



INSTITUTO  
UNIVERSITÁRIO  
DE LISBOA

---

## **Estações da atenção: uma viagem ao subsolo**

Renata Trancoso Rodrigues

Mestrado em Psicologia Social e das Organizações

Orientadores:

Professora Doutora Sara Cristina Moura da Silva Ramos, Professora Auxiliar no Departamento de Recursos Humanos e Comportamento Organizacional (IBS),

ISCTE-IUL

Professora Doutora Rita Isabel Saraiva Jerónimo, Professora Auxiliar no Departamento de Psicologia Social e das Organizações (ECSH),

ISCTE-IUL

agosto, 2020

## **Estações da atenção: uma viagem ao subsolo**

Renata Trancoso Rodrigues

Mestrado em Psicologia Social e das Organizações

Orientadores:

Professora Doutora Sara Cristina Moura da Silva Ramos, Professora Auxiliar no Departamento de Recursos Humanos e Comportamento Organizacional (IBS),

ISCTE-IUL

Professora Doutora Rita Isabel Saraiva Jerónimo, Professora Auxiliar no Departamento de Psicologia Social e das Organizações (ECSH),

ISCTE-IUL

agosto, 2020

## Dedicatória

*“Oh when I look back now  
That summer seemed to last forever  
And if I had the choice  
Ya - I'd always wanna be there  
Those were the best days of my life.”*  
Bryan Adams

*“There's a thousand faces but you're not around  
Would I make, would I make you proud  
If you could see me now  
There's a thousand voices in an endless crowd  
But I'd give it away, away  
If it meant I could see you now.”*  
Don Diablo e Andy Grammer

Ao meu padrinho, pelo legado de inteligência, trabalho, amor e perseverança que nos deixou, e que em tanto contribuíram para a realização desta dissertação. Aos sonhos, à determinação e a tudo aquilo que me ensinou. Obrigada!



## **Agradecimentos**

Escrever esta página sabe-me a pouco. A pouco para tanto que esta jornada me veio trazer. Mentiria se dissesse que esta dissertação me tirou horas de sono, pois foi dos projetos que mais sentido me fez pertencer, ambicionar, criar, conhecer, dar e desenvolver. Algo que desde o início senti como meu, como nosso, como um contributo para o conhecimento.

Aos maquinistas, pelas madrugadas que partilhámos, pela alegria, companheirismo, atenção, disponibilidade e prontidão que me deram ao longo de todo este percurso.

À Professora Sara Ramos, pela orientação, por me ligar sempre que precisei. Pela forma como me fez ser autónoma e por fazer com que acreditasse em mim, desde o primeiro dia. Pelas horas que despendeu e partilhou do seu tempo, pelo amor que me passou pela Psicologia do Trabalho e tudo aquilo que a mesma envolve.

À Professora Rita Jerónimo, pelo incentivo que me deu de procurar mais e mais. Por ter insistido naquilo que me fez chegar aqui. Autonomia, carácter e responsabilidade.

À Dra. Carla Santos, que acreditou em mim desde o início para a realização deste estudo, pela forma como me deu autonomia para conhecer e saber sempre mais.

À organização que me acolheu, que em nada me faltou e sempre acreditou em mim.

À minha família, em especial aos meus pais. Por me terem proporcionado todas as condições para seguir o que sempre quis, sem nunca impor limites. Aos que, sem ser preciso mencionar nome, me ajudaram a lidar com a situação que a todos nos abalou este ano.

À Rita Amaro, pela procura constante. Pela amizade.

À Joana Barbosa, pelos desabafos constantes ao longo deste percurso.

Ao André Azevedo e ao Filipe Monteiro, representantes da *Healthy Road*, pelas inúmeras vezes que se deslocaram a Lisboa, sem nunca pedir nada em troca. Ao esforço, empenho e prontidão de resposta.

A ti, Francisco. Por quereres e fazeres com que eu seja sempre a melhor versão de mim mesma. Pelo que somos, os dois, juntos.

A cada um de vós, obrigada.



## Resumo

A presente dissertação teve como objetivo central verificar se existe diminuição da atenção e consequente declínio do desempenho ao longo do tempo de trabalho em maquinistas de uma organização do setor dos transportes de metropolitano em Portugal. Foi ainda objetivo do estudo compreender se as características das linhas onde estes operam têm influência no desempenho da atenção.

O objetivo específico era o de compreender se a atenção diminui ao longo do tempo de trabalho e, portanto, poderia ser a causa de eventuais erros cometidos pelos maquinistas. Para a monitorização da atenção utilizaram-se um teste psicométrico (d2 – Teste de Atenção) e medidas de movimento ocular recolhidas através de dispositivos de *Eyetracking* (DMSs – *Driver Monitoring Systems*). Foi ainda aplicado um questionário sociodemográfico.

Como resposta aos resultados obtidos pelo estudo, pretendia-se contribuir para o melhorar das condições de trabalho relacionadas com o desempenho da atenção deste grupo de trabalhadores e ainda explorar a temática da atenção, com vista a contribuir para o conhecimento científico acerca da mesma. Contudo, o que se verificou através da análise dos dados recolhidos, foi que a atenção dos maquinistas parece melhorar aquando do final do turno de trabalho, pelo que a atenção não constitui, aparentemente, a causa central associada ao aparecimento de incidentes relacionados com o erro humano. Observou-se igualmente não existirem diferenças significativas no que respeita ao desempenho da atenção em ambas as linhas, pelo que tanto a Linha A, como a Linha B do metropolitano, comportam-se, aparentemente, de modo similar.

**Palavras-chave:** Atenção, d2 – Teste de Atenção, DMS – *Driver Monitoring System*, Condições de Trabalho e Segurança Industrial, Maquinistas.

**Classificação APA:** 2346 (Atenção), 3670 (Condições de Trabalho e Segurança Industrial).



## **Abstract**

The main objective of the present dissertation was to verify if there is attention reduction and consequently performance reduction during the working time of train drivers from a company that operates on the metropolitan railway sector in Portugal. Understanding if the lines characteristics influences the train drivers' focus level was also a target of this study.

The specific goal was to understand if the attention decreases with the accumulation of working hours and potentially causing drivers' mistakes. The focus was monitored using a psychometric test (d2 – Test of Attention) and Eyetracking devices (DMSs – Driver Monitoring Systems) which measured eye movement. A sociodemographic survey was also applied.

As a response to the study outcomes, it was intended to improve the working conditions related with the focus performance of the train drivers and also to explore the attention theme, in order to contribute to sharing scientific knowledge in this field. However, the evidence brought by the data showed that the train drivers' focus seems to increase at the end of the shift. Therefore, the train drivers' attention doesn't seem to be the main cause associated with human error related incidents. It was equally observed that there aren't significant differences on focus performance in both lines, either line A or B have similar focus performances from the train drivers.

**Keywords:** Attention, d2 – Test of Attention, DMS – *Driver Monitoring System*, Working Conditions and Industrial Safety, Train drivers.

**APA Classification Codes:** 2346 (Attention), 3670 (Working Conditions & Industrial Safety).



## Índice

|                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Introdução .....                                                                         | 1  |
| I. Enquadramento teórico .....                                                           | 5  |
| 1.1. Atenção.....                                                                        | 5  |
| 1.2. Monotonia .....                                                                     | 9  |
| 1.2.1. <i>Mind-wandering</i> .....                                                       | 10 |
| 1.2.2. Teoria do Controlo de Recursos .....                                              | 12 |
| 1.2.3. Estratégias de mitigação das consequências atencionais de um trabalho<br>monótono | 13 |
| 1.3. Sono.....                                                                           | 14 |
| 1.4. Condições de trabalho .....                                                         | 16 |
| 1.5. Características individuais.....                                                    | 17 |
| 1.5.1. Idade.....                                                                        | 18 |
| 1.5.2. Experiência .....                                                                 | 20 |
| 1.6. Estratégias .....                                                                   | 21 |
| II. Método.....                                                                          | 25 |
| 2.1. Abordagem metodológica .....                                                        | 25 |
| 2.2. Participantes .....                                                                 | 25 |
| 2.3. Instrumentos .....                                                                  | 26 |
| 2.3.1. d2 – Teste de Atenção.....                                                        | 26 |
| 2.3.2. Questionário sociodemográfico .....                                               | 30 |
| 2.3.3. DMS – <i>Driver Monitoring System</i> .....                                       | 31 |
| 2.4. Procedimento.....                                                                   | 34 |
| 2.5. Análise dos dados.....                                                              | 36 |
| III. Resultados .....                                                                    | 41 |
| 3.1. Comparação dos níveis de atenção no início e fim do turno.....                      | 41 |
| 3.2. Comparação dos níveis de atenção nas duas linhas .....                              | 47 |
| 3.3. Dados recolhidos através de DMS .....                                               | 50 |

|        |                                                                                                 |    |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.3.1. | Tempos médios de atenção .....                                                                  | 50 |
| 3.3.2. | Comparação dos níveis médios de atenção com a ausência e a presença de estímulos auditivos..... | 51 |
| IV.    | Discussão e conclusão.....                                                                      | 55 |
| 4.1.   | Contributos .....                                                                               | 62 |
| 4.2.   | Limitações e sugestões .....                                                                    | 63 |
|        | Fontes.....                                                                                     | 67 |
|        | Referências .....                                                                               | 69 |
|        | Anexos .....                                                                                    | 73 |
|        | Anexo A – Questionário sociodemográfico.....                                                    | 73 |

## Índice de quadros

|                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Quadro 2.1. – Resultados obtidos através do d2 - Teste de Atenção (Brickenkamp, 2007)            | 28 |
| Quadro 2.2. – Coeficientes de fidelidade (Alpha de Cronbach) do d2 - Teste de Atenção em adultos | 29 |
| Quadro 2.3. – Variáveis resultado do <i>output</i> criado pelo DMS                               | 33 |



