



the human
diver

'contra-errorismo no mergulho'

Um Guia de Campo para 'Se Apenas...' ('If Only...')

Escrito para mergulhadores, instrutores, oficiais de segurança de mergulho e supervisores para maximizar o aprendizado a partir do documentário

Para que outros possam aprender



Tornou-se possível graças ao apoio de Ashley Bugge, a equipe de mergulho,



e muitos outros. Obrigado.

Conteúdo

1. Visão geral
2. Resultados
3. Opções de *workshop*
4. O problema com o "erro humano"
5. Resumo dos eventos
6. Aspectos técnicos do acidente
7. Discussão geral
8. Segurança psicológica
9. Cultura justa
10. Consciência situacional
11. Tomada de decisão, incluindo listas de verificação
12. Liderança e seguidores
13. Trabalho em equipe
14. Resumo
15. Definições / Glossário
16. Quer saber mais?

Visão Geral

O documentário sobre a morte de Brian Bugge foca em vários aspectos relacionados a fatores humanos, erro humano, habilidades não-técnicas, segurança psicológica e criação de uma Cultura Justa. Esses são temas e conceitos que foram desenvolvidos ao longo de muitos anos na aviação devido às graves consequências de algo dar errado - conceitos que não foram formalmente aceitos em programas ou operações de treinamento de mergulhadores.

Um ponto chave a ser destacado é que a comunidade da aviação reconheceu que focar apenas nos resultados negativos, ou seja, erro do piloto ou operador, sem entender como fazia sentido para os envolvidos na tarefa (ex.: pilotos, tripulantes de cabine, controladores de tráfego aéreo ou mecânicos) fazer o que fizeram, fazia pouca diferença para a segurança. O que precisava acontecer era olhar para trás e mais profundamente para os eventos em torno do "erro" ou evento adverso. Áreas que começaram a ser investigadas incluíram habilidades não-técnicas ineficazes (tomada de decisão, consciência situacional, liderança e trabalho em equipe) ou condições produtoras de erro, como pressão de tempo, pressão dos pares, instruções/manuais mal pensados ou pressões financeiras e como elas surgiram. O documentário e este guia expõem vários desses problemas em torno da morte de Brian e destacam o que pode ser feito para evitar que um evento como esse ocorra novamente.

Muitas das ações, erros, falhas e violações demonstrados durante o filme acontecerão antes ou durante muitos mergulhos ao redor do mundo, mas eles não terminam em tragédia. A diferença neste caso é que vários fatores se juntaram no momento errado, no lugar certo. Como observadores, também somos informados pelo viés de retrospectiva, conhecemos o resultado, então sabemos a relevância de certos fatores e procuramos por eles. Em tempo real, não temos este luxo. Não podemos prever o futuro com 100% de precisão e, portanto, a necessidade de refletir sobre as atividades é crucial se quisermos melhorar a aprendizagem futura.

O erro humano é normal, nossa capacidade mental é limitada, não registramos tudo o que sentimos, e a má comunicação é comum, e ainda assim conseguimos passar pela vida sem ferimentos ou morte. Conseguimos isso porque nos adaptamos e mudamos. A dificuldade surge quando não necessariamente refletimos sobre essas desvios ou adaptações, estabelecemos novos padrões internos e isso pode levar a problemas no futuro quando os desvios e riscos que estamos mantendo em nossa cabeça são anulados pela tarefa imediata em mãos e esquecemos dos fatores críticos.

Ao examinar e abordar falhas em todo o sistema que cobre cultura, design de equipamentos, treinamento e limitações de desempenho individual, em vez dos silos criados por um foco na culpa, podemos fazer maiores melhorias na segurança do mergulho. Mas isso começa a partir da posição de que todos somos falíveis, independente da experiência.

Resultados

Resultados no mergulho são frequentemente associados principalmente às habilidades técnicas, como controle de flutuabilidade, equilíbrio, propulsão, lançamento de uma boia de sinalização ou a aderência a uma lista de treinamento, mas em um artigo de pesquisa que escrevi para cirurgiões, exploramos vários outros fatores diferentes que são apresentados no modelo abaixo. Criticamente, esses elementos não são apenas aditivos por natureza, mas são multiplicativos. Portanto, se você tiver habilidades técnicas excelentes, a cultura de aprendizagem for boa, o equipamento estiver bem projetado, a sorte estiver do seu lado, mas você perder uma peça crítica de informação (que se enquadra em habilidades não-técnicas), você pode acabar com uma “pontuação” igual zero que leva a um acidente.



X
Contexto (Ambiente, Tarefa, Cultura...)

X
Aleatoriedade x Sorte



Resultados são uma função de... (Casali, Lock & Cullen. 2019)

Opções para o Workshop

Duas opções estão disponíveis para conduzir workshops usando este guia: uma sessão simples de 90 minutos que se concentra nos principais elementos do filme ou um workshop mais longo de 3 a 4 horas.

Cada seção do guia possui uma descrição, instruções e perguntas-chave a serem feitas aos participantes sobre seus pensamentos sobre como o tópico da seção se relaciona com os eventos do filme, mas também com suas próprias atividades de mergulho. Para os tópicos adicionais, há material de aprendizagem para o facilitador e perguntas para os participantes. O objetivo é destacar a interdependência desses fatores, juntamente com a complexidade dos acidentes. Se os acidentes fossem simples, provavelmente não teriam acontecido!

O Problema com 'Erro Humano'

Dizem que o erro humano é a causa raiz de 70% a 90% dos acidentes. A dificuldade é que atribuir o erro humano como causa é o mesmo que dizer que a gravidade faz as coisas caírem! Isso não ajuda no aprendizado para prevenir eventos futuros, porque os detalhes não estão lá para entender como o evento realmente aconteceu. Somos seduzidos pelo poder da simplicidade - culpar a última pessoa a tocar no que deu errado!

O erro humano pode ser classificado como *"um resultado não intencional de uma atividade planejada ou esperada"*. Existem diferentes maneiras de ver o erro.

- Erro como a causa da falha: "Este evento foi devido a erro humano". A suposição é que o erro é algum tipo básico ou categoria de comportamento humano que precede e gera uma falha. Isso leva a variações do mito de que a segurança está protegendo o sistema e os interessados de pessoas erráticas e não confiáveis. *"Você não pode consertar a estupidez"*.
- Erro como a falha em si, ou seja, as consequências fluem de um evento: "A escolha do local de mergulho foi um erro". Nesse sentido, o termo "erro" simplesmente afirma que o resultado foi ruim, produzindo consequências negativas (por exemplo, causou lesões no mergulhador).
- Erro como um processo, ou mais precisamente, desvio do processo "bom". Aqui, o sentido do erro é de desvio de um padrão como um modelo do que é uma boa prática. A dificuldade aqui é que existem diferentes modelos de processo que devem ser seguidos: por exemplo, qual padrão é aplicável, ou como o padrão é descrito com precisão?

Essa visão em relação ao erro determinará se ocorre ou não aprendizado. Considere como os seguintes exemplos que aparecem com cada uma das visões acima. Considere o seguinte como um exemplo disso.

- Poderíamos ter um bom resultado geral (chegando de volta ao barco sem lesões), mas cometemos erros durante o mergulho. Isso poderia ser não monitorar o gás efetivamente e emergir com apenas o mínimo de gás, por exemplo, 10 bar/150 psi.
- Não conseguimos monitorar o consumo de gás efetivamente como acima, mas decidimos que o recife que estávamos observando era realmente interessante, e tudo parecia bem, então decidimos consumir além dos mínimos planejados e emergir com a mesma quantidade de gás (10 bar/150 psi). Isso poderia ser considerado uma violação.

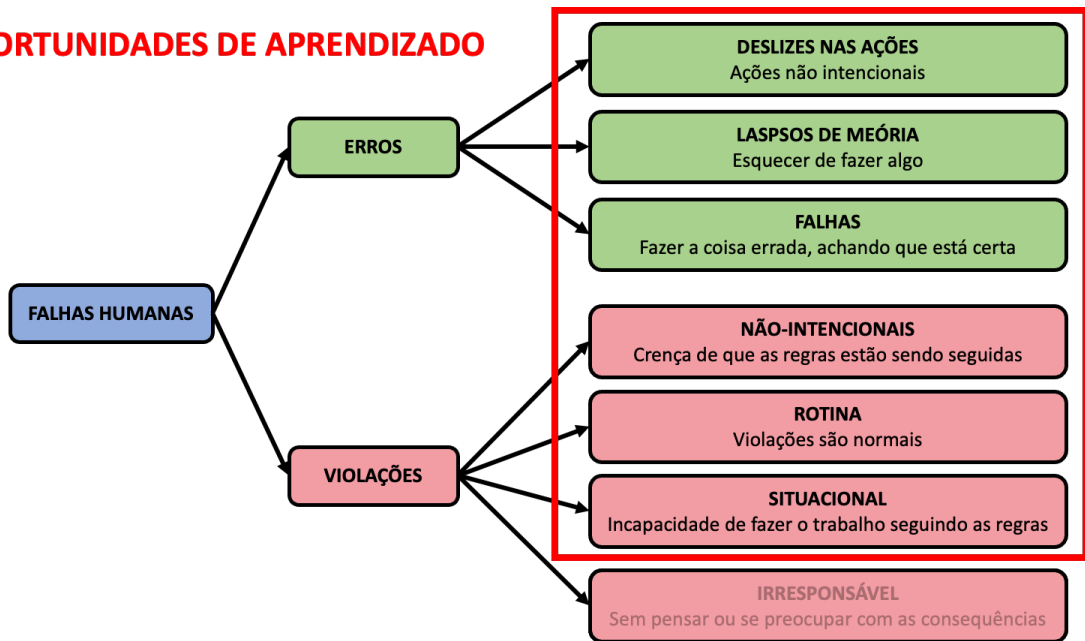
- Também poderíamos ter um novo resultado mesmo se seguissemos as mesmas ações ou fizéssemos uma pequena variação, por exemplo, cometendo um erro de navegação em um naufrágio ou caverna e descobrindo uma nova sala ou local. Essa adaptação poderia ser chamada de inovação ou, se resultasse em lesão, de erro como causa de falha.

