdw):	
Comprimento (fora a fora):	24,00 m
Comprimento (entre perpendiculares):	20,97 m
Boca:	7,43 m
Pontal:	3,50 m
Calado:	2.20 m
Ano de construção:	1993
Estaleiro:	Estaleiros de S. Jacinto
Local da construção:	Aveiro
Material do Casco:	Aço
Tipo de casco:	Monocasco
Máquina principal:	Caterpillar – 3508 TA-LS/1
Potência da Instalação:	448 kW
Nº de geradores:	
Proprietário:	Largispot – Produtos Alimentares, Lda.
Armador/Operador:	Largispot – Produtos Alimentares, Lda.
Lotação de segurança/máxima:	7 / 8
Carga autorizada:	Pescado fresco

I.2 – Navio 2 – Adelaide Lucília

Nome:	Adelaide Lucília
Indicativo de chamada:	CUEZ7
MMSI:	
Nº de Registo:	VC – 265 - C
Bandeira:	Portuguesa
Porto de registo:	Vila do Conde
Tipo:	Pesca
Subtipo:	Palangreiro
Classificadora:	
Tonelagem bruta:	81,93
Deslocamento:	
Porte bruto (tdw):	
Comprimento (fora a fora):	19,20 m
Comprimento (entre perpendiculares):	16,34
Boca:	5,46 m

Pontal:	2,67 m
Calado:	
Ano de construção:	2003
Estaleiro:	NAVALFOZ ESTALEIROS NAVAIS SA - PORTUGAL
Local da construção:	Figueira da Foz
Material do Casco:	Aço
Tipo de casco:	Monocasco
Máquina principal:	Scania DI1242MHD
Potência da Instalação:	186 kW
Nº de geradores:	
Proprietário:	Manuel Sousa Fortunato
Armador/Operador:	Manuel Sousa Fortunato
Lotação de segurança/máxima:	4 / 12
Carga autorizada:	Pescado fresco

I.3 – Navio 3 – Manuel Eugénia

Nome:	Manuel Eugénia
Indicativo de chamada:	CUCO5
MMSI:	
Nº de Registo:	VC – 193 - C
Bandeira:	Portuguesa
Porto de registo:	Vila do Conde
Tipo:	Pesca
Subtipo:	Redes de emalhar
Classificadora:	
Tonelagem bruta:	42,27
Deslocamento:	
Porte bruto (tdw):	
Comprimento (fora a fora):	17,64 m
Comprimento (entre perpendiculares):	14,00 m
Boca:	5,10 m
Pontal:	2,13 m
Calado:	
Ano de construção:	1986
Estaleiro:	
Local da construção:	
Material do Casco:	Madeira
Tipo de casco:	
Máquina principal:	Cummins
Potência da Instalação:	88 kW
Nº de geradores:	
Proprietário:	Donato José Craveiro Pontes
Armador/Operador:	Donato José Craveiro Pontes
Lotação de segurança/máxima:	4 / 14
Carga autorizada:	Pescado fresco

II. Condições Meteorológicas

Estado do mar:	Chão
Direção da ondulação:	
Altura da ondulação:	
Altura da Vaga:	0 – 0,1 m
Força do vento:	Aragens (1 – 3 nós)
Direção do vento:	N
Visibilidade:	Boa (>5 e =<25.0 mi)
Luz natural:	Noite
Maré:	Enchente (Preia-mar às 1951)
Altura da maré:	2.73 m
Corrente:	
Temperatura da água:	
Temperatura do ar:	

III. Viagem

III.1 – Navio 1 – Rio Águeda

Porto de origem:	Aveiro
Portos de escala:	
Porto de destino:	Aveiro
Tipo:	Pesca costeira
Segmento:	Atracação à chegada
Número de dias desde a partida:	1
Viagem comercial:	
Número de tripulantes:	7
Número de passageiros:	0
Língua de trabalho oficial a bordo:	Português
Número de nacionalidades:	1
Carga:	Pescado fresco

III.2 – Navio 2 – Adelaide Lucília

Porto de origem:	
Portos de escala:	
Porto de destino:	Porto de Pesca Costeira de Aveiro
Tipo:	Pesca costeira
Segmento:	Atracado
Número de dias desde a partida:	
Viagem comercial:	
Número de tripulantes:	
Número de passageiros:	0
Língua de trabalho oficial a bordo:	Português
Número de nacionalidades:	1
Carga:	

III.3 – Navio 3 – Manuel Eugénia

Porto de origem:
Portos de escala:
Porto de destino: Porto de pesca Costeira de Aveiro
Tipo: Pesca costeira
Segmento: Atracado
Número de dias desde a partida:
Viagem comercial:
Número de tripulantes:
Número de passageiros: 0
Língua de trabalho oficial a bordo: Português
Número de nacionalidades: 1
Carga:

IV. Acidente

Tipo: Grave
Data: 23 de janeiro de 2014
Hora: 1845
Localização: Porto de Pesca Costeira de Aveiro
Latitude: 40° 38'.20 N
Longitude: 008° 43'.55 W
Local a bordo: Roda de Proa
Vitimas mortais: 0

Análise

O navio de pesca de arrasto pela popa “Rio Águeda” está equipado com um motor Caterpillar, modelo - 3508 TA-LS/1, o qual aciona um hélice de passo variável.