## Índice de figuras

|                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 2.1. – Representação das variáveis em contexto real .....                                                 | 34 |
| Figura 3.1. – Valores do parâmetro TC em ambas as Linhas.....                                                    | 42 |
| Figura 3.2. – Valores do parâmetro TA em ambas as Linhas.....                                                    | 43 |
| Figura 3.3. – Valores do parâmetro TC-E em ambas as Linhas .....                                                 | 44 |
| Figura 3.4. – Valores do parâmetro IC em ambas as Linhas .....                                                   | 45 |
| Figura 3.5. – Valores do parâmetro IV em ambas as Linhas.....                                                    | 46 |
| Figura 3.6. – Valores do parâmetro E% em ambas as Linhas .....                                                   | 47 |
| Figura 3.7. – Modelo conceptual de moderação significativo.....                                                  | 48 |
| Figura 3.8. – Modelo estatístico de moderação significativo .....                                                | 48 |
| Figura 3.9. – Gráfico de representação da variável <i>Left Mirror</i> em ambas as intervenções<br>.....          | 52 |
| Figura 3.10. – Gráfico de representação da variável <i>Dashboard</i> em ambas as intervenções<br>.....           | 52 |
| Figura 3.11. – Gráfico de representação da variável <i>Road e In Car Mirror</i> em ambas as<br>intervenções..... | 53 |
| Figura 3.12. – Gráfico de representação da variável <i>Central Console</i> em ambas as<br>intervenções.....      | 53 |
| Figura 3.13. – Gráfico de representação da variável <i>Right Mirror</i> em ambas as<br>intervenções.....         | 54 |



## **Glossário de siglas**

COPSOQ II – *Copenhagen Psychosocial Questionnaire*

DMSs – *Driver Monitoring Systems*

INE – Instituto Nacional de Estatística

SIRESP – Sistema Integrado de Redes de Emergência e Segurança de Portugal

SPSS – *Statistical Package for Social Sciences*



## **Introdução**

Esta dissertação surge no sentido de compreender as diferenças de atenção ao longo do tempo de trabalho num grupo de trabalhadores. O estudo empírico decorreu numa organização do setor dos transportes de metropolitano de Portugal. É de realçar que esta dissertação pretendeu contribuir não só para o conhecimento científico, mas também para o conhecimento da organização em estudo, dando a conhecer à mesma, a realidade inerente ao desempenho da atenção dos participantes que desta fizeram parte. Deste modo, torna-se crucial dar a conhecer ao leitor uma breve abordagem da organização referente e do meio que a envolve.

Segundo o Instituto Nacional de Estatística (INE), o número de pessoas que utilizam transportes públicos, tem vindo a aumentar, sendo o sistema de metropolitano um dos setores em que mais se têm verificado estes aumentos, denotando-se um aumento de 4,3% do ano de 2017 para o ano de 2018 (Instituto Nacional de Estatística [INE], 2019). Do setor dos meios de transporte metropolitano de Portugal, fazem parte: o Metro do Porto, o Metro Sul do Tejo e o Metropolitano de Lisboa, E.P.E.

No que respeita à organização em estudo, esta registou, em comparação com os outros dois meios de transporte metropolitano em Portugal, o valor mais elevado no que respeita ao número de passageiros transportados, no ano de 2018. Contudo, deve ter-se em consideração que ainda que se tenha verificado um aumento do número de passageiros transportados, este tem seguido uma tendência de abrandamento, tendo sido registados em 2016 um aumento de 5,3%; em 2017 de 5,1%; e em 2018 de 4,3%. Do mesmo modo, tem-se vindo a assinalar um aumento no número de passageiros que usufruem dos seus serviços de transporte, pelo que no ano de 2018, esta organização transportou cerca de 169,2 milhões de passageiros. Respeitante a este valor, registou-se ainda um aumento da taxa de utilização dos seus serviços, traduzindo-se esta em valores de 24,8%, taxa superior à taxa observada em anos precedentes (24,5% no ano de 2017 e 24,2% no ano de 2016) (INE, 2019).

Atendendo a que esta organização é a organização que transporta o maior número de passageiros no que respeita ao serviço de metropolitano em Portugal, torna-se pertinente refletir acerca das funções desempenhadas pelos profissionais que transportam estas pessoas. Deste modo, os maquinistas, constituem a categoria profissional responsável por realizar e assegurar o transporte e deslocação das pessoas que da rede de transportes de metropolitano se sirvam. Assim, e sendo a tarefa principal desempenhada pelos maquinistas, a tarefa de tripulação

(condução de um comboio metropolitano), torna-se relevante compreender quais as competências base para a condução de um veículo a motor.

Segundo a legislação portuguesa, as competências e aptidões base, previstas para a condução de um veículo a motor, encontram-se descritas no Ponto 2. do Quadro I da Secção I do Anexo VI do Decreto-Lei n.º 138/2012, de 5 de julho de 2012. Por consequência, fazem parte da área perceptivo-cognitiva competências como são exemplo: a inteligência, atenção e concentração; da área psicomotora - estimação de movimento, coordenação bimanual, reações de escolha e reações múltiplas e discriminativas; e da área psicossocial, fatores de personalidade, como são o caso da maturidade psicológica e responsabilidade, estabilidade emocional, despiste psicopatológico, atitudes e comportamentos de risco face à segurança no tráfego e competências sociais. Neste quadro, encontram-se ainda previstas competências e aptidões como são exemplo: a memória, integração perceptiva, resistência vigilante à monotonia, segurança gestual, destreza manual e capacidade multitarefa.

De acordo com as competências requeridas pela legislação portuguesa, e constituindo a atenção um processo cognitivo crucial ao desempenho não só da categoria dos maquinistas, mas transversal à maioria de categorias que dela dependem (Jafari et al., 2019), torna-se pertinente estudar a mesma nesta população, com vista a contribuir para a melhoria da qualidade das condições de trabalho dos maquinistas, bem como o manter e o melhorar da qualidade dos serviços oferecidos por esta organização. Consequentemente, pretende-se contribuir para a diminuição da propensão para a ocorrência de erros inerentes ao fator humano, por forma a aferir se a atenção é um fator potenciador dos mesmos. A organização em estudo referiu, aquando da intenção da realização deste estudo, que uma das suas preocupações seria estudar a atenção nos maquinistas, uma vez existirem diversos erros humanos que podem ser evitados e, portanto, ser importante compreender se o decréscimo da atenção se faz notar com o passar do tempo de trabalho e poderá estar associado aos mesmos.

Neste sentido, nos últimos anos, a União Europeia tem procurado assegurar a adaptabilidade do mercado de trabalho, bem como melhorar as condições de vida e de trabalho das pessoas que operam junto das organizações, tornando o trabalho destas mais seguro (pode consultar-se na Diretiva do Parlamento Europeu e do Conselho, relativa a condições de trabalho transparentes e previsíveis na União Europeia, assinada no ano de 2017, em Bruxelas). Ainda no que respeita à matéria de condições de trabalho, pode verificar-se que tal como o Artigo 31.º (presente na Carta dos direitos Fundamentais da União Europeia, de 2016) sugere, todas as

pessoas têm direito a condições de trabalho justas e equitativas, devendo estas ser promotoras de saúde, segurança e dignidade; bem como têm o direito a possuir períodos de descanso diários, semanais e anuais (período de férias remunerado).

Entendem-se por condições de trabalho, todos os aspetos relacionados com o trabalho dos colaboradores de uma empresa, desde o contrato de trabalho, ao acesso equitativo e não discriminatório, ao local de trabalho dos colaboradores, nível salarial, horário de trabalho, condições de saúde e segurança (incluindo aspetos relacionados com a saúde ocupacional – modo como a atividade influencia o bem-estar físico e psicológico do colaborador e o contrário), bem como o direito ao acesso ao apoio por parte de estruturas sindicais e os benefícios associados à segurança social do indivíduo (Danielzyk & Ossenbrügge, 2001).

Consequentemente, pretende-se com a realização desta dissertação, contribuir para a melhoria das condições de trabalho da população em estudo, no sentido de testar se existe diminuição do desempenho atencional dos maquinistas, bem como perceber quais as variáveis sociodemográficas e de linha que podem contribuir para tal. Assim, pretende-se com esta dissertação contribuir para o conhecimento científico acerca da temática da atenção, reforçando a segurança tanto dos maquinistas, como dos passageiros que estes transportam diariamente. Deste modo, propõe-se estudar a atenção na categoria de maquinistas, tendo em conta duas das quatro linhas que realizam o transporte de passageiros na organização em estudo, procurando compreender se existem diferenças significativas entre estas (Linha A e Linha B), no que respeita à atenção. Sumariamente, pretende-se compreender se as características das linhas influenciam o desempenho da atenção, (como é o caso da extensão do percurso, sendo que na Linha A este é superior ao da Linha B; e o acesso ao exterior, sendo que na Linha B existe acesso ao exterior durante a realização do percurso, ao passo que na Linha A não), bem como compreender se existe um decréscimo da atenção, resultante da duração do tempo de trabalho, e ainda compreender que características sociodemográficas podem influenciar o desempenho da atenção.



## **I. Enquadramento teórico**

### **1.1. Atenção**

William James (1890) foi o primeiro autor a definir o conceito de atenção, considerando o carácter seletivo do processamento de informação. Na maioria das vezes, este processo cognitivo encontra-se associado à seletividade do processamento, sendo que o mesmo exige uma capacidade de concentração, de modo a que seja possível seleccionar uma quantidade de informação limitada a partir de um aglomerado de informação disponível (i.e., sentidos, memórias ou outras informações cognitivas) (James, 1890; Kallus et al., 2005; Sternberg, 1981). Por conseguinte, o foco atencional, a concentração e a consciência são os pilares da atenção (James, 1890).

A atenção é um processo central aos processos percetivos e cognitivos, encontrando-se presente em diferentes processos, como por exemplo: o sensorial, a tomada de decisões e a consciência (Chun et al., 2011). Na realidade, a atenção, segundo Sternberg (1981), é um dos processos cognitivos mais importantes da cognição humana, estando o sistema nervoso central encarregue de responder a estímulos que possam ocorrer vindos do meio ambiente.

No que concerne aos tipos de atenção comumente necessários à prática da atividade de tripulação, destacam-se a atenção sustentada (Dunn & Williamson, 2012) e a atenção seletiva (Wickens & Horrey, 2009).