Em cada caso, precisamos refletir sobre a atividade para determinar as condições em que o 'erro' ocorreu, porque é apenas olhando para as condições que podemos realmente fazer grandes diferenças na segurança e desempenho. Se nos concentrarmos apenas no resultado, por exemplo, erro de navegação, sem olhar para como e por que o erro aconteceu, por exemplo, distração ou desorientação ou emergir com uma quantidade baixa de gás, provavelmente cometeremos o mesmo erro novamente.

Infelizmente, quando os mesmos erros acontecem repetidamente e não temos resultados adversos, como por exemplo, emergir com gás muito limitado para respiração, redefinimos a linha de base do que é 'seguro' e erodimos as margens de segurança criadas por meio de treinamento e melhores práticas. No mergulho, existem muitas variações dos padrões que foram publicados e, como há pouca responsabilidade por desvios, esses desvios se tornam a norma. Os humanos se afastam dos padrões sem responsabilidade, seja de uma organização de treinamento ou de um resultado adverso. Essa deriva dos padrões ocorre quando redefinimos a linha de base do que é 'seguro' com cada erro sem um evento adverso, por exemplo, emergir com menos de 50 bar/500 psi de gás. A eficiência guia o comportamento humano. Sem reflexão e *debriefing*, erodimos nossas margens de segurança, aumentando cada vez mais o risco de que um erro resulte em um evento adverso.

Focar no 'erro humano' significa que perdemos oportunidades de aprendizado. Note que a imprudência, sem pensamento ou cuidado com as consequências, não é muito prevalente em relatórios de análise de incidentes. A maioria das pessoas não acorda de manhã e decide que hoje é um ótimo dia para morrer, ficar com doença descompressiva, se enroscar em uma linha ou ficar sem gás...

OPORTUNIDADES DE APRENDIZADO



Se quisermos realmente aprender com qualquer evento, sucesso ou fracasso, devemos analisar como fazia sentido para o indivíduo fazer o que fez. "Erros" são frequentemente vistos como falhas "honestas" devido à nossa falibilidade inerente, enquanto violações são vistas como falhas "desonestas" que devem ser punidas. No entanto, se observarmos violações não intencionais, rotineiras e situacionais, muitas vezes podemos ver que o contexto ou o ambiente influencia a aderência ou violação das regras. Se todos estão quebrando as "regras", é muito mais difícil fazer a coisa certa porque somos criaturas de conformidade social e não queremos ser diferentes.

Resumo dos Eventos

Esta seção fornece uma série de aspectos técnicos que não puderam ser abordados no documentário e ajudarão aqueles que estão interessados em saber mais sobre a causa da fatalidade. É fácil se envolver com as técnicas sem considerar o quadro geral. Os humanos têm uma tendência a simplificar as coisas o máximo possível - esta é uma de nossas forças e, ao mesmo tempo, uma de nossas muitas fraquezas. Ao simplificar as coisas, podemos reduzir o esforço mental ou cognitivo necessário para processar informações. Infelizmente, quando se trata de aprender com incidentes e acidentes, temos que nos forçar a não simplificar nossa visão do que aconteceu. "Encontramos o que estamos procurando".

Para contextualizar, o curso personalizado do documentário estava planejado para durar 22 semanas, com várias aulas de CCR fazendo parte do programa, portanto, não era um curso "padrão". Além disso, os alunos estavam usando uma mistura de CCRs Liberty e Megalodon, com o instrutor mergulhando em um CCR Liberty.

Abaixo está uma lista de marcações de tempo e problemas que surgem durante o vídeo, destacando quantos fatores estão presentes. Eles foram agrupados em tópicos amplos usando as seguintes definições que seguem o Sistema de Análise e Classificação de Fatores Humanos.

Org = Fatores organizacionais. Gerenciamento de recursos, cultura organizacional e processos organizacionais.

Sup = Falhas do supervisor. Supervisão inadequada, operações planejadas inapropriadas, falha em corrigir um problema, violações de supervisão.

Latente = Precondição ou condição latente para atos inseguros. Condição abaixo do padrão de operadores / mergulhadores. Práticas abaixo do padrão de operadores / mergulhadores.

Ativo = Falha ativa por parte do narrador ou do sujeito da conversa, incluindo deslizes, lapsos, erros e violações.

03:36 **Org**: **Sup**: Violação dos padrões ao serem deixados no fundo sozinhos. **Ativo**: Incompetente e inconsciente, não sabem o que não sabem.

04:18 **Org**: Há uma cultura de sempre se esperar passar em um curso deste tipo.

04:32 **Org**: Há uma cultura de mergulho em caverna com mergulhadores treinados apenas para águas abertas. **Sup**: Dos Ojos não é uma caverna adequada para mergulhadores de águas abertas devido à grande área completamente alagada e à oportunidade limitada de emergir se houver um problema. Como já tinham reservado, custos irrecuperáveis ou comprometidos tornam difícil dizer não. **Ativo**: Incompetente e inconsciente, excesso de confiança.

07:10 **Latente**: Motivação pessoal / ego e pressões autoinduzidas. Visão restrita.

07:42 **Org**: e **Sup**: Programa desorganizado que causou frustração entre a equipe. Comprometimento do equilíbrio entre a vida diária e a vida profissional e ter os mergulhos do curso reagendados.

08:00 **Org**: Mudanças constantes no programa. **Sup**: Falta de clareza nas tarefas/programa. **Latente**: Frustrações/pressões de tempo.

08:10 **Sup**: Liderança e gerenciamento das expectativas dos alunos.

08:54 **Ativo**: Custos irre recuperáveis e frustrações.

09:08 **Org**: Cultura "militares seguindo ordens" - normas sociais.

09:40 **Org**: Limites de tempo impostos que não puderam ser cumpridos. **Latente**: Pressões de tempo e financeiras autoinduzidas com o risco de ter que devolver o valor dos benefícios se os cursos não fossem concluídos a tempo.

10:01 **Sup**: e **Latente**: Atrito, frustrações, trabalho em equipe e falta de liderança eficaz.

10:32 **Sup**: O primeiro instrutor para este mergulho abandonou o curso por seguir os padrões (boa liderança) - os alunos não tinham completado horas suficientes no CCR antes do mergulho. **Sup**: Violação permitindo que o aluno iniciasse o curso.

10:43 **Latente**: Falta de confiança no instrutor/nova equipe com novo instrutor. **Sup**: Necessidade de desenvolver trabalho em equipe eficaz.

12:05 **Sup**: Planos alterados novamente. **Latente**: frustrações dentro da equipe.

12:30 **Sup**: Liderança/gerenciamento de expectativas. **Latente**: Frustrações, raiva e custos irre recuperáveis.

13:30 **Org**: Cultura de conformidade e relacionamento com o instrutor - Brian trabalhava na loja de mergulho através da qual o curso estava sendo ministrado. **Sup**: Dinâmica da loja/liderança/pressão autoinduzida para obter mídia do site. **Latente**: Custos irre recuperáveis.

14:51 **Latente**: Custos irre recuperáveis devido a pressões de tempo.

16:17 **Latente**: Muitas mudanças em pouco tempo.

16:25 **Latente**: Frustrações por mudanças nos planos.

16:48 **Sup**: Liderança e falta de controle. "Caos controlado".

17:15 **Latente**: Estresse térmico, começando pressões de tempo autoinduzidas.

17:50 **Org**: e **Sup**: Atitude e Liderança. (processos de liderança ou desenvolvimento de equipe não são ensinados em classes de desenvolvimento de instrutores).

18:00 **Sup**: Criando trabalho em equipe eficaz. **Latente**: Falta de segurança psicológica.

18:14 **Sup**: Suposições, falta de segurança psicológica.

18:32 **Sup**: Atitude em relação à seriedade ou criticidade da situação.

18:40 **Latente**: Pressões de tempo devido à roupa seca.

19:30 **Latente**: Viagem curta, 8 minutos, pressões de tempo.

19:30 **Org**: **Sup**: **Latente**: **Ativo**: Cultura de lista de verificação, design, ensino e execução. Brian havia cometido o mesmo erro duas semanas antes ao não selecionar o modo de mergulho antes de entrar na água, mas ele não havia percebido isso. Felizmente, o O2 estava ligado neste momento.

19:51 **Ativo**: Assumir que uma lista de verificação iniciada é uma lista de verificação completamente concluída.

