



Instituto Superior de Psicologia Aplicada

**DIFERENÇAS NA PERCEÇÃO DE RISCO ENTRE PERITOS E
NOVATOS**

MARTA MIRA DE CASTRO

**Orientador de Dissertação:
RUI BÁRTOLO RIBEIRO**

Tese submetida como requisito parcial para obtenção do grau de

MESTRE EM Psicologia Aplicada

Especialidade em Psicologia Social e das Organizações

2008

Dissertação de Mestrado realizada sob orientação de Rui Bártolo Ribeiro, apresentada no Instituto Superior de Psicologia Aplicada para obtenção de grau de Mestre na especialidade de Psicologia Social e das Organizações conforme o despacho da DGES, nº 19673 / 2006 publicado em Diário da Republica 2ª série de 26 de Setembro, 2006

Não poderia deixar de aproveitar a oportunidade de agradecer a todas as pessoas que ao longo deste ano tornaram possível a realização do presente trabalho.

Ao Professor Rui Bártolo Ribeiro, pela sua incansável disponibilidade, pela sua sinceridade e apoio. Obrigada, não só pelo excelente orientador que é mas também pela pessoa que foi comigo.

À minha colega e amiga, Joana Pacheco pela compreensão, o apoio, o companheirismo e especialmente por tornar tudo mais simples e alegre.

À Inês Vítor, Andreia Borges, Yohaira Pernia, Natália Cerqueira, Vânia Cunha, Jessica Seskin, Cláudia Baptista e Leonor Rosa por me terem acompanhado ao longo destes anos.

Ao João Magalhães, por estar sempre presente.

Por último e não menos importante, um agradecimento do fundo do coração aos meus pais, Duarte Castro e Ana Castro, à minha irmã, Rita Castro e à minha prima, Ana Margarida Garcia, por me apoiarem em todas as alturas e por me demonstrarem sempre o lado positivo.

A todos os que contribuíram para a realização deste trabalho o meu sincero obrigado.

RESUMO

A percepção de risco tem sido alvo de investigação em diferentes áreas de estudo, especialmente no que diz respeito às diferenças entre peritos e não peritos.

Numa época em que cada vez mais os factores humanos são responsabilizados pelos acidentes de aviação, torna-se importante o estudo dos factores que influenciam a percepção de risco, uma vez que as pessoas reagem ao perigo que percebem. Com o presente trabalho pretende-se verificar se existem diferenças significativas entre pilotos e alunos no que diz respeito à sua percepção de risco. Para tal, utilizou-se um instrumento que permite avaliar não só a percepção de risco bem como as características do risco que influenciam essa mesma percepção. As análises efectuadas indicam que de facto, existem diferenças significativas entre estes dois grupos. Por outro lado, no que diz respeito às características dos incidentes, os resultados obtidos contrastam curiosamente com os resultados de outras investigações.

Apesar de algumas limitações deste estudo, pode-se considerar que os objectivos principais foram atingidos. Por outro lado, os resultados alcançados deixam várias questões em aberto para futuras investigações.

Palavras-Chave: Risco, Percepção, Peritos, Novatos

ABSTRACT

Risk perception has been studied by different investigation areas, especially concerning the differences between experts and lay people.

Recently, human factors are held for aviation accidents which is why the study of the factors which influence a pilot's and trainees risk perception has become important, and also because people react to the risk they perceive. This article aims to investigate if there are differences between pilot's and applicant's risk perception. In order to proceed with this study a survey that not only evaluates risk perception but also the risk characteristics that exercise one's influence. The accomplished analysis of this survey point out that there are significant differences between the two groups. On the other hand, concerning the risk characteristics the results curiously refute others investigations.

Despite some limitations, one's can say that the purpose of this study was fulfilled, although future research is required to answer a few questions brought up by this investigation.

Key-Words: Risk, Perception, Experts, Novices

Índice

Introdução.....	11
As Heurísticas.....	12
Teorias e Modelos.....	13
A percepção de Risco na Aviação.....	26
Método.....	30
Caracterização da Amostra.....	30
Delineamento do estudo.....	33
Variáveis.....	33
Caracterização do Instrumento.....	33
Qualidades métricas do pré-teste.....	34
Procedimento.....	40
Resultados	41
Sensibilidade.....	41
Fidelidade.....	42
Validade.....	43
Teste de Mann Whitney.....	49
Regressão Linear.....	52
Regressão Linear – factores.....	56
Discussão e Conclusão.....	57
Referências Bibliográficas.....	60

Lista de Tabelas

Tabela 1- Média e desvio-padrão das Horas de Voo de Alunos e Instrutores.....	32
Tabela 2- Teste de K-S e valores dos coeficientes de Assimetria e Achatamento.....	35
Tabela 3 – Alfa de Cronbach relativo à escala <i>falha no sistema hidráulico</i>	36
Tabela 4- Alfa de Cronbach relativo à escala <i>falha no sistema eléctrico</i>	37
Tabela 5- Alfa de Cronbach relativo à escala <i>lightningstrike</i>	38
Tabela 6 – Alfa de Cronbach relativo à escala <i>birdstrike</i>	39
Tabela 7 – Valores do teste de K-S e Coeficientes de Assimetria e Achatamento.....	41
Tabela 8 – Valores do α de Cronbach para as quatro escalas.....	42
Tabela 9 – Valores de KMO e teste de Bartlett´s para os quatro incidentes.....	43
Tabela 10 – Matriz rodada relativa à escala <i>falha no sistema hidráulico</i>	44
Tabela 11 – Matriz rodada relativa à escala <i>falha no sistema eléctrico</i>	45
Tabela 12 – Matriz rodada relativa à escala <i>lightningstrike</i>	47
Tabela 13 – Matriz rodada relativa à escala <i>birdstrike</i>	48
Tabela 14 – Teste de Mann Whitney para duas amostras independentes.....	50
Tabela 15 – Média das respostas dos Alunos e Instrutores para as quatro escalas	50
Tabela 16 – Teste de Mann Whitney para duas amostras independentes.....	51

Tabela 17 – Média das respostas dos Alunos e dos Instrutores.....	51
Tabela 18 – Valores da Regressão Linear dos Alunos e Instrutores relativos à escala <i>falha no sistema hidráulico</i>	52
Tabela 19 – Valores de B e Beta para Alunos.....	52
Tabela 20 – Valores de B e Beta para Instrutores	52
Tabela 21 – Valores de Regressão Linear dos Alunos e Instrutores relativos à escala <i>falha no sistema eléctrico</i>	53
Tabela 22 – Valores de B e Beta para Alunos.....	53
Tabela 23 – Valores de B e Beta para Instrutores	53
Tabela 24– Valores da Regressão Linear dos Alunos e Instrutores relativos à escala <i>lightningstrike</i>	54
Tabela 25 – Valores de B e Beta para Alunos.....	54
Tabela 26 – Valores de B e Beta para Instrutores	54
Tabela 27 – Valores da Regressão Linear dos Alunos e Instrutores relativos à escala <i>birdstrike</i>	55
Tabela 28 – Valores de B e Beta para Alunos.....	55
Tabela 29 – Valores de B e Beta para Instrutores	55
Tabela 30 – Valores da Regressão Linear no grupo de Alunos.....	56
Tabela 31 – Valores da Regressão Linear grupo de Instrutores.....	56

Lista de Figuras

Figura 1 – Escalões Etários dos Alunos.....	30
Figura 2 – Escalões Etários dos Instrutores.....	31
Figura 3- Habilitações Literárias de Alunos e Instrutores.....	32
Figura 4 – Scree Plot relativo à escala <i>falha no sistema hidráulico</i>	43
Figura 5 – Scree Plot relativo à escala <i>falha no sistema eléctrico</i>	45
Figura 6 – Scree Plot relativo à escala <i>lightningstrike</i>	46
Figura 7 – Scree Plot relativo à escala <i>birdstrike</i>	48

Índice de Anexos

Anexo A: Instrumento.....	63
Anexo B: Análise das qualidades métricas do pré-teste.....	73
Anexo C: Estatística descritiva.....	79
Anexo D: Qualidades métricas do Questionário	81
Anexo E: Teste de Mann Whitney.....	86
Anexo F: Regressão Linear.....	92
Anexo G: Regressão Linear – factores.....	100

Introdução

A ideia desta investigação surge principalmente pela curiosidade em verificar até que ponto existem diferenças na percepção de risco entre peritos e novatos de um curso de aviação.

Sjöberg (2006) refere que a palavra percepção é um termo utilizado principalmente para referir a experiência sensorial. O risco, por sua vez, refere-se às expectativas ou possíveis efeitos negativos de um dado acontecimento. De acordo com este autor, não pode ser elaborada uma teoria do risco pois seria necessário ter em conta uma grande diversidade de situações.

As teorias sobre percepção de risco têm sido objecto de estudo desde 1970 e a pesquisa sobre as diferenças entre peritos e não peritos tornou-se, desde muito cedo, parte integrante desta área de estudo (Sjöberg, 2006).

Segundo Hunter (2006) a não percepção de risco tem sido apontada como uma das origens dos incidentes de aviação. De acordo com este autor, uma das explicações para o comportamento que resulta em incidentes, é o facto das pessoas não perceberem o risco dessa situação e conseqüentemente não o evitarem, não tomarem atitudes de diminuição do mesmo ou não o considerarem suficientemente ameaçador. Esta opinião vai ao encontro de Kirwan (1994) que refere que a não percepção de risco leva muitas vezes a adoptar comportamentos que acabam em acidentes.

Vários autores (e.g. Slovic et al. 1979) demonstram que os peritos têm percepções de risco mais correctas do que o restante público, outros, pelo contrário, demonstram que não existem diferenças entre os dois (e.g. Wright, Pearman & Yardley, 2000). Contudo, a natureza e as metodologias utilizadas parecem dar resposta aos diferentes resultados encontrados.

Segundo Einhorn (1974), a experiência passada e a formação por parte dos peritos pode levá-los a fazer uma avaliação do risco mais correcta.

Thompson, Önkal, Avcioglu e Goodwin (2004) estudaram como é que o risco na aviação é avaliado por parte de pilotos peritos e de novatos. Estes autores pretendiam verificar se as percepções de peritos e novatos diferiam qualitativamente e se a percepção de risco dos peritos seria mais correcta do que a percepções dos novatos.

No estudo de Thompson et al. (2004), é importante distinguir o grupo de peritos que tem formação e experiência, do grupo de novatos que iniciaram a sua formação na área da aviação.

Tal como no estudo de Thomson et al. (2004) presume-se que os instrutores, considerados como peritos, tenham bastantes mais horas de voo do que os novatos e que estes, por não terem ainda completado o seu curso, não disponham de todo o conhecimento, teórico e prático, sobre segurança e incidentes na aviação.

Neste estudo, partiu-se do pressuposto que existem diferenças na percepção de risco entre peritos e novatos. Presume-se que o grupo de peritos, por ter mais experiência, apresentará uma menor percepção de risco comparativamente ao grupo de novatos. Neste sentido, espera-se que na avaliação de um conjunto de incidentes de aviação, os instrutores apresentem valores mais baixos do que os novatos. Além disso, ao avaliarem um conjunto de características sobre esses mesmos incidentes, espera-se, que o grupo de alunos se centre em características que dizem respeito aos factores humanos e que os instrutores, por outro lado, se centrem em características do foro operacional.

Numa época em que os factores humanos são considerados como os principais responsáveis pelos acidentes e incidentes de aviação (Shappell & Wiegmann, 2001), torna-se pertinente estudar a percepção de risco na aeronáutica pois “as pessoas reagem ao perigo por elas percebido” (Slovic, Fischhoff & Lichtenstein, 1979 p.14).

Teorias e Modelos

De acordo com Zeckhauser e Viscusi (1990) uma situação de risco pressupõe uma incerteza quanto ao resultado, mas ao mesmo tempo, um conhecimento dos possíveis resultados, tal como quando atiramos uma moeda ao ar, não sabemos qual dos lados da moeda vai calhar mas sabemos que existe a possibilidade desta mostrar cara ou coroa.

Segundo Lima (1993, cit. por D'Oliveira, 2006) existem duas formas de definir o risco: risco objectivo e risco subjectivo. O risco objectivo, diz respeito à avaliação quantitativa do perigo e à exposição a situações de perigo. O risco subjectivo, diz

respeito à avaliação e tomada de decisão por parte das pessoas em situações que envolvem perigo.

Para uma melhor compreensão, é necessário distinguir o conceito de perigo e risco. De acordo com Griffiths (s.d. cit. por Ricci & Cirillo, 1986) o perigo é um conjunto de condições com potencial para desencadear acidentes. Por sua vez, o risco é o efeito combinado da probabilidade de ocorrência de um acontecimento indesejável e a magnitude desse mesmo acontecimento.

Para assegurar uma boa gestão do perigo desenvolveram-se nos últimos anos vários estudos com o objectivo de o identificar e medir a frequência e a magnitude das suas consequências (Slovic et al.1979).

Para muitas situações, existem dados estatísticos disponíveis sobre o perigo que estas representam para as pessoas. Contudo, existem outras situações onde as consequências do perigo são mais difíceis de determinar, requerendo, por isso, mais estudos. Em ambos os casos, está sempre em causa a avaliação por parte das pessoas.

Depois de elaborados os estudos sobre a perigosidade de determinadas situações, estas informações devem ser transmitidas às pessoas que lidam com as situações de perigo. Se as pessoas não vêem, não compreendem ou não acreditam nas estatísticas sobre o risco com que lidam, então pode resultar uma má gestão do risco.

As Heurísticas

Quando as pessoas avaliam o risco, baseiam-se muitas vezes em dados estatísticos ou inferências sobre o que se lembram de ouvir ou ver acerca de determinado risco. Estudos recentes identificaram um número de inferências gerais que as pessoas utilizam nessas situações. Estas regras mentais chamam-se heurísticas e são utilizadas no sentido de facilitar a resolução de tarefas mentais (Slovic, Fishoff & Lichtenstein, 1979).

A *heurística da disponibilidade* é uma das regras mentais mais importantes na percepção de risco. Esta heurística diz respeito ao facto das situações mais frequentes serem mais fáceis de imaginar do que situações menos frequentes. Neste sentido, as pessoas que recorrem a esta heurística avaliam uma situação como provável ou frequente se essa situação for fácil de imaginar ou recordar. Apesar desta heurística

parecer bastante apropriada ela é influenciada por factores não relacionados com a frequência de ocorrência, por exemplo, situações vistas num filme ou um desastre recente podem distorcer a avaliação de um risco. Assim, a imaginação e memorização podem ser entraves à análise objectiva de uma situação de perigo. Além disso, esta heurística faz com as pessoas avaliem causas de morte pouco frequentes como muito perigosas e causas de morte habituais como muito perigosas.

Um aspecto particular das heurísticas é que geralmente as pessoas sentem bastante *confiança* nas avaliações que fazem sobre as situações em que as utilizam, o que pode ser perigoso, pois isto indica que as pessoas muitas vezes não se apercebem que têm pouca informação e que necessitam de mais conhecimentos sobre as situações com que se deparam. Infelizmente, segundo este autor, os peritos são tão propícios a este excesso de confiança como as restantes pessoas.

Existem alguns factores que levam os peritos a avaliar mal os caminhos que levam a situações de desastre, tais como: não ter em conta o modo como o erro humano influencia os sistemas tecnológicos, o excesso de confiança em conhecimentos científicos, a insensibilidade ao conhecimento do funcionamento tecnológico como um todo e erros na previsão da resposta humana a medidas de segurança.

Muitos estudos científicos (e.g. por Slovic, et al., 1979) mostram que as pessoas têm dificuldade em resolver um conflito entre risco e benefício de uma determinada situação. Uma maneira de lidar com a ansiedade resultante desta situação de incerteza é negar essa incerteza, ou seja, *procurar a certeza*, resultando, conseqüentemente em excesso de confiança.

Um estudo elaborado por Borch (1968, cit. por Slovic, et al., 1979) demonstrou que os gestores ficam chateados com os consultores que lhes fornecem informação acerca da probabilidade de determinadas situações de risco ocorrerem em vez de lhes dizerem exactamente o que vai acontecer, o que comprova a procura da certeza por parte das pessoas. Na opinião destes autores, a procura da certeza é legítima quando é feita conscientemente, isto é, nos casos onde as incertezas são conhecidas e não ignoradas e quando as pessoas têm noção dos custos que daí podem resultar.

Num estudo elaborado por estes autores, foi dada a tarefa de avaliar trinta actividades (e.g. fumar, caçar, nadar), substâncias (e.g. pesticidas, antibióticos) e tecnologias (e.g. energia nuclear, aviação, motas etc.) de acordo com o risco de morte por elas causado. A segunda tarefa consistia em ordenar do menos perigoso para o mais perigoso estas trinta situações. Neste estudo, existiram diferenças consideráveis entre

peritos e as restantes pessoas, por exemplo, os peritos consideraram a energia eléctrica, a cirurgia, nadar e raios-x mais perigosos do que as pessoas não peritas e consideraram a energia nuclear, o trabalho policial e a escalada muito menos perigoso do que o considerado pelo restante público.

Deste estudo surgiu a hipótese de que as pessoas ao percepcionarem o risco estarem apenas a estimar a *frequência de morte* por ele causado. Para verificar esta hipótese, os autores reuniram estimativas do número de mortes provocadas anualmente pelas 30 actividades incluídas no estudo. No que diz respeito à aviação comercial e às armas de fogo, existe uma boa evidência estatística baseada no número de vítimas anuais, mas no que diz respeito a outras actividades, não foram encontradas estimativas. Os 25 casos que obtiveram estimativas sobre frequência anual de morte foram comparados com as percepções de risco. Os resultados demonstram que as avaliações feitas por peritos parecem estar intimamente relacionadas com as estimativas das frequências anuais de morte, sugerindo que para os peritos o risco é sinónimo de morte anual. Contudo, esta relação não foi encontrada para as pessoas não peritas, o que leva a considerar que para estas o risco pode não ser o mesmo que fatalidade, ou talvez as suas estimativas das fatalidades das actividades estivessem erradas. Contudo, ao verificar se as avaliações de risco por parte das pessoas não peritas se relacionavam com as suas próprias estimativas de morte anual, foi encontrada uma fraca relação e apenas em alguns casos.

Após esta verificação, somos levados a pensar que as pessoas não peritas ao avaliarem o risco, não se centram simplesmente na fatalidade de determinada situação, tendo em consideração outros factores. No mesmo estudo, para perceber como é que as *expectativas de desastre* influenciam a percepção de risco, foi pedido aos sujeitos para indicarem um número, para cada actividade que demonstrasse quantas mais mortes seriam provocadas se o próximo ano fosse particularmente desastroso. Os resultados demonstraram que a expectativa de desastre é somente uma parte integrante das 30 actividades permitindo apenas uma parte da explicação dos resultados obtidos.

Estes autores pretenderam também estudar as *características qualitativas* da percepção de risco. Para isso, aplicaram 9 *rating scales* com as seguintes características: *voluntariedade do risco, imediação do risco, conhecimento acerca do risco, controlo sobre o risco, novidade, crónico/catastrófico, vulgar/ameaçador e gravidade das consequências*.