A atenção sustentada é o processo que permite aos indivíduos manter a atenção focada por longos períodos de tempo, possibilitando a manutenção da vigilância (Cohen, 2011). Sendo o trabalho dos maquinistas um trabalho monótono, ou seja, de natureza repetitiva, a capacidade de sustentar a atenção é fundamental para o seu desempenho (Dunn & Williamson, 2012).

Segundo Parasuraman (1998), a rotinização das tarefas diminui a capacidade de manter focada a atenção e produz um declínio no nível de vigilância (atenção sustentada).

Por sua vez, a atenção seletiva é o processo que permite aos indivíduos escolher o estímulo ao qual desejam prestar atenção, i.e., de todos os estímulos existentes é possível prestar atenção a apenas um, abstraindo-se de todos os outros que despoletam a sua atenção (Carver & Scheier, 1981; Eysenck & Keane 2015; James, 1890; Kallus et al., 2005; Sternberg, 1981). Deste modo, espera-se que os condutores consigam seleccionar a informação relevante para a realização da tarefa de tripulação e ignorar a restante, de modo a não se distraírem com estímulos que nada tenham a ver com a tarefa principal (Wickens & Horrey, 2009).

Enquadrando esta função cognitiva, no que respeita à população alvo desta dissertação (os maquinistas), a atenção tem um papel crucial no desempenho da condução, pelo que na ausência da mesma, podem denotar-se falhas no que respeita ao tempo de reação e a ocorrência de acidentes (Edkins & Pollock, 1997; Tabai et al., 2018). Segundo Tabai et al. (2018), a atenção encontra-se grande parte das vezes correlacionada com a ocorrência de acidentes, pelo que a condução segura do comboio depende em larga escala da competência e experiência dos indivíduos, nomeadamente no que respeita à capacidade de alocar atenção adequada à tarefa de tripulação (Groeger, 2005).

Complementarmente, sabe-se que a atenção é uma das aptidões e competências base para a condução de um veículo prevista na Legislação Portuguesa (Ponto 2. Do Quadro I da Secção I do Anexo VI do Decreto-Lei nº 138/2012, de 5 de julho de 2012), como referido anteriormente, pelo que se torna pertinente estudar a atenção nos mesmos.

Existem diferentes tipos de atenção, que podem ser direcionados de formas diferentes: um indivíduo pode dar início a uma tarefa, direcionando a sua atenção para a mesma, mas, contudo, pode surgir um estímulo externo que faça com que este dirija a sua atenção para o mesmo, fazendo com que o indivíduo deixe de destinar a totalidade da sua atenção à tarefa inicialmente desempenhada, dividindo-a com a nova tarefa/estímulo (Chun et al., 2011). Esta diferença corresponde a dois tipos de atenção caracterizados por Posner (1980): exógena e endógena.

A atenção exógena, depende de processos do tipo *bottom-up* e refere-se à atenção orientada por estímulos. Este tipo de atenção é acionado de forma involuntária, pelo que se torna no reflexo de um processo automático. A atenção endógena, por sua vez, depende de processos do tipo *top-down* e é a atenção direcionada por objetivos, i.e., relaciona-se com aquilo que o indivíduo pretende fazer. Deste modo, a atenção endógena é tida como sendo um processo voluntário, pelo que o indivíduo tem livre arbítrio para destinar a sua atenção a determinado evento (Posner, 1980). Este tipo de atenção endógena está, assim, sob a possibilidade de controlo executivo.

O controlo executivo compreende diferentes processos, nomeadamente: inibição, memória de trabalho, flexibilidade cognitiva e monitorização (Miller & Cohen, 2001). Diamond (2013) oferece uma descrição de cada um destes processos. A inibição permite ao indivíduo autocontrolar as respostas que dá aos estímulos, podendo escolher se estes o influenciam ou não, i.e., no caso da atenção, a capacidade de inibição permite ao indivíduo escolher se quer ser distraído por determinado estímulo interno ou externo, ou se simplesmente não lhe quer dar importância, podendo deste modo inibi-lo cognitivamente. O controlo inibitório, permite ao

indivíduo selecionar o que pretende que tenha a sua máxima atenção (atenção seletiva), pelo que este lhe permite selecionar um estímulo em detrimento de outro. A memória de trabalho define-se como sendo um sistema de armazenamento, à qual o indivíduo consegue aceder e manipular informações relevantes ao desempenho de tarefas cognitivas complexas, como são exemplo a linguagem e o raciocínio, pelo que esta envolve não só o armazenamento de informações, mas também o processamento das mesmas (Baddeley, 2003). Deste modo, a memória de trabalho permite ao indivíduo relacionar informações previamente armazenadas em memória de longo prazo, com informações que o mesmo recebe no momento, pelo que as primeiras se traduzem em memória de trabalho, permitindo assim, ao indivíduo, executar tarefas, utilizando informações previamente armazenadas (Baddeley, 2003; Diamond, 2013). A flexibilidade cognitiva permite que exista uma adaptação cognitiva a novas exigências que possam surgir relacionadas com a tarefa, nomeadamente no que respeita ao aparecimento de uma tarefa secundária. Assim, este processo facilita a alternância de atenção entre a tarefa principal e a tarefa secundária, bem como o desenvolvimento de novos métodos de resolução de problemas, permitindo ao indivíduo pensar para além daquilo que tem armazenado na memória de trabalho. Por último, Miller e Cohen (2001) definem o processo de monitorização como sendo o processo responsável por adaptar o controlo atencional que o indivíduo aloca a uma determinada tarefa, permitindo um ajuste flexível no que respeita à alternância entre aquilo que o mesmo considera que deve ou não prestar atenção. Assim, o indivíduo tem a capacidade de monitorizar e avaliar as informações que o rodeiam, avaliando a viabilidade de dar continuidade a uma determinada tarefa, bem como adaptar o grau de atenção que pretende destinar à mesma.

Relativamente às tarefas desempenhadas pelos maquinistas, estas são mais complexas do que aquilo que aparentam ser (Jafari et al., 2019), já que os mesmos têm como funções: monitorizar o ambiente que os rodeia, conduzir os comboios, sejam eles de passageiros ou de transporte de materiais, consoante o que lhes é pedido no decorrer do seu tempo de exploração; preparar e inspecionar as composições, por forma a proporcionarem uma circulação segura; verificar os instrumentos com os quais trabalham, mantendo a devida operacionalidade e segurança; acionar os comboios, bem como o número dos mesmos (o destino para o qual se deslocam, por exemplo); abrir e fechar as portas para que os passageiros possam entrar e controlá-las através dos dispositivos de segurança, informando as entidades competentes de possíveis eventualidades; comunicar com a Central de Movimento e todos os que intervierem no transporte dos passageiros, incluindo estes últimos, no caso de ocorrer alguma eventualidade

como um atraso ou uma supressão do serviço; identificar sinais de alarme, bem como rearmá-los; ajudar na evacuação de passageiros, quando necessário (aquando de uma avaria, por exemplo); ler e registar valores dos contadores presentes no tabuleiro de condução; comunicar avarias não só do material circulante (comboios), como da sinalização que sejam detetadas no decorrer dos percursos efetuados (Documento interno, 2017).

Tendo em conta a complexidade das tarefas desempenhadas pelos maquinistas, qualquer que seja a atividade que dispute a atenção de um condutor, no momento em que este se encontra a conduzir, constitui um fator desagregador do desempenho da atenção, pelo que o mesmo poderá propiciar o declínio do desempenho da atenção, resultando em consequências gravosas para a segurança tanto do condutor, como dos passageiros (Ferreira et al., 2019; Young et al., 2003). Deste modo, o desempenho da tripulação dos maquinistas pode ficar comprometido quando os mesmos são confrontados com tarefas secundárias, pelo que poder-se-á verificar um declínio na atenção destes.

A distração, ou falta de atenção, decorrente de uma tarefa secundária pode ocorrer de duas formas (Young et al., 2009): 1 – a tarefa secundária exige muitos recursos de atenção, i.e., é uma tarefa complexa que compete com a tarefa de condução e, portanto, dá-se a distração; 2 – a tarefa principal (de condução) por si só já é complexa, e assim, não existem recursos suficientes para alocar a uma outra tarefa que não a de conduzir, resultando igualmente no comprometimento da atenção.

No entanto, diversos fatores podem moderar o impacto da tarefa secundária (Young et al., 2009), nomeadamente: complexidade e nível de exigência da tarefa principal; experiência do condutor; idade; e disponibilidade/vontade que o condutor tem para desempenhar a tarefa de condução (que determina se o mesmo consegue auto regular a sua atenção aquando da realização de uma tarefa secundária, e que por sua vez determinará o modo como o seu desempenho da atenção oscilará no que respeita à tarefa principal). Deste modo, podemos aferir que as tarefas secundárias não influenciam o desempenho da atenção dos condutores de igual modo, uma vez existirem características individuais que moderam a forma como o desempenho da atenção se comporta ao longo do tempo (Young et al., 2003; Young et al., 2009). A distração depende, em parte, da forma como cada pessoa consegue lidar com os fatores distrativos e se é suscetível de se distrair aquando da tarefa de condução (Young et al., 2009). Assim, devem criar-se medidas consoante os fatores moderadores, por forma a não haver um decréscimo da atenção no que respeita à tarefa principal e mitigar a falta de atenção, tendo em conta as características individuais de cada condutor (Young et al., 2009).

No entanto, para além das características individuais de cada condutor, existem outros fatores que influenciam a atenção dos maquinistas, como são exemplo: o uso do telemóvel (Brookhuis et al., 1991; Choudhary & Velaga, 2019); a presença de outra pessoa na cabine (Verstappen, 2017; Young et al., 2003); e as condições de trabalho – temperatura, humidade, diferentes tipos de ruído, trabalho por turnos e trabalho no subsolo (Michaut & McGaughey, 1972).

## **1.2. Monotonia**

A monotonia é um fator que se encontra presente em diversas atividades profissionais, nomeadamente no setor dos transportes, podendo afetar a segurança, a confiabilidade e a eficiência, resultando maioritariamente como consequência de tarefas repetitivas, duradouras e de baixa exigência cognitiva (Dunn & Williamson, 2012). Por sua vez, a monotonia aparece comumente associada a dois estados: sonolência e fadiga (Straussberger et al., 2004).