20:15 **Sup**: Não gerenciando a equipe de forma eficaz para acompanhar o ritmo do membro mais lento. Pressão do tempo. **Ativo**: unidade CCR ainda está no modo de superfície quando ele sai do barco.

20:26 **Sup**: Brian foi o primeiro a sair do barco antes de todos estarem prontos.

20:33 **Sup**: Não é a melhor prática entrar na água depois do aluno quando não há necessidade de estar no barco.

20:56 **Org**: **Sup**: **Ativo**: As câmeras não devem ser levadas em mergulhos de treinamento, especialmente em mergulhos de treinamento CCR, devido à carga de trabalho. Pressões autoinduzidas para capturar mídia.

21:15 **Ativo**: racionalizando experiência anterior para desvios no curso.

21:45 **Sup**: Pressões induzidas para produzir mídia, não corrigidas. **Latente**: incapacidade da equipe de dizer não.

22:09 **Sup**: **Latente**: gradientes de autoridade e suposição de conhecimento por parte da equipe.

22:27 **Latente**: difusão de responsabilidade, "alguém vai dizer algo". **Ativo**: falta de autoconfiança e falta de segurança psicológica.

22:38 **Org**: **Latente**: cultura de deferência ao posto e de fazer comentários em particular.

22:53 **Org**: Ambiente físico mudou do esperado (aumento de corrente). **Ativo**: carga de trabalho e impacto do consumo de O2 durante a pré-respiração.

Aspectos Técnicos da Operação do Rebreather

O *heads-up display* (HUD) da unidade piscaria com dois LEDs vermelhos em modo de superfície se a pO_2 estivesse abaixo de 0,40. No entanto, sob forte luz solar, esses LEDs não são facilmente visíveis. Os aparelhos vibrariam, mas podem não ser notados acima do ruído do barco ou através da roupa seca de Brian com tudo mais acontecendo.



O LED da direita (como você vê) está aceso



Ambos os LEDs estão acessos mas na sombra da mão do mergulhador

A luz de companheiro na parte de trás do equipamento ficaria verde enquanto a pO_2 estivesse acima de 0,20, mesmo que o HUD do mergulhador estivesse piscando em vermelho. A luz de companheiro é projetada para ser visível quando o mergulhador está horizontal na água e os níveis de luz ambiente são muito menores do que a luz solar da superfície. A luz verde torna-se difícil de ser vista pelo companheiro ou instrutor na superfície devido ao nível de luz ambiente.



O LED Vermelho na luz de companheiro.



O LED verde na luz de companheiro

Trechos dos Registros do Sistema Rebreather da DiveSoft

As três páginas a seguir são parte do relatório divulgado publicamente pela DiveSoft (o fabricante do *rebreather* que Brian estava usando). Os dados não incluem a pressão parcial de oxigênio (pO_2) dentro do circuito respiratório enquanto a unidade está em modo de superfície (nenhum

registro de dados de pO₂ acontece aqui, portanto não podemos ver a pO₂ do circuito). A sequência pré-mergulho foi realizada de acordo com as verificações do *handset* e foi concluída às 07:12:03 e parece que a unidade desliga ou é desligada às 07:25:47. Às 07:35:56, a unidade é ligada novamente e entra no modo de superfície. O modo de superfície tem como objetivo manter a pO₂ em 0,4. No entanto, Brian havia aprendido a desligar o O₂ para preservar o gás no caso de vazamento durante o trajeto de barco - portanto, parece que seu cilindro de O₂ não estava aberto. Então, mesmo que a solenóide estivesse funcionando, o O₂ que estava sendo consumido ao respirar do circuito enquanto se preparava, não estava sendo substituído. Às 07:49:57, a unidade mudou para o modo CCR conforme atingiu a profundidade de 1,5m (mecanismo de segurança). Duas semanas antes, Brian também havia entrado na água com o CCR ainda no modo de superfície, mas como seu O₂ estava aberto, não houve um grande problema.

Terminologia usada nos trechos do relatório abaixo.

CU: Unidade de controle do *rebreather*, dois computadores interconectados colocados dentro da cabeça do rebreather (lado esquerdo e lado direito), cada um com sua própria bateria, sensores e solenóide.

Handset: Terminal de controle do rebreather, dois *handsets* são conectados à cabeça por meio de um cabo (esquerdo e direito, cada um para seu CU).

HUD: Display frontal, contém 3 LEDs, cada um é controlável separadamente.

Alarme crítico: todos os LEDs estão vermelhos, texto em ambos os terminais, alarme vibratório em ambos os terminais.

ppO₂: Pressão parcial de oxigênio, ou a fração de oxigênio na mistura respiratória. O ar contém 21% de oxigênio, ou 0,21 bar, na superfície (se nenhum oxigênio for adicionado ou consumido, a ppO₂ aumentará com a profundidade devido ao aumento da pressão da água).

A faixa fisiológica de segurança de pressão de oxigênio para seres humanos é de 0,16 a 1,6 bar. Se a ppO₂ cair abaixo de 0,16 bar, o mergulhador perderá a consciência por hipóxia. A perda de consciência é quase instantânea.

SYSLOG.DSF Dados do sistema (não relacionados ao mergulho, também disponíveis no formato de texto SYSLOG.CSV)

CONFIG.DCF Registro de configuração (também disponível no formato de texto CONFIG.CSV)

0000033.DLF Registro de mergulho (também disponível no formato de texto 0000033.CSV)

Os eventos do arquivo 0000033.DLF possuem marcação de tempo e são contados a partir do início do mergulho. No registro de tempo, eles são listados com o horário adicionado às 20h49min58seg do dia 20 de maio de 2018.

Os dados do arquivo SYSLOG.DSF são marcados com a letra S. Os dados do arquivo 0000033.DLF são marcados com a letra L. Todos os arquivos são do CU da direita.



Brian Bugge Incident – 20 May 2018

Timeline from 2018-05-19 20:56:15 to 2018-05-21 03:12:37

2018-05-19

- S 20:56:15 Switch on by the Left CU
- S 20:56:22 Connection with Left Handset and Left CU established
- S 20:58:26 Calibration of O2 sensors started, using 98% Oxygen
- S 20:59:42 Calibration finished, timestamp from configuration 2018.05.19 20:59:42
- S 21:01:24 Calibration of He sensors started
- S 21:01:36 Calibration finished
- S 21:07:36 Pre-dive check started
- S 21:11:34 Pre-dive check finished
- S 21:12:59 Shutdown

2018-05-20

- S 07:08:54 Switch on by the Right Handset (Surface mode initiated)
- S 07:09:03 Connection between Right Handset and Right CU established
- S 07:09:06 Connection with Left CU established
- S 07:09:38 Pre-dive check started
- S 07:12:03 Pre-dive check finished -> all tests confirmed as OK
- S 07:12:09 Manual switch to CCR mode
- S 07:14:32 Manual switch to Surface mode
- S 07:25:47 Shutdown (probably by 10min timeout)
- S 07:35:56 Switch on by the Left CU (Surface mode initiated)
- S 07:36:03 Connection with Left Handset and Left CU established



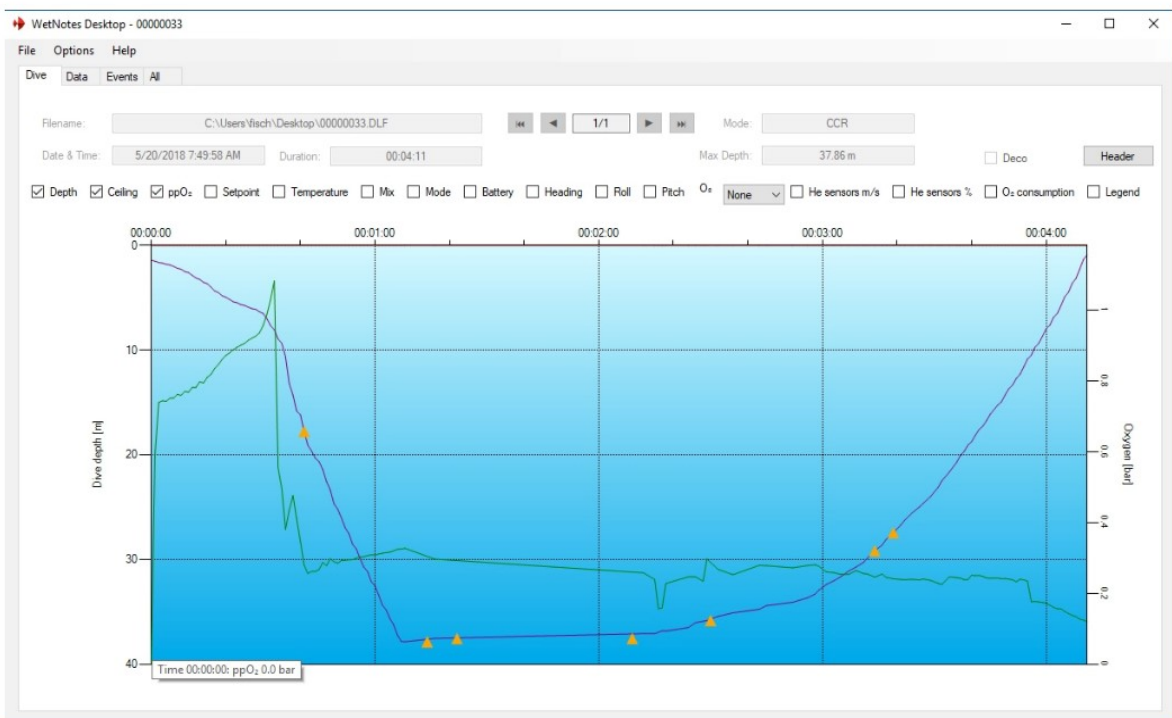
- S 07:49:57 Switch to CCR mode (emergency initiation of dive mode by submersion to depth greater than 1.5m)
(The time spent in depth lower than 1.5 meters cannot be acquired from the logs, as the unit was not in dive mode)
- L 07:49:58 Dive started (dive log timestamp 00:00:00)
Last known ppO₂ according to individual sensors:
0.05bar (2.34mV), 0.04bar (1.76mV), 0.04bar (1.94mV), 0.04bar (1.82mV)
All O₂ sensors in Error state ("voltage too low" – meaning O₂ readings are too low)
Critical Alarm "ppO₂ measuring lost"
- L 07:49:59 Attempted O₂ backup measuring (false due to air in the loop, instead of the configured diluent)
- L 07:50:32 Total loss of O₂ measuring, both main and backup (probably due to sea water on the sensors a flooded loop)
- L 07:50:33 O₂ injection, for 3 seconds
(repeated every 3 to 6 seconds)
- L 07:50:39 Critical Alarm "Hypoxia"
(repeated every 30 seconds)
- L 07:51:06 Maximum depth of 37.86m reached
- L 07:52:15 Ascent to 37.09m (probably caused by the start of recovery of the diver)
- L 07:54:09 Surface reached
- S 22:12:22 Connection with the Left CU lost
- S 22:12:27 Connection with the Left CU established
(repeat 5x)
- S 22:13:51 Connection with the Left CU lost
(unit probably switched off by jumpers removal)