Num navio com hélice de passo variável, quando há necessidade de alterar a marcha da embarcação, as manobras de aumento e redução de velocidade assim como as de inversão do sentido de marcha, fazem-se atuando no passo do hélice, alterando o ângulo de ataque das respetivas pás e não através da alteração da rotação do motor.

Assim, durante uma manobra de atracar (ou outra), para alterar a marcha da embarcação, qualquer mestre atuaria no passo do hélice e, só em último recurso, atuaria na alteração do padrão de rotação do motor.

Em condições normais o valor da rotação do motor é constante e controlado pelo regulador de velocidade em função da carga no hélice. O Regulador regula a quantidade de combustível que é injetado nos cilindros do motor. Quanto maior a quantidade de combustível injetado, isto é quanto mais combustível é queimado, em princípio maior a rotação.

Daí que, para que se dar um aumento de rotação do motor, seja necessário que algo faça com que haja um aumento da quantidade de combustível injetada nos cilindros do mesmo. Este aumento da quantidade de combustível, num motor “diesel”, pode ser devido a um comando dado pelo controlador de velocidade ou pela entrada de combustível no cilindro de outra forma, em geral devido a uma falha num ponto de vedação.

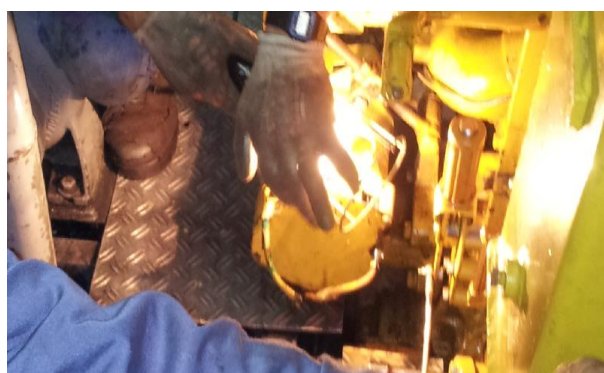


Fig. 2 – Regulador de Velocidade do Rio Águeda

O motor do “Rio Águeda” é um motor alternativo de combustão interna sobrealimentado, ou seja está equipado com um turbocompressor que permite introduzir nos cilindros uma massa de ar (motores diesel) superior à que poderia ser naturalmente aspirada. Isto destina-se a compensar as quebras de densidade do ar, e sobretudo, a elevar a potência do motor por unidade de volume útil (cilindrada) e por ciclo (rotação) permitindo uma combustão mais completa do combustível injetado.

O aumento a potência depende da quantidade de combustível queimado em cada ciclo de trabalho e do número de rotações.

Em motores Diesel, por muito que aumentemos o combustível que fazemos chegar ao interior da câmara de combustão, não conseguimos aumentar sua potência se este combustível não encontrar ar suficiente para se queimar.

Comprimindo o ar que entra nos cilindros em cada tempo de admissão, é possível aumentar a dosagem do combustível, pois o combustível tem mais ar para que possa ser queimado.

De acordo com as informações dadas pela empresa, ambos os componentes, regulador de velocidade e turbocompressor, neste modelo de máquina, são lubrificados com o óleo do motor.

O sistema de paragem de emergência deste motor consiste num comando de corte de combustível que, quando atuado, interrompe o fornecimento de combustível à máquina provocando a sua paragem.

A máquina ao parar provoca a falha de alimentação do sistema de governo quedando-se a embarcação sem capacidade de manobra, uma vez que a produção de energia é assegurada através de alternador acoplado ao motor. Uma falha no motor provoca a falha de alimentação no sistema de governo.

O mestre do “Rio Águeda” ao atracar, pretendendo reduzir a velocidade de aproximação ao cais, atuou no passo do hélice reduzindo o seu ângulo de ataque.

Naturalmente, não tendo atuado na velocidade de rotação do motor, não esperava da parte deste qualquer alteração de velocidade de rotação, nem para menos nem para mais.



Fig. 3 – Consola de comando e manobra do Rio Águeda

Ao deparar-se-lhe um aumento súbito da rotação do motor, o mestre, de acordo com as informações existentes, “tentou dar à ré mas o navio não obedeceu”. Como tal não acontece e se encontra muito próximo do cais, aciona a paragem de emergência do motor. Esta é uma reação normal de um indivíduo não familiarizado com a condução, operação e princípios de funcionamento de máquinas de combustão interna.