No que respeita à relação existente entre a monotonia e a atenção, esta revela-se ser fortemente impactante, uma vez, que com o decorrer do tempo de tarefa, a monotonia propicia a que haja um decréscimo da atenção, bem como o comprometimento do estado de alerta dos indivíduos (Dunn & Williamson, 2012).

Os maquinistas exercem a tarefa de tripulação do comboio como tarefa diária, sendo que esta faz parte da sua profissão. Deste modo, estes estão expostos a uma tarefa monótona, que implica rotinas, repetindo-se por períodos alargados de tempo, tendendo assim a resultar em efeitos como a sonolência e a falta de atenção (Ferreira et al., 2019). No que respeita aos percursos efetuados pelos maquinistas, estes são caracterizados pela monotonia e rotina inerentes às funções desempenhadas, implicando que realizem rotas iguais todos os dias, parando nas estações para recolherem passageiros que aguardam o seu transporte (Edkins & Pollock, 1997). Relativamente ao modo como estes tripulam o comboio, este é sempre igual, não havendo diferenças significativas devido ao ambiente que os rodeia, bem como os sistemas que operam.

Edkins e Pollock (1997), afirmam ainda que o maquinista tem de estar permanentemente alerta, apesar das condições monótonas de trabalho a que está sujeito. Deste modo, espera-se que o mesmo responda de forma atenta às exigências que vão sendo pedidas pela tarefa principal (conduzir), bem como a possíveis imprevistos que possam surgir.

Dunn e Williamson (2012), realizaram um estudo onde simularam cenários semelhantes à condução de um comboio, sendo que em ambos estava presente a condição de monotonia inerente à tarefa. Neste estudo foi analisado o modo como os maquinistas mantinham a

velocidade dos comboios, não tendo em conta as paragens em estações ou a sinalização disponível e à qual teriam de respeitar. Ainda assim, os cenários diferiam no que diz respeito ao nível de exigência cognitiva que era requerida, sendo que num dos cenários o nível de exigência cognitiva era baixo e no outro era elevado. Estes autores chegaram à conclusão de que tarefas com baixa exigência cognitiva e monótonas, são desencadeantes de um declínio do desempenho ao longo do tempo. As tarefas que possuíam um nível de exigência cognitiva elevado obtiveram melhores resultados no que diz respeito ao desempenho da atenção, quando comparadas com as tarefas de baixa exigência cognitiva, pelo que estes autores verificaram igualmente que por mais pequeno que fosse o aumento da exigência cognitiva, este contribuía para o mitigar dos resultados naturais que surgem da monotonia das tarefas, nomeadamente o declínio do desempenho dos condutores ao longo do tempo (Dunn & Williamson, 2012).

Relativamente a este estudo efetuado por Dunn e Williamson (2012), os autores acabam por concluir que o que ajuda a que exista um melhor desempenho na tarefa, além da introdução de uma determinada exigência cognitiva, que por sua vez acaba por reduzir a monotonia, é o envolvimento dos condutores na mesma. I.e., quando era introduzida uma certa exigência cognitiva na tarefa de condução, os condutores tendiam a esforçar-se mais para que não houvesse uma diminuição do estado de alerta. Assim, quanto maior fosse o grau de exigência cognitiva da tarefa, os condutores envolviam-se em maior grau na mesma, o que fazia com que o seu desempenho fosse superior quando comparado com as tarefas que exigiam menos a nível cognitivo. Deste modo, o envolvimento dos condutores na tarefa, resultou num aumento do comprometimento dos mesmos, bem como levou à diminuição do sentimento de monotonia, inerente ao trabalho realizado.

### **1.2.1. *Mind-wandering***

De modo geral, associa-se o fator de distração a um elemento externo, seja ele o uso de um telemóvel (Brookhuis et al., 1991; Choudhary & Velaga, 2019), o conversar com alguém que esteja ao lado do indivíduo (Verstappen, 2017; Young et al., 2003) ou um fator externo ao veículo que distraia o mesmo, como as condições que o rodeiam (Michaut & McGaughey, 1972). Contudo, há diversos autores que defendem a ideia de que o indivíduo pode ser suscetível à distração, resultante de fatores internos, ou seja, através de pensamentos pessoais, sem que seja necessária a presença de um estímulo externo que o faça distrair (Burdett et al., 2016; Thomson et al., 2015; Walker & Trick, 2018).

Walker e Trick (2018), sugerem que à medida que o tempo de tarefa vai aumentando, bem como a exigência de foco na tarefa principal, os indivíduos tendem a divagar, pelo que a

distração pode decorrer simplesmente de pensamentos relativos a acontecimentos do dia a dia do maquinista, como preocupações sentidas, ou tarefas que o mesmo tem para realizar. À medida que o tempo vai passando, o controlo executivo dos condutores diminui, resultando numa alocação de recursos que, por sua vez, resultam no fenómeno de *mind-wandering*. No que respeita a este fenómeno, este fará com que haja uma diminuição dos recursos disponíveis a serem alocados à tarefa principal (Thomson et al., 2015), pelo que Smallwood et al. (2011) afirmam que quando o fenómeno de *mind-wandering* ocorre, existe um espectro alargado de aptidões cognitivas que ficam comprometidas, como é o caso da atenção. Deste modo, poderá haver um decréscimo no desempenho da atenção à medida que a tarefa decorre (Walker & Trick, 2018).

Existem duas categorias de *mind-wandering* que devemos ter em conta: os *task-unrelated thoughts* (*TUTs*), que são pensamentos não relacionados com a tarefa; e os *task-related interferences* (*TRIs*), i.e., interferências relacionadas com a tarefa. Deste modo, imaginemos um maquinista que ouve um barulho estranho no comboio, por exemplo quando trava, este poderá imaginar o que se está a passar com o sistema de travagem do comboio, ou seja, divaga pela mente ao ponto de não prestar a atenção necessária à tarefa principal. Neste caso, podemos considerar como um *TRIs*, pois é uma interferência relacionada à tarefa principal, contudo não é prestada a atenção necessária à mesma – tripulação do comboio (Walker & Trick, 2018). Por outro lado, podemos falar em *TUTs*, ou seja, pensamentos que em nada são relacionados à tarefa como por exemplo, pensar o que se vai fazer quando o turno acabar, onde irão ser as próximas férias, problemas familiares, entre outros (Walker & Trick, 2018).

O fenómeno de *mind-wandering* tem vindo a ser associado à realização de tarefas monótonas ou automatizadas, i.e., quando um indivíduo conduz e essa tarefa é monótona (ou porque passa muitas vezes naquele local, ou porque o percurso é por si só pouco estimulante), a sua atenção tende a dividir-se entre a tarefa principal e os pensamentos que vão ocorrendo em simultâneo na sua consciência (Smallwood & Schooler, 2006).

Smallwood e Schooler (2006) afirmam que o fenómeno de *mind-wandering* ocorre, grande parte das vezes, de forma involuntária, pelo que o controlo executivo deixa de estar focado na tarefa principal e passa a estar focalizado no processamento de informações pessoais/internas. Ou seja, este fenómeno faz com que haja deambulação dos pensamentos do indivíduo, acabando por dar origem ao declínio da atenção inerente à tarefa principal que este se encontra a realizar no momento. Os recursos disponíveis para a tarefa principal deixam de estar agora totalmente

disponíveis, pois a atenção do indivíduo encontra-se a ser disputada por outra tarefa, proveniente do fenómeno de *mind-wandering*.

Segundo Thomson et al. (2015), o fenómeno de *mind-wandering* tem um efeito negativo no que diz respeito às tarefas de atenção sustentada, havendo uma diminuição do desempenho ao longo do tempo. Esta afirmação é sustentada por estes autores, pelo facto de o fenómeno de *mind-wandering* necessitar dos mesmos recursos que são alocados à tarefa principal. No que respeita a tarefas de atenção sustentada, estas são caracterizadas maioritariamente por possuírem níveis de estimulação baixos, o que por sua vez leva a que exista uma maior propensão para o fenómeno de *mind-wandering* ao longo do tempo (Thomson et al., 2015). Deste modo, existe um declínio da atenção, uma vez que esta deixa de estar alocada à tarefa principal (ambiente externo) e passa a haver divagação da mente, onde os sujeitos deambulam pelos seus pensamentos (ambiente interno) e o fenómeno de *mind-wandering* acontece (Smallwood & Schooler, 2006).

Sensações como cansaço, *stress* ou familiaridade na rota (i.e., percursos que envolvem rotinas e que são sempre os mesmos, daí a palavra familiaridade), são fatores que por norma podem dar origem a este fenómeno (Burdett et al., 2016). Walker e Trick (2018), afirmam ainda, através dos resultados de um estudo que realizaram, que as perturbações do sono podem ser um fator desencadeante de divagações mentais, pelo que horas mal dormidas na(s) noite(s) anterior(es) podem resultar em pensamentos internos, ou seja, no fenómeno de *mind-wandering*. Este fenómeno resultará num decréscimo significativo da atenção, que posteriormente poderá resultar em fadiga, bem como levar ao adormecimento do condutor.

### **1.2.2. Teoria do Controlo de Recursos**

Thomson et al. (2015) propuseram a monotonia e exigências da tarefa como duas condições que contribuem para o decréscimo da atenção sustentada e desenvolveram uma teoria explicativa para essa relação. No que respeita à monotonia, a mesma leva a que o indivíduo tenha preocupações relacionadas com o foro pessoal, i.e., *TUTs*, e a que a sua atenção esteja focada para assuntos não relacionados à tarefa principal. Deste modo, é espectável que haja lugar para a divagação da mente e para a diminuição do desempenho da atenção (Thomson et al., 2015). Por outro lado, no que respeita às exigências da tarefa, estas determinam a quantidade de recursos que são processados ao longo do tempo. Tarefas que possuam exigências mais elevadas farão com que a quantidade de recursos disponíveis se esgote mais rapidamente.