2018-05-21

S 03:01:05 Reset (power up) and an attempt at connecting with the left CU (unsuccessful, probably due to the left battery running out) (repeat until 03:12:37, probably due to the right battery running out)

Dive Profile



Discussão Geral

Esta seção é geral e tem como objetivo fazer com que os participantes pensem sobre eventos adversos, como eles ocorreram e quais condições os criaram. O texto em itálico dá algumas perguntas para orientar sua sessão.

Dê-lhes uma breve visão geral como "O mergulhador X estava em um curso de treinamento de mergulho em circuito fechado. Eles estavam com um instrutor e outros 3 mergulhadores em um barco e planejavam mergulhar em um naufrágio a uma profundidade de aproximadamente 35-40m / 115-135ft. Eles estavam usando uma mistura de gás que continha trimix respirável na superfície. O mergulhador X entrou na água sem ter aberto o cilindro de oxigênio, ele entrou em hipóxia logo depois, desmaiou e afundou. Ele foi recuperado do fundo, mas morreu apesar da realização da RCP."

Quais são seus pensamentos iniciais sobre a causa do acidente? As respostas normais incluem: verificações não foram concluídas, treinamento inadequado e falha do instrutor. Usando um quadro branco ou *flipchart*, escreva as respostas deles para referência posterior.

Alguém é culpado? Se sim, quem?

Aconselhe-os de que o vídeo é emocionante e poderoso e que eles não devem se surpreender se chorarem ou se sentirem com raiva. Essas respostas são reações humanas normais dadas as circunstâncias. (Demonstre confiança e conte-lhes o que você experimentou.)

O vídeo tem 34:06. Você o pausará em 25:50 assim que as narrativas da equipe de mergulho terminarem (antes de Gareth começar a falar).

Quais são seus pensamentos atuais? Suas opiniões mudaram sobre como o acidente aconteceu? As opiniões deles mudaram sobre como o acidente aconteceu? Adicione suas respostas em uma nova cor.


Reinicie o vídeo e reproduza até o final.

Quais são seus pensamentos finais sobre como o acidente aconteceu? Adicione os comentários finais ao quadro branco / *flipchart* em uma terceira cor.

Peça-lhes que observem os fatores envolvidos. *Com que frequência você considera os fatores envolvidos em suas operações normais de mergulho? Quantos são baseados em habilidades técnicas e quantos envolvem habilidades não-técnicas?* Você pode se referir às definições (páginas 4-5) e ao resumo dos eventos (páginas 8-13) para orientação sobre os múltiplos fatores presentes.

Fim da sessão de noventa minutos.

Se você deseja aprofundar a discussão sobre as condições, considere a seguinte tabela que vem de um documento desenvolvido pelo Departamento de Energia dos EUA que analisa precondições ou precursores para erros. Foi desenvolvido examinando milhares de relatórios de incidentes e identificando os fatores que estavam presentes antes do acidente ou incidente. Observe que esta lista não é exaustiva, mas mostra as diferentes áreas que precisamos considerar se quisermos reduzir erros e, em seguida, acidentes. É um pouco diferente da lista do vídeo, mas os conceitos são geralmente os mesmos. Observe também que apenas porque esses fatores estão presentes, não significa que um acidente ocorrerá, isso apenas aumenta a probabilidade de ocorrer um.

O Modelo WITH			
Ambiente de Trabalho (W)	Capacidade Individual (I)	Demandas da Atividade (T)	Natureza Humana (H)
<ul style="list-style-type: none"> • Distrações / Interrupções • Alterações / saídas da rotina • Displays e controles confusos • Soluções de contorno • Respostas desconhecidas do sistema • Condições inesperadas no equipamento 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de familiaridade com a tarefa /1a Vez p • Falta de conhecimento (falta de modelo mental) • Novas técnicas não utilizadas antes • Hábitos de comunicação imprecisos • Falta de proficiência / Inexperiência • Habilidades de solução de problemas confusas 	<ul style="list-style-type: none"> • Pressão de tempo (pressa) • Carga de trabalho alta (requisitos de memória) • Tarefas múltiplas / simultâneas • Ações repetitivas / monotonia • Atos irreversíveis • Interpretação de requisitos 	<ul style="list-style-type: none"> • Estresse (limite de atenção) • Padrões de hábito • Premissas (modelo mental impreciso) • Complacência / excesso de confiança • Mentalidade • Percepção incorreta do risco

Pergunte como eles fechariam a lacuna entre o que é suposto acontecer e o que realmente acontece no mundo do mergulho deles?

Outras áreas a serem consideradas.

Os seres humanos têm uma tendência a derivar e nosso comportamento é influenciado por recompensas/punições.

Se desviarmos e não houver/limitação de verificação de desempenho, e formos recompensados pela quantidade, o que você acha que acontece com a qualidade?

Se punirmos (por exemplo, postagens negativas nas mídias sociais) aqueles que relatam resultados adversos, especialmente aqueles que parecem ser "irracionais", o que você acha que acontece com as oportunidades de aprendizado?

Se relatarmos comportamentos abaixo do padrão às organizações, mas nada for feito ou parecer ser feito, o que você acha que acontece com os relatos de incidentes? A quem você informaria essas questões como mergulhador?

Segurança psicológica

A segurança psicológica e a cultura justa são conceitos essenciais para a melhoria da segurança do mergulho. Ambos são frequentemente mal compreendidos, por isso esta seção e a próxima explicam os conceitos, identificam eventos ou condições em que se aplicam e fornecem ferramentas para criá-las e mantê-las.

A segurança psicológica foi descrita pela professora Amy Edmondson como *"uma crença compartilhada de que a equipe é segura para a tomada de riscos interpessoais"* e *"um membro da equipe se envolverá em tomada de decisão subconsciente, pesando o risco de falar contra o clima interpessoal versus as consequências a longo prazo de não falar"*. É como confiança, mas compartilhado entre a equipe. A confiança normalmente é 1:1, enquanto a segurança psicológica é 1:muitos ou muitos:1. A segurança psicológica é criada pelos líderes/instrutores dentro da equipe, mostrando que é OK não saber a resposta, fazer perguntas curiosas, admitir sua falibilidade ou pedir ajuda à equipe. Isso permite que outros na equipe façam o mesmo, levantem a mão e digam: "Eu não sei, você pode me ajudar?".

No mergulho, isso não é fácil dada a presença de egos e bravata. Em muitas culturas, esse comportamento aberto e vulnerável também não é normal, especialmente porque aqueles em posições de especialização ou experiência são colocados em um pedestal, tornando estranho ou desconfortável para os líderes expressar o fato de que eles podem não ter ou saber a resposta. No entanto, se a segurança psicológica for criada dentro de uma equipe, os resultados são incríveis porque as equipes começarão a contribuir, colaborar (não competir) e começar a liberar esforço discricionário (a diferença entre o que você tem que fazer e o que você quer fazer). Na prática, isto significa fazer mais com menos.

Alguns exemplos de situações em que a segurança psicológica está ausente no mergulho são mostrados abaixo.

- Desejar fazer um curso, mas sentir que você pode não ser aprovado.
- Desejar receber treinamento de um instrutor, mas sentir que você não será perfeito.
- Desejar contribuir para o planejamento e/ou cronograma, mas sentir que suas ideias não serão bem-vindas ou que você parecerá "estúpido" frente aos colegas.
- Desejar usar uma lista de verificação, mas sentir que será chamado de fraco porque está usando uma.
- Desejar não entrar em um naufrágio quando estiver com pouco gás, mas sentir que deve continuar.
- Desejar cancelar um mergulho, mas sentir que isto arruinará o mergulho dos outros.