Nas trinta situações foi encontrada uma relação próxima entre a característica *ameaçador* e *gravidade das consequências* com a percepção de risco por parte das pessoas não peritas. Na verdade, estas duas características juntamente com as estimativas de morte anuais, parecem prever a percepção de risco deste grupo. Por outro lado, a avaliação por parte dos peritos parece não estar relacionada com nenhuma destas características.

Outro estudo levado a cabo por estes autores baseou-se na hipótese de que alguns perigos são mais temidos do que outros, pois a morte resultante de uma situação pode ser considerada pior quando comparada com a morte provocada por uma outra situação. Contudo, as diferenças encontradas não foram significativas e portanto, a gravidade da morte parece não estar ligada com a percepção de risco. Os resultados mostraram que peritos e não peritos apresentam diferentes percepções de risco de uma situação. Poderíamos concluir que, quanto mais informação tivéssemos acerca de um perigo, mais adequada seria a nossa percepção de risco. Porém, como visto anteriormente, a percepção de risco advém de um modo de pensar baseado na memória e na imaginação e, por isso, pode levar-nos a percepções de risco erradas. Além disso, as crenças das pessoas tendem a manter-se mesmo em presença de evidências contrárias, influenciando o modo como analisamos as situações.

Este foi um dos primeiros estudos que mostrou como é importante aceitarmos que a gestão do risco deve incluir as percepções subjectivas das pessoas e que muitas vezes estas não estão informadas ou estão mal informadas sobre os riscos com que lidam no dia-a-dia. Além disso, as pessoas incluem nas suas percepções aspectos não só quantitativos do perigo mas também qualitativos. Para além desta evidência, o estudo prova que os nossos julgamentos de perigo são falíveis mesmo quando estamos confiantes. Os resultados, na opinião destes autores, mostram que é necessário estar melhor informado, não nos basearmos em julgamentos sem análise e demonstram ainda a importância dos aspectos qualitativos relacionados com o perigo, bem como a importância de estar aberto a novas ideias que possam pôr em causa as nossas percepções de risco. No que diz respeito aos peritos, este estudo demonstrou que devem reconhecer as suas próprias limitações cognitivas.

Muitas críticas foram levantadas por Rowe e Wright (2001) relativamente a este estudo, especialmente no que diz respeito ao que Slovic et al. (1979) consideraram como peritos. Por exemplo, não foi explicado o processo através do qual foram seleccionados os peritos, nem a constituição deste grupo. Além disso, os peritos em

questão não poderiam possuir conhecimentos suficientes sobre as 30 situações tão diversas. Não existe, igualmente informação acerca das profissões do grupo de não peritos. Outra das críticas levantada por estes autores, é o facto de não existir uma evidência directa de que os peritos avaliem melhor a frequência anual de morte, e este grupo parece ter em conta as características qualitativas dos riscos ao contrário do que Slovic et al. (1979) defendeu. Estes autores referiram ainda que as pequenas diferenças no tamanho das amostras poderiam influenciar as qualidades métricas do teste que apesar de não terem sido detectadas podem estar presentes.

Lichtenstei, Slovic, Fishhoff, Layma e Combs (1978) chegaram à conclusão que as pessoas não têm um conhecimento correcto dos riscos com que se deparam. Segundo estes autores, este facto deve-se à exposição desproporcionada a determinado acontecimento. Por exemplo, os indivíduos sobrestimam as frequências de situações onde pessoas próximas já morreram ou acontecimentos que recebem muita atenção por parte dos média.

Segundo Savadori, Savio, Nicotra, Rumiati, Finucane e Slovic (2004) as pessoas reagem de maneira diferente face ao perigo. Existem características individuais, tais como a experiência ou o conhecimento tecnológico que influenciam o modo como as pessoas avaliam o risco.

Segundo Lichtenstein et al. (1978), a experiência pode melhorar a avaliação do risco por parte de uma pessoa, mas nem toda a experiência melhora os julgamentos. Esta situação só se verifica nos casos em que na realização de determinada tarefa exista um feedback desse mesmo julgamento. Deste modo, parte-se do princípio que os peritos, por já terem experiência com mais situações de risco, apresentarão avaliações mais correctas dessas situações do que os não peritos. Contudo, mesmo assim, poderão ser influenciados pela exposição desproporcionada a essas situações. Realmente, no estudo levado a cabo por estes autores, verificou-se que, apesar dos peritos apresentarem percepções de risco mais adequadas do que os não peritos, estes são influenciados pela sua experiência pessoal anterior.

Ao avaliar o risco, de acordo com Savadori et al. (2004), as pessoas que não são peritas numa determinada área centram-se em aspectos como a *possibilidade de catástrofe* ou a *vividness* de determinada situação. Por outro lado, as pessoas ditas peritas tendem a centrar-se mais em *fatalidades* que possam resultar.

Existem estudos que demonstram a existência de diferenças entre peritos e não peritos no que diz respeito à percepção de risco (e.g. Gutteling & Kutttschreuter, 1999) e existem estudos, em menor número, que não encontram diferenças significativas (e.g. Wright, Pearman & Yardly, 2000). Estes resultados podem ser explicados pelos diferentes tipos de perigo estudados (Savadori et al., 2004).

Segundo Wright, Bolger & Rowe (2002), os vários estudos elaborados sugerem que existem diferenças entre a percepção de risco de peritos e não peritos e que geralmente os peritos percebem menor risco do que os não peritos. Contudo, estes resultados divergem dos resultados encontrados por Slovic, Fishhoff e Lichtenstein (1985) onde os peritos tiveram maior percepção de risco relativamente ao outro grupo. De acordo com Wright, Bolger & Rowe (2002), os diferentes resultados podem ser explicados pela ausência de validade do estudo de Slovic et al. (1985) e pelo facto do grupo de peritos não ter conhecimentos suficientes sobre as diversas actividades apresentadas.

Segundo Savadori et al. (2004), a confiança em determinada fonte de informação pode ajudar a reduzir os níveis de incerteza e a simplificar decisões. Neste sentido, quanto menos conhecimentos tivermos sobre uma actividade, mais forte é a relação entre percepção de risco e a confiança. Assim, quando sabemos pouco sobre uma actividade, temos de basear-nos no conhecimento dos outros para tomar decisões e os nossos julgamentos sobre o risco dependem da confiança que temos neles. Neste caso, fala-se de credibilidade da fonte de informação, que se suspeita estar negativamente correlacionada com a percepção de risco, ou seja, quanto mais confiança temos na fonte de informação, menor a percepção de risco. Os resultados mostraram que a informação por parte de institutos de pesquisa, grupos ambientalistas ou organizações políticas era considerada mais credível do que a informação transmitida por indústrias. Neste estudo, a correlação encontrada entre confiança e percepção de risco foi bastante fraca, talvez devido ao modo como foi estudada (informação fornecida por uma fonte de informação e não confiança na gestão de risco).

O estudo sobre biotecnologias levado a cabo por Savadori et al. (2004), demonstrou que os peritos avaliavam as situações que lhes foram apresentadas como tendo menor risco, como sendo mais conhecidas cientificamente e não foram consideradas como novidade. Além disso, os peritos apenas tinham em conta os possíveis prejuízos e a utilidade do produto. Por outro lado, ao avaliar o risco, os

indivíduos não peritos tinham em conta, para além dos prejuízos, o conhecimento científico sobre o produto e a rentabilidade do mesmo.

Tal como noutros estudos, foram encontradas diferenças qualitativas e quantitativas entre peritos e não peritos. Todavia, estas diferenças podem ser afectadas pela natureza do perigo. O facto de ser um estudo sobre novas tecnologias pode torná-lo mais sensível aos efeitos de *expertise* devido à necessidade de conhecimento especializado. Segundo Fischhoff (1995, cit. por Keller, Siegrist & Gutscher 2006), o modo como apresentamos a informação sobre o perigo influencia a percepção de risco por parte das pessoas. Neste sentido, o modo como as pessoas não peritas devem ser informadas sobre determinado risco é deve ser tido em conta nesta área de estudo, uma vez que pode aumentar ou diminuir a percepção de risco.

Slovic e Peters (2006) defendem que numa situação em que o risco e o benefício têm uma correlação positiva (e.g. actividades de alto risco têm maiores benefícios do que actividades de baixo risco), estão negativamente correlacionados nos julgamentos das pessoas, ou seja, actividades de alto risco são percebidas como tendo poucos benefícios. Além disso, Alhmi e Slovic (1994, cit. por Slovic & Peters, 2006) verificaram que esta relação entre risco e benefício está também relacionada com o afecto positivo ou negativo sobre uma determinada situação, ou seja, se os sentimentos das pessoas acerca de uma actividade são favoráveis, então, elas tendem a julgar essa situação como tendo baixo risco e alto benefício, se pelo contrário, os sentimentos das pessoas são negativos tendem a fazer o inverso. Assim, a informação sobre os grandes benefícios de uma dada tecnologia ou situação leva a sentimentos positivos e consequentemente à diminuição da percepção de risco.

No estudo de Savadori et. al. (2004) foi também verificado que a percepção de risco por parte de não peritos pode ser diminuída quando se apresentam benefícios sobre essa biotecnologia, enquanto a percepção de risco por parte dos peritos pode ser aumentada quando é fornecida informação sobre efeitos prejudiciais.

A correlação encontrada entre prejuízo e benefício sugere que as pessoas, peritas e não peritas, avaliam o risco consoante o seu sentimento geral de *afecto*. Neste sentido, se o sentimento é positivo, as pessoas avaliam a situação como tendo grandes benefícios e poucos riscos. Se o sentimento, pelo contrário, é negativo, as pessoas avaliam a situação como tendo poucos benefícios e muitos riscos.

A maior parte das correlações negativas entre prejuízo e benefício foram encontradas na percepção de risco por parte de peritos, o que significa que estes se baseiam mais no afecto. O resultado não era esperado neste grupo, uma vez que os peritos detêm os conhecimentos necessários onde basearem as suas percepções. Uma possível explicação para este resultado, é o facto de, neste estudo, os benefícios e prejuízos serem correlacionados negativamente, isto é, o benefício de poder salvar vidas e melhorar a saúde mas por outro lado, perda de vidas e o prejuízo de saúde. Os peritos estão mais alerta sobre este facto e por isso apresentam mais correlações negativas, além disso, as avaliações dos indivíduos não peritos sobre benefícios e prejuízos são de menor confiança e daí resultam menos correlações negativas.

Muitos estudos e teorias (e.g. Slovic, P. Fischhoff, B. & Lichtenstein, S. 2001) estão a considerar o efeito directo do afecto nas avaliações e consequente tomada de decisão. Por exemplo, o *receio* mede a reacção emocional negativa sobre o perigo. Este estudo demonstra que o risco biotecnológico pode estar ligado ao afecto tanto nas avaliações por parte de peritos como por parte de não peritos.

O afecto, segundo Slovic, Finucane, Peters e MacGregor (2004) pode corresponder a uma qualidade de bom ou de mau, sentido como um estado de espírito e contendo um estímulo negativo ou positivo. Quando nos baseamos nestes estados de espírito denominamos de *heurísticas de afecto*, as quais influenciam o modo como percebemos o risco. A heurística do afecto desde cedo fez parte das teorias de percepção de risco. Os estudos de Fishoff et al. (1978) e Slovic et al. (1987) demonstraram que sentimentos de *receio* estavam relacionados com a percepção e aceitabilidade do risco por parte das pessoas num grande número de perigos. Sandman (cit. por Slovic et al., 2004) verificou que o receio estava relacionado com factores como: *voluntariedade, controlo, mortalidade e honestidade*, introduzindo-as no seu modelo teórico.

Fishoff, Slovic, Lichtenstein, Read e Combs (1978) (cit. por Slovic & Peters 2006) demonstraram que sentimentos de receio eram primordiais na percepção e aceitação de risco num grande número de situações de perigo.

Rowe e Wright (2001) sugerem que existem factores sociais e demográficos, tais como: a idade, o sexo, a raça, a educação e a cultura, que tornam difícil assegurar que existem de facto diferenças na percepção de risco por parte de peritos e de não peritos,

uma vez que estes factores influenciam, quer os julgamentos dos peritos quer os dos não peritos. Por exemplo, Barke, Smith e Slovic (1997) verificaram que num grupo de peritos formado por sujeitos do sexo masculino e do sexo feminino, havia diferenças na percepção de risco entre homens e mulheres, sendo que as mulheres tendem a avaliar as situações de perigo como tendo maior risco.

Rowe e Wright (2001) chamaram ainda à atenção para falta de informação acerca do que se considera ser perito (*expert*) nos diferentes estudos. Na verdade, os dois autores afirmam que não se sabe se existem ou não diferenças entre peritos e não peritos uma vez que a definição de perito e de não perito não foi claramente definida e aspectos importantes, como as características demográficas, não foram controladas nos primeiros estudos realizados. Estes autores referiram ainda que não estava comprovado que os peritos têm uma percepção mais correcta do que os não peritos.

Bolger e Wright (2001) defendem que a *expertise* deve ser mensurável a partir da performance e “não ser definida em termos de papel social, antiguidade ou poder adquirido” (p. 342). A performance, segundo estes dois autores, deve ser avaliada através da *validade ecológica* (ou seja, os peritos devem fazer julgamentos dentro da sua área de experiência profissional) e *aprendizagem* (a avaliação em causa deve ser aprendida, ou seja, deve existir feedback na execução das tarefas de modo a que os indivíduos melhorem a sua performance com a experiência). De acordo com estes autores, a performance dos peritos será uma interacção entre estes dois factores. Neste sentido, se a validade ecológica e a aprendizagem das avaliações por parte de peritos é baixa, então não é esperado que as avaliações de risco por parte dos peritos sejam mais correctas do que as dos não peritos. Neste caso, mesmo que existam diferenças entre peritos e não peritos não significa que a percepção dos peritos seja mais válida do que a dos não peritos. Estes autores defendem ainda que é necessário ter em atenção factores como a dificuldade da tarefa, o tipo de medida e a validade do teste. Assim, nos casos em que existe feedback da tarefa, os peritos deviam ter mais conhecimentos do que os não peritos acerca dos riscos em questão, uma vez que aprenderam com os erros anteriores e melhoraram a sua performance (Rowe & Wright, 2001). Por exemplo, um estudo elaborado por Golant e Burton (1978) demonstrou que a experiência passada com uma determinada situação pode reduzir a percepção de risco dessa mesma situação.

Slovic e Peters (2006) referem que as pessoas reagem ao risco de dois modos distintos: o modo instintivo ou intuitivo e o modo lógico, racional ou deliberado. O

primeiro, é designado de *risk as feelings* e o segundo *risk as analysis*. De acordo com Slovic, Finucane, Peters, MacGregor (2004) quando estes dois entram em conflito surge um terceiro modo de reagir: o risco como política. Segundo a teoria de *processamento dual* de Slovic e Peters (2006), as pessoas interpretam a realidade de duas maneiras: uma maneira automática, intuitiva, natural, de modo experimental e o modo analítico ou deliberado. O primeiro modo de processamento é fundamentalmente influenciado pelo afecto. A confiança que depositamos no afecto é mais rápida, fácil e eficiente perante uma situação de perigo. Estes autores sublinharam ainda a importância do afecto na motivação das pessoas para o comportamento. A heurística do afecto pode levar a julgamentos errados por parte das pessoas. Um estudo realizado por Denes-raj e Epstein 1994 (cit. por Slovic e Peters, 2006) demonstrou que face a uma situação de probabilidade as pessoas são influenciadas pelo sentimento daí resultante independentemente da probabilidade estar contra a sua decisão. Por exemplo, as pessoas em vez de preferirem tentar retirar um feijão vermelho num saco com 10 feijões de outra cor, optam por retirar 1 feijão vermelho num saco com sete feijões vermelhos e 100 feijões de outra cor. Esta experiência demonstra a influência da heurística do afecto, pois as pessoas confirmaram que sentiam que tinham mais oportunidades de ganhar quando existia um maior número de feijões e não uma maior probabilidade.

Um outro estudo elaborado por Slovic, Monahan e Macgregor 2000 (cit. por Slovic e Peters, 2006) demonstrou que as pessoas são influenciadas pelo modo como a informação é apresentada. Por exemplo, se dissermos a um psicólogo *expert* que o Sr. Jones tem uma probabilidade de 20% de cometer um acto de violência em 6 meses após ter saído do hospital psiquiátrico ou se dissermos que dois em cada 100 pacientes com o mesmo problema do Sr. Jones cometem actos de violência após terem saído do hospital, as imagens das duas situações são diferentes, sendo que a primeira é vista como menos prejudicial.

Existe, também, uma *insensibilidade à probabilidade*, ou seja, nos casos onde as consequências de uma determinada acção têm muito significado afectivo, como os casos de cancro ou ganhar a lotaria, a probabilidade das suas consequências têm pouco peso. Por outro lado, existe também insensibilidade aos números, por exemplo, salvar a vida a uma pessoa é muito importante quando essa pessoa é a única, mas à medida que o numero de pessoas salvas aumenta, este deixa de ter tanta importância, ou seja, não sentiríamos muita diferença se nos dissessem que iam salvar 88 ou 89 pessoas. Além disso, parece que as pessoas ao avaliarem as medidas de salvamento, a proporção de

vidas salvas detém maior afecto e mais peso do que o número de pessoas salvas (Slovic e Peters 2006). A heurística do afecto parece assim, explicar alguns aspectos da percepção de risco (Slovic e Peters, 2006). Aliás, Zajonc (1980, cit. por Slovic et al.2004) tinha já afirmado que o afecto é a primeira resposta que ocorre automaticamente e orienta o processamento da informação e das avaliações por parte das pessoas.

Segundo Tversky e Kahneman (1982, cit. por Keller, Siegrist e Gutscher 2006) a heurística do afecto está relacionada com a heurística da disponibilidade. Esta ultima foi considerada crucial para explicar a influência nos julgamentos em termos de probabilidades. Segundo a Teoria Prospectiva de Tversky e Kahneman (1979) (cit. por Keller, Siegrist e Gutscher, 2006) as probabilidades pequenas são, na maioria dos casos, sobrestimadas. Estes dois autores (1974) concordaram também que a confiança depositada nestas heurísticas não se verifica apenas nas pessoas não peritas, mas também em pessoas com experiência. Tal com já foi referido anteriormente, estas heurísticas apesar de úteis são também fontes de erro no que respeita à percepção e estimativa por parte das pessoas.

A pesquisa de Gigerenzer e Hoffrage (1995) (cit. por Keller, Siegrist e Gutscher, 2006) demonstrou que os julgamentos em situações de incerteza melhoram quando são formulados em termos de frequências em vez de probabilidades e que o período de tempo no qual o risco é apresentado tem influência no modo como este é percebido. Por exemplo, se fornecemos uma informação sobre segurança rodoviária enquanto um sujeito está a conduzir ou quando não está a conduzir, esta informação tem um impacto diferente.

Lowenstein et al. (2001) (cit. por Keller, Siegrist & Gutscher, 2006) propôs o modelo do *risco como emoção*, convergindo com o modelo de Slovic et. al (2002) da heurística do afecto.