Assim, existirá uma tendência maior para o decréscimo da atenção, resultando assim numa diminuição de recursos destinados à tarefa (Smallwood & Schooler, 2006)

Thomson et al. (2015) apresentam a Teoria do Controlo de Recursos para explicar o porquê de a atenção diminuir ao longo do tempo, na realização de tarefas de atenção sustentada. Esta teoria pressupõe que o fenómeno de *mind-wandering* consome recursos tanto de atenção, como de controlo executivo, pelo que o mesmo prejudica o desempenho da tarefa. Quando falamos em exigências da tarefa, referimo-nos aos recursos atencionais necessários à realização da mesma, pelo que, segundo estes autores, os recursos utilizados para a realização da tarefa principal, são os mesmos que são utilizados para o fenómeno de *mind-wandering*, pelo que, um indivíduo que realize uma tarefa com baixa exigência cognitiva, tenderá a alocar uma maior quantidade de recursos ao fenómeno de *mind-wandering*. Assim, os recursos atencionais do indivíduo tenderão a dissociar-se da tarefa principal (no caso dos maquinistas, a tarefa de tripular), e serão redirecionados para o fenómeno de *mind-wandering*. Sumariamente, e no que respeita à Teoria do Controlo de Recursos, o total de recursos disponíveis de cada indivíduo para a realização da tarefa, bem como os recursos que a mesma requer, não se alteram (nem aumentam nem diminuem com o passar do tempo de tarefa). Contudo, o controlo executivo diminui. No que respeita aos recursos que cada indivíduo dedica à tarefa, estes vão diminuindo com o avançar do tempo e os recursos que o mesmo dedica ao fenómeno de *mind-wandering* vão aumentando.

### **1.2.3. Estratégias de mitigação das consequências atencionais de um trabalho monótono**

Este subcapítulo pretende dar a conhecer ao leitor quais as estratégias de mitigação das consequências atencionais de um trabalho monótono, i.e., o que acontece em termos atencionais e como pode o indivíduo diminuir as consequências resultantes da natureza monótona do trabalho; e o que acontece à atenção seletiva e sustentada, nas mesmas condições.

No que respeita à natureza monótona das tarefas de vigilância ou de atenção sustentada, esta contribui para que haja um declínio da vigilância, ou seja, da atenção. Quando um condutor é exposto a condições monótonas, este pode vivenciar momentos em que a sua excitação será menor, bem como a sua atenção. Deste modo, a sua capacidade para reagir a situações que possam surgir para além da tarefa de condução tenderá a reduzir, bem como o seu desempenho a diminuir, ou até mesmo, ser prejudicado (Straussberger et al., 2004). Deste modo, Head e Helton (2014) afirmam que o desempenho da atenção poderia melhorar se a natureza monótona

da tarefa fosse alterada, ou seja, se se introduzissem estímulos diretos ou relacionados com a tarefa, esta tenderia a tornar-se menos monótona, o que por sua vez faria com que houvesse um suporte de atenção exógena na mesma, potenciando a manutenção da atenção e da vigilância ao longo do tempo.

Os resultados de um estudo de Dunn e Williamson (2012) sugerem que ao aumentarmos a exigência cognitiva inerente a uma tarefa, isto fará com que seja possível manter o desempenho na mesma por um período de mais de duas horas de condução seguidas, com características inerentemente monótonas. Deste modo, em virtude de se manter o desempenho na tarefa de condução, os autores sugerem que se utilize um dispositivo que monitorize a presença do maquinista no comboio, por forma a estimular o raciocínio do mesmo (por exemplo, um dispositivo em que fosse necessário formular uma resposta – alta exigência cognitiva, ao invés de apenas o pressionar – baixa exigência cognitiva).

Choudhary e Velaga (2019) defendem a ideia de que a monitorização da condução em tempo real seria uma solução a adotar, uma vez esta conseguir alertar os condutores acerca do seu envolvimento em tarefas secundárias, bem como acerca da distração que vivenciam no momento. Esta monitorização é realizada através do desempenho da condução, pelo que consegue alertar os condutores acerca dos comportamentos de risco que podem resultar da sua distração.

### **1.3. Sono**

Åkerstedt et al. (2009) afirmam que o sono tem um papel preponderante no que respeita aos processos de recuperação dos sistemas pelos quais o sistema nervoso central é responsável. Deste modo, é através do sono que a atenção e a capacidade de memória se repõem, restabelecendo assim os níveis normais necessários ao funcionamento do ser humano.

Segundo Cheng e Drake (2016), existem situações que podem vir a ocorrer como resultado dos problemas de sono dos indivíduos, nomeadamente o adormecimento involuntário aquando da realização das tarefas, podendo colocar em perigo a saúde e segurança do indivíduo, bem como a qualidade do desempenho de execução das suas tarefas. Os mesmos autores apresentam como exemplo o caso da condução, estando este, múltiplas vezes, relacionado com o adormecimento involuntário dos indivíduos ao volante, pela existência de problemas em dormir. Roets e Christiaens (2019) defendem que o facto de um maquinista adormecer ou fechar os olhos por breves instantes pode resultar da fadiga. Contudo, a fadiga pode ainda estar na

origem da diminuição da atenção, bem como da redução do tempo de reação ou da capacidade de memória (Roets e Christiaens (2019).

Cheng e Drake (2016) referem que o declínio do desempenho, a diminuição da atenção e da vigilância, bem como alterações no processo de tomada de decisão podem ser resultado de problemas de sono dos indivíduos, levando a uma maior tendência para a ocorrência de acidentes de trabalho, bem como para a diminuição da produtividade e à prática de absentismo (esta última deve-se ao facto de os colaboradores tenderem a faltar ao trabalho por terem dormido mal ou por experienciarem problemas em dormir, recorrentemente). Anderson e Horne (2006) acrescentam ainda o facto de a monotonia das tarefas ser uma variável presente na relação entre a sonolência e a distração, i.e., quanto mais monótona for a tarefa, maior a aptidão para o aumento da sonolência, o que por sua vez aumentará a distração do indivíduo.

Diversos fatores poderão agravar os problemas de sono no caso dos maquinistas. Czeisler (2013) refere a relação existente entre a presença de luz artificial e a produção natural de melatonina, afirmando que a presença de luz artificial faz com que não exista uma produção normal daquela hormona, reduzindo a sonolência e aumentando o estado de alerta dos indivíduos. Deste modo, e estando os maquinistas sujeitos à constante presença de luz artificial, estes tenderão a ter problemas de sono quando comparados com trabalhadores que são regulados pela luz solar, responsável pela regulação do ritmo circadiano dos indivíduos. A não presença de luz dá indicações ao indivíduo de que o corpo se encontra apto para dormir, ao passo que a presença de luz (seja solar ou artificial), indica ao corpo que este deve manter-se acordado. Concomitantemente, os trabalhadores que trabalham por turnos fazem-no em horários nos quais o corpo se encontra biologicamente programado para estar a dormir e dormem em momentos em que o corpo se encontra configurado para estar numa fase de vigília (Cheng & Drake, 2016).

No que respeita ao trabalho por turnos, e sendo o trabalho dos maquinistas um trabalho que visa a maior oferta possível aos clientes que usufruem dos seus serviços, este compreende horários de trabalho que se estendem para além do horário tradicional de trabalho. Deste modo, estes trabalhadores possuem horários em que têm de se deitar ou acordar, fora dos horários comuns, podendo provocar problemas ao nível do sono (Cheng & Drake, 2016). Estas afirmações podem ser facilmente corroboradas através dos horários desempenhados pelos maquinistas, oscilando estes entre as 5h30m e as 14h00m (no que respeita ao primeiro horário correspondente ao turno da manhã) e as 17h15m e as 02h00m (correspondendo este ao último turno da noite desempenhado pelos maquinistas). Concomitantemente, os maquinistas podem

desempenhar qualquer que seja o turno compreendido nesta franja horária, consoante o seu regime de trabalho.

No que respeita a uma relação existente entre o trabalho por turnos e o sono, sabe-se que o trabalho por turnos tende a aumentar os problemas de sono, que por sua vez, tendem a aumentar o risco para a existência de acidentes de trabalho (Carleton & Barling, 2017). Relativamente ao sono enquanto variável, existem estudos que indicam que a inibição do sono constitui uma variável preditora no que diz respeito à redução do desempenho das tarefas (Kessler et al., 2011; Pilcher & Huffcutt, 1996). Na mesma linha de pensamento, Pilcher e Huffcutt (1996) sugerem que a variável idade pode ser uma variável moderadora desta relação, pelo que a mesma será abordada mais à frente.

Lim e Dinges (2010) realizaram uma meta-análise acerca dos efeitos da privação do sono a curto prazo, tendo em conta diferentes dimensões cognitivas. Os efeitos com maior significância nesta relação tinham a ver com a atenção sustentada, tendo a privação do sono uma relação negativa com o desempenho da mesma. Podemos concluir assim que a capacidade de manter a atenção é tanto menor quanto maior forem os problemas em dormir, provocando deste modo a falta de atenção no desempenho das tarefas de trabalho (Carleton & Barling, 2017).

#### **1.4. Condições de trabalho**

Dall’Ora et al. (2016) realizaram uma revisão de literatura, onde o método utilizado foi o de recolher artigos acerca das características do trabalho por turnos e o impacto que o mesmo teria no bem-estar e no desempenho dos colaboradores. Deste modo, tendo revisto inúmeros artigos, chegaram à conclusão de que os colaboradores que trabalhavam em turnos rotativos estavam geralmente associados a resultados mais baixos no que diz respeito ao desempenho da atenção, quando comparados com colaboradores que trabalhavam em turnos fixos. Ainda assim, foi possível verificar que os colaboradores que trabalhavam em turnos fixos, tendiam a conseguir ressincronizar-se, no que diz respeito aos ritmos circadianos, ao contrário dos colaboradores que trabalhavam por turnos rotativos.