Exercício

Conte ao grupo sobre um incidente de mergulho que ocorreu recentemente (recente e óbvio será mais eficaz e poderoso), por exemplo, emaranhamento com uma linha de dSMB, baixo nível de gás, separação não planejada do parceiro ou entrar na água com o cilindro de gás desligado. Foque não apenas no resultado, mas em todos os fatores que levaram ao incidente (distrações, manutenção de equipamentos, fadiga/estresse), e por que suas decisões fizeram sentido naquele momento, mesmo que depois parecessem irracionais. Se seu grupo for maior que 10, divida-os em grupos de 6-8 para discutir o incidente e se mover pelo espaço fazendo perguntas, incentivando a discussão e modelando perguntas respeitadas e motivadas pela curiosidade.

Observação: deve ser enfatizado que esta NÃO é uma atividade de culpa, mas sim para aprender sobre racionalidade local e porque o desempenho pode ser variável, mesmo para aqueles que são realmente experientes. Se os palestrantes não conseguirem expandir sua história, tente se afastar do resultado e dos contrafactuais (o que deveria ter sido feito, o que poderia ter sido feito).

Resumo: A segurança psicológica é proativa por natureza. É uma cultura que deve ser criada para permitir que um indivíduo se manifeste dentro da equipe. A ideia é prevenir eventos adversos, permitindo que as pessoas levantem preocupações ou destaquem maneiras diferentes e potencialmente melhores de fazer as coisas. É criado pelos líderes dentro da equipe ou organização por através de comportamentos-modelo.

Cultura Justa

Uma cultura justa é definida como *"uma cultura na qual operadores de linha de frente ou outras pessoas não são punidos por ações, omissões ou decisões tomadas por eles que são proporcionais à sua experiência e treinamento, mas na qual negligência grosseira, violações intencionais e atos destrutivos não são tolerados"* (Regulamentos de Aviação Europeus) ou *"como uma atmosfera de confiança na qual as pessoas são encorajadas e até mesmo recompensadas por fornecer informações essenciais relacionadas à segurança, mas na qual elas também são claras sobre onde deve ser traçada a linha entre comportamento aceitável e inaceitável"* (Professor James Reason). É importante ressaltar que não é o mesmo que uma cultura sem culpa. Devemos levar em consideração como e por que fez sentido para aquela pessoa fazer o que fez naquele momento, independentemente da aparente irracionalidade.

Para que uma cultura justa seja eficaz, devemos entender os diferentes conceitos de "erro humano", a variabilidade do desempenho humano e quais pressões pessoais, ambientais ou sociais criaram as circunstâncias para que o erro ou violação ocorresse ou fosse mais provável. Se você se lembra da seção anterior sobre erro humano, verá que os erros ou violações só podem ser determinados após o evento. Conseqüentemente, uma cultura justa é necessária para lidar reativamente com resultados adversos para que possamos aprender. Isso é comparado a um ambiente psicologicamente seguro, que é necessário para ajudar a prevenir incidentes / acidentes.

Existem muitos problemas ao tentar trazer uma cultura justa para um ambiente como o mergulho:

- Existe uma compreensão limitada do que é erro humano e como ele ocorre, o que torna fácil culpar o indivíduo sem entender o impacto que o contexto pode ter.
- Somos programados para simplificar julgamentos quando resultados negativos acontecem como sendo culpa do indivíduo, mas quando coisas boas acontecem, elas são atribuídas ao ambiente. Ao contrário, quando algo ruim acontece conosco, culpamos o ambiente, mas quando algo bom acontece, é devido às nossas habilidades e julgamento. Isso é conhecido como o erro de atribuição fundamental.
- Julgamos resultados graves, como fatalidade ou múltiplas fatalidades, com mais severidade do que eventos menores, mesmo que os fatores causadores sejam quase os mesmos.
- Somos influenciados pela retrospectiva, que tem dois efeitos: sabemos o resultado, então podemos juntar os pontos para identificar como o evento vai acontecer, algo que os envolvidos não podem fazer, e em segundo lugar, mesmo sem conhecimento do resultado, acreditamos que teríamos identificado o que ia acontecer naquele momento e feito escolhas diferentes.

- A sociedade litigiosa em que vivemos torna difícil falar sobre os incidentes e acidentes graves em que estivemos envolvidos. Não queremos destacar problemas com outras pessoas, especialmente organizações, caso elas decidam nos processar ou não sejam levadas a sério.

Como o professor James Reason destacou acima, a comunidade precisa ser clara sobre onde a linha de comportamento aceitável é traçada. Infelizmente, como Sidney Dekker aborda em seu livro 'Just Culture', não é tanto onde a linha é traçada, mas quem a traça. Se a linha for traçada por pares que realmente entendem e reconhecem os desafios do mundo real enfrentados e as pressões encontradas, então mais aprendizado acontecerá. Isso ocorre porque as questões reais, as lacunas entre 'Trabalho Imaginado' e 'Trabalho Realizado', podem ser discutidas. No entanto, se são os advogados, que muitas vezes procuram uma única causa raiz, que traçam a linha, então o aprendizado será limitado, pois apenas o mínimo absoluto será divulgado e isso raramente identificará pressões ou desafios externos.

Exercício

Considere um evento adverso com o qual você esteve envolvido ou ouviu falar. Como as pessoas envolvidas foram tratadas? Pessoalmente? Nas redes sociais? Como seus sentimentos foram influenciados pela gravidade do evento? Você se sente diferente se pensar sobre isso como um processo em vez de uma conclusão pré-determinada?

Imagine que o tempo parou bem antes de Brian pular do barco. Você acha que uma única pessoa foi responsável pelo resultado ou houve vários fatores em jogo? Todos esses fatores existiam antes que o relógio parasse? Consulte o modelo WITH apresentado anteriormente no caderno de trabalho para obter mais fatores. Como comunidade, como expomos esses fatores sem a responsabilidade de acidentes graves ou fatais?

Resumo

Criar uma Cultura Justa em toda a indústria de mergulho provavelmente não será possível devido a múltiplas diferenças e conflitos legais, culturais e sociais. A aviação conseguiu isso em nível nacional por meio de legislação em alguns países, enquanto outros têm dificuldades e a culpa é muito prevalente nesses países. No mergulho, não há legislação que proteja as informações fornecidas para uma investigação de segurança de serem usadas em um caso de litígio. No entanto, nada impede que indivíduos, equipes ou organizações adotem uma perspectiva diferente. A primeira pergunta não deve ser "quem é o culpado?", mas sim "como fazia sentido para os envolvidos fazer o que fizeram?". Em seguida, não olhe onde a linha é desenhada em relação ao comportamento aceitável, mas sim quem está desenhando essa linha.

Consciência Situacional

A consciência situacional é a habilidade de perceber dados, processá-los em algo relevante para o momento presente e, em seguida, projetar o que pode acontecer no futuro. A consciência situacional é o primeiro passo na tomada de decisão, em que coletamos informações antes de determinar o melhor curso de ação. A pesquisa mostra que a maioria dos incidentes e acidentes ocorre devido à consciência situacional inadequada ou mal direcionada, seguida de uma decisão válida com informações incorretas ou inválidas. Isso é diferente de alguém ter as informações corretas e, em seguida, tomar uma decisão falha.

Nosso tempo de atenção é limitado. Embora nossos sentidos possam receber bilhões de bits de dados, nossos cérebros só podem lidar com uma quantidade muito menor de dados, então filtramos e descartamos a maioria dos dados que chegam por ser aparentemente irrelevantes ou sem importância. O problema é que só sabemos o que é importante e/ou relevante quando algo dá errado e reconhecemos o que deveríamos ter visto com o benefício da retrospectiva.

Exercício

Pergunte a eles *o que chama a atenção para uma cena ou informação?* Provavelmente, virá sob a sigla DIPI - *Dangerous, Interesting, Pleasurable or Important* (Perigoso, Interessante, Agradável ou Importante). Se for um desses, é provável que prestemos atenção, se não, o descartamos e paramos de prestar atenção. O desafio é descobrir quão relevantes são essas pistas e é aí que a experiência, o *feedback* e os *debriefings* são importantes - aprendemos através de coisas boas e ruins que nos acontecem.

Existem inúmeros exemplos de informações críticas que são perdidas no mergulho, o que leva a incidentes ou acidentes: informações do *briefing* de mergulho ausentes ou incorretas; indicações de navegação errôneas, como leituras de rumo mal interpretadas ou partes do naufrágio mal identificadas; estar muito focado em fotografia/videografia para perder um sinal importante; ou não perceber as mudanças de pO2 via HUD e *handsets* dos mergulhadores.

A atenção seletiva ou a cegueira por falta de atenção são um fenômeno reconhecido em que não vemos algo que é "óbvio" (em retrospectiva) porque estamos focados em outra coisa. Não podemos prestar "mais" atenção, só podemos melhorar onde nossa atenção está focada.

No barco, o *rebreather* de Brian tinha tanto um HUD quanto uma luz de companheiro. É responsabilidade do mergulhador monitorar os LEDs e a sequência intermitente, mas como é fácil vê-los em um dia ensolarado? Quando estamos distraídos, perdemos informações críticas.