Muitos investigadores, como Slovic et. al (2004, cit. por Keller, Siegrist & Gutscher, 2006) defendem que o sistema experimental recorre à experiência passada para avaliar o risco, ou seja, a experiência passada influencia o modo como percebemos o perigo (Weinstein 1989 cit. por Keller, Siegrist & Gutscher, 2006). Para estes autores as experiências passadas, por exemplo, como catástrofes naturais, estão relacionadas com o afecto negativo e por isso podem aumentar o risco percebido, mas é importante não esquecer, que nem todos os perigos estão relacionados com o afecto negativo, como por exemplo as situações de perigo com que

nos deparamos voluntariamente. Os estudos realizados por estes autores demonstraram, portanto, que ao reproduzir o afecto negativo, a percepção de risco aumenta.

Sjöberg (2000) chamou à atenção para o facto de apesar de os pequenos riscos serem sobrestimados e os grandes riscos subestimados, estes são percebidos, por parte das pessoas não peritas de um modo bastante correcto. Esta percepção tão próxima da real é esperada que aconteça para riscos com os quais as pessoas têm algum tipo de experiência. Este autor sublinhou que a heurística fundamental para explicar a percepção de risco é a *heurística da disponibilidade*. Um caso interessante estudado pelo autor consiste no facto das pessoas não avaliarem o risco da mesma maneira para si, para a sua família ou para as pessoas no geral, ou seja, as pessoas consideram que estão menos sujeitas a um determinado risco comparativamente com as outras pessoas. Este fenómeno é denominado de *negação do risco* e está relacionado com o fenómeno de *optimismo irreal*. Esta negação do risco está ancorada com o controlo percebido. Neste sentido, quanto maior o controlo percebido sobre uma situação, maior a negação do risco dessa situação.

O *Modelo Psicométrico* criado por Fishoff, Slovic, Lichtenstein, Read e Combs (1978), baseia-se num número de escalas explicativas tais como: *voluntariedade* do risco, *imedição* do risco, *controlo*, *novidade* etc.. Estas escalas foram alvo de análise factorial onde três factores principais emergiram: *novo-antigo*, *ameaçador* e *numero de exposição*. Contudo, este modelo explica apenas uma pequena parte da variância da percepção de risco (Sjöberg, 2000).

Segundo Sjöberg (2000), este modelo teve a sua credibilidade uma vez que os resultados são apresentados em termos de médias e por isso apresentavam resultados muito elevados, dando a impressão que toda a percepção de risco estava englobada. Além disso, o autor verificou que o facto dos itens serem muito similares quanto à semântica faz com que apresentem, obviamente correlações muito fortes.

Na replicação do estudo de Fishoff et al. (1978) este autor encontrou um quarto factor ao qual denominou *risco imoral e não natural*, chamando à atenção para a natureza e imoralidade de um perigo. Este factor apresenta uma correlação forte com a percepção de risco. Todavia, mesmo com este quarto factor existe parte da variância da percepção de risco que continua por explicar.

Segundo esta teoria cognitiva, o risco é percebido de acordo com os modelos tradicionais de percepção de risco de estímulo-resposta. Por outro lado, a teoria

cultural encara a percepção de risco como um reflexo do contexto social ao qual o indivíduo pertence. A teoria é considerada fraca pois o conceito de contexto social é muito abstracto e por si só não determina a percepção de risco.

A *Teoria Cultural*, proposta por Douglas e Wildavsky (1982) defende que existem quatro tipos de pessoas que se relacionam com 4 tipos de perigo: pessoas *igualitárias* (estão relacionadas com a tecnologia e ambiente), *pessoas individualistas* (relacionam-se com guerra e ameaças ao mercado), *pessoas hierárquicas* (estão ligadas à lei e ordem) e *pessoas fatalistas* (não se relacionam com nenhum dos riscos mencionados).

Segundo Sjöberg (2000) esta teoria apenas teve evidência empírica com o autor Dake. Contudo, as suas escalas sobre valores e atitudes políticas apresentam uma relação fraca com a percepção de risco.

Este autor propôs três conceitos para integrarem o modelo da percepção de risco: *atitude*, *sensibilidade ao risco* e *medo específico*.

Relativamente às *atitudes*, as teorias convencionais defendem que estas são influenciadas pelas crenças e valores mas podem, pelo contrário, influenciar as nossas crenças. No estudo deste autor a percepção de risco seria causada pelas atitudes e não o inverso. Por exemplo, pessoas a favor da energia nuclear terão tendência para perceberem a energia nuclear como não tendo risco e vice-versa. Esta situação está relacionado com o princípio geral de que as pessoas têm tendência para ver qualidades positivas em coisas que gostam e qualidades negativas em coisas que não gostam.

O segundo factor, *sensibilidade ao risco*, é explicado pelo facto das pessoas terem diferentes sensibilidades ao risco, ou seja, enquanto umas preocupam-se muito com determinado perigo outras, pelo contrário, estão tranquilas ou mesmo indiferentes a esse mesmo perigo.

Sjöberg (2000) sugeriu que esta diferença de sensibilidade ao risco podia ser devida ao facto das pessoas terem hábitos de usar as escalas de maneira diferente. Todavia, o próprio autor nega esta hipótese uma vez que as correlações entre as *rating scales* tendem a ser fracas entre si. O terceiro factor, *medo específico*, diz respeito ao facto de alguns casos de perigo trazerem consigo outros elementos de perigo. Estas três variáveis parecem fazer parte da variância da percepção de risco, mas na opinião do autor, são necessários mais estudos para se verificar quais os factores que influenciam realmente a percepção de risco.

A Percepção de Risco na Aviação

Na história da aviação, os aviões começaram por ser considerados como os grandes causadores dos acidentes de aviação. Contudo, com o avanço das tecnologias, os factores humanos aparecem, cada vez mais, como os principais responsáveis pelos acidentes (D'Oliveira, 2006). Realmente Baker et al. (2002) refere que entre 70% e 80% dos acidentes são atribuídos ao erro humano.

De acordo com a teoria de Rowe e Wright (2001) os peritos apenas terão percepções de risco mais correctas do que as restantes pessoas caso estejam a avaliar riscos dentro da sua área de conhecimento e exista feedback da sua performance do desenrolar das suas tarefas. No caso específico da aviação, onde os acidentes acontecem esporadicamente e em longos intervalos de tempo, não é possível que os peritos obtenham o feedback das suas avaliações face a situações de risco. Neste caso, a aprendizagem é proveniente de publicações feitas sobre resultados de investigações, onde as causas de determinadas ocorrências são dadas aos peritos para que estes formem as suas percepções associadas a situações de risco. Por outro lado, as causas dos acidente na aviação tendem a ser constantes ao longo do tempo e portanto, a falta de feedback pode ser compensada pela aprendizagem. Além disso, a *expertise*, segundo muitos estudos, pode melhorar ao longo do tempo.

No estudo Thompson al. (2004), foi pedido aos peritos e aos novatos para avaliarem numa escala de 0 (sem risco) a 100 (máximo risco) 13 riscos de incidentes específicos de aviação. Para além disso, foi pedido para avaliarem 15 características que podem afectar a percepção de risco. Foram ainda apresentados 5 cenários onde os sujeitos deviam optar por uma das duas alternativas expostas, onde uma alternativa estava relacionada como a *propensão para o risco* e a outra estava relacionada com a *aversão ao risco*. Os resultados demonstraram diferenças significativas para 5 dos incidentes nomeadamente: falha das pás do rotor principal, falha no sistema hidráulico, falha no sistema eléctrico, *lightningstrikes* e *birdstrikes*. Em todos estes incidentes a amostra de novatos apresentou pontuações mais elevadas do que os peritos.

Estes resultados indicam que a percepção de risco associada a estes incidentes diminui com a experiência. Apesar de nos restantes 8 incidentes os peritos também oferecerem pontuações mais baixas, apenas nestas 5 situações houve diferenças significativas. É interessante notar também que dentro destas 5 situações, 4 delas (*falha no sistema hidráulico*, *falha no sistema eléctrico*, *lightstrikes* e *birdstrikes*) são

situações menos frequentes, pelo que se pode concluir que os peritos são capazes de identificar correctamente as situações de baixo risco.

Foi feita uma análise às correlações (percepção de risco vs frequência dos incidentes) para averiguar a veracidade da percepção de ambos os grupos, verificando-se que as avaliações dos peritos estão mais próximas do real. Contudo, estas correlações são bastante fracas, sugerindo que os peritos não têm apenas em conta a frequência de incidente ao avaliarem o risco. Existem, de facto, outros factores como o *grau de receio* que a pessoa sente relativamente ao incidente, o *grau de novidade do risco* e as *consequências* desse mesmo risco, sendo este último considerado por estes autores como o mais provável de exercer influência. Isto significa que a *magnitude dos efeitos adversos* pode fazer parte da noção de risco por parte dos pilotos. Este facto pode ser analisado à luz do item “até que ponto um incidente resultante deste risco pode causar dano ou morte ao piloto ou passageiro” e realmente comprovou-se que a percepção de risco por parte dos peritos tende a ser maior nos casos em que a possibilidade de morte ou dano também é maior, sugerindo que este grupo tem em consideração tanto a probabilidade como as consequências do incidente.

Segundo estes autores, a heurística da disponibilidade de Tversky e Kahnemann (1974) parece também ser uma explicação plausível, uma vez que incidentes no passado que tiveram resultados nefastos são mais facilmente recordados. Esta poderá ser uma explicação para as respostas dos novatos, pois durante a sua formação, as potenciais causas dos incidentes, mesmo as dos incidentes raros, podem ter sido discutidos com os seus instrutores tanto quanto as causas dos incidentes mais frequentes. Neste sentido, pode ser que a influência da heurística da disponibilidade, proveniente da formação inicial, vá diminuindo ao longo do tempo com a experiência.

Deste estudo, pode-se concluir que existem vários factores que influenciam a percepção de risco por parte dos peritos e por parte dos novatos. Além disso, pode-se verificar que os novatos dão mais importância aos factores humanos (e.g. stress, coordenação da tripulação, etc.) comparativamente ao grupo de peritos. Estes, por sua vez, parecem centrar-se mais em factores orientados para as tarefas (e.g. altitude, voo nocturno, centralidade e controlo).

Relativamente às situações de *aversão ou propensão para o risco*, verificou-se que quanto maior o número de horas de voo, maior a probabilidade dos indivíduos optarem pela situação de maior risco. Este resultado demonstra, portanto, que a experiência direcciona a escolha da alternativa de maior risco.

Thompson et al. (2004) advertem que a experiência pode ser confundida com a idade. Contudo, um estudo de Baker et al. (2002) demonstrou que a idade não afecta a opção da alternativa de maior risco por parte de peritos.

De acordo com Rowe e Wright (2001) este estudo apresenta *validade ecológica*, uma vez que os incidentes pertencem ao domínio da aviação e reflectem incidentes com os quais os pilotos se deparam.

Os resultados de Thompon et al. (2004) demonstraram que existem diferenças relativamente à percepção de risco por parte de peritos e de novatos, sendo que os peritos têm uma menor percepção de risco do que os novatos. Além disso, as suas percepções são mais correctas do que as dos novatos, pois apresentam correlações mais fortes com as frequências relativas, indo ao encontro da teoria de Bolger e Wright (1994) sobre a performance. Como a validade ecológica e a aprendizagem estão marcadamente presentes neste estudo, a percepção de risco por parte dos peritos é mais correcta.

Este resultado vai também ao encontro dos autores Christensen-Szalanski et al. (1983) uma vez que as diferenças entre a percepção de risco entre peritos e não peritos podem ser devidas à anterior exposição a situações de risco.

Neste estudo, a experiência dos peritos com as tarefas é muito superior à dos novatos e de acordo com a opinião de vários pilotos, à medida que o número de horas aumenta a performance melhora consideravelmente. Esta tendência dos peritos optarem por situações de maior risco pode ser explicada pela autoconfiança na sua performance.

No estudo de Hunter (2006) foram utilizadas escalas de percepção de risco de 1 (baixo risco) a 100 (alto risco) juntamente com 17 cenários de situações de aviação onde os indivíduos tinham de avaliar o nível de risco. É interessante verificar que os sujeitos que demonstraram mais autoconfiança e orientação para o risco, percepcionavam as situações como tendo menor risco. Pelo contrário, os sujeitos com orientação para a segurança, percepcionavam as situações como tendo maior risco. Verificou-se também que os sujeitos que tinham estado presentes em mais de uma situação de perigo, avaliavam os cenários como tendo menor risco e tinham uma estimativa mais incorrecta acerca da segurança na aviação. Os resultados indicam também que os pilotos avaliam melhor os seus próprios riscos do que os dos outros. As conclusões deste estudo vão também ao encontro dos resultados de Thompson et al. (2004) pois verificou-se que os sujeitos não experientes apresentavam uma maior percepção de risco do que os sujeitos

experientes. Neste estudo verificou-se ainda que a precisão da percepção de risco varia com a idade, sendo que os pilotos mais novos apresentam uma percepção de risco mais correcta do que os mais velhos. Este resultado vai ao encontro dos estudos de O'Hare (1990) que verificou que pilotos mais novos avaliavam a possibilidade de presenciarem um incidente melhor do que os mais velhos. Contudo, o resultado diverge do estudo de Thompson et al. (2004).

É importante lembrar que no estudo Hunter (2006) não foram medidas as capacidades pessoais e que estas podem influenciar as respostas pois presume-se que pilotos mais velhos e supostamente com mais experiência sejam mais capazes do que os mais novos.

A presente investigação tem como objectivo verificar até que ponto existe diferenças entre a percepção de risco de alunos de um curso de aviação e os seus instrutores. E se existem, quais os factores que mais contribuem para essa diferença.

Tal como no estudo de Thomson et al. (2004) espera-se que os instrutores tenham bastantes mais horas de voo do que os novatos, de modo a controlar-se a experiência e que os novatos por não terem ainda completado o seu curso e não terem muita experiência de voo, não disponham de todo o conhecimento relevante sobre segurança e incidentes na aviação.

Neste estudo, partiu-se do pressuposto que os instrutores, por terem mais experiência terão uma percepção de menor risco do que os alunos. Neste sentido, ao avaliarem um conjunto de incidentes de aviação, espera-se que os instrutores apresentem valores mais baixos do que os novatos. Além disso, ao avaliarem um conjunto de características sobre esses mesmos incidentes, espera-se, que o grupo de alunos se centre em características que dizem respeito aos factores humanos e que os instrutores, por outro lado, se centrem em características do foro operacional.

Para a realização deste estudo utilizou-se como base o estudo de Thompson et. al (2004) tendo sido elaborada uma tradução do instrumento e sua aplicação.

Método

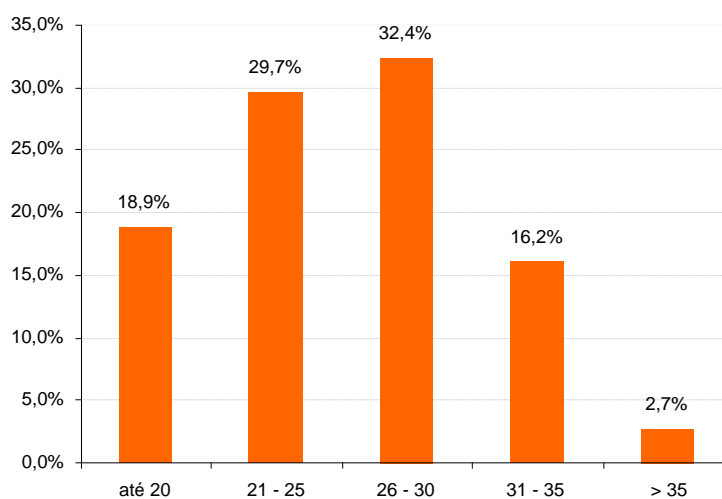
Caracterização da Amostra

A amostra do presente trabalho é constituída por 52 sujeitos, 15 dos quais são instrutores de voo e os restantes 37 são alunos de um curso de aviação.

Esta amostra foi seleccionada seguindo o modelo de amostragem não-probabilística accidental ou de conveniência uma vez que os sujeitos foram seleccionados conforme a sua disponibilidade (Maroco & Bispo, 2003). Esta forma de amostragem compromete a representatividade e generalização dos resultados para a população em estudo. Contudo, os 15 instrutores representam 54% dos instrutores da escola.

Relativamente às características sócio-demográficas da amostra importa referir que todos os indivíduos pertencem ao sexo masculino. Estes dados reflectem a realidade da escola uma vez que existe uma disparidade considerável entre o número de indivíduos do sexo feminino e masculino.

Figura 1 – Escalões Etários dos Alunos

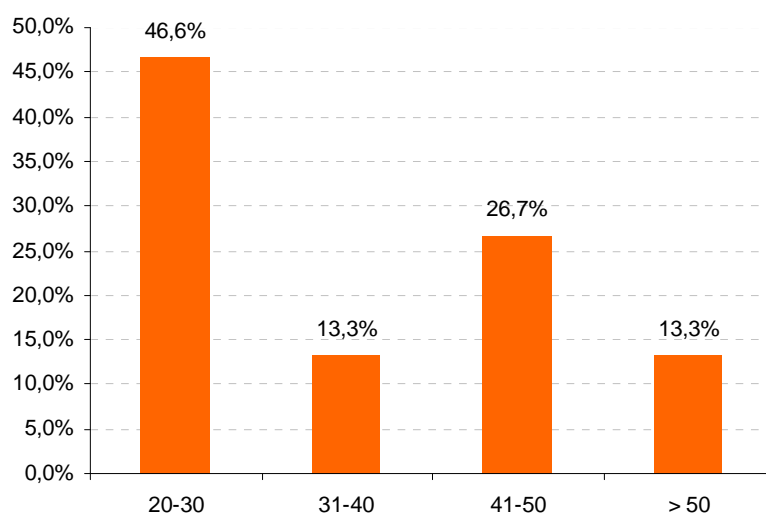


Através do gráfico 1 que diz respeito à distribuição das idades dos alunos, pode-se verificar que as faixas etárias com maior número de inquiridos é a dos 26 aos 30 anos,

seguida da faixa etária dos 21 aos 25 anos com uma percentagem de 32,4% e 29,7% respectivamente.

No que diz respeito à faixa etária de indivíduos com idade até 20 anos, observa-se uma percentagem de 20% de inquiridos que corresponde a 7 sujeitos. Pode-se também notar que existe uma percentagem de 16% para a faixa etária dos 31 aos 35 anos que corresponde a 6 sujeitos e uma percentagem de 2,7% para sujeitos com idade superior a 35 anos.

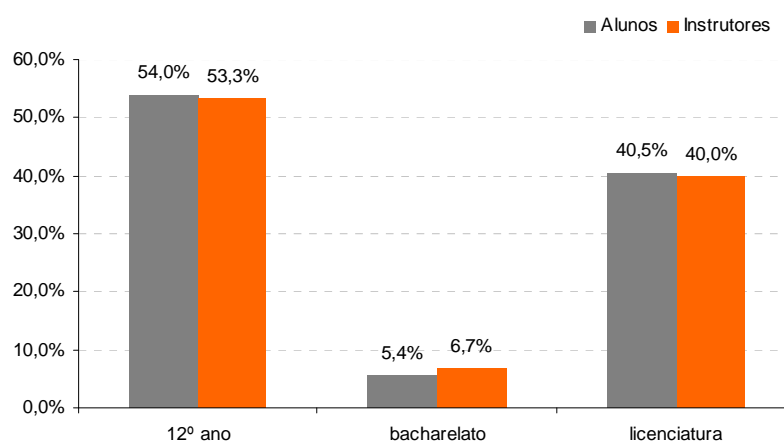
Figura 2 – Escalões Etários dos Instrutores



Relativamente às idades dos instrutores observa-se, através do gráfico 2 que a faixa etária com maior número de inquiridos é a dos 20 aos 30 anos, com uma percentagem de 46,7% que corresponde a 7 pessoas.