Ao acionar a paragem de emergência fica sem governo (leme e máquina) pelo que a embarcação continua a movimentar-se devido à inércia de que estava animada e eventual corrente de água que existisse na altura provocada pela maré, acabando por abalroar as embarcações que se encontram ao cais.

Segundo informações obtidas da autoridade marítima, aquando da vistoria feita pelos seus técnicos à casa da máquina do navio e respetivo motor, pouco depois do acidente, a casa da máquina encontrava-se bastante suja e o respetivo equipamento (incluindo a máquina) com indícios de muito fraca ou nula manutenção regular.

O navio tinha estado em estaleiro em finais de Junho, princípios de Julho de 2013, procedendo, entre outras, a diversas operações de manutenção da máquina principal e respetivos sistemas auxiliares com vista à renovação do Certificado de Navegabilidade do navio o qual foi emitido em 07-07-2013. Este certificado estaria válido até 09-07-2014. Note-se que este certificado indica que o estado de conservação do motor (à data) era regular.

A empresa indica que durante a estadia em estaleiro uma das intervenções que fez na máquina do navio foi precisamente no regulador de velocidade pelo que, à data do acidente, este, embora não estivesse em muito bom estado, ainda lhe faltava cerca de um mês de trabalho para atingir o tempo limite de trabalho até à próxima substituição para poder ser intervencionado para manutenção (tinha cerca de 5 meses de trabalho normal).

Após o acidente, o serviço de manutenção da empresa proprietária e os técnicos do representante do motor, face à descrição do ocorrido durante o acontecimento, inferem que o problema teria resultado devido a um mau funcionamento do controlador de velocidade o qual, dado ser lubrificado com óleo do motor, pode ter tido um qualquer componente bloqueado devido a carvões e/ou outras sujidades transportadas pelo óleo.

Depois de desmontado o regulador de velocidade, o encarregado de manutenção não conseguiu identificar a origem da avaria pensando que se deveu a um descontrolo momentâneo do regulador de velocidade devido a eventual sujidade do mesmo (presença de carvão) ou do óleo de lubrificação, pois na altura abriu-se o regulador e não se notou nada que pudesse vir a encavar os carretos. Nestas condições a empresa decidiu proceder à substituição deste componente da máquina.

Outra hipótese que se pode colocar para a ocorrência do súbito aumento de rotação do motor, de 1200 rpm para cerca de 1600 rpm, tem a ver com uma eventual avaria no sobrealimentador.

Esta falha acontece no turbocompressor – hipótese não verificada pelos serviços de manutenção da empresa.

Um turbocompressor, como atrás referido, comprime o ar que entra no motor. Isto permite ao motor receber maior massa de ar dentro de um cilindro – e mais ar significa que mais combustível pode ser injetado. Obtém-se, portanto, mais potência das explosões em cada cilindro. Um motor turbo comprimido produz mais potência do que o mesmo motor sem este dispositivo. Melhora-se significativamente a relação peso/potência do motor.

O tubo compressor deste motor é lubrificado com o óleo de lubrificação do motor, tal como o regulador de velocidade.

Se a vedação entre o eixo do turbocompressor e a admissão do motor não estiver em condições pode dar-se a passagem de óleo de lubrificação do turbocompressor para a admissão do motor, juntamente com o ar que está a ser comprimido para dentro do cilindro, incrementando assim a quantidade de combustível que irá ser queimado quando se der a combustão após a injeção de combustível e respetiva compressão.

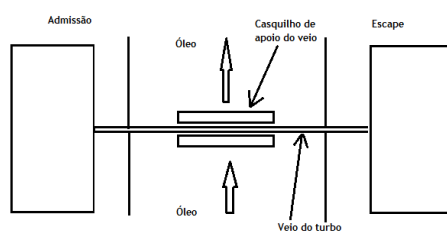


Fig. 4 – Esquema simplificado do arranjo genérico do veio do turbo

Como vimos, a um aumento da quantidade de combustível queimado corresponde um aumento da rotação do motor.

Este aumento da rotação do motor e da quantidade de combustível queimado não corresponde necessariamente a um aumento de potência gerada pois o acréscimo de combustível – óleo de lubrificação – é feito pela adição de um combustível com baixo poder calorífico.

Se houver desgaste no casquilho de suporte do veio duas coisas irão acontecer: o aumento de temperatura verificado pelo trabalho contínuo do motor dá origem a uma dilatação do casquilho; a dilatação do casquilho poderá permitir que o veio rode de um modo não estável, isto é, adquira um movimento balanceado.