Para mostrar a eles o quão fácil é perder informações, mostre-lhes este clipe <https://www.youtube.com/watch?v=v3iPrBrGSJM> e pause em 01:25, quando a legenda "Quantas mudanças você percebeu?" é exibida. Pergunte a eles quantas das quatro mudanças eles viram. Continue reproduzindo o vídeo.

Pergunte aos participantes por que eles acham que perderam as mudanças durante o truque de cartas. Fundamentalmente, as mudanças foram perdidas porque aconteceram fora da tela e o foco dos participantes estava no jogo de cartas. Não necessariamente acompanhamos informações de uma cena para outra e fazemos suposições sobre o estado daquela informação/objeto quando revisitamos a cena original. Esta é provavelmente a razão pela qual Brian esqueceu de abrir seu oxigênio novamente e não selecionou o 'modo de mergulho' no *rebreather* - sua atenção estava em outro lugar e ele já havia completado a lista de verificação da unidade apenas 10-15 minutos antes. Esse 'esquecimento' acontece o tempo todo, mas pode ter consequências catastróficas em certas circunstâncias. Uma lista de verificação pode ajudar aqui, mas a lista de verificação já havia sido concluída (07:12:03) e o fluxo foi interrompido quando a unidade desligou às 07:25. Interrupções interferem em nossos modelos mentais (representações da realidade) e na forma como pensamos que o futuro acontecerá - esta é a parte de 'projeção para o futuro' da consciência situacional. Assumimos que um estado permanecerá constante por um período de tempo, como o modo de mergulho versus o modo de superfície.

Outro ponto a ser observado é que as informações podem ser reconhecidas como relevantes depois do evento. Retroceda o filme para 00:50 e reproduza os próximos 20 segundos. Certifique-se de que o volume está alto. Pergunte a eles para assistirem e verem se conseguem ver as mudanças. Em seguida, pergunte se eles ouviram algo em torno de 5 segundos no clipe que é relevante para as mudanças, se não, reproduza. O som que você pode ouvir é o fundo sendo alterado. Esse ruído tem significado agora, enquanto antes não tinha?

Se eles acharem que seria difícil perder algo óbvio, como um HUD ou um alarme sonoro, mostre-lhes este vídeo que foi gravado do banco do passageiro de uma aeronave leve pousando nos Alpes franceses. O trem de pouso não está abaixado e há um alarme sonoro para alertar a tripulação (e os passageiros) sobre isso, mas aparentemente não o ouviram. <https://www.youtube.com/watch?v=5McECUtM8fw>

Agora, peça a eles que considerem a importância da atenção seletiva, da fixação na tarefa, das pressões autoinduzidas em seu mergulho e como gerenciá-las de forma mais eficaz. As listas de verificação provavelmente serão mencionadas e são cobertas com mais detalhes na seção de tomada de decisão a seguir.

Resumo

Nossa atenção é finita. Só porque percebemos algo não significa que tenhamos compreendido seu significado. Não podemos 'prestar mais atenção', mas podemos direcionar nossa atenção para o lugar certo com mais frequência. Isso significa entender quais fatores são Perigosos, Importantes, Agradáveis ou Interessantes (DIPI) para nós e para a equipe usando *briefings* e *debriefings*.

Tomada de Decisão Incluindo Checklists

A tomada de decisão tem três partes - coletar informações, decidir sobre um resultado e, em seguida, iniciar o processo de execução. O problema é que muitas de nossas decisões não acontecem de maneira consciente ou obviamente lógica. Nossas decisões são fortemente influenciadas por emoções, vieses, atalhos mentais e experiências anteriores, o que nos permite tomar decisões muito rapidamente e sem muita reflexão. Na maioria das vezes, isso normalmente não é um problema. No entanto, quando realizamos atividades arriscadas e nada dá errado, fazemos um salto mental que diz 'o que fizemos deve ter sido correto porque o resultado foi bom' sem olhar para quão perto estávamos de um incidente ou acidente. O que é ainda pior é que podemos erodir as margens de segurança ou regras que nos foram ensinadas, não necessariamente com um grande salto que seria óbvio na época, mas sim através da mudança gradual do que é 'suficientemente bom'. Isso é conhecido como Normalização de Desvio. Quando ocorrem incidentes ou acidentes, normalmente é um 'desvio do normal' em vez de um 'desvio das regras'.

Na seção de consciência situacional, é explicado que uma grande porcentagem de incidentes/acidentes ocorre devido a percepções e processamentos incorretos de informações e, em seguida, tomar uma boa decisão com essas informações 'defeituosas', em vez de informações corretas e uma má decisão. Uma das maneiras pelas quais podemos maximizar as chances de que as informações que estamos usando estejam corretas é retardando nossa tomada de decisão, envolvendo o 'Sistema 2' do nosso cérebro, como Daniel Kahneman chamou. O Sistema 2 é a parte lenta, metódica e lógica do nosso cérebro, comparada à parte rápida, emotiva e intuitiva do nosso cérebro chamada 'Sistema 1'. O Sistema 1 opera 95-99% do tempo e não podemos desligá-lo. Mas podemos forçá-lo a diminuir a velocidade.

Uma das maneiras pelas quais podemos fazer isso é usando listas de verificação.

Pergunte aos participantes *qual é o propósito de uma lista de verificação?* Para ajudar a não esquecer as coisas. Uma lista de compras é uma lista de verificação, mas temos que nos lembrar de levá-la conosco. Também precisa ser acessível enquanto caminhamos pelos corredores. É mais eficaz e eficiente se estiver organizado na ordem da loja também. Se esquecermos um item em uma lista de compras, não é grande problema.

Pergunte como mais podemos parar de esquecer coisas que são críticas? Em algum lugar das respostas deve estar 'praticar'. Mas e quando você está ocupado e outras coisas estão em sua mente? Você sempre se lembra de executar a lista de verificação corretamente quando está ocupado? O que ajuda você a executá-lo? (*Padrões e hábitos, com prompts do ambiente*)

Discuta *o que torna uma lista de verificação eficaz? Quantos itens você pode lembrar com confiabilidade?* Uma lista de verificação eficaz é baseada no usuário ter treinamento e experiência. Isso permite que a lista de verificação seja concisa, com 6 a 9 itens de prompts curtos para ajudar a memória criada através do treinamento. Precisa ser relevante para o ambiente operacional. Por exemplo, uma lista de compras montada na geladeira não é muito útil em um carrinho de compras, o mesmo se aplica a um aplicativo de celular para

uma verificação final pré-mergulho. Se houver muita "fricção" em seu uso, ou seja, se for difícil, demorada ou inconveniente de usar, não será usada, o que significa que o mergulhador confia em sua memória, que sabemos ser falha.

Existem várias listas de verificação no mergulho e é essa falta de clareza que causa problemas. Por exemplo, no mergulho com *rebreather*, muitas vezes dizem que os mergulhadores devem usar uma lista de verificação, mas o que eles querem dizer? Existem listas de verificação para montagem da unidade, mais listas de verificação para quando você está no local, como no barco, na costa ou na caverna e outra lista de verificação final para garantir que a unidade seja segura para mergulhar e possa suportar a vida, executada logo antes de entrar na água. Essas listas de verificação são todas ferramentas muito diferentes.

Listas de verificação em outros ambientes de alto risco foram projetadas com o ambiente operacional físico em mente e as limitações de tempo entre tarefas anteriores e sucessivas consideradas. Elas também são projetadas com configurações de início e término conhecidas levadas em conta. As listas de verificação atuais de montagem de *rebreather* quase sempre assumem que a unidade está em um estado com suas peças completamente desmontadas, mas a maioria dos mergulhadores não desmonta a unidade inteira após cada mergulho. Consequentemente, o mergulhador entra na lista de verificação em um ponto qualquer no meio do caminho ou nem entra e faz as verificações de memória. Isso pode levar a erros que podem não ser detectados até que seja tarde demais.

Quando o tempo necessário para realizar a tarefa é incompatível com o ambiente operacional, então erros serão induzidos, por exemplo, Brian concluindo as verificações baseadas no seu *handset*, mas então a unidade desligando e voltando para um modo diferente. Em seguida, devido a distrações, as mudanças (modo de mergulho e O2 fechado) não foram detectadas quando ele foi mergulhar com seu CCR.

A padronização das verificações e sua aderência são fundamentais se quisermos ser capazes de fazer verificações cruzadas uns com os outros. Se as verificações não forem padronizadas, como um mergulhador faz para verificar o outro? A verificação em si está correta, mas estão faltando ações que você espera que sejam realizadas ou está sendo feita incorretamente porque uma ação **foi** erroneamente perdida?

Por fim, é a cultura da adoção de checklists que causa a maioria dos problemas por várias razões diferentes. Uma das mais prevalentes com operadores habilidosos/experientes é que às vezes sentem que ter que depender de um checklist é uma ofensa à sua competência técnica. Isso não se limita apenas ao mergulho, a seguinte citação é da área da saúde: "*O Checklist Cirúrgico Seguro da OMS foi saudado como uma grande inovação na medicina, mas, ao contrário de um novo dispositivo tecnológico, os desafios para introduzir mudanças na cultura de segurança na sala de cirurgia são significativos.*" (Walker, 2012)

Como tornar checklists mais eficazes?