A faixa etária dos 41 aos 50 anos apresenta uma percentagem de 26,7 %, que corresponde a 4 pessoas. Pode-se ainda verificar uma percentagem semelhante de 13,3% para a faixa etária dos 31 aos 40 anos e para uma idade superior aos 50 anos que corresponde a duas pessoas respectivamente.

Figura 3- Habilitações Literárias de Alunos e Instrutores



A partir do gráfico 3 onde estão representadas as habilitações literárias dos sujeitos, verifica-se que o grau académico com maior número de sujeitos corresponde ao ensino secundário, apresentando uma percentagem de 54% de alunos e 53,3% de instrutores. É possível também observar que 40,5% de alunos e 40% de instrutores apresentam o grau de licenciatura completo e por último, existe uma percentagem de 5,4% dos alunos e 6,7 % dos instrutores que possuem bacharelato.

Tabela 1- Média e desvio-padrão das Horas de Voo de Alunos e Instrutores

	média	desvio-padrão	N
Alunos	60,24	51,3	37
Instrutores	2392,22	1821,9	15

Através da tabela 1 pode-se observar a média de horas de voo de alunos e instrutores. Os alunos apresentam uma média de 60, 24 horas de voo e os instrutores apresentam uma média de 2392,33 horas de voo.

Aqui é importante chamar a atenção à diferença de horas voadas quando comparamos alunos e instrutores, podendo-se considerar os alunos como novatos e os instrutores como peritos (Thomson et al. 2004).

Delineamento do estudo

Com este estudo pretende-se verificar a associação entre as variáveis experiência dos sujeitos e a percepção de risco onde se vai procurar a existência de relações entre as variáveis em estudo, denominando-se portanto de estudo exploratório (D'Oliveira, 2007).

Variáveis

A variável a ser controlada neste estudo será a *experiência dos sujeitos*, operacionalizada através do número de horas de voo.

A segunda variável em estudo diz respeito à *percepção de risco* operacionalizada através dos instrumentos “Risco de incidentes na aviação” e “Características do risco na aviação”.

Caracterização do Instrumento

Os instrumentos a utilizar são uma adaptação dos instrumentos dos autores Thompson, Önkal, Avciöglu e Goodwin, (2004) denominados respectivamente: “Riscos de Incidentes na Aviação” e “Características do Risco na Aviação”.

Foi pedida aos autores autorização para utilizar os seus instrumentos e após o seu consentimento procedeu-se à tradução dos mesmos por três pessoas peritas em aeronáutica e sendo todos eles fluentes em inglês.

Após a leitura das traduções chegou-se a uma tradução consensual que foi objecto de nova tradução de português para inglês por parte de três pessoas bilingues que trabalham na área da aviação, de modo a obter um comprovativo de uma tradução válida.

O primeiro instrumento, “Risco de incidentes na aviação”, apresenta 4 incidentes de aviação para os quais é pedido aos sujeitos para os avaliarem de 0 (sem risco) a 100 (máximo risco) em termos de risco. Este instrumento era, no seu formato original, constituído por 13 incidentes de aviação, contudo, quando foi aplicado pelos autores

apenas foram encontradas diferenças significativas entre peritos e novatos para 5 incidentes, sendo que um deles se referia a uma situação específica de helicópteros. Neste estudo optou-se por utilizar apenas os 4 incidentes que obtiveram diferenças significativas e que diziam respeito a incidentes de aviação no geral.

O segundo instrumento, “Características do risco na aviação”, consiste em 15 *rating scales* de 7 pontos, onde é pedido aos indivíduos para avaliarem de 1 (valor mais baixo) a 7 (valor mais elevado) a importância de 15 características para cada um dos 4 incidentes de aviação do primeiro instrumento.

No que respeita ao primeiro instrumento, quanto maior o número atribuído, maior a percepção de risco e por sua vez, quanto menor o número atribuído, menor a percepção de risco. Assim, se para o mesmo incidente um indivíduo atribuir o número 10 e um outro indivíduo atribuir o número 30 significa que para o segundo sujeito o incidente tem maior risco percebido, ou seja, este indivíduo percebe maior risco para este caso.

No que diz respeito ao segundo instrumento, uma baixa pontuação numa *rating scale* equivale a uma percepção de baixo risco, o que significa que para essa pessoa, a característica em causa tem pouca influência na avaliação do risco desse incidente. Se, por outro lado, existe uma pontuação alta, significa que a característica em causa tem muita influência na avaliação do risco desse incidente.

Qualidades métricas do pré-teste

Uma vez que os instrumentos a aplicar necessitaram de uma tradução, foi realizado um pré-teste para averiguar as suas qualidades métricas.

O pré-teste foi aplicado nos dias 12 e 13 de Junho pelas 9.00 horas antes dos alunos iniciarem as aulas.

No que diz respeito às características sócio-demográficas, a amostra utilizada para o pré-teste foi constituída por 19 sujeitos dos quais 18 são do sexo masculino e 1 do sexo feminino. As idades dos sujeitos estão compreendidas entre os 19 e os 37 anos e apresentando uma média de 25 anos.

Relativamente às habilitações académicas dos indivíduos pode-se verificar que 42,1% dos sujeitos têm licenciatura completa e 52,6% dos sujeitos apresentam frequência universitária e que apenas um indivíduo apresenta o grau de bacharelato.

No que diz respeito ao número de horas de voo dos sujeitos, pode-se verificar que a média é de 38,53 horas e o desvio-padrão é de 38,247 sendo que existem sujeitos que ainda não iniciaram as aulas de voo e que o máximo número de horas voadas é de 130.

Para aplicação do pré-teste foi pedido autorização ao director da escola de aviação e aos directores de instrução.

Recorreu-se ao programa estatístico SPSS versão 15.0 para o Windows de forma a verificar a sensibilidade e fidelidade do instrumento.

Relativamente ao instrumento “Características do Risco na Aviação” foi aplicado o teste não paramétrico Kolmogorov-Smirnov para se testar a normalidade da distribuição. Além disso são ainda apresentados os valores do coeficiente de assimetria (obtidos através da fórmula – skewness/ std. error skewness) e coeficiente de achatamento (dados pela fórmula – kurtosis/ std. error kurtosis) para os quatro incidentes na tabela a seguir.

Tabela 2- Teste de K-S e Valores dos Coeficientes de Assimetria e Achatamento

	hidráulico	eléctrico	lightningstrike	birdstrike
N	19	19	19	19
Z	0,546	0,593	0,884	0,485
Sig.	0,927	0,873	0,415	0,973
coef.assimetria	0,095	-0,556	-2,906	0,277
coef achatamento	-0,642	-0,732	2,693	-0,925
média	81,8	81,3	75,2	79,2
desvio-padrão	7,7	8,2	15,5	10,4

A partir da tabela pode-se verificar que para o incidente *falha no sistema hidráulico* o valor de sig. relativamente ao K-S é de 0,927 e para o incidente *falha no sistema eléctrico* o valor de sig. é de 0,873. No que diz respeito ao incidente *lightningstrike* este valor é de 0,415 e para o incidente *birdstrike* o valor é de 0,973.

Relativamente aos valores dos coeficientes de assimetria e achatamento pode-se averiguar que para o incidente *falha no sistema hidráulico*, estes valores são de 0,095 e -0,642.

Em relação ao incidente *falha no sistema eléctrico* o valor do coeficiente de assimetria é de -0,556 e o valor de o coeficiente de achatamento é de -0,732.

O incidente *lightningstrike* apresenta os valores do coeficiente de assimetria e coeficiente de achatamento de -2,906 e 2,693 respectivamente.

Já no que diz respeito ao incidente *birdstrike*, os valores de coeficiente de assimetria e do coeficiente de achatamento são de 0,277 e -0,925 respectivamente.

Uma vez que todos os valores de sig. apresentados são superiores a α (para $\alpha = 0,05$) e os valores dos coeficientes de assimetria e achatamento se encontram dentro do intervalo] - 1,96; 1,96[(excepto no caso do incidente *lightningstrike* e mesmo neste caso o valor de sig. é de 0,415), não se rejeita a hipótese das distribuições serem normais, pelo que se pode concluir que este instrumento é sensível, isto é, o instrumento possui capacidade de discriminar os sujeitos de acordo com o que está a ser testado.

Quanto à fidelidade deste instrumento obtiveram-se os valores de consistência interna (dados pelo alfa de Cronbach) a seguir expressos.

Tabela 3- Alfa de Cronbach relativo à escala *falha no sistema hidráulico*

	Média da escala se o item for eliminado	Variância da escala se o item for eliminado	Correlação Item-Total corrigida	Alfa de Cronbach se o item for eliminado
hid_relevância	75,578	61,702	-,183	,680
hid_controlo	78,210	54,509	,188	,650
hid_factores humanos	76,947	54,053	,258	,639
hid_factores materiais	76,947	54,164	,222	,645
hid_treino	75,210	56,064	,263	,641
hid_ formação	76,263	58,316	-,005	,678
hid_altitude	76,684	51,339	,312	,631
hid_coordenação tripulação	75,631	55,468	,180	,650
hid_familiaridade	76,473	56,041	,078	,670
hid_stress	76,000	49,778	,690	,591
hid_fadiga	75,842	50,251	,619	,597
hid_excesso confiança	76,368	50,912	,463	,611
hid_manutenção	75,947	51,053	,419	,616
hid_voo nocturno	77,421	50,924	,284	,637
hid_tecnologia	76,263	49,205	,422	,612

Alfa de Cronbach =0,654

Pode-se verificar que para o incidente *falha no sistema hidráulico* o valor de alfa é de 0,654. Este valor indica que a consistência interna é fraca (Pestana e Gageiro, 2008).

Através da tabela 3 pode-se observar que ao retirar o item *hid_ formação* o valor de alfa aumenta de 0,654 para 0,678 e ao retirar o item *hid_relevância*, o alfa aumenta para 0,680 além disso, eliminando o item *hid_familiaridade* alterava o valor de alfa para 0,670. Contudo, estes aumentos não são significativos (superiores ou iguais a 0,05), pelo que se decidiu manter o formato original da escala.

Tabela 4- Alfa de Cronbach relativo à escala *falha no sistema eléctrico*

	Média da escala se o item for eliminado	Variância da escala se o item for eliminado	Correlação Item-Total Corrigida	Alfa de Cronbach se o item for eliminado
elec_relevância	75,579	59,146	,483	,643
elec_controlo	76,632	67,801	-,044	,695
elec_factores humanos	76,842	58,363	,309	,661
elec_factores materias	77,000	53,222	,618	,613
elec_treino	74,632	68,579	-,095	,691
elec_ formação	75,474	65,930	,024	,696
elec_altitude	76,842	56,696	,359	,653
elec_coordenação tripulação	74,895	65,655	,167	,676
elec_familiaridade	75,842	68,363	-,105	,720
elec_stress	75,474	58,819	,664	,633
elec_fadiga	75,369	58,135	,651	,631
elec_excesso confiança	75,948	65,275	,037	,697
elec_manutenção	75,527	60,596	,309	,661
elec_voo nocturno	76,263	55,094	,369	,652
elec_tecnologia	76,105	47,322	,714	,582

Alfa de Cronbach =0,679

Através da tabela observa-se um valor de alfa de Cronbach de 0,679. De acordo com Pestana e Gageiro (2008) este valor corresponde a uma fraca consistência interna.

Pode-se também verificar que caso fossem retirados alguns itens estes não aumentariam o valor de alfa significativamente (e.g. ao eliminar os itens *elec_controlo*, *elec_treino*, *elec_ formação*, *elec_familiaridade* ou *elec_excesso confiança*). Uma vez que este aumento não é significativo decidiu-se não retirar itens, mantendo o formato original do instrumento.

Tabela 5- Alfa de Cronbach relativo à escala *lightningstrike*

	Média da escala se o item for eliminado	Variância da escala se o item for eliminado	Correlação Item-Total Corrigida	Alfa de Cronbach se o item for eliminado
ligh_relevância	70,158	203,918	,710	,794
light_controlo	69,895	251,988	-,365	,841
light_factores humanos	70,842	207,474	,701	,797
light_factores materiais	70,369	207,912	,709	,797
light_treino	69,789	219,064	,382	,814
light_formação	70,105	226,099	,254	,821
light_altitude	70,789	203,953	,563	,801
light_coordenação tripulação	69,842	208,363	,540	,804
light_familiaridade	69,789	208,398	,612	,800
light_fadiga	70,368	217,357	,408	,812
light_excesso confiança	70,421	204,924	,656	,797
light_manutenção	70,579	204,813	,636	,798
light_voo nocturno	70,579	209,146	,514	,805
light_tecnologia	70,158	209,251	,636	,800
light_stress	69,263	204,649	,166	,868

Alfa de Cronbach =0,821

A partir da tabela pode-se observar um valor alfa de Cronbach de 0,821, o que corresponde a uma boa consistência interna (Pestana & Gageiro, 2008).

Observa-se ainda que caso fossem retirados alguns itens estes não aumentariam o valor de alfa significativamente (e.g. retirar o item *light_controlo* aumentaria o valor de alfa apenas para 0,841 e retirar o item *light_stress* aumentaria o valor de alfa para 0,868). Decidiu-se, portanto, não retirar itens mantendo o formato original da escala.

Tabela 6 – Alfa de Cronbach relativo à escala *birdstrike*

	Média da escala se o item for eliminado	Variância da escala se o item for eliminado	Correlação Item-Total Corrigida	Alfa de Cronbach se o item for eliminado
bird_relevância	72,947	104,275	,106	,771
bird_controlo	74,105	109,433	-,122	,788
bird_factores humanos	74,636	84,468	,591	,728
bird_factores materiais	73,842	91,696	,520	,739
bird_treino	73,105	103,211	,185	,766
bird_ formação	73,789	103,953	,069	,778
bird_altitude	73,632	96,912	,315	,758
bird_coordenação tripulação	72,895	102,988	,229	,763
bird_familliaridade	73,421	96,813	,354	,754
bird_stress	73,632	89,468	,624	,730
bird_fadiga	73,737	93,871	,484	,744
bird_excesso confiança	73,895	87,544	,718	,722
bird_ manutenção	75,053	96,830	,220	,771
bird_voo nocturno	74,632	91,357	,463	,744
bird_tecnologia	74,895	79,433	,661	,717

Alfa de Cronbach =0,766

Através da tabela observa-se um valor de alfa de Cronbach de 0,766 o que representa uma consistência interna razoável (Pestana & Gageiro, 2008).

Averigua-se ainda, que caso fossem retirados os itens *bird_relevância*, *bird_controlo*, *bird_ formação* e *bird_ manutenção* o valor de alfa aumentaria. Contudo, estes aumentos não são significativos, pelo que se decidiu manter o formato inicial da escala.

Após esta análise ao pré-teste procedeu-se à aplicação final do instrumento.

Procedimento

A aplicação do questionário foi realizada na semana de 4 a 8 de Agosto na mesma escola, consoante o horário das turmas disponíveis.

No que diz respeito ao procedimento, foi pedido aos alunos para preencherem o questionário na sala de aulas antes de darem início às aulas. Outra parte da aplicação foi realizada no hangar da escola onde foi pedido aos instrutores que preenchessem o questionário consoante a sua disponibilidade.

Em ambas as aplicações foram dadas breves instruções do modo de preenchimento do questionário bem como o facto de não existirem respostas certas nem erradas, sendo apenas a opinião de cada um importante para a investigação.

Foi destacado a confidencialidade dos resultados e pedido aos sujeitos que não se identificassem em nenhuma parte do questionário.

Para terminar, foi ainda referido que as conclusões da investigação podiam ser facilitadas caso os sujeitos demonstrassem interesse.

Estes questionários foram analisados estatisticamente utilizando-se o programa SPSS como acima referido.

Resultados

Sensibilidade

Para se verificar a sensibilidade do questionário “Características do Risco na Aviação” recorreu-se ao teste não paramétrico Kolmogorov-Smirnov que serve para verificar o ajustamento à normalidade (Pestana & Gageiro, 2003).

Tabela 7- Valores do teste de Kolmogorvo-Smirnov e Coeficientes de Assimetria e Achatamento

	Hidráulico	eléctrico	lightningstrike	birdstrike
N	52	52	52	52
Z	1,22	0,696	0,606	0,452
Sig.	0,102	0,718	0,856	0,987
coef.assimetria	-4,089	-0,69	0,003	0,94
coef.achatamento	5,89	-0,82	-0,066	-0,129
Média	77,6	78	71,6	74,8
desvio-padrão	13,8	10,7	13,8	15

No caso do incidente *falha no sistema hidráulico* o valor de sig. é de 0,102 e para o incidente *falha no sistema eléctrico* o valor de sig. é de 0,718. No que diz respeito ao incidente *lightningstrike* este valor é de 0,856 e para o incidente *birdstrike* o valor é de 0,987.

Verificou-se também os valores do coeficiente de assimetria (obtidos através da fórmula – skewness/ std. error skewness) e do coeficiente de achatamento (dados pela fórmula – kurtosis/ std. error kurtosis).

Para o incidente *falha no sistema hidráulico*, pode-se verificar que o valor do coeficiente de assimetria é de -4,089 do coeficiente de achatamento é de 5,89.

Relativamente ao incidente *falha no sistema eléctrico* o valor do coeficiente de assimetria é de -0,69 e o valor de o coeficiente de achatamento é de -0,82.

O incidente *lightningstrike* apresenta os valores do coeficiente de assimetria e coeficiente de achatamento de 0,003 e -0,066 respectivamente.

Já no que diz respeito ao incidente *birdstrike*, os valores de coeficiente de assimetria e do coeficiente de achatamento são de 0,94 e -0,129 respectivamente.

Uma vez que todos os valores de sig. apresentados são superiores a α (para $\alpha = 0,05$) e os valores dos coeficientes de assimetria e achatamento se encontram dentro do intervalo $- 1,96; 1,96$ (excepto no caso do incidente *falha no sistema hidráulico* e mesmo neste caso o valor de sig. é de 0,102), não se rejeita a hipótese das distribuições serem normais, pelo que se pode concluir que este instrumento é sensível, isto é, o instrumento possui capacidade de discriminar os sujeitos de acordo com o que está a ser testado.

Fidelidade

No que diz respeito à fidelidade do questionário, analisou-se a consistência interna (dada pelo alfa de Cronbach) através do qual se obteve os valores expressos a seguir.

Tabela 8 – Valores de Alfa de Cronbach para as quatro escalas

	Alfa de Cronbach	N
hidráulico	0,841	15
eléctrico	0,774	15
lightningstrike	0,838	15
birdstrike	0,877	15

Pode-se observar através da tabela um valor de alfa de Cronbach de 0,841 para o incidente *falha no sistema hidráulico* e para o incidente *falha no sistema eléctrico* um valor de 0,774. Pode-se ainda verificar para o incidente *lightningstrike* um valor de alfa de Cronbach de 0,838 e de 0,877 para o incidente *birdstrike*.