No que respeita à realidade dos maquinistas desta organização, estes trabalham em dois tipos de regime de turnos: 4/2 e 5/2. No regime de 4/2 os maquinistas trabalham quatro dias e folgam os dois dias seguintes, sendo um regime rotativo no que respeita ao horário desempenhado em cada semana, ou seja, tanto podem fazer horários correspondentes ao período diurno ou noturno; no regime de 5/2 trabalham cinco dias e folgam os seguintes

(maioritariamente ao fim de semana, caso não existam trocas com outros colegas), sendo que acabam por ter um regime de turno estático, que apenas poderá oscilar entre o período da manhã ou o período da noite. Esta caracterização deve-se ao facto de num regime de 5/2 os maquinistas rodarem o horário, mas somente num período do dia, ou seja, podem pertencer ao regime 5/2 da parte da manhã (em que os horários oscilam consoante os turnos da manhã) ou pertencer ao regime da parte da noite (em que os horários oscilam consoante os turnos da noite) (Documento interno, 2017).

Fatores como as características individuais de adaptabilidade ao trabalho por turnos, bem como a duração dos mesmos e ainda o facto de alguns turnos implicarem trabalho noturno, tal como os períodos de descanso a que cada colaborador tem direito (ou em que consegue descansar), são considerados fatores que podem afetar o desempenho e o bem-estar dos colaboradores (Dall’Ora et al., 2016). Estes autores sugerem ainda que existe uma forte possibilidade de a fadiga ser um fator mediador entre a duração do turno e os resultados que advém do mesmo (como o declínio do desempenho e da segurança).

Outros exemplos de consequências que podem estar associadas ao trabalho por turnos realizado no subsolo, são o défice de vitamina D, má qualidade do ar devido à presença de ventilação, bem como ruído excessivo e riscos psicológicos inerentes a todas as condicionantes apresentadas (Khaing et al., 2019; Lee et al., 2017).

No que respeita ao fator luminosidade, o trabalho no subsolo exige que as pessoas estejam expostas a condições de luminosidade artificiais, privados de luz natural. Deste modo, os espaços tendem a ser escuros e as condições de luminosidade constantes (Lee et al., 2017). Como referido anteriormente, a presença de luminosidade artificial prejudica os trabalhadores, na medida em que estes suprimem a produção natural de melatonina, o que afeta o ritmo circadiano dos indivíduos e dificulta a resincronização do mesmo (Czeisler, 2013).

### **1.5. Características individuais**

Através de uma meta análise realizada por Young et al. (2009), estes autores chegaram à conclusão de que dificilmente se conseguiria separar a variável idade da variável experiência, dada a forte correlação entre ambas. É, portanto, expectável que quanto mais jovens forem os condutores, menos experientes estes serão, tal como quanto mais velhos forem os condutores, mais experientes serão. Os mesmos autores afirmam que são poucos os estudos que tratam estas variáveis de modo isolado, pelo que, nesta dissertação procurámos analisá-las de modo isolado. Assim, no que concerne a características individuais dos maquinistas, tivemos em conta a idade

e a experiência dos mesmos, uma vez a organização em estudo recrutar de modo interno, os colaboradores que pretendam ascender à categoria de maquinistas. Concomitantemente, podem existir maquinistas com a mesma idade, mas que, contudo, possuam experiência distinta. I.e., de modo a não considerar maquinistas menos jovens que possam estar em início de carreira, consideraram-se as variáveis experiência e idade de modo isolado.

#### **1.5.1. Idade**

No que diz respeito à idade dos condutores, o que as pesquisas indicam é que quanto mais velhos forem os condutores, maior será a tendência para que estes se distraiam (Young et al., 2009). Ou seja, se houver uma tarefa secundária que esteja a espoliar a atenção dos mesmos, é mais provável que os condutores mais velhos se distraiam do que os mais novos (em termos de idade), pois estes possuem uma capacidade reduzida no que respeita à alocação de atenção entre duas tarefas que ocorrem em simultâneo (Young et al., 2003). Esta capacidade reduzida traduz-se na diminuição das capacidades visual e cognitiva, que sofrem um decréscimo natural com o passar dos anos, pelo que os condutores mais velhos são teoricamente mais propensos aos efeitos de distração que resultam das tarefas secundárias realizadas durante a tarefa de condução (Fofanova & Vollrath, 2011; Young et al., 2003).

Fofanova e Vollrath (2011) chegaram igualmente à conclusão de que existe uma tendência para o decréscimo mais acentuado nos participantes mais velhos quando pressionados pelo fator tempo, aquando do exercício de uma tarefa secundária. Ainda assim, Young et al. (2009), verificaram que os condutores mais jovens apesar de demonstrarem desempenhos superiores na tarefa de condução, em termos atencionais, são mais propensos à assunção de riscos, pelo que se envolvem em maior grau em tarefas secundárias (acabando por se distraírem), do que condutores mais velhos.

Young et al. (2009), estudaram o modo como a atenção oscilava em três grupos etários distintos, no que respeita à realização de tarefas secundárias, percebendo que os condutores mais velhos e os condutores mais novos eram mais afetados no desempenho da sua atenção do que os condutores de meia idade, contudo, de formas distintas. Assim, chegaram à conclusão de que a idade constitui um importante moderador no que concerne ao desempenho da atenção, sendo que os condutores mais velhos (e mais experientes), podem ter tido os seus resultados comprometidos devido à diminuição das capacidades cognitiva e visual, resultante do envelhecimento natural do ser humano; e que os condutores mais novos, devido à falta de experiência, podem ter as suas capacidades de atenção mínimas reduzidas, i.e., não conseguem dividir a sua atenção de modo a efetuarem as duas tarefas ao mesmo tempo (principal e

secundária). Estes autores chegaram igualmente à conclusão de que a taxa de acidentes observada e com origem na falta de atenção, diminui consoante a idade dos condutores, sendo que quanto mais velhos forem os condutores, menos são os acidentes observados.

No seguimento da literatura apresentada, acerca da variável idade, urge relembrar um autor que em muito contribuiu para a explicação acerca do envelhecimento cognitivo, Timothy Salthouse. Salthouse (1989) foi dos primeiros autores a abordar o declínio das capacidades cognitivas, pelo que formulou duas hipóteses cruciais ao desempenho das mesmas: a da manutenção e a da compensação.

No que concerne à hipótese da manutenção, Salthouse (1989) refere que os indivíduos tendem a sofrer um declínio cognitivo, resultante da idade dos mesmos, mas que, contudo, este pode ser conservado através do treino que os indivíduos realizam respeitante a uma determinada competência. No caso dos maquinistas, e sendo a atenção uma competência cognitiva utilizada pelos mesmos, em larga escala, para o desempenho das suas funções, estes tenderão a sofrer um decréscimo de modo mais lento, quando comparados com indivíduos que não exercitem essa mesma competência, mas que possuam a mesma idade cronológica que estes. Concomitantemente, podemos concluir que existe a manutenção das capacidades cognitivas dos indivíduos, resultante do treinamento das mesmas.

A propósito do efeito da experiência no desempenho cognitivo, os primeiros estudos nesta área revelaram que o treino de competências estava associado a menores declínios decorrentes da idade, reforçando a hipótese da manutenção (Salthouse, 1987). No entanto, e apesar desta constatação, surgiram evidências de que os indivíduos mais velhos parecem usar diferentes métodos na realização das suas tarefas, compensando determinados declínios com uso de estratégias, como por exemplo, compensando a perda de rapidez com um aumento da exatidão (Welford, 1986), apoiando a hipótese da compensação. Esta descoberta abriu caminho para o desenvolvimento da noção de *estratégia* como elemento da performance, defendendo-se não só a ideia de que as capacidades se modificam com a idade, mas também o ajustamento das diferentes estratégias (Ramos, 2010). I.e., em certos casos, os indivíduos tendem a compensar o declínio de competências cognitivas, como é o caso da atenção, por meio de estratégias (que serão abordadas mais à frente, noutro subcapítulo desta dissertação). Assim, segundo Welford (1986), existem declínios de competências cognitivas que podem ser compensados por meio da experiência dos indivíduos, através de estratégias desenvolvidas pelos mesmos.

### **1.5.2. Experiência**

Além da idade referida por Young et al. (2009), estes autores sugerem ainda que poderá haver habituação à tarefa, i.e., com o passar do tempo em que o indivíduo realiza uma tarefa, começa a familiarizar-se com a mesma. Deste modo, através da prática, o indivíduo acaba por desenvolver melhorias no que respeita ao seu desempenho, nomeadamente no aperfeiçoamento de situações de dupla tarefa (aquando da realização de outra tarefa, para além da tarefa principal de conduzir). Neste sentido, e com o passar dos anos de prática da atividade realizada pelos maquinistas (experiência), o desempenho tenderá a melhorar (Ruthruff et al., 2001).

Seguindo esta linha de pensamento, o desempenho tenderá a melhorar gradualmente, tendo em conta dois fatores: ao ser executada uma tarefa, múltiplas vezes, esta tenderá a ser realizada de modo automatizado e por forma a rentabilizar os recursos gastos para o decorrer da mesma, o que por sua vez contribuirá para a alocação de recursos numa situação de dupla tarefa (Allport et al., 1972); e através da prática de uma atividade, o indivíduo tende a criar estratégias que o ajudem a obter o melhor desempenho possível na realização da sua atividade, por forma a resultar no menor decréscimo da sua atenção (Eysenck & Keane, 2015).

Deste modo, espera-se que os condutores procedam à tarefa da condução, mantendo a segurança. Contudo, podem ocorrer lapsos ou falhas, aos quais Reason (1990) denomina de erros humanos. Os erros humanos que se destacam nos maquinistas derivam maioritariamente da falta de atenção (Edkins & Pollok, 1997), havendo assim uma alteração nos processos cognitivos, nomeadamente na atenção (Reason, 1990).

Assim, Young et al. (2003) afirmam que a experiência é um fator que influencia em grande escala o desempenho da atenção, sendo que condutores mais novos e que possuam menos experiência, são mais suscetíveis de se distraírem do que condutores mais experientes.