- Identificar elementos/tarefas críticas que DEVEM ser concluídas e por quê. Colocar itens para serem realizados na água, como "conhecer seu pO2 o tempo todo", em uma lista de verificação da superfície não é útil e desvia a atenção do verdadeiro propósito da lista de verificação.
- Deve considerar o ambiente operacional (físico e de tempo) e as implicações do fluxo de tarefas, por exemplo, não poder fazer uma tarefa sem que outra já tenha sido concluída.
- Deve levar em consideração estados de configuração/início conhecidos ou consistentes e tempos limite do sistema.
- Deve conter um número pequeno de linhas (6-9), caso contrário, divida a lista de verificação em pedaços focados na operação ou no tempo.
- Requer competência básica para executá-las.
- Para ser mais eficaz, requer trabalho em equipe e comunicação eficaz.

Exercício

Peça aos participantes que *façam uma lista de todas as listas de verificação que devem ser usadas antes e após o mergulho e as examinem tanto pelo ponto de vista do conteúdo (em linha com os comentários imediatamente acima) quanto pelo ponto de vista de por onde as listas de verificação falham em ser eficazes? Quais condições impedem que funcionem? O que pode ser feito para mudar sua execução? Considere tanto questões técnicas quanto sociais quando se trata de usá-las.*

Recursos adicionais

Este link (<https://www.thehumandiver.com/checklists>) leva a uma página no site do Human Diver que possui informações sobre o desenho e a implementação de listas de verificação. Isso inclui um vídeo do Professor Simon Mitchell sobre a utilidade de listas de verificação no mergulho com *rebreather*. Este vídeo também inclui uma demonstração de uma lista de verificação liderada por dupla/equipe/supervisor pré-mergulho, algo que cada vez mais operações de mergulho estão realizando para garantir a segurança de seus clientes, especialmente ao operar em locais mais remotos. Artigos de pesquisa sobre o projeto de listas de verificação também estão disponíveis nesta página.

Resumo

Para que as listas de verificação sejam eficazes, elas devem levar em conta o desenvolvimento de habilidades prévias do usuário, juntamente com o ambiente operacional e as restrições de tempo sob as quais a lista de verificação será usada. Elas não devem ser usadas como ferramenta para limitar a responsabilidade ou transferir a responsabilidade, mas sim porque fazem sentido, não porque TEM que ser usadas. Para que as listas de verificação sejam eficazes, elas devem ser projetadas e produzidas de forma adequada, usando literatura científica publicada sobre o assunto para orientar o fluxo e o conteúdo. Listas de verificação na área de saúde e aviação funcionam para aumentar a segurança e reduzir erros não apenas porque foram projetadas corretamente, mas porque os operadores sabem que são falíveis e FARÃO um erro em algum momento.

Liderança e Seguidores



Todo treinamento envolve pelo menos uma equipe, normalmente duas. A equipe instrucional (instrutor e alunos) e a equipe de alunos. Todos os instrutores são líderes, pois têm uma equipe e um objetivo, mas como eles devem executar esse papel muda com base na maturidade da equipe e na competência dentro dela. No início do processo de aprendizagem, os instrutores devem ser mais autocráticos e diretos, porque a equipe não tem necessariamente a clareza sobre os objetivos e seus papéis para alcançá-los. À medida que a equipe amadurece e sua competência melhora, o instrutor é mais "hands-off", desenvolvendo os alunos para operar como uma equipe por conta própria. Se os alunos não forem expostos ao mergulho em equipe durante o treinamento, levará mais tempo para desenvolver isso fora do ambiente de treinamento. As habilidades no mergulho em equipe não se limitam a ajudar uns aos outros quando algo dá errado, mas também a colaborar juntos para criar um modelo mental compartilhado entre eles, ou seja, uma ideia sobre o que vai acontecer agora e em seguida.

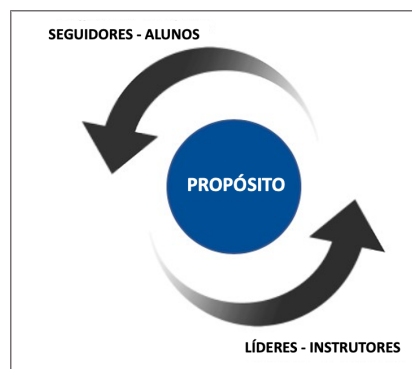
Os conceitos de desenvolvimento de equipe e as dinâmicas associadas não são ensinados no desenvolvimento de instrutores de mergulho e, no entanto, são fundamentais para garantir que o estilo correto de liderança e engajamento seja usado durante os cursos de treinamento - esses conceitos são uma parte fundamental do curso de dois dias que a *The Human Diver* fornece sobre habilidades não-técnicas em mergulho. Compreender os diferentes estilos necessários e estar ciente de suas próprias preferências pessoais leva a uma aprendizagem mais eficaz, reduzindo assim as taxas de falhas e maximizando a competência.

Além disso, como seguidores eficazes devem se comportar dentro de uma equipe também não é abordado em nenhum dos materiais de treinamento. Os seguidores mais eficazes em uma equipe são aqueles capazes de apoiar seu líder (instrutor) na realização dos objetivos do mergulho/projeto/aula, ao mesmo tempo em que são capazes de desafiá-lo de maneira construtiva e discordante. Isso requer que o líder crie o ambiente em que é possível, até encorajado, falar. Não se trata de ser corajoso, porque a coragem só é necessária quando você tem algo a temer. Remova a ameaça e as conversas são muito mais fáceis e eficazes. Crie segurança psicológica e você pode ajudar a criar ótimos seguidores.

Resumo: A liderança não é fácil e é executada em muitos estilos. Leva tempo para se desenvolver e requer a mentalidade correta para permitir a reflexão sobre as fraquezas.

Trabalho em Equipe

As equipes são compostas por indivíduos que trabalham juntos, de forma interdependente e dinâmica, em torno de um propósito ou objetivo compartilhado e valorizado. No caso de um treinamento, o objetivo deve ser o desenvolvimento de habilidades para facilitar mergulhos seguros e eficazes após o curso, não a aquisição de um pedaço de plástico. No caso de um mergulho fora do ambiente de treinamento, o objetivo principal do mergulho deve ser emergir tendo se divertido e sem lesões. O objetivo secundário deve ser sobre quaisquer "metas" do mergulho, como um projeto de fotografia, observar a vida marinha, explorar um recife ou naufrágio ou o interior de um sistema de cavernas submersas. Infelizmente, são essas metas secundárias que às vezes assumem a primazia, levando à fixação de objetivos e comprometimento da segurança como consequência.



Equipes efetivas são capazes de planejar seus mergulhos de maneira que identifiquem lacunas em seu conhecimento e permitam que aprendam com seus próprios erros e os erros dos outros (consultando relatórios de incidentes e/ou relatos em redes sociais). Ao realizar um *briefing* efetivo, a equipe aumenta sua consciência situacional e expectativas do que pode acontecer, o que torna a tomada de decisão mais confiável.

"Planeje o mergulho, mergulhe o plano" é algo que ouvimos com frequência. O problema é que muitas vezes não consideramos o que pode acontecer se o plano mudar, especialmente porque a natureza tem uma ideia diferente do que o plano deveria ter sido! Além disso, devido aos nossos vieses inerentes, muitas vezes não queremos mudar o plano porque é mentalmente difícil fazê-lo: quanto mais comprometidos estamos, mais difícil é mudar antes ou durante o mergulho.

Adicionalmente, equipes efetivas realizam *debriefings* críticos, não *debriefings* focados em críticas, que permitem identificar (e aprender) lições para melhorar seus futuros mergulhos. Esses *debriefings* também permitem que a aprendizagem mais ampla aconteça se as informações forem compartilhadas por meio de algum sistema de aprendizagem ou de incidentes ou redes sociais.

Resumo: equipes não acontecem automaticamente. Se você colocar um grupo de pessoas juntas, eventualmente eles formarão uma equipe. Mas muitos não têm tempo para fazer isso. O treinamento que desenvolve liderança, seguidores e trabalho em equipe comprovadamente melhora a segurança e o desempenho em ambientes de alto risco.

Resumo

Como você pôde ver no filme e nas discussões que teve nos *workshops*, os incidentes e acidentes raramente são causados por um único erro óbvio, mas sim por uma multiplicidade de pequenos fatores e problemas que se juntam e atingem uma massa crítica. Neste caso, a massa crítica foi atingida quando Brian levantou do banco sem abrir sua válvula de O2 e depois pulou do barco. Se ele tivesse percebido isso, ainda teria provavelmente entrado na água com seu rebreather em uma configuração incorreta, mas os mecanismos de segurança incorporados no CCR o manteriam vivo. Se isso teria sido reconhecido como um momento de aprendizado não está claro, pois isso aconteceu duas semanas antes.

Focar apenas nesse único problema seria perder o ponto de vista dos fatores humanos e da análise de sistemas desse incidente. Desde o início, Brian e Ashley foram expostos a lacunas, fraquezas e violações no sistema de treinamento de mergulhadores. Essas lacunas continuaram para Brian até 20 de maio de 2018.