Segundo Pestana e Gageiro (2008) estes valores indicam uma boa consistência interna.

Dos resultados obtidos pode-se concluir que existe uma boa garantia na exactidão das medidas efectuadas no que diz respeito aos quatro incidentes.

Validade

Relativamente à validade de constructo deste questionário, foi utilizado o método de análise exploratória de dados, a Análise Factorial (Maroco, 2003).

Tabela 9 – Valores de KMO e teste de Bartlett's para as quatro escalas

	hidráulico	eléctrico	lightningstrike	birdstrike
KMO	0,768	0,71	0,775	0,767
Bartlett's sig.	0,00	0,00	0,00	0,00

Falha no Sistema Hidráulico:

Pode-se observar que o valor de KMO para o incidente *falha no sistema hidráulico* é de 0,768, o que indica que se pode proceder à análise factorial. Além disso, o teste de esfericidade de Bartlett tem associado um nível de significância de 0,000 demonstrando que existem variáveis que se correlacionam.

Figura 4 - Scree Plot relativo à escala *falha no sistema hidráulico*

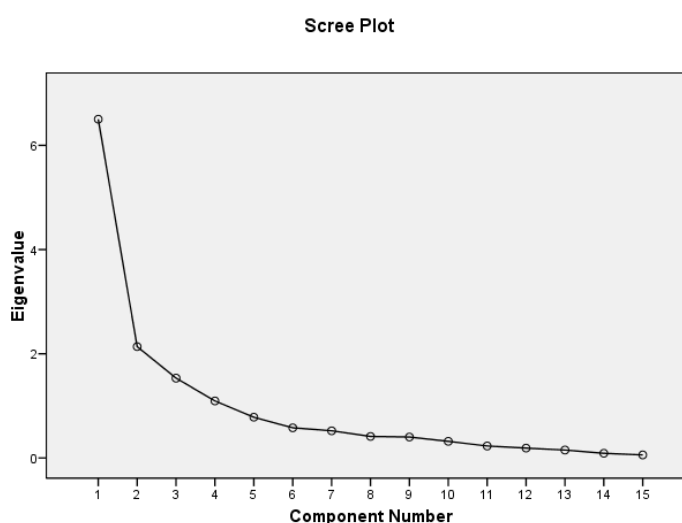


Tabela 10- Matriz Rodada relativa à escala *falha no sistema hidráulico*

	Factores		
	1	2	3
hid_relevância	0,337	0,692	-0,061
hid_controlo	-0,225	-0,520	0,463
hid_factores humanos	0,0884	0,759	-0,206
hid_factores materiais	0,166	0,753	-0,359
hid_treino	0,596	0,582	0,233
hid_ formação	0,161	0,109	0,865
hid_altitude	-0,027	0,811	0,250
hid_coordenação tripulação	0,456	0,685	0,175
hid_familiaridade	0,017	-0,092	0,735
hid_stress	0,807	0,367	-0,022
hid_fadiga	0,878	0,275	0,110
hid_excesso confiança	0,845	0,157	-0,092
hid_manutenção	0,773	0,343	-0,118
hid_voo nocturno	0,660	-0,07	0,131
hid_tecnologia	0,421	0,633	0,012

Uma vez que o Scree Plot não é muito elucidativo no que diz respeito ao número de factores a extrair, tentou chegar-se a um consenso entre as quatro escalas e optou-se por extrair 3 factores que, neste caso explicam explicam 67,8% da variância.

A partir da matriz rodada verifica-se que estes factores se agrupam da seguinte forma: o factor 1 constituído pelos itens: *hid_treino*, *hid_stress*, *hid_fadiga*, *hid_excesso confiança*, *hid_manutenção* e *hid_voo nocturno*; o factor 2 que agrupa os itens *hid_relevância*, *hid_controlo*, *hid_factores humanos*, *hid_factores materiais*, *hid_altitude*, *hid_coordenação tripulação* e *hid_tecnologia* e o factor 3 constituído por *hid_ formação* e *hid_familiaridade*.

Falha no Sistema Eléctrico:

Para o incidente *falha no sistema eléctrico* observa-se um valor de KMO de 0,710 e um nível de significância de 0,00 para o teste de Bartlett's, o que permite proceder-se à análise factorial confirmando que existem variáveis que se relacionam.

Figura 5 - Scree Plot relativo à escala *falha no sistema eléctrico*

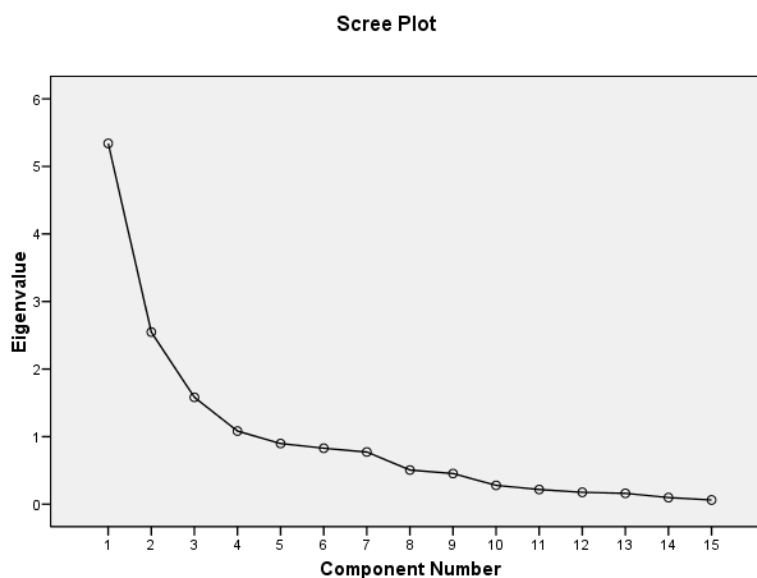


Tabela 11- Matriz Rodada relativa à escala *falha no sistema eléctrico*

	Factores		
	1	2	3
elec_relevância	0,607	0,342	0,211
elec_controlo	-0,865	0,048	0,166
elec_factores humanos	0,765	0,197	-0,085
elec_factores materiais	0,796	0,222	-0,156
elec_treino	0,207	0,080	0,860
elec_ formação	-0,086	0,078	0,849
elec_altitude	0,556	0,155	0,138
elec_coordenação tripulação	0,218	0,673	0,277
elec_familiaridade	-0,327	0,350	0,465
elec_stress	0,362	0,818	0,245
elec_fadiga	0,362	0,708	0,332
elec_excesso confiança	0,632	0,344	0,357
elec_manutenção	0,319	0,800	0,086
elec_voo nocturno	-0,486	0,352	-0,181
elec_tecnologia	-0,157	0,692	-0,133

A partir do Scree Plot e pela regra de Kaiser pode-se verificar uma tendência para serem extraídos 3 factores que por sua vez explicam 63,12% da variância.

Através da matriz rodada pode-se verificar que estes factores que se agrupam da seguinte maneira: o factor 1 que abarca os itens: *elec_relevância*, *elec_controlo*, *elec_factores humanos*, *elec_factores materiais*, *elec_altitude*, *elec_excesso confiança* e

elec_voo nocturno; o factor 2 que agrupa os itens *elec_coordenação tripulação*, *elec_stress*, *elec_fadiga*, *elec_manutenção* e *elec_tecnologia*, e o factor 3 que é constituído pelos itens *elec_treino*, *elec_ formação* e *elec_familiaridade*.

Lightningstrike:

Para este incidente pode-se observar um valor de KMO de 0,775 e um nível de significância de 0,00 associado ao teste de Bartlett's, permitindo a realização da análise factorial uma vez que existem variáveis que estão relacionadas.

Figura 6 - Scree Plot relativo à escala *lightningstrike*

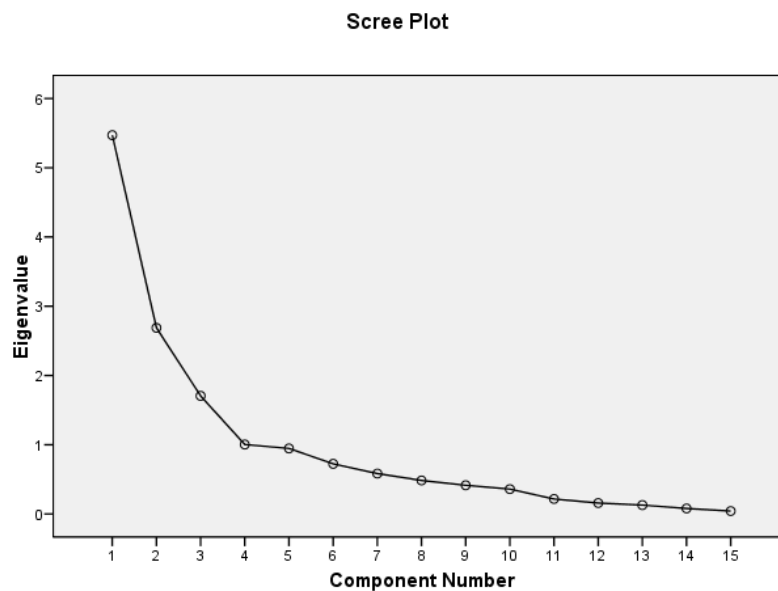


Tabela 12- Matriz Rodada relativa à escala *lightningstrike*

	Factores		
	1	2	3
ligh_relevância	0,552	0,612	-0,277
light_controlo	0,153	-0,527	-0,042
light_factores humanos	0,553	0,685	0,027
light_factores materiais	0,442	0,681	-0,066
light_treino	0,413	-0,102	0,753
light_formação	0,417	-0,215	0,734
light_altitude	0,704	0,046	0,118
light_coordenação tripulação	0,416	0,343	0,480
light_familiaridade	-0,175	-0,069	0,810
light_stress	0,897	0,180	0,133
light_fadiga	0,927	0,099	0,087
light_excesso confiança	0,880	0,076	0,1501
light_manutenção	0,015	0,272	0,637
light_voo nocturno	0,088	0,752	-0,108
light_tecnologia	0,088	0,649	0,306

A partir da Figura 6 e pelo critério de Kaiser verifica-se que para o incidente *lightningstrike* podem ser retirados 1 ou 3 factores, sendo que se optou pela solução de 3 factores para se chegar a um consenso geral entre os quatro incidentes. Neste caso, estes 3 factores explicam 65,76% da variância

Através da matriz rodada pode ser notado que os factores se agrupam da seguinte forma: o factor 1 que engloba os itens: *ligh_relevância*, *light_altitude*, *ligh_stress*, *light_fadiga*, e *ligh_excesso confiança*; o factor 2 que agrupa os itens *light_controlo*, *light_factores humanos*, *ligh_factores materiais*, *ligh_voo nocturno* e *light_tecnologia* e o factor 3 constituído por *light_treino*, *ligh_formação*, *ligh_coordenação tripulação*, *ligh_familiaridade* e *light_manutenção*.

Birdstrike:

Pode-se observar que o valor de KMO para o incidente *falha no sistema hidráulico* é de 0,768, o que indica que se pode proceder à análise factorial. Além disso, o teste de esfericidade de Bartlett tem associado um nível de significância de 0,000 demonstrando que existem variáveis que se correlacionam.

Figura 7 - Scree Plot relativo à escala *birdstrike*

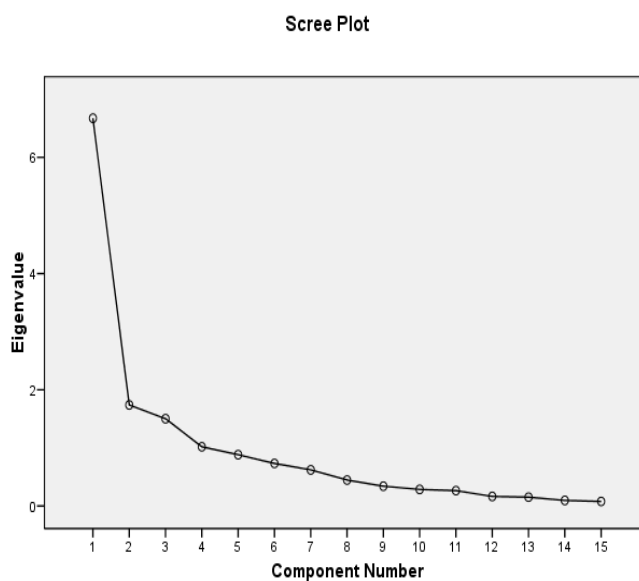


Tabela 13- Matriz Rodada relativa à escala *birdstrike*

	Factores		
	1	2	3
bird_relevância	0,098	0,756	0,091
bird_controlo	-0,024	-0,637	-0,007
bird_factores humanos	0,213	0,562	0,364
bird_factores materias	0,239	0,858	0,148
bird_treino	0,714	-0,165	0,368
bird_formação	0,857	0,207	0,033
bird_altitude	0,657	0,251	0,207
bird_coordenação tripulação	0,829	0,243	0,115
bird_familiaridade	0,704	0,197	0,095
bird_stress	0,491	0,679	0,312
bird_fadiga	0,498	0,629	0,209
bird_excesso confiança	0,629	0,260	0,436
bird_manutenção	0,017	0,106	0,929
bird_voo nocturno	0,211	0,175	0,660
bird_tecnologia	0,351	0,179	0,788

Pode-se verificar através do Scree Plot na Figura 7 e pela regra de Kaiser que os itens se agrupam em 3 factores que neste caso explicam 66,11% da variância dos dados.

Pela observação da matriz rodada pode-se averiguar que os factores se agrupam da seguinte forma: o factor 1 que engloba os itens: *bird_treino*, *bird_formação*,

bird_altitude, *bird_coordenação tripulação*, *bird_familiaridade* e *bird_excesso confiança*; factor 2 que agrupa os itens *bird_relevância*, *bird_controlo*, *bird_factores humanos*, *bird_factores materiais*, *bird_stress*, *bird_fadiga* e factor 3 constituído por *bird_manutenção*, *bird_voo nocturno* e *bird_tecnologia*.

Uma vez que parece existir uma tendência para se encontrar o mesmo número de factores e correspondente categorização nos quatro incidentes, fez-se uma tentativa no sentido de encontrar nomes para os factores que fizessem sentido no geral. Por exemplo, nota-se que as características *formação*, *familiaridade* e *treino* estão muitas vezes agrupadas, parecendo surgir um factor ao qual se denominou por *conhecimento*. Por outro lado, verifica-se também, que a *fadiga*, o *stress* e o *excesso de autoconfiança*, parecem agrupar-se num factor ao qual se nomeou de *condições psicofísicas*. Pode-se ainda verificar que as características *gravidade das consequências materiais e humanas* parecem associar-se num factor ao qual se denominou *gravidade das consequências*.

Teste de Mann Whitney

Para se poder testar as hipóteses inicialmente formuladas, foram realizados alguns testes de hipóteses que permitem verificar a igualdade de comportamentos de dois grupos de casos.

Existem essencialmente duas formas de realizar os testes de hipóteses: através de testes paramétricos e de testes não-paramétricos. Segundo Maroco (2003), de um modo geral, os testes paramétricos apresentam uma maior probabilidade de sustentar correctamente as hipóteses em estudo, ou seja, apresentam uma potência superior à dos testes não paramétricos e devem, por isso, ser sempre a primeira opção. Contudo, uma vez que a amostra em estudo é consideravelmente pequena (15 instrutores e 37 alunos) optou-se por utilizar o teste não-paramétrico de Mann Whitney de modo a obter-se uma maior exactidão dos resultados e consequentes conclusões.

Nas hipóteses formuladas utilizou-se como referência para aceitar ou rejeitar a hipótese nula um nível de significância de $\alpha \leq 0,05$.

Riscos de Incidentes na Aviação - Alunos vs Instrutores

Tabela 14- Teste de Mann Whitney para duas amostras independentes

	hidráulico	eléctrico	lightningstrike	birdstrike
Mann-whitney	138	88,5	219	177
Wilcoxon	258	208,5	922	297
Z	-2,851	-3,855	-1,191	-2,065
Sig.	0,004	0,000	0,234	0,039

Observando a tabela 14 pode-se verificar que existem diferenças significativas entre alunos e instrutores no que diz respeito aos incidentes falha *no sistema hidráulico* (sig = 0,004), *falha no sistema eléctrico* (sig = 0) e *birdstrike* (sig = 0,039). Contudo, não foram encontradas diferenças significativas no caso do incidente *lightningstrike* (sig = 0,234).

Tabela 15 – Média das respostas dos Alunos e Instrutores para as quatro escalas

	Grupo	N	Média	Desvio-padrão
hidráulico	alunos	37	78,6	24,9
	instrutores	15	63,7	20,7
eléctrico	alunos	37	70,7	19
	instrutores	15	44,3	18,6
lightningstrike	alunos	37	49,3	29,8
	instrutores	15	60	17,3
birdstrike	alunos	37	66,2	23,4
	instrutores	15	52,7	14,7

A partir da tabela 15 é possível averiguar que a média das respostas dos alunos, nos casos onde foram obtidas diferenças significativas, é superior quando comparada com a média dos instrutores, o que nos indica que os alunos percebem estes incidentes como tendo mais risco comparativamente aos instrutores.

Características do Risco na Aviação – Alunos vs Instrutores

Tabela 16- Teste de Mann Whitney para duas amostras independentes

	hidráulico	eléctrico	lightningstrike	birdstrike
Mann-whitney	257	139,5	133,5	59
Wilcoxon	960	259,5	253,5	179
Z	-0,414	-2,792	-2,912	-4,417
Sig.	0,679	0,005	0,004	0,000

Através da tabela 16 verifica-se que não existem diferenças significativas entre o grupo de alunos e o grupo de instrutores para o primeiro incidente (sig = 0,679). Por outro lado, pode-se observar que existem diferenças significativas entre estes dois grupos para os incidentes *falha no sistema eléctrico* (sig = 0,005), *lightningstrike* (sig = 0,004) e *birdstrike* (sig = 0).

Tabela 17 – Média das respostas dos Alunos e dos Instrutores

	Grupo	N	Média	Desvio-padrão
hidráulico	alunos	37	76,6	15,8
	instrutores	15	80	6,1
eléctrico	alunos	37	80,6	9,7
	instrutores	15	71,6	10,4
lightningstrike	alunos	37	74,7	14,6
	instrutores	15	64,1	7,8
birdstrike	alunos	37	80,2	13,1
	instrutores	15	61,3	10,3

A partir da tabela 17 pode-se observar que nos incidentes onde foram encontradas diferenças significativas entre os dois grupos, a média das respostas dos alunos é superior à média das respostas dos instrutores, indicando que os alunos percebem estes incidentes como tendo mais risco

Regressão Linear

Para se verificar quais as características do risco que mais contribuem para a percepção dos sujeitos, recorreu-se à observação do coeficiente de determinação obtido através da regressão linear.

É de notar que as variáveis tomadas como critério foram oriundas do primeiro questionário (“Riscos de Incidentes na Aviação”).