Choudhary e Velaga (2019) realizaram um estudo acerca dos efeitos do uso do telemóvel no desempenho da condução, onde incluíram condutores profissionais e condutores jovens (com experiência e sem experiência, respetivamente), tendo como objetivo comparar os dois grupos de participantes, por forma a compreender qual dos dois demonstrava ter um desempenho superior, ao utilizar o telemóvel, aquando da tarefa de condução. Através desse estudo, foi possível concluir que todas as tarefas que implicaram o uso do telefone, resultaram numa redução do desempenho geral da condução de todos os participantes. De igual modo, concluiu-se que ambos os grupos diminuíram a velocidade a que circulavam, por forma a adotarem estratégias compensatórias no exercício da condução, ao mesmo tempo em que

mexiam no telemóvel. Contudo, devido à experiência dos condutores mais velhos, estes tendiam a compensar mais o uso do telemóvel que os condutores mais jovens (uma vez estes últimos optarem por adotar comportamentos de risco, ao contrário dos outros, como é exemplo o aumento da velocidade) (Choudhary & Velaga, 2019).

Num estudo realizado acerca do papel da atenção sustentada e seletiva nos maquinistas, aquando da ocorrência de acidentes ferroviários, Tabai et al. (2017), chegaram à conclusão de que as características demográficas não se correlacionavam com a ocorrência de acidentes ferroviários (quando se fala em características demográficas, fala-se em idade e nível de escolaridade). Contudo, quando compararam a idade dos maquinistas e os diferentes tipos de atenção, os autores perceberam que quanto menos experientes e mais novos fossem os maquinistas, menor seria a atenção que estes conseguiriam manter.

### **1.6. Estratégias**

No seguimento do ponto anterior, surgem as estratégias utilizadas pelos maquinistas. Tendo em conta a Psicologia do Trabalho, as estratégias são expressas na dimensão pessoal do trabalho, pelo que as mesmas são utilizadas pelos indivíduos para que consigam realizar as suas tarefas (Guérin et al., 2006). Deste modo, os maquinistas têm a tarefa de levar o comboio até ao fim do percurso, pelo que utilizam estratégias pessoais que os fazem cumprir com a sua atividade (esta já inclui os meios utilizados pelos maquinistas, para que consigam realizar a tarefa inicialmente proposta).

De relembrar que o trabalho dos maquinistas (tripular o comboio), se traduz naquilo que é o trabalho prescrito – i.e., a tarefa que lhes é destinada, tendo em conta determinadas condições e resultados antecipados; e o trabalho real – que se traduz na atividade de trabalho, ou seja, a realização da tarefa, tendo em conta as condições reais e os resultados efetivos da sua atividade (Guérin et al., 2006). Assim, torna-se crucial, no âmbito desta dissertação, ter em conta uma análise da dimensão pessoal do trabalho.

Fofanova e Vollrath (2011), através da análise de diferentes estudos realizados acerca da distração dos condutores, chegaram à conclusão de que, apesar de serem observados decréscimos da atenção em condutores mais velhos, estes tendem a adaptar a sua condução mediante as limitações que sentem no exercício da mesma. I.e., quando confrontados com uma situação de dupla tarefa, os condutores mais velhos autorregulam a sua condução, com o objetivo de suprir possíveis falhas que possam advir dos seus decréscimos de desempenho (Baldock et al., 2006; Charlton et al., 2006). Deste modo, e apesar de se depararem com

dificuldades no decorrer da condução, os condutores tendem a criar estratégias que os ajudam a levar a tarefa até ao fim (Eysenck & Keane, 2015). No caso dos maquinistas, a tarefa que os mesmos estão encarregues de realizar é a tarefa de tripulação, pelo que os maquinistas tendem a criar estratégias que os ajudem a colmatar a falta de atenção decorrente do tempo do percurso.

Young et al. (2003), sugerem que ao serem observadas reduções na velocidade, aquando do envolvimento numa tarefa secundária, esta pode resultar de uma diminuição do desempenho dos condutores. Contudo, este declínio do desempenho é aceite pelos condutores, que por sua vez reduzem a velocidade como meio de adotarem uma estratégia compensatória (Horberry et al., 2006; Young et al., 2003). Os mesmos autores defendem ainda a ideia de que as reduções da velocidade podem advir de outro facto, o de os condutores alocarem excesso de atenção à tarefa secundária, dando origem a um défice de atenção, e por sua vez à redução da velocidade. Neste caso os condutores não alocam atenção suficiente à tarefa principal, a de conduzir.

Como resultado destas explicações acerca da diminuição da velocidade, e que por sua vez irá dar origem ao declínio da atenção, Young et al. (2003), afirmam que esta se poderá traduzir num padrão inseguro de condução. I.e., ao não ser alocada a atenção suficiente à tarefa principal, e ao serem utilizadas estratégias compensatórias para desempenharem tarefas secundárias, os condutores podem estar a incorrer numa falta de segurança para o exercício de condução, não apenas para eles próprios, mas também para os passageiros que transportam.

Num estudo efetuado por Young et al. (2003), estes autores sugerem que devem ser realizados estudos que abordem os comportamentos compensatórios utilizados pelos condutores, por forma a manterem o seu desempenho no exercício da condução, bem como quais desses comportamentos constituem as melhores estratégias para minimizar o declínio da atenção na condução. Os mesmos autores sugerem ainda, dentro de outras opções, que adicionalmente se devem ter em conta quais os subgrupos de condutores que podem estar suscetíveis aos efeitos da falta de atenção: se estes variam consoante a idade, a experiência, o consumo de drogas ou álcool e ainda o estado de fadiga dos mesmos.

No seguimento deste enquadramento teórico, surgem as seguintes questões de investigação e respetivas hipóteses:

Questão de investigação 1: Será que a atenção sofre um decréscimo ao longo do período de trabalho?

Hipótese 1: No final do turno (T2) verificar-se-á uma diminuição da atenção, comparativamente ao início do turno (T1).

Questão de investigação 2: A Linha B comporta-se de modo diferente quando comparada com a Linha A, uma vez existir maior distância entre estações e acesso à superfície no decorrer do percurso?

Hipótese 2: O decréscimo de atenção do início do turno (T1) para o final do turno (T2) será maior na Linha B, comparativamente à Linha A.



## **II. Método**

### **2.1. Abordagem metodológica**

Neste ponto da metodologia pretende-se dar a conhecer ao leitor qual o delineamento seguido para a presente dissertação. Deste modo, esta dissertação seguiu uma abordagem quantitativa, sendo composta por um estudo quasi-experimental com grupos naturais (uma vez não ter havido um grupo de controlo nem aleatoriedade dos participantes). No que respeita à constituição dos grupos em análise, esta seguiu a condição natural dos mesmos, uma vez os grupos serem constituídos através dos grupos de trabalho pré-existent (se os maquinistas pertencessem à Linha A, fariam parte do grupo da Linha A, se pertencessem à Linha B, fariam parte do grupo da Linha B). O estudo foi conduzido durante o horário de trabalho dos maquinistas, compreendendo a franja horária das 5h30m às 1h40m, respeitando o modo como o trabalho destes se encontra desenhado.

No que respeita ao *design* do estudo, este caracteriza-se por ser um estudo 2x2, de *design* misto, onde se compararam dois grupos através da amostra recolhida. A análise resultou numa comparação entre quatro grupos (cada grupo, ou seja, cada amostra referente às duas linhas em estudo, foi analisada tendo em conta duas franjas temporais – t1 e t2). Consequentemente, a análise teve em conta um plano 2 Linha x 2 Tempo, onde a variável linha representou uma variável inter-participantes e a variável tempo uma variável intra-participantes.

### **2.2. Participantes**

Os participantes compreenderam uma parte da população do efetivo de uma organização que opera no setor dos transportes de metropolitano em Portugal, da categoria de maquinistas, pelo que a única condição era de que pertencessem à Linha A ou à Linha B (ou seja, que estivessem afetos ao serviço nas respetivas linhas). No que respeita ao universo do estudo, todos os maquinistas foram convidados a participar voluntariamente no mesmo, pelo que os participantes apenas foram selecionados tendo em conta a pertença a uma das linhas em estudo.

De um universo de 132 maquinistas pertencentes a estas duas linhas, participaram 45, correspondendo estes números a uma amostra de 34,1% da população em geral. Fizeram parte do estudo 20 maquinistas da Linha A (44,4%) e 25 da Linha B. Do total de participantes, 95,6% eram do sexo masculino. Relativamente à idade dos participantes, esta compreendia a faixa etária dos 41 aos 60 anos, sendo que em média, os participantes tinham 49,1 anos (DP = 5,3).

No que respeita às habilitações literárias, 51,1% dos participantes possuem o 12º ano de escolaridade ou superior. A totalidade da amostra trabalha por turnos, sendo que 73,3% trabalha por turnos rotativos, variando estes ao longo do dia, consoante a semana. Ainda no que diz respeito ao regime de trabalho por turnos, 75,6% trabalham num regime 4/2.

Relativamente à antiguidade da amostra na empresa, esta varia de 16 a 31 anos, pelo que em média os maquinistas trabalham há 24,9 anos nesta organização (DP = 3,2). No entanto, a antiguidade não corresponde à experiência enquanto maquinistas, uma vez estes não terem começado assim que deram entrada na empresa, a desempenhar a função que desempenham atualmente. Assim, no que respeita à experiência enquanto maquinistas, esta varia entre dois a 26 anos, sendo a média de 15,5 anos (DP = 8,1).

Da amostra selecionada, foram recolhidos 46 questionários sociodemográficos e 93 Testes de atenção D2. Destes, apenas se consideraram válidos 45 questionários e 90 Testes de atenção D2 (cada participante realizava dois testes de atenção).

## **2.3. Instrumentos**

### **2.3.1. d2 – Teste de Atenção**

Foi aplicado um teste de atenção a cada participante (no início e no final do turno), de modo a comparar a atenção dos mesmos em dois momentos distintos, já que se pretendia aferir se existia uma diminuição da atenção no final de um dia de trabalho.