Na década de 1950 e 1960, o registro de segurança de acidentes de aviação não era bom, com "erro do piloto" sendo uma causa prevalente nos relatórios de acidentes. No entanto, por meio de uma análise de acidentes eficaz e da análise das gravações de voz da cabine e do controle de tráfego aéreo, os investigadores identificaram que os copilotos, engenheiros de voo e controladores sabiam que algo não estava certo antes dos acidentes, mas muitas vezes não podiam falar. Não era "erro do piloto", era muito mais complicado. Foi isso que iniciou o treinamento de gerenciamento de recursos (agora chamada tripulação) da cabine e programas de fatores humanos. A segurança da aviação melhorou muito como consequência.

Mudando para o mergulho, após uma série de casos que chamaram a atenção, o Health and Safety Executive do Reino Unido publicou um relatório em 2011 que continha uma recomendação de que os mergulhadores de circuito fechado / *rebreather* passassem por algum tipo de treinamento em fatores humanos devido à inerente falibilidade dos humanos e às múltiplas maneiras "ocultas" pelas quais os *rebreathers* podem falhar. Esse treinamento deve levar em conta a tomada de decisão, vieses cognitivos, projeto de checklist, trabalho em equipe e liderança.

Desde 2016, Gareth Lock e a *The Human Diver* têm desenvolvido e dado cursos sobre fatores humanos e habilidades não-técnicas em mergulho, levando em consideração as lições aprendidas da aviação, indústria nuclear e saúde e traduzindo-as para o domínio do mergulho. O objetivo é melhorar o conhecimento e a prática de fatores humanos e habilidades não-técnicas em mergulho (e outros domínios) para que não tenhamos outra situação em que alguém diga "Se apenas...".

Definições / Glossário

Esta seção apresenta uma série de definições para garantir que os alunos e facilitadores entendam os termos e possam falar a partir do mesmo nível de conhecimento.

Erro Humano - um resultado não intencional de uma atividade planejada ou esperada. Pode consistir em deslizos, lapsos, erros e violações. Os erros só podem ser determinados após o evento, porque se não tivéssemos a intenção de fazer algo, teríamos impedido antes que acontecesse!

Deslize - uma ação não intencional em que o mergulhador / operador fez algo sem perceber, por exemplo, executar uma ação fora de ordem em um procedimento (cinto de lastro dentro do colete em vez de fora), ou executar uma ação na direção errada, por exemplo, pressionar o botão de inflar no colete em vez do botão de desinflar.

Lapso - esquecer de fazer algo ou perder a sequência no meio de uma tarefa. Isso pode ser esquecer de apertar a cinta do cilindro no colete, fechar o zíper do roupa seca ou não analisar seu gás porque você esqueceu.

Erro - erros são falhas de tomada de decisão. Os dois principais tipos de erro são erros baseados em regras e erros baseados em conhecimento. Eles surgem quando fazemos algo errado, acreditando que está certo. Exemplos incluem má avaliação do consumo de gás levando a falta / esgotamento de gás, técnica de propulsão e *trim* inadequados turvando a água ou entrada em um naufrágio sem uma cabo-guia. Muitos erros são atribuídos a fatores que moldam o desempenho, que serão abordados em uma seção posterior deste guia.

Violação - tradicionalmente considerada como uma escolha consciente de tomar uma decisão que vai contra uma regra existente. As violações podem ser divididas em rotineiras, situacionais, contextuais ou imprudentes. Compreender o contexto fornece algumas informações sobre porque a regra foi quebrada e, em muitos casos, é o ambiente social, cultural ou financeiro que torna mais fácil quebrar a regra do que segui-la.

Cultura Justa - "Uma cultura na qual os operadores de linha de frente ou outras pessoas não são punidos por ações, omissões ou decisões tomadas por eles que sejam compatíveis com sua experiência e treinamento, mas na qual negligência grave, violações intencionais e atos destrutivos não são tolerados" (Regulamentos de Aviação Europeus: 376/2014). Observe que não é o mesmo que uma cultura sem culpa.

Segurança Psicológica - "uma crença compartilhada de que a equipe é tem segurança para correr riscos interpessoais" (Professora Amy Edmondson). Isso significa que avaliamos mentalmente as possíveis consequências negativas (sociais) de falar versus ficar em silêncio e um evento adverso ocorrer. Se houver baixos níveis de segurança psicológica, informações críticas frequentemente são perdidas dentro da equipe e suposições não são questionadas.

Tomada de Decisão - o processo de coletar informações, determinar a melhor resposta e executá-la. Existem vários modelos de tomada de decisão, mas a maioria da coleta de informações e determinação ocorre subconscientemente ou por meio de atalhos mentais (heurísticas e vieses) e não de forma consciente ou no processo lógico que muitos pensam que aplicamos.

Consciência Situacional - a habilidade de perceber os dados, processar seu significado no "aqui e agora" e projetar no futuro para determinar um resultado provável. A consciência situacional é o primeiro passo da tomada de decisão. O que percebemos ou processamos muitas vezes é baseado em experiências anteriores e pode ser resumido pelo acrônimo DIPI.

DIPI (Dangerous, Important, Pleasurable, Interesting) - Perigoso, importante, prazeroso ou interessante - algo que chama nossa atenção para ele. Sem um processo de *feedback* efetivo, não sabemos para onde prestar atenção e podemos descartar informações aparentemente relevantes.

Comunicação - a troca precisa de informações entre duas ou mais partes para que tanto a intenção quanto a mensagem sejam compreendidas. A comunicação não se limita apenas às pessoas, a comunicação também ocorre entre pessoas, manuais e hardware, por exemplo, computadores de mergulho e os operadores.

Equipe - "um grupo de duas ou mais pessoas que trabalham de forma interdependente, adaptativa e dinamicamente para alcançar um objetivo/missão/objetivo compartilhado e valorizado" (Eduardo Salas).

Liderança - a capacidade de encorajar, mentorear, acompanhar e desenvolver outras pessoas para alcançar objetivos porque elas querem alcançá-los, não porque precisam.

Seguidor - a capacidade de ser construtivamente desafiador ou dissidente em relação ao líder, ao mesmo tempo que o apoia para alcançar tanto seus objetivos quanto os objetivos da equipe.

Fatores modeladores de desempenho - normalmente categorizados como estresse e fadiga, mas também podem incluir fatores relacionados ao local de trabalho e sua concepção, ao próprio indivíduo, ao desenho e implementação da tarefa e à natureza humana e sua variabilidade inerente.

Custos irrecuperáveis - esses são os custos em termos de tempo, dinheiro e recursos que você investiu no mergulho ou no curso que não será recuperado. Um dos mais preciosos é o tempo, algo que nunca podemos recuperar. Quanto mais próximo você chegar do objetivo, mais terá investido, mais difícil será dizer não, especialmente se puder racionalizar o risco de que, como isso não aconteceu antes, estará tudo bem correr esse risco.

Quer Saber Mais?



A The Human Diver começou a oferecer treinamentos em fatores humanos, habilidades não-técnicas, cultura justa e segurança psicológica para mergulhadores em janeiro de 2016. Desde então, mais de 350 mergulhadores em todo o mundo, incluindo mergulhes recreativos, técnicos e científicos, participaram do treinamento presencial. Isso inclui líderes de organizações de treinamento de mergulhadores, *instructor trainers* e funcionários de prestigiadas organizações de mergulho científico. Detalhes deste curso podem ser encontrados em

<https://www.thehumandiver.com/p/classroom>.

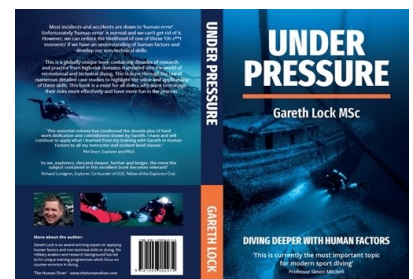
Para aqueles que desejam aprender algo sem um grande compromisso, mais de 1000 pessoas se inscreveram no premiado microcurso 'Fatores humanos no mergulho', que é ministrado em formato de e-Learning e dura cerca de 2,5 horas, mas tem uma enorme quantidade de material adicional para quem deseja se aprofundar. Você pode se inscrever neste curso aqui <https://www.thehumandiver.com/a/35547/jhR9Chyx>.



Quando se trata de treinamento, há aqueles que desejam realizar uma atividade de aprendizagem mais interativa, então foi desenvolvido um programa baseado em webinar de 10 semanas e 15 horas. Este curso envolve webinars ao vivo com interação do aluno e exercícios de consolidação. Dois desses já foram realizados, com mais de 50 mergulhadores se formando. Detalhes para o próximo curso podem ser

encontrados em <https://www.thehumandiver.com/hfid-level-1-webinar-series>.

Em março de 2019, 'Under Pressure: Diving Deeper with Human Factors' foi publicado. Este livro de mais de 300 páginas aborda os tópicos de fatores humanos, habilidades não-técnicas e Just Culture e os explica por meio de uma mistura de teoria e mais de 30 estudos de caso. Ele está disponível para compra em várias fontes online e no site da The Human Diver: <https://www.thehumandiver.com/a/35548/jhR9Chyx>.



No Brasil, entre em contato com Pedro Paulo 'PP' Cunha para maiores informações: ppcunha@techdiving.com.br.



'contra-errorismo no mergulho'

The Human Diver Limited
Malmesbury
Wiltshire
SN16 9FX

Tel: +44 7966 483832
Email: contact@humaninthesystem.co.uk