Tabela 18 – Valores da Regressão Linear para os Alunos e para os Instrutores relativos à escala *falha no sistema hidráulico*

	R ²	R ² adj
alunos	0,825	0,672
instrutores	0,888	0,731

Tabela 19 – Valores de B e Beta para Alunos

	B	Beta	Sig.
(Constante)	8,11		0,346
hid_relevância	12,5	0,83	0,00

Tabela 20 – Valores de B e Beta para Instrutores

	B	Beta	Sig.
(Constante)	-93,97		0,031
hid_relevância	15,54	0,66	0,001
hid_voo nocturno	-11,17	-1	0,00
hid_fadiga	19,84	0,63	0,009

No que diz respeito ao incidente *falha no sistema hidráulico* pode-se observar a partir das tabelas que a *relevância* deste incidente explica 67,2 % da variância das respostas dos alunos. Por outro lado, no caso dos instrutores, a *relevância*, o *voo nocturno* e a *fadiga* explicam 73,1% da variância.

Tabela 21 – Valores de Regressão Linear para os Alunos e para os Instrutores relativos à escala *falha no sistema eléctrico*

	R ²	R ² adj
alunos	0,368	0,111
instrutores	1,00	1,00

Tabela 22 – Valores de B e Beta para Alunos

	B	Beta	Sig.
(Constante)	48,98		0
elec_factores materiais	5,02	0,37	0,025

Tabela 23 – Valores de B e Beta para Instrutores

	B	Beta	Sig.
(Constante)	13,25		0,00
elec_excesso confiança	10,26	1,16	0,00
elec_voo nocturno	12,09	0,69	0,00
elec_formação	-15,27	-0,61	0,00
elec_manutenção	4,72	0,47	0,00
elec_stress	-3,37	-0,29	0,00
elec_coordenação tripulação	1,67	0,14	0,00
elec_relevância	0,5	0,05	0,00
elec_controlo	-0,47	-0,03	0,00

No que diz respeito ao incidente *falha no sistema eléctrico*, observa-se que no grupo de alunos é a *gravidade das consequências materiais* que explica 11,1% da variância. Contudo, o *excesso de confiança*, o *voo nocturno*, a *formação*, a *manutenção* da aeronave, o *stress*, a *coordenação entre a tripulação*, a *relevância* e o *controlo*, explicam 100% da variância das respostas do grupo de instrutores.

Tabela 24 – Valores de Regressão Linear para os Alunos e para os Instrutores relativos à escala *lightningstrike*

	R ²	R ² adj
alunos	0,682	0,434
instrutores	1,00	1,00

Tabela 25– Valores de B e Beta para Alunos

	B	Beta	Sig.
(Constante)	-27,29		0,079
light_factores humanos	11,07	0,58	0,00
light_familiaridade	6,13	0,33	0,13

Tabela 26 – Valores de B e Beta para Instrutores

	B	Beta	Sig.
(Constante)	40,59		0,00
light_altitude	6,13	0,65	0,00
light_fadiga	-20,33	-2,33	0,00
light_ formação	-16,09	-1,3	0,00
light_excesso confiança	16,9	1,8	0,00
light_treino	21,93	1,42	0,00
light_tecnologia	4,07	0,43	0,00
light_familiaridade	-6,68	-0,79	0,00
light_manutenção	0,11	0,01	0,00

Relativamente ao incidente *lightningstrike* quando se observam as respostas do grupo de alunos, obtém-se uma percentagem de 43,4 % de variância que é explicada pela *gravidade das consequências humanas* e pela *familiaridade* com o incidente.

No grupo de instrutores pode-se verificar que as características *altitude, fadiga, formação, excesso de confiança, treino, tecnologia, familiaridade e manutenção* da aeronave explicam 100% da variância.

Tabela 27 – Valores da Regressão Linear para os Alunos e para os Instrutores relativos à escala *birdstrike*

	R ²	R ² adj
alunos	0,638	0,372
instrutores	1,00	1,00

Tabela 28 – Valores de B e Beta para Alunos

	B	Beta	Sig.
(Constante)	7,69		0,431
bird_voo nocturno	5,27	0,44	0
bird_altitude	5,83	0,33	0,011

Tabela 29 – Valores de B e Beta para Instrutores

	B	Beta	Sig.
(Constante)	72,73		0,00
bird_excesso confiança	-7,04	-0,66	0,00
bird_factores humanos	6,9	0,56	0,00
bird_voo nocturno	-3,69	-0,52	0,00
bird_familiaridade	2,57	0,34	0,00
bird_relevância	1,61	0,13	0,00
bird_fadiga	-4,71	-0,51	0,00
bird_altitude	0,34	0,04	0,00
bird_stress	-0,26	-0,03	0,00

No caso do incidente *birdstrike*, no que diz respeito ao grupo de alunos observa-se uma percentagem de 37,2% de variância que é explicada pelo facto do *voo ser nocturno* e pela *altitude*. Por outro lado, no grupo de instrutores encontra-se uma percentagem de 100% da variância que é explicada pelas características: *excesso de confiança*, *gravidade das consequências humanas* do incidente, pelo facto do *voo ser nocturno*, a *familiaridade* com este tipo de incidente, a *relevância*, a *fadiga*, a *altitude* e ainda o *stress*.

Regressão Linear – factores

Foram realizadas regressões lineares com os factores *condições psicofísicas* (SFE = somatório dos itens stress, fadiga e excesso de confiança) e *conhecimento* (FTF = somatório dos itens formação, treino e familiaridade) para ambos os grupos. Esta análise surge como complemento às análises efectuadas e tem como finalidade verificar se, no que diz respeito aos factores humanos, algum dos grupos privilegia mais a influência das *condições psicofísicas* ou o *conhecimento* das situações.

É importante referir que as variáveis utilizadas como dependentes foram novamente as variáveis do primeiro questionário (“Riscos de Incidentes na Aviação”).

Tabela 30 – Valores da Regressão Linear para o grupo dos Alunos

	Factor	R ²	R ² adj	B	Beta	Sig.
hidráulico	SFE	0,545	0,277	2,824	0,545	0,000
lightningstrike	SFE	0,449	0,178	3,104	0,449	0,005
birdstrike	SFE	0,541	0,272	3,288	0,541	0,001

No que diz respeito ao grupo de alunos pode-se averiguar que o factor SFE explica 27,7% da variância dos dados no caso do incidente *falha no sistema hidráulico*. O mesmo factor explica 17,8% da variância dos dados no incidente *lightningstrike* e 27,2% no caso do incidente *birdstrike*. Relativamente ao incidente *falha no sistema eléctrico* não foi detectada nenhuma correlação.

Tabela 31 – Valores da Regressão Linear para o grupo de Instrutores

	Factor	R ²	R ² adj	B	Beta	Sig.
eléctrico	SFE	0,616	0,332	2,804	0,616	0,014

A partir da tabela pode-se verificar que a variável SFE explica 33,2% da variância dos dados no caso do incidente *falha no sistema eléctrico*.

Relativamente aos outros incidentes, pode-se constatar que não foram encontradas correlações.

Discussão e Conclusão

Como referido anteriormente, o objectivo deste estudo consistiu em verificar se existem diferenças na percepção de risco entre pilotos peritos e novatos e quais as características que influenciam essas diferentes percepções.

Foi realizada uma análise para se verificar as qualidades métricas do instrumento utilizado, pelos resultados da sensibilidade e fidelidade podemos concluir que o instrumento possui capacidade de discriminar os sujeitos de acordo com o que está a ser testado e que existe uma boa garantia na exactidão das medidas efectuadas no que diz respeito aos quatro incidentes em causa.

Relativamente à primeira hipótese, onde se partiu do princípio que existem diferenças entre a percepção de risco de alunos e instrutores, pôde-se constatar através da análise dos resultados que esta hipótese foi confirmada. Realmente, no questionário “Riscos de Incidentes na Aviação”, foram encontradas diferenças significativas entre a percepção de risco de alunos e instrutores, nos incidentes *falha no sistema hidráulico*, *falha no sistema eléctrico* e *birdstrike*. No que diz respeito ao segundo questionário, “Características do Risco na Aviação”, foram encontradas diferenças significativas para os incidentes *falha no sistema eléctrico*, *lightningstrike* e *birdstrike*. Estes resultados vão ao encontro de outros estudos que comparam peritos e não peritos (e.g. Wright et. al, 2002; Savadori et. al, 2004).

Além disso, comparando a média dos alunos e instrutores para estes incidentes confirma-se que os alunos avaliam os incidentes como tendo maior risco comparativamente aos instrutores. Este resultado pode significar que com a experiência, a percepção de risco associada a estes incidentes diminui, o que vai ao encontro da investigação de Thomson et. al (2004). Outra explicação, prende-se com a teoria de Golant e Burton (1978) que defende que a experiência passada com uma determinada situação pode reduzir a percepção de risco dessa mesma situação. Por outro lado, este resultado pode ainda ser explicado pela *confiança*, uma vez que os peritos têm mais experiência, possuem mais capacidades e maior autoconfiança, apresentando consequentemente, uma percepção de menor risco (Slovic et al. 1979).

A partir da análise factorial foram extraídos três principais factores relativos aos quatro incidentes, nomeadamente o factor *conhecimento (formação, familiaridade e treino)*, o factor *condições psicofísicas (fadiga, stress e excesso de autoconfiança)* e o

factor *gravidade das consequências* (*gravidade das consequências materiais e humanas*).

No que diz respeito às características que contribuem para a divergente percepção de risco entre os dois grupos, pelos resultados da regressão linear, pode-se concluir que os alunos se centram numa ou duas características do incidente, parecendo dar mais importância a características que se relacionam com a *gravidade das consequências* do incidente (e.g. *gravidade das consequências sobre os factores materiais* no incidente *falha no sistema eléctrico* e *gravidade das consequências sobre os factores materiais e humanos* no incidente *lightningstrike*). Estes resultados vão ao encontro do que Slovic, Fishoff e Lichtenstein (1979) defendem, ou seja, as pessoas não peritas são influenciadas pela gravidade das consequências do risco.

O grupo dos alunos centra-se ainda em características orientadas para a tarefa (e.g. *voo nocturno* e *altitude* no caso do incidente *birdstrike*) e na característica *relevância* no caso do incidente *falha no sistema hidráulico*. Apenas no incidente *lightningstrike* aparece uma característica relacionada com o factor *conhecimento*, a *familiaridade*. Estes resultados divergem dos resultados encontrados no estudo de Thomson et al. (2004) onde as avaliações dos alunos estavam, de modo geral, mais relacionadas com os factores humanos, como o *stress* e a *coordenação entre tripulação*.

Por outro lado, os instrutores parecem centrar-se muito mais nos factores humanos como o *conhecimento* (e.g. *formação*, *treino* e *familiaridade* nos incidentes *falha no sistema eléctrico*, *lightningstrike* e *birdstrike*) nas *condições psicofísicas* como a *fadiga* no caso dos incidentes *falha no sistema hidráulico*, *lightningstrike* e *birdstrike*), o *stress*, (presente nos incidentes *falha no sistema eléctrico* e *birdstrike*) e *excesso de autoconfiança* e *coordenação entre a tripulação* (presentes nos incidentes *falha no sistema eléctrico* e *birdstrike* respectivamente). O grupo de instrutores tem ainda em atenção a outras características que são mais orientadas para a tarefa (e.g. *altitude*, *voo nocturno*, *tecnologia* e *manutenção* da aeronave). Os resultados encontrados contrastam, mais uma vez, com os resultados de Thomson et al. (2004), uma vez que no seu estudo, as respostas dos instrutores se baseavam mais nas características orientadas para a tarefa, como a altitude, o voo nocturno, a relevância e o controlo do incidente, ao contrário do que aconteceu nesta pesquisa, onde é notável a presença tanto das características orientadas para a tarefa como os factores humanos.

No que diz respeito às regressões elaboradas com os factores humanos (factor *conhecimento* e factor *condições psicofísicas*), pode-se concluir que as *condições psicofísicas*, nomeadamente o *stress*, a *fadiga* e o *excesso de confiança* são privilegiadas em detrimento do *conhecimento*, tanto no grupo dos alunos como no grupo dos instrutores. Contudo, no grupo dos alunos esta situação é notória em três dos incidentes (*falha no sistema hidráulico*, *lightningstrike* e *birdstrike*) e no grupo dos instrutores apenas no incidente *falha no sistema eléctrico*. É de salientar que o grupo de novatos, que está em formação, privilegia as *condições psicofísicas* e não o factor *conhecimento*.

Uma vez que a experiência melhora as avaliações e julgamentos que se fazem perante uma situação de risco (Christensen-Szalanski et al, 1983), presume-se que as avaliações de risco dos instrutores sejam mais correctas do que os alunos. Contudo, importa esclarecer que mesmo tendo sido assegurada a validade ecológica nesta investigação, não foi verificado se os peritos avaliavam melhor o risco do que os novatos, mas apenas as suas diferenças, pelo que seria importante estudar esta variável no futuro, deixando-se em aberto a questão da *expertise*, isto é, se de facto, este grupo é ou não melhor a avaliar o risco.

No que diz respeito às limitações do estudo é importante referir que a dimensão da amostra é muito pequena e oriunda da mesma escola, delimitando a generalização das conclusões.

Apesar das limitações, este trabalho constitui uma mais valia para esta área, sobretudo por se ter ficado a conhecer como é que os pilotos mais experientes percebem o risco comparativamente com os pilotos com menos experiência. Além disso, obteve-se um novo instrumento de avaliação com boas qualidades métricas o qual poderá ser utilizado no futuro para um estudo nesta temática.

Importa ainda frisar que a investigação sobre os factores que influenciam a percepção de risco de peritos e não peritos apesar de ser muito vasta ou talvez pela sua magnitude, não dá resposta a muitas situações, pelo que serão necessários outros estudos que definam quais os factores que determinam estas diferentes percepções de risco.

Referências Bibliográficas

- Barke, P.R. Jenkins-Smith, H. Slovic, P. (1997) *Risk Perception of Men and Women Scientists*. *Social Science Quarterly* 78 (1)
- Christen-Szalanski, J.J. Beck, E. Don, Carly, M. Christen-Szalanski, Koepsell D. T. (1983). *Effects of Expertise and Experience on Risk Judgments*. *Journal of Applied Psychology* 68 (2).
- D' Oliveira, T. (2007). *Teses e Dissertações: Recomendações para a elaboração e estruturação de trabalhos científicos*. Lisboa: Editora RH
- D' Oliveira, T. (2006). *Acidentes Organizacionais e Factores Humanos*. In *Comportamento Organizacional e Gestão: 21 temas e debates para o séc. XXI*. Lisboa: RH editora
- Einhorn, J.H. (1974) *Expert Judgment: Some Necessary Conditions and an Example*. *Journal of Applied Psychology* 59 (5)
- Hobbs, A. (2004) *Human Factors: The last Frontier of Aviation Safety*. *The International Journal of Aviation Psychology* 14 (4)
- Hunter, D. (2006) *Risk Perception Among General Aviation Pilots*. *The International Journal of Aviation Psychology* 16 (2)
- Keller, C. Siegrist, M. Gutscher, H. (2006) *The Role of the Affect and Availability Heuristics in Risk Communication*. *Risk Analysis* 26 (3)
- Kirwan. B. (1994) *A guide to practical human reliability assessment*. London: Taylor and Francis
- Maderthaner, R. Guttman, G. Swaton, E. Otway, J.H. (1978) *Journal of Applied Psychology* 63 (3)

Maroco, J. & Bispo, R. (2003). *Estatística aplicada às ciências sociais e humanas*. Lisboa: Climepsi Editores

Maroco, J. (2003). *Análise Estatística com Utilização do SPSS*. Lisboa: Edições Sílabo

Ricci, F.P. e Cirillo, C.M. *Risk an Uncertainty in Public and Occupational Health in Management of Uncertainty: approaches, methods and applications*. Kirwan, B. pp 200-219

Pestana, M. & Gageiro, J. (2003). *Análise de Dados para Ciências Sociais: A Complementaridade do SPSS*. Lisboa: Edições Sílabo

Rowe, G. Wright, G. (2001) *Differences in Expert and Lay Judgments of Risk: Myth or Reality?* Risk Analysis 21 (2)

Savadori, L. Savio, S. Nicotra, E. Rumiati, R. Finucane, M. Slovic, P. (2004) *Expert and Public Perception of Risk from Biotechnology*. Risk Analysis 24 (5)

Shappell & Wiegmann (2001). *Applying reason: The Human factors analysis and classification system*. Human Factors and Aerospace Safety (1)

Sjöberg, L. (2000). *Factors in Risk Perception*. Risk Analysis 20 (1)

Sjöberg, L. (2006) *As Time Goes By: the Beginnings of Social and Behavioral Science Risk Research*. Journal of Risk Research 9 (6)

Slovic, P. Fischhoff, B. Lichtenstein, S. (1979). *Rating the Risks*. Environment

Slovic, P. Fischhoff, B. Lichtenstein, S. (2001) *Facts and Fears*. Societal Perception of Risks

Slovic, P. Finucane, L.M. Peters, E. MacGregor, G.D. (2004) *Risk as Analysis and Risk*

as Feelings: Some Thoughts about Affect, Reason, Risk, and Rationality. Risk Analysis

24 (2)

Slovic, P. Peters, E. (2006). *Risk Perception and Affect.* Current Directions in Psychological Science 15 (6)

Thomson, E.M. Önkal, D. Avcioglu, A. Goodwin, P. (2004) *Aviation Risk Perception: A Comparison Between Experts and Novices.* Risk Analysis 24 (6)

Tversky, A. e Kahneman, D. (1974) *Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases.* Cambridge Series on Judgment and Decision Making pp 35-52

Wright, G. Bolger, F. Rowe, G. (2002). *An Empirical Test of Relative Validity of Expert and Lay Judgment of Risk.* Risk Analysis 22 (6)

Wright, G., Pearman, A., e Yardley, K. (2002) *Risk Perception in the U. K. oils and gas production industry: Are expert loss-prevention manager's perceptions different from those of members of the public?* Risk Analysis 20(5).

Zeckhauser, J. R. Viscusi, K. W. (1990). *Risk Within Reason.* Science in Judgment and Decision Making: an intern disciplinary reader. Cambridge 2^oed. (2000).

Anexo A: Instrumento



Formação Aeronáutica

Este questionário tem como objectivo estudar aspectos relacionados com a segurança aeronáutica.

Não existem respostas certas nem erradas, pretende-se apenas conhecer a sua opinião relativamente a esta temática.

Este questionário é anónimo e totalmente confidencial pelo que não deve colocar o seu nome em nenhuma parte do mesmo.

Caso esteja interessado nos resultados deste estudo por favor transmita esta indicação quando entregar o questionário.

Exclusivamente para fins estatísticos solicita-se que preencha os seguintes dados.

Sexo: M___ F___

Idade:_____

Habilitações Académicas:_____

Número de horas de voo:_____

Obrigada pela sua participação



Instruções

Vão ser apresentados 4 incidentes sobre os quais gostaríamos de ter a sua opinião.

Primeiro, gostaríamos que relativamente aos incidentes indicasse o risco de cada um deles de 0 (sem risco) a 100 (máximo risco) de acordo com a sua opinião.