Nestas condições é possível que a folga existente entre o casquilho e o veio motor possa dar passagem ao óleo de lubrificação, o qual será aspirado para a admissão devido à diferença de pressão existente entre a zona do casquilho e a zona onde se faz a admissão (diferença de pressão negativa). Em princípio tal não se passará no sentido da exaustão pois aqui temos uma diferença de pressão positiva.

Se o desgaste no casquilho de suporte do veio do turbo não atingir ainda valores significativos, após o arrefecimento do motor o casquilho perde a sua dilatação voltando a isolar o óleo de lubrificação da zona da admissão, regressando o motor às suas condições de funcionamento “normal”. Assim, esta situação pode não se vir a repetir n curto/médio prazo pois, quando o motor arranca fá-lo a frio e, com a continuação do seu funcionamento, pode não criar as condições necessárias para que se verifique a passagem de óleo através do casquilho do turbo para a admissão do motor dado que a sua ocorrência depende de vários fatores entre os quais: do número de rotações, das temperaturas alcançadas,

e do laqueamento do veio verificado na folga do casquilho. No entanto à medida que o desgaste se agravar as probabilidades de recorrência desta avaria tendem a aumentar.

Conclusões

Do acima exposto se conclui que a causa do acidente se deveu à perda de controlo sobre sistema de regulação de velocidade da embarcação durante a manobra de aproximação ao cais devida a avaria no sistema de controlo do regime de rotações da sua máquina. Atendendo a que os serviços de manutenção da empresa depois de desmontado o regulador de velocidade, não conseguiram identificar a origem da avaria pois o regulador de velocidade, depois de aberto, não revelou nada que pudesse vir a encravar os carretos, poder-se-á concluir que o incremento súbito de rotações do motor se terá devido a um deficiente isolamento do empanque do veio do compressor, que deixou passar óleo de lubrificação para a admissão do motor.

Como fator contributivo para a ocorrência deste acidente pode apontar-se a deficiente manutenção não só do turbocompressor acrescido do aumento de temperatura gerado pelo tempo de funcionamento da máquina durante a viagem como também de todos os sistemas mecânicos existentes na casa da máquina. Note-se que o navio estava no final da campanha de pesca (em manobras de atracação ao cais de descarga) durante a qual o motor esteve sempre em funcionamento.

Dado que a embarcação terá de ser objeto de vistoria de renovação do seu certificado de navegabilidade até finais de julho do corrente ano, altura em que tem de ir a doca seca e proceder a um conjunto significativo de inspeções, operações de manutenção e reparações incluindo na máquina e respetivos sistemas mecânicos, o GIPIAM não tem qualquer recomendação a apresentar.

Abreviaturas

AMN – **Autoridade Marítima Nacional** / National Maritime Authority
ACT – **Autoridade para as Condições do Trabalho** / Work Conditions Authority
BB – **Bombordo** / Port side (PS)
Cl. – **Classe** / Degree
DGAM – **Direção-Geral da Autoridade Marítima** / Maritime Authority General Directorate
DGRM – **Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos** / Natural Resources, Safety and Maritime Services General Directorate
EB – **Estibordo** / Starboard side (SS)
EMSA – **Agência Europeia de Segurança Marítima** / European Maritime Safety Agency
EPI – **Equipamento de Proteção Individual** / (PPE) Personal Protection Equipment
IMO – **Organização Marítima Internacional** / International Maritime Organization
INEM – **Instituto Nacional de Emergência Médica** / National Institute of Medical Emergency
IPMA – **Instituto Português do Mar e da Atmosfera** / Sea and Atmosphere Portuguese Institute
IPTM – **Instituto Portuário e dos Transportes Marítimos** / Port and Maritime Transport Institute
ISN – **Instituto de Socorros a Náufragos** / Life-Saving Institute
Km – **Quilómetro** / Kilometer
Kw – **Quilowatt** / Kilowatt
L_{ff} – **Comprimento fora-a-fora** / Length over all
L_{pp} – **Comprimento entre perpendiculares** / Length between perpendiculars
LT – **Hora local** / Local Time
m – **metro** / meter
Mi – **Milha náutica** / (nm) Nautical mile
N/A – **Não aplicável** / Not applicable
RIEAM – **Regulamento Internacional para Evitar Abalroamentos no Mar (1972)** / COLREG 72
SHST – **Saúde, Higiene e Segurança no Trabalho** / OHS - Safety, Health and Welfare at Work
STCW – **Convenção Internacional sobre Normas de Formação, de Certificação e de Serviço de Quartos para os Marítimos** / International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers
STCW-F - **Convenção Internacional sobre Normas de Formação, de Certificação e de Serviço de Quartos para os Marítimos para Tripulantes de Embarcações de Pesca** / International convention on training and certification for fishing vessel personnel
Vis – **Visibilidade** / Visibility