Falha no sistema hidráulico: _____

Falha no sistema eléctrico: _____

Lightningstrike: _____

Birdstrike: _____

Agora, relativamente a cada um dos incidentes acima mencionados responda às 15 dimensões que com eles podem interferir, assinalando numa escala de 1 a 7 a pontuação que melhor traduz a sua opinião.

Considere o seguinte incidente: **Falha no Sistema Hidráulico**

1. *Relevância:* Em que medida este incidente é importante para a segurança de voo?

Não é relevante 1 2 3 4 5 6 7 Muito relevante

2. *Controlo:* Até que ponto poderá o piloto manter o controlo da aeronave se este incidente ocorrer?

Não é controlável 1 2 3 4 5 6 7 Muito Controlável

3. *Gravidade das consequências – factores humanos:* Qual a probabilidade de um acidente/falha resultante deste incidente causar feridos graves ou morte a pilotos/passageiros?

Sem Gravidade 1 2 3 4 5 6 7 Muito Grave

4. *Gravidade das consequências – factores materiais:* Qual a probabilidade de um acidente/falha resultante deste incidente causar graves danos materiais?

Sem Gravidade 1 2 3 4 5 6 7 Muito Grave

5. *Importância do treino:* Em que medida o treino é um factor importante na diminuição da gravidade das consequências deste tipo de incidente?

Nada Importante 1 2 3 4 5 6 7 Muito Importante

6. *Adequação da formação:* Em que medida a formação é adequada para lidar com este tipo de incidente?

Nada adequada 1 2 3 4 5 6 7 Muito Adequada

7. *Importância da altitude:* Em que medida pode a altitude afectar as consequências deste incidente?

Nada Importante 1 2 3 4 5 6 7 Muito Importante

8. *Importância da coordenação entre a tripulação:* Em que medida pode a coordenação entre a tripulação afectar as consequências deste incidente?

Nada Importante 1 2 3 4 5 6 7 Muito Importante

9. *Familiaridade:* Em que medida estão os pilotos familiarizados com este tipo de incidente?

Nada Familiarizados 1 2 3 4 5 6 7 Muito familiarizados

10. *Stress*: Em que medida pode o stress afectar as consequências deste incidente?

Sem Influência 1 2 3 4 5 6 7 Muita Influência

11. *Fadiga*: Em que medida pode a fadiga afectar as consequências do incidente deste incidente?

Sem Influência 1 2 3 4 5 6 7 Muita Influência

12. *Nível de excesso de autoconfiança*: Em que medida pode o nível de excesso de confiança afectar as consequências deste incidente?

Sem Influência 1 2 3 4 5 6 7 Muita Influência

13. *Manutenção*: Em que medida podem as falhas técnicas ou materiais afectar as consequências deste incidente?

Sem Influência 1 2 3 4 5 6 7 Muita Influência

14. *Voo nocturno*: Em que medida o facto do voo ser nocturno pode afectar as consequências deste incidente?

Sem Influência 1 2 3 4 5 6 7 Muita Influência

15. *Tecnologia*: Em que medida o nível de tecnologia utilizado nas aeronaves é importante nas consequências deste incidente?

Sem Influência 1 2 3 4 5 6 7 Muita Influência

Considere o seguinte incidente: **Falha no Sistema Eléctrico**

1. *Relevância:* Em que medida este incidente é importante para a segurança de voo?

Não é relevante 1 2 3 4 5 6 7 Muito relevante

2. *Controlo:* Até que ponto poderá o piloto manter o controlo da aeronave se este incidente ocorrer?

Não é controlável 1 2 3 4 5 6 7 Muito Controlável

3. *Gravidade das consequências – factores humanos:* Qual a probabilidade de um acidente/falha resultante deste incidente causar feridos graves ou morte a pilotos/passageiros?

Sem Gravidade 1 2 3 4 5 6 7 Muito Grave

4. *Gravidade das consequências – factores materiais:* Qual a probabilidade de um acidente/falha resultante deste incidente causar graves danos materiais?

Sem Gravidade 1 2 3 4 5 6 7 Muito Grave

5. *Importância do treino:* Em que medida o treino é um factor importante na diminuição da gravidade das consequências deste tipo de incidente?

Nada Importante 1 2 3 4 5 6 7 Muito Importante

6. *Adequação da formação:* Em que medida a formação é adequada para lidar com este tipo de incidente?

Nada adequada 1 2 3 4 5 6 7 Muito Adequada

7. *Importância da altitude:* Em que medida pode a altitude afectar as consequências deste incidente?

Nada Importante 1 2 3 4 5 6 7 Muito Importante

8. *Importância da coordenação entre a tripulação:* Em que medida pode a coordenação entre a tripulação afectar as consequências deste incidente?

Nada Importante 1 2 3 4 5 6 7 Muito Importante

9. *Familiaridade:* Em que medida estão os pilotos familiarizados com este tipo de incidente?

Nada Familiarizados 1 2 3 4 5 6 7 Muito familiarizados

10. *Stress*: Em que medida pode o stress afectar as consequências deste incidente?

Sem Influência 1 2 3 4 5 6 7 Muita Influência

11. *Fadiga*: Em que medida pode a fadiga afectar as consequências do incidente deste incidente?

Sem Influência 1 2 3 4 5 6 7 Muita Influência

12. *Nível de excesso de autoconfiança*: Em que medida pode o nível de excesso de confiança afectar as consequências deste incidente?

Sem Influência 1 2 3 4 5 6 7 Muita Influência

13. *Manutenção*: Em que medida podem as falhas técnicas ou materiais afectar as consequências deste incidente?

Sem Influência 1 2 3 4 5 6 7 Muita Influência

14. *Voo nocturno*: Em que medida o facto do voo ser nocturno pode afectar as consequências deste incidente?

Sem Influência 1 2 3 4 5 6 7 Muita Influência

15. *Tecnologia*: Em que medida o nível de tecnologia utilizado nas aeronaves é importante nas consequências deste incidente?

Sem Influência 1 2 3 4 5 6 7 Muita Influência

Considere o seguinte incidente: **Lightningstrike**

1. *Relevância:* Em que medida este incidente é importante para a segurança de voo?

Não é relevante 1 2 3 4 5 6 7 Muito relevante

2. *Controlo:* Até que ponto poderá o piloto manter o controlo da aeronave se este incidente ocorrer?

Não é controlável 1 2 3 4 5 6 7 Muito Controlável

3. *Gravidade das consequências – factores humanos:* Qual a probabilidade de um acidente/falha resultante deste incidente causar feridos graves ou morte a pilotos/passageiros?

Sem Gravidade 1 2 3 4 5 6 7 Muito Grave

4. *Gravidade das consequências – factores materiais:* Qual a probabilidade de um acidente/falha resultante deste incidente causar graves danos materiais?

Sem Gravidade 1 2 3 4 5 6 7 Muito Grave

5. *Importância do treino:* Em que medida o treino é um factor importante na diminuição da gravidade das consequências deste tipo de incidente?

Nada Importante 1 2 3 4 5 6 7 Muito Importante

6. *Adequação da formação:* Em que medida a formação é adequada para lidar com este tipo de incidente?

Nada adequada 1 2 3 4 5 6 7 Muito Adequada

7. *Importância da altitude:* Em que medida pode a altitude afectar as consequências deste incidente?

Nada Importante 1 2 3 4 5 6 7 Muito Importante

8. *Importância da coordenação entre a tripulação:* Em que medida pode a coordenação entre a tripulação afectar as consequências deste incidente?

Nada Importante 1 2 3 4 5 6 7 Muito Importante

9. *Familiaridade:* Em que medida estão os pilotos familiarizados com este tipo de incidente?

Nada Familiarizados 1 2 3 4 5 6 7 Muito familiarizados

10. *Stress*: Em que medida pode o stress afectar as consequências deste incidente?

Sem Influência 1 2 3 4 5 6 7 Muita Influência

11. *Fadiga*: Em que medida pode a fadiga afectar as consequências do incidente deste incidente?

Sem Influência 1 2 3 4 5 6 7 Muita Influência

12. *Nível de excesso de autoconfiança*: Em que medida pode o nível de excesso de confiança afectar as consequências deste incidente?

Sem Influência 1 2 3 4 5 6 7 Muita Influência

13. *Manutenção*: Em que medida podem as falhas técnicas ou materiais afectar as consequências deste incidente?

Sem Influência 1 2 3 4 5 6 7 Muita Influência

14. *Voo nocturno*: Em que medida o facto do voo ser nocturno pode afectar as consequências deste incidente?

Sem Influência 1 2 3 4 5 6 7 Muita Influência

15. *Tecnologia*: Em que medida o nível de tecnologia utilizado nas aeronaves é importante nas consequências deste incidente?

Sem Influência 1 2 3 4 5 6 7 Muita Influência

Considere o seguinte incidente: **Birdstrike**

1. *Relevância:* Em que medida este incidente é importante para a segurança de voo?

Não é relevante 1 2 3 4 5 6 7 Muito relevante

2. *Controlo:* Até que ponto poderá o piloto manter o controlo da aeronave se este incidente ocorrer?

Não é controlável 1 2 3 4 5 6 7 Muito Controlável

3. *Gravidade das consequências – factores humanos:* Qual a probabilidade de um acidente/falha resultante deste incidente causar feridos graves ou morte a pilotos/passageiros?

Sem Gravidade 1 2 3 4 5 6 7 Muito Grave

4. *Gravidade das consequências – factores materiais:* Qual a probabilidade de um acidente/falha resultante deste incidente causar graves danos materiais?

Sem Gravidade 1 2 3 4 5 6 7 Muito Grave

5. *Importância do treino:* Em que medida o treino é um factor importante na diminuição da gravidade das consequências deste tipo de incidente?

Nada Importante 1 2 3 4 5 6 7 Muito Importante

6. *Adequação da formação:* Em que medida a formação é adequada para lidar com este tipo de incidente?

Nada adequada 1 2 3 4 5 6 7 Muito Adequada

7. *Importância da altitude:* Em que medida pode a altitude afectar as consequências deste incidente?

Nada Importante 1 2 3 4 5 6 7 Muito Importante

8. *Importância da coordenação entre a tripulação:* Em que medida pode a coordenação entre a tripulação afectar as consequências deste incidente?

Nada Importante 1 2 3 4 5 6 7 Muito Importante

9. *Familiaridade:* Em que medida estão os pilotos familiarizados com este tipo de incidente?

Nada Familiarizados 1 2 3 4 5 6 7 Muito familiarizados

10. *Stress*: Em que medida pode o stress afectar as consequências deste incidente?

Sem Influência 1 2 3 4 5 6 7 Muita Influência

11. *Fadiga*: Em que medida pode a fadiga afectar as consequências do incidente deste incidente?

Sem Influência 1 2 3 4 5 6 7 Muita Influência

12. *Nível de excesso de autoconfiança*: Em que medida pode o nível de excesso de confiança afectar as consequências deste incidente?

Sem Influência 1 2 3 4 5 6 7 Muita Influência

13. *Manutenção*: Em que medida podem as falhas técnicas ou materiais afectar as consequências deste incidente?

Sem Influência 1 2 3 4 5 6 7 Muita Influência

14. *Voo nocturno*: Em que medida o facto do voo ser nocturno pode afectar as consequências deste incidente?

Sem Influência 1 2 3 4 5 6 7 Muita Influência

15. *Tecnologia*: Em que medida o nível de tecnologia utilizado nas aeronaves é importante nas consequências deste incidente?

Sem Influência 1 2 3 4 5 6 7 Muita Influência

Anexo B : Análise das qualidades métricas do pré-teste

Sensibilidade

Statistics

		hidraulico	electrico	light	bird
N	Valid	19	19	19	19
	Missing	0	0	0	0
Mean		81,8421	81,3158	75,2105	79,1579
Median		81,0000	82,0000	81,0000	81,0000
Std. Deviation		7,74785	8,24657	15,51909	10,38302
Skewness		,050	-,291	-1,523	-,145
Std. Error of Skewness		,524	,524	,524	,524
Kurtosis		-,651	-,742	2,731	-,938
Std. Error of Kurtosis		1,014	1,014	1,014	1,014
Minimum		68,00	66,00	30,00	60,00
Maximum		96,00	95,00	92,00	95,00

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		hidraulico
N		19
Normal Parameters(a,b)	Mean	81,8421
	Std. Deviation	7,74785
Most Extreme Differences	Absolute	,125
	Positive	,122
	Negative	-,125
Kolmogorov-Smirnov Z		,546
Asymp. Sig. (2-tailed)		,927

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		electrico
N		19
Normal Parameters(a,b)	Mean	81,3158
	Std. Deviation	8,24657
Most Extreme Differences	Absolute	,136
	Positive	,073
	Negative	-,136
Kolmogorov-Smirnov Z		,593
Asymp. Sig. (2-tailed)		,873

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		light
N		19
Normal Parameters(a,b)	Mean	75,2105
	Std. Deviation	15,51909
Most Extreme Differences	Absolute	,203
	Positive	,140
	Negative	-,203
Kolmogorov-Smirnov Z		,884
Asymp. Sig. (2-tailed)		,415

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		bird
N		19
Normal Parameters(a,b)	Mean	79,1579
	Std. Deviation	10,38302
Most Extreme Differences	Absolute	,111
	Positive	,099
	Negative	-,111
Kolmogorov-Smirnov Z		,485
Asymp. Sig. (2-tailed)		,973

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

Fidelidade

Falha no Sistema Hidráulico

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	19	100,0
	Excluded(a)	0	,0
	Total	19	100,0

a Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,654	15

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
hid_relev	75,5789	61,702	-,183	,680
hid_control	78,2105	54,509	,188	,650
hid_fachum	76,9474	54,053	,258	,639
hid_facmat	76,9474	54,164	,222	,645
hid_treino	75,2105	56,064	,263	,641
hid_form	76,2632	58,316	-,005	,678
hid_altit	76,6842	51,339	,312	,631
hid_cootri	75,6316	55,468	,180	,650
hid_famil	76,4737	56,041	,078	,670
hid_stress	76,0000	49,778	,690	,591
hid_fadiga	75,8421	50,251	,619	,597
hid_exconf	76,3684	50,912	,463	,611
hid_manut	75,9474	51,053	,419	,616
hid_voonoc	77,4211	50,924	,284	,637
hid_tecn	76,2632	49,205	,422	,612

Falha no Sistema Eléctrico

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	19	100,0
	Excluded(a)	0	,0
	Total	19	100,0

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,679	15

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
elec_relev	75,5789	59,146	,483	,643
elec_control	76,6316	67,801	-,044	,695
elec_fachum	76,8421	58,363	,309	,661
elec_facmat	77,0000	53,222	,618	,613
elec_treino	74,6316	68,579	-,095	,691
elec_form	75,4737	65,930	,024	,696
elec_altit	76,8421	56,696	,359	,653
elec_cootri	74,8947	65,655	,167	,676
elec_famil	75,8421	68,363	-,105	,720
elec_stress	75,4737	58,819	,664	,633
elec_fadiga	75,3684	58,135	,651	,631
elec_exconf	75,9474	65,275	,037	,697
elec_manut	75,5263	60,596	,309	,661
elec_voonov	76,2632	55,094	,369	,652
elec_tecn	76,1053	47,322	,714	,582

Lightningstrike

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	19	100,0
	Excluded(a)	0	,0
	Total	19	100,0

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,821	15

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
ligh_relev	70,1579	203,918	,710	,794
light_control	69,8947	251,988	-,365	,841
light_fachum	70,8421	207,474	,701	,797
light_facmat	70,3684	207,912	,709	,797
light_treino	69,7895	219,064	,382	,814
light_form	70,1053	226,099	,254	,821
light_altit	70,7895	203,953	,563	,801
light_cootri	69,8421	208,363	,540	,804
light_famil	69,7895	208,398	,612	,800
light_fadiga	70,3684	217,357	,408	,812
light_excon	70,4211	204,924	,656	,797
light_manu	70,5789	204,813	,636	,798
light_voono	70,5789	209,146	,514	,805
light_tecn	70,1579	209,251	,636	,800
light_stress	69,2632	204,649	,166	,868

Birdstrike

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	19	100,0
	Excluded(a)	0	,0
	Total	19	100,0

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,766	15

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
bird_relev	72,9474	104,275	,106	,771
bird_contr	74,1053	109,433	-,122	,788
bird_fachum	74,6316	84,468	,591	,728
bird_facman	73,8421	91,696	,520	,739
bird_treino	73,1053	103,211	,185	,766
bird_form	73,7895	103,953	,069	,778
bird_altit	73,6316	96,912	,315	,758
bird_cootri	72,8947	102,988	,229	,763
bird_famil	73,4211	96,813	,354	,754
bird_stress	73,6316	89,468	,624	,730
bird_fadiga	73,7368	93,871	,484	,744
bird_excon	73,8947	87,544	,718	,722
bird_manu	75,0526	96,830	,220	,771
bird_voono	74,6316	91,357	,463	,744
bird_tecn	74,8947	79,433	,661	,717

Anexo C: Estatística descritiva

Alunos

Idades:

Idade_al_grp(a)

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid até 20	7	18,9	18,9	18,9
21 - 25	11	29,7	29,7	48,6
26 - 30	12	32,4	32,4	81,1
31 - 35	6	16,2	16,2	97,3
> 35	1	2,7	2,7	100,0
Total	37	100,0	100,0	

a grupo = alunos

Habilitações Académicas:

Statistics(a)

		hab_acad
N	Valid	37
	Missing	0

a grupo = alunos

hab_acad(a)

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 12º ano	20	54,1	54,1	54,1
bacharelato	2	5,4	5,4	59,5
licenciatura	15	40,5	40,5	100,0
Total	37	100,0	100,0	

a grupo = alunos

Instrutores

Idades ;

Idade_Ins_grp(a)

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	20-30	7	46,7	46,7	46,7
	31-40	2	13,3	13,3	60,0
	41-50	4	26,7	26,7	86,7
	> 50	2	13,3	13,3	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

a grupo = Instrutores

Habilitações Académicas:

Statistics(a)

hab_acad

N	Valid	15
	Missing	0

a grupo = Instrutores

hab_acad(a)

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	12º ano	8	53,3	53,3	53,3
	bacharelato	1	6,7	6,7	60,0
	licenciatura	6	40,0	40,0	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

a grupo = Instrutores

Anexo D: Qualidades métricas do Questionário

Sensibilidade

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Sis_hidraulico	Sis_Electrico	Sis_Light	Sis_Bird
N		52	52	52	52
Normal Parameters(a,b)	Mean	77,5962	78,0385	71,6346	74,7692
	Std. Deviation	13,77303	10,66598	13,82103	14,98969
Most Extreme Differences	Absolute	,169	,097	,084	,063
	Positive	,078	,060	,084	,042
	Negative	-,169	-,097	-,065	-,063
Kolmogorov-Smirnov Z		1,220	,696	,606	,451
Asymp. Sig. (2-tailed)		,102	,718	,856	,987

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
Sis_hidraulico	52	31	100	77,5962	13,773	-1,614	0,33	3,827	0,65
Sis_Electrico	52	58	101	78,0385	10,666	-0,228	0,33	-0,534	0,65
Sis_Light	52	40	105	71,6346	13,821	0,001	0,33	-0,043	0,65
Sis_Bird	52	35	105	74,7692	14,9897	-0,31	0,33	0,084	0,65
Valid N (listwise)	52								

Fidelidade

Falha no Sistema Hidráulico

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	52	100,0
	Excluded(a)	0	,0
	Total	52	100,0

a Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,841	15

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
hid_relev	71,88	165,869	,577	,826
hid_control	74,02	206,804	-,404	,880
hid_fachum	73,19	162,825	,469	,831
hid_facmat	72,60	165,265	,518	,828
hid_treino	71,46	156,371	,771	,813
hid_form	71,92	177,876	,277	,841
hid_altit	72,75	162,348	,479	,831
hid_cootri	71,88	157,477	,752	,815
hid_famil	72,52	186,725	,017	,854
hid_stress	72,15	158,564	,749	,815
hid_fadiga	71,88	159,673	,781	,815
hid_exconf	72,40	163,971	,577	,825
hid_manut	72,10	160,559	,654	,820
hid_voonoc	73,31	163,943	,415	,836
hid_tecn	72,27	158,632	,652	,820

Falha no Sistema Eléctrico

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	52	100,0
	Excluded(a)	0	,0
	Total	52	100,0

a Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,774	15

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
elec_relev	73,02	98,333	,495	,752
elec_control	72,73	122,789	-,344	,819
elec_fachum	74,52	99,862	,418	,759
elec_facmat	74,23	98,887	,415	,759
elec_treino	71,94	103,742	,456	,759
elec_form	71,96	105,724	,289	,769
elec_altit	74,06	97,428	,309	,773
elec_cootri	72,44	94,173	,639	,739
elec_famil	72,40	107,500	,215	,774
elec_stress	72,62	89,065	,837	,720
elec_fadiga	72,44	93,546	,778	,732
elec_exconf	73,29	89,307	,577	,741
elec_manut	72,37	91,883	,703	,732
elec_voonov	72,35	112,074	-,035	,802
elec_tecn	72,17	106,146	,275	,770

Lightningstrike

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	52	100,0
	Excluded(a)	0	,0
	Total	52	100,0

a Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,838	15

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
ligh_relev	66,58	170,994	,479	,827
light_control	67,00	193,373	-,111	,855
light_fachum	67,25	164,270	,652	,818
light_facmat	66,85	170,956	,511	,826
light_treino	66,96	167,410	,526	,824
light_form	67,06	169,428	,501	,826
light_altit	67,52	162,607	,524	,824
light_cootri	66,42	162,798	,596	,820
light_famil	67,17	183,087	,105	,849
light_stress	66,63	153,452	,762	,807
light_fadiga	66,73	155,416	,718	,811
light_excon	66,87	155,531	,734	,810
light_manu	67,19	169,256	,313	,840
light_voono	66,50	174,804	,272	,840
light_tecn	66,15	171,584	,419	,830

Birdstrike

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	52	100,0
	Excluded(a)	0	,0
	Total	52	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,877	15

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
bird_relev	69,08	209,680	,420	,874
bird_contr	70,00	236,941	-,310	,902
bird_fachum	70,56	197,781	,526	,869
bird_facman	69,60	196,794	,573	,867
bird_treino	69,42	192,210	,534	,869
bird_form	69,25	200,191	,652	,866
bird_altit	69,35	194,505	,619	,865
bird_cootri	69,25	194,191	,682	,863
bird_famil	69,35	199,368	,545	,869
bird_stress	69,44	191,153	,775	,859
bird_fadiga	69,56	193,663	,683	,863
bird_excon	69,90	190,442	,746	,860
bird_manu	70,87	189,844	,488	,873
bird_voono	70,33	191,715	,525	,870
bird_tecn	70,83	183,322	,697	,860

Anexo E: Teste de Mann Whitney

Primeiro Questionário: Risco de Incidentes na Aviação

Falha no Sistema Hidráulico

Ranks

	Grupo	N	Mean Rank	Sum of Ranks
sis_hid	Alunos	37	30,27	1120,00
	Instrutores	15	17,20	258,00
	Total	52		

Test Statistics(a)

	sis_hid
Mann-Whitney U	138,000
Wilcoxon W	258,000
Z	-2,851
Asymp. Sig. (2-tailed)	,004

a Grouping Variable: grupo

Falha no Sistema Eléctrico

Ranks

	Grupo	N	Mean Rank	Sum of Ranks
sis_elec	Alunos	37	31,61	1169,50
	Instrutores	15	13,90	208,50
	Total	52		

Test Statistics(a)

	sis_elec
Mann-Whitney U	88,500
Wilcoxon W	208,500
Z	-3,853
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

a Grouping Variable: grupo

Lightningstrike

Ranks

	Grupo	N	Mean Rank	Sum of Ranks
ligh_strik	Alunos	37	24,92	922,00
	Instrutores	15	30,40	456,00
	Total	52		

Test Statistics(a)

	ligh_strik
Mann-Whitney U	219,000
Wilcoxon W	922,000
Z	-1,191
Asymp. Sig. (2-tailed)	,234

a Grouping Variable: grupo

Birdstrike

Ranks

	Grupo	N	Mean Rank	Sum of Ranks
bird_strik	Alunos	37	29,22	1081,00
	Instrutores	15	19,80	297,00
	Total	52		

Test Statistics(a)

	bird_strik
Mann-Whitney U	177,000
Wilcoxon W	297,000
Z	-2,065
Asymp. Sig. (2-tailed)	,039

a Grouping Variable: grupo

Risco de Incidente na Aviação: estatística descritiva das respostas dos alunos

Statistics

		sis_hid	sis_elec	ligh_strik	bird_strik
N	Valid	37	37	37	37
	Missing	0	0	0	0
Mean		78,57	70,67	49,32	66,22
Std. Deviation		24,896	19,005	29,771	23,405
Minimum		0	30	0	10
Maximum		100	100	100	100

Risco de Incidente na Aviação: estatística descritiva das respostas dos Instrutores

Statistics

		sis_hid	sis_elec	ligh_strik	bird_strik
N	Valid	15	15	15	15
	Missing	0	0	0	0
Mean		63,67	44,33	60,00	52,67
Std. Deviation		20,742	18,600	17,321	14,744
Minimum		20	20	10	30
Maximum		95	75	90	85

Segundo Questionário: Características do Risco na Aviação

Falha no Sistema Hidráulico

Ranks

	Grupo	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Sis_hidraulico	Alunos	37	25,95	960,00
	Instrutores	15	27,87	418,00
	Total	52		

Test Statistics(a)

	Sis_hidraulico
Mann-Whitney U	257,000
Wilcoxon W	960,000
Z	-,414
Asymp. Sig. (2-tailed)	,679

a Grouping Variable: grupo

Falha no Sistema Eléctrico

Ranks

	Grupo	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Sis_Electrico	Alunos	37	30,23	1118,50
	Instrutores	15	17,30	259,50
	Total	52		

Test Statistics(a)

	Sis_Electrico
Mann-Whitney U	139,500
Wilcoxon W	259,500
Z	-2,792
Asymp. Sig. (2-tailed)	,005

a Grouping Variable: grupo

Lightningstrike

Ranks

	Grupo	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Sis_Light	Alunos	37	30,39	1124,50
	Instrutores	15	16,90	253,50
	Total	52		

Test Statistics(a)

	Sis_Light
Mann-Whitney U	133,500
Wilcoxon W	253,500
Z	-2,912
Asymp. Sig. (2-tailed)	,004

a Grouping Variable: grupo

Birdstrike

Ranks

	Grupo	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Sis_Bird	Alunos	37	32,41	1199,00
	Instrutores	15	11,93	179,00
	Total	52		

Test Statistics(a)

	Sis_Bird
Mann-Whitney U	59,000
Wilcoxon W	179,000
Z	-4,417
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

a Grouping Variable: grupo

Características do Risco na Aviação: estatística descritiva das respostas dos Alunos

Statistics

		Sis_hidraulico	Sis_Electrico	Sis_Light	Sis_Bird
N	Valid	37	37	37	37
	Missing	0	0	0	0
Mean		76,6216	80,6486	74,6757	80,2432
Std. Deviation		15,83307	9,74456	14,61934	13,05204
Minimum		31,00	59,00	40,00	40,00
Maximum		100,00	101,00	105,00	105,00

Características do Risco na Aviação: estatística descritiva das respostas dos Instrutores

Statistics

		Sis_hidraulico	Sis_Electrico	Sis_Light	Sis_Bird
N	Valid	15	15	15	15
	Missing	0	0	0	0
Mean		80,0000	71,6000	64,1333	61,2667
Std. Deviation		6,14120	10,38405	7,84553	10,29193
Minimum		71,00	58,00	55,00	35,00
Maximum		90,00	89,00	85,00	79,00

Anexo F: Regressão Linear

Falha no Sistema Hidráulico

Alunos:

Variables Entered/Removed(a)

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	hid_relev	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).

a Dependent Variable: sis_hid

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,825(a)	,681	,672	14,267

a Predictors: (Constant), hid_relev

Instrutores:

Variables Entered/Removed(a)

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	hid_relev	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
2	hid_voonoc	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
3	hid_fadiga	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).

a Dependent Variable: sis_hid

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,540(a)	,292	,238	18,112
2	,771(b)	,594	,526	14,276
3	,888(c)	,789	,731	10,757

a Predictors: (Constant), hid_relev

b Predictors: (Constant), hid_relev, hid_voonoc

c Predictors: (Constant), hid_relev, hid_voonoc, hid_fadiga

Falha no Sistema Eléctrico

Alunos:

Variables Entered/Removed(a)

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	elec_facmat		Stepwise (Criteria: Probability -of-F-to- enter <= ,050, Probability -of-F-to- remove >= ,100).

a Dependent Variable: sis_elec

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,368(a)	,136	,111	17,919

a Predictors: (Constant), elec_facmat

Instrutores:

Variables Entered/Removed(a)

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	elec_exconf	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
2	elec_voono	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
3	elec_form	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
4	elec_manut	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
5	elec_stress	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
6	elec_cootri	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
7	elec_relev	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
8	elec_control	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).

a Dependent Variable: sis_elec

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,652(a)	,425	,380	14,641
2	,843(b)	,711	,662	10,806
3	,929(c)	,863	,825	7,775
4	,991(d)	,982	,975	2,937
5	,998(e)	,996	,993	1,514
6	1,000(f)	,999	,999	,716
7	1,000(g)	1,000	1,000	,174
8	1,000(h)	1,000	1,000	,000

- a Predictors: (Constant), elec_exconf
- b Predictors: (Constant), elec_exconf, elec_voonov
- c Predictors: (Constant), elec_exconf, elec_voonov, elec_form
- d Predictors: (Constant), elec_exconf, elec_voonov, elec_form, elec_manut
- e Predictors: (Constant), elec_exconf, elec_voonov, elec_form, elec_manut, elec_stress
- f Predictors: (Constant), elec_exconf, elec_voonov, elec_form, elec_manut, elec_stress, elec_cootri
- g Predictors: (Constant), elec_exconf, elec_voonov, elec_form, elec_manut, elec_stress, elec_cootri, elec_relev
- h Predictors: (Constant), elec_exconf, elec_voonov, elec_form, elec_manut, elec_stress, elec_cootri, elec_relev, elec_control

Lightningstrike

Alunos:

Variables Entered/Removed(a)

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	light_fachum		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100). Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
2	light_famil		

a Dependent Variable: ligh_strik

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,597(a)	,356	,338	24,221
2	,682(b)	,466	,434	22,395

- a Predictors: (Constant), light_fachum
- b Predictors: (Constant), light_fachum, light_famil

Instrutores:

Variables Entered/Removed(a)

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	light_altit		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
2	light_fadiga		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
3	light_form		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
4		light_facmat	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
5	light_excon		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
6	light_treino		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
7		light_facmat	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
8	light_tecn		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
9	light_famil		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
10	light_manu		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).

a Dependent Variable: ligh_strik

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,692(a)	,479	,439	12,970
2	,794(b)	,630	,568	11,384
3	,883(c)	,781	,721	9,153
4	,961(d)	,923	,892	5,703
5	,984(e)	,969	,951	3,827
6	,998(f)	,995	,992	1,591
7	,997(g)	,995	,992	1,590
8	,999(h)	,999	,998	,725
9	1,000(i)	1,000	1,000	,108
10	1,000(j)	1,000	1,000	,000

a Predictors: (Constant), light_altit

b Predictors: (Constant), light_altit, light_fadiga

c Predictors: (Constant), light_altit, light_fadiga, light_form

d Predictors: (Constant), light_altit, light_fadiga, light_form, light_facmat

e Predictors: (Constant), light_altit, light_fadiga, light_form, light_facmat, light_excon

f Predictors: (Constant), light_altit, light_fadiga, light_form, light_facmat, light_excon, light_treino

g Predictors: (Constant), light_altit, light_fadiga, light_form, light_excon, light_treino

h Predictors: (Constant), light_altit, light_fadiga, light_form, light_excon, light_treino, light_tecn

i Predictors: (Constant), light_altit, light_fadiga, light_form, light_excon, light_treino, light_tecn, light_famil

j Predictors: (Constant), light_altit, light_fadiga, light_form, light_excon, light_treino, light_tecn, light_famil, light_manu

Birdstrike

Alunos:

Variables Entered/Removed(a)

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	bird_voono	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
2	bird_altit	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).

a Dependent Variable: bird_strik

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,555(a)	,308	,289	19,741
2	,638(b)	,407	,372	18,551

a Predictors: (Constant), bird_voono

b Predictors: (Constant), bird_voono, bird_alti

Instrutores:

Variables Entered/Removed(a)

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	bird_excon		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
2	bird_fachum		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
3	bird_facman		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
4	bird_voono		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
5	bird_famil		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
6	bird_relev		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
7	bird_fadiga		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
8		bird_facman	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
9	bird_altit		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
10	bird_stress		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).

a Dependent Variable: bird_strik

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,642(a)	,412	,367	11,730
2	,849(b)	,721	,674	8,416
3	,930(c)	,864	,827	6,133
4	,957(d)	,917	,883	5,038
5	,990(e)	,980	,970	2,574
6	,998(f)	,995	,992	1,344
7	1,000(g)	,999	,999	,529
8	1,000(h)	,999	,999	,518
9	1,000(i)	1,000	1,000	,048
10	1,000(j)	1,000	1,000	,000

a Predictors: (Constant), bird_excon

b Predictors: (Constant), bird_excon, bird_fachum

c Predictors: (Constant), bird_excon, bird_fachum, bird_facman

d Predictors: (Constant), bird_excon, bird_fachum, bird_facman, bird_voono

e Predictors: (Constant), bird_excon, bird_fachum, bird_facman, bird_voono, bird_famil

f Predictors: (Constant), bird_excon, bird_fachum, bird_facman, bird_voono, bird_famil, bird_relev

g Predictors: (Constant), bird_excon, bird_fachum, bird_facman, bird_voono, bird_famil, bird_relev, bird_fadiga

h Predictors: (Constant), bird_excon, bird_fachum, bird_voono, bird_famil, bird_relev, bird_fadiga

i Predictors: (Constant), bird_excon, bird_fachum, bird_voono, bird_famil, bird_relev, bird_fadiga, bird_altit

j Predictors: (Constant), bird_excon, bird_fachum, bird_voono, bird_famil, bird_relev, bird_fadiga, bird_altit, bird_stress

Regressão Linear - factores

Falha no sistema hidráulico

Alunos:

Variables Entered/Removed(a)

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	SFE_hid		Stepwise (Criteria: Probability -of-F-to- enter <= ,050, Probability -of-F-to- remove >= ,100).

a Dependent Variable: sis_hid

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,545(a)	,297	,277	21,166

a Predictors: (Constant), SFE_hid

ANOVA(b)

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	6632,754	1	6632,754	14,805	,000(a)
	Residual	15680,328	35	448,009		
	Total	22313,081	36			

a Predictors: (Constant), SFE_hid

b Dependent Variable: sis_hid

Coefficients(a)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta	B	Std. Error
1	(Constant)	32,545	12,457		2,613	,013
	SFE_hid	2,824	,734	,545	3,848	,000

a Dependent Variable: sis_hid

Falha no sistema eléctrico

Instrutores:

Variables Entered/Removed(a)

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	SFE_elec		Stepwise (Criteria: Probability -of-F-to- enter <= ,050, Probability -of-F-to- remove >= ,100).

a Dependent Variable: sis_elec

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,616(a)	,379	,332	15,206

a Predictors: (Constant), SFE_elec

ANOVA(b)

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1837,401	1	1837,401	7,946	,014(a)
	Residual	3005,933	13	231,226		
	Total	4843,333	14			

a Predictors: (Constant), SFE_elec

b Dependent Variable: sis_elec

Coefficients(a)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta	B	Std. Error
1	(Constant)	9,193	13,070		,703	,494
	SFE_elec	2,804	,995	,616	2,819	,014

a Dependent Variable: sis_elec

Excluded Variables(b)

Model	Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics	
	Tolerance	Tolerance	Tolerance	Tolerance	Tolerance	
1	FTF_elec	-,405(a)	-1,996	,069	-,499	,942

a Predictors in the Model: (Constant), SFE_elec

b Dependent Variable: sis_elec

Lightningstrike

Variables Entered/Removed(a)

Alunos:

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	SFE_light		Stepwise (Criteria: Probability -of-F-to-enter <= ,050, Probability -of-F-to-remove >= ,100).

a Dependent Variable: ligh_strik

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,449(a)	,201	,178	26,985

a Predictors: (Constant), SFE_light

ANOVA(b)

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	6420,581	1	6420,581	8,817	,005(a)
	Residual	25487,527	35	728,215		
	Total	31908,108	36			

a Predictors: (Constant), SFE_light

b Dependent Variable: ligh_strik

Coefficients(a)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta	B	Std. Error
1	(Constant)	-,762	17,441		-,044	,965
	SFE_light	3,104	1,045	,449	2,969	,005

a Dependent Variable: ligh_strik

Excluded Variables(b)

Model	Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics
	Tolerance	Tolerance	Tolerance	Tolerance	Tolerance
1	FTF_light	,298(a)	1,855	,072	,303

a Predictors in the Model: (Constant), SFE_light

b Dependent Variable: ligh_strik

Birdstrike

Alunos:

Variables Entered/Removed(a)

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	SFE_bird		Stepwise (Criteria: Probability -of-F-to- enter <= ,050, Probability -of-F-to- remove >= ,100).

a Dependent Variable: bird_strik

ANOVA(b)

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	5763,576	1	5763,576	14,454	,001(a)
	Residual	13956,694	35	398,763		
	Total	19720,270	36			

a Predictors: (Constant), SFE_bird

b Dependent Variable: bird_strik

Coefficients(a)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta	B	Std. Error
1	(Constant)	12,015	14,630		,821	,417
	SFE_bird	3,288	,865	,541	3,802	,001

a Dependent Variable: bird_strik

Excluded Variables(b)

Model	Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics
	Tolerance	Tolerance	Tolerance	Tolerance	Tolerance
1 FTF_bird	-,023(a)	-,125	,901	-,022	,625

a Predictors in the Model: (Constant), SFE_bird

b Dependent Variable: bird_strik

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,541(a)	,292	,272	19,969

a Predictors: (Constant), SFE_bird