O teste de atenção escolhido foi o d2 – Teste de Atenção, de Brickenkamp (1962), e a escolha do mesmo deveu-se às suas capacidades psicométricas de excelência, bem como à sua principal área de atuação: a avaliação de condutores (Brickenkamp, 2007)<sup>1</sup>. No que concerne à pertinência da construção deste teste, esta prendeu-se com a necessidade de avaliar a eficácia de condutores na Alemanha, ficando o d2 – Teste de Atenção conhecido como um teste de avaliação de condutores. Para além desta área de intervenção, este teste é comumente utilizado em contexto organizacional (recrutamento e seleção), educacional (orientação escolar e profissional), bem como em neuropsicologia (Brickenkamp, 2007).

O d2 – Teste de Atenção permite avaliar a atenção concentrada (que por sua vez se divide no seu carácter seletivo e intensivo) e a atenção sustentada, cruciais ao desempenho dos maquinistas (Brickenkamp, 2007).

---

<sup>1</sup> A versão original do d2 – Teste de Atenção foi construída em língua alemã no ano de 1962, por Brickenkamp e foi adaptada por Ferreira e Rocha à versão portuguesa, em 2007.

No que respeita à administração deste teste, este pode ser aplicado individualmente ou em grupo, pelo que possui um tempo estimado de aplicação de 10 minutos. A população alvo abrangida por este teste compreende: crianças (a partir dos oito anos), adolescentes e adultos (Brickenkamp, 2007).

Este teste segue uma abordagem de cancelamento ou de barragem, pelo que o objetivo do mesmo é fazer com que o participante assinale determinados caracteres, em detrimento de outros, ao longo de 14 linhas. Assim, o teste possui 47 caracteres por linha, devendo o participante assinalar todas as letras “d” com dois traços, podendo estas aparecer sob a forma de: dois traços em cima, dois traços em baixo, ou um traço em cima e um em baixo. Neste sentido, espera-se que o participante não assinale as letras que não correspondam à instrução dada, necessitando da máxima atenção e concentração aquando da realização do teste. Para assinalar os caracteres pretendidos, o participante deve assinalá-los com um traço (/), tendo em conta que apenas dispõe de 20 segundos por linha (o teste é cronometrado, pelo que aquando da indicação do avaliador, o indivíduo deverá mudar de linha e começar numa nova) (Brickenkamp, 2007).

No que respeita à correção do d2 - Teste de Atenção, a correção é feita através da folha de respostas, uma vez esta ser auto corrigível. Deste modo, é possível obterem-se os seguintes resultados, podendo estes serem consultados no Quadro 2.1.:

Quadro 2.1. – Resultados obtidos através do d2 - Teste de Atenção (Brickenkamp, 2007)

| Parâmetro | Ao que corresponde no teste?                                                | Fórmula de cálculo                             | Significado                                                                                                                                                                                                |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TC        | Número de caracteres processados nas 14 linhas                              | $TC = \Sigma TC$                               | Permite avaliar a velocidade com que o sujeito processa a informação (rapidez de execução), assim como a quantidade de trabalho que é capaz de realizar (produtividade) e a motivação                      |
| TA        | Número de caracteres assinalados corretamente nas 14 linhas                 | $TA = \Sigma TA$                               | Permite avaliar a precisão/eficácia do sujeito na realização da tarefa                                                                                                                                     |
| TC-E      | Total de caracteres processados menos o total de erros                      | $TC-E = \Sigma TC - \Sigma (E1 + E2)$          | Corresponde a uma medida do desempenho global. Avalia o controlo da atenção e a inibição de comportamentos desadequados, assim como a relação entre a velocidade e a meticulosidade do desempenho.         |
| IC        | Total de acertos menos o total de erros de tipo 2                           | $IC = \Sigma TA - \Sigma E2$                   | Corresponde a uma medida da capacidade de concentração, combinando a velocidade e a precisão do desempenho.                                                                                                |
| IV        | Diferença entre o número máximo e o número mínimo de caracteres processados | $IV = TC_{\text{máx}} - TC_{\text{mín}}$       | Permite avaliar a estabilidade e a consistência do desempenho do sujeito ao longo da tarefa, ou seja, a persistência temporal.                                                                             |
| E%        | Percentagem de erros cometidos ao longo do teste                            | $E\% = \frac{100 * \Sigma (E1+E2)}{\Sigma TC}$ | Permite avaliar aspetos qualitativos do desempenho, tais como a precisão e a meticulosidade. Quanto menor a proporção de erros, maior a precisão, a meticulosidade e a qualidade do desempenho do sujeito. |

Relativamente à administração do teste, esta possui instruções claras e que são transmitidas aos participantes antes de darem início à prova. O local de aplicação do mesmo deverá ser num lugar calmo, com boa iluminação; e os participantes que utilizem óculos, deverão utilizá-los no decorrer da prova, por forma a conseguirem perceberem de forma clara os caracteres que deverão identificar, sem dificuldades acrescidas. Apenas após serem esclarecidas todas as dúvidas dos participantes, se dá início à prova (Brickenkamp, 2007).

Em relação à fidelidade da versão portuguesa do d2 – Teste de Atenção, este apresenta valores elevados de coeficientes de fidelidade, para os parâmetros de TC, TA, TC-E, IC, E e E%, no que respeita à amostra de participantes adultos. De se notar que estes valores representam valores de excelência no que respeita à consistência interna do teste, pelo que os mesmos podem ser consultados no Quadro 2.2.

*Quadro 2.2. – Coeficientes de fidelidade (Alpha de Cronbach) do d2 - Teste de Atenção em adultos*

| <b>Parâmetro</b> | <b><i>Alpha de Cronbach</i></b> |
|------------------|---------------------------------|
| TC               | $\alpha = .95$                  |
| TA               | $\alpha = .96$                  |
| TC-E             | $\alpha = .96$                  |
| IC               | $\alpha = .96$                  |
| E                | $\alpha = .97$                  |
| E%               | $\alpha = .96$                  |

Outro valor crucial a ter-se em consideração é o da estabilidade temporal, uma vez os maquinistas terem realizado o teste por duas vezes. O d2 – Teste de atenção prevê situações de teste-reteste, apresentando os seguintes coeficientes de correlação de Pearson ( $r$ ): TC = .80, TA = .81, TC-E = .79, IC = .80, IV = .36, E = .41, E% = .40, pelo que, Ferreira e Rocha sugerem que estes parâmetros constituem critérios favoráveis ao diagnóstico realizado através do d2 – Teste de Atenção (Brickenkamp, 2007). No que respeita aos restantes parâmetros (E, E% e IV), os autores afirmam que os mesmos são menos estáveis a nível temporal, quando comparados com os anteriormente descritos.

### **2.3.2. Questionário sociodemográfico**

Optou-se igualmente por aplicar um questionário sociodemográfico (Anexo A), com o intuito de contribuir para a análise de possíveis relações existentes entre as variáveis previamente revistas através da literatura, bem como perceber a nível individual que diferenças poderiam existir, nomeadamente relativas ao sono (problemas em dormir), idade e experiência.

A pertinência da aplicação deste questionário foi a de incluir no estudo informações relativas a variáveis que se encontrassem relacionadas com a atenção, por forma a recolher mais dados que pudessem ser avaliados, além dos dados recolhidos através dos restantes instrumentos, permitindo deste modo fundamentar hipóteses que incluíssem diferentes variáveis, tentando compreender a relação entre as mesmas no contexto dos maquinistas da organização em estudo.

Este questionário foi aplicado no mesmo dia do d2 – Teste de Atenção, contudo os participantes só responderam uma vez ao mesmo, sendo este de aplicação única. Os maquinistas eram instruídos no sentido de criarem um código, para que fosse possível formar um conjunto de instrumentos aplicados. Assim era um requisito que o participante respondesse a todos os instrumentos (tendo em conta as duas possibilidades de participação – com ou sem a participação no instrumento de DMS, a seguir explicado). Deste modo, para que fosse possível organizar os instrumentos por participante, estes criaram um código para que pudessem ser identificados pelo mesmo, garantindo o anonimato e confidencialidade dos dados recolhidos.

Este questionário contou com a presença de perguntas de resposta fechada, bem como duas perguntas de resposta aberta. No que respeita às perguntas de resposta fechada, estas incidiam acerca da idade, sexo, antiguidade na organização, experiência na função desempenhada, regime e turno de trabalho, deslocação de casa-trabalho e trabalho-casa (tempo despendido e transportes utilizados), o número de luzes que levavam acesas no decorrer do desempenho da função, e ainda se possuíam dependentes a seu cargo e quais as idades dos mesmos. Perguntava-se ainda acerca da monotonia inerente ao trabalho que os maquinistas desempenham, pelo que se questionava se os mesmos achavam o seu trabalho monótono ou não, sendo assinalado “sim” ou “não”, dependente do que os mesmos consideravam. No seguimento desta pergunta, eram apresentadas duas questões de resposta aberta: a primeira perguntava porque é que os participantes achavam o seu trabalho monótono; a segunda, que estratégias eram utilizadas pelos participantes para combater essa monotonia.

Por último, e tendo em conta que o sono foi associado ao trabalho por turnos, e consequente declínio do desempenho da atenção, achámos pertinente acrescentar ao questionário um conjunto de perguntas do Manual COPSOQ II (*Copenhagen Psychosocial Questionnaire*), traduzido e adaptado à população portuguesa por Silva et al. (2011). O COPSOQ II é um questionário que permite avaliar o impacto dos fatores psicossociais no trabalho e foi desenvolvido por Kristensen e Borg no ano de 2000 (Kristensen et al., 2005), com a colaboração do *Danish National Institute for Occupational Health in Copenhagen*.

Este conjunto de perguntas compreendia três subescalas da versão longa do COPSOQ II, contudo, e uma vez só existirem pontuações para a versão média, apenas foram consideradas duas perguntas da subescala “problemas em dormir”. As perguntas inquiriam os participantes acerca de se nas últimas quatro semanas tinham sentido “dificuldade a adormecer?” e se “dormiu mal e de forma sobressaltada?”. Para responder, os participantes respondiam numa escala tipo *Likert*, de 5 pontos, em que 1 significava “nada/quase nada” e 5 “extremamente”.

### **2.3.3. DMS – Driver Monitoring System**

Os movimentos oculares dos maquinistas foram também registados em tempo real. A oculometria confere medidas implícitas de atenção (Marchak, 2016) e, como tal, são de especial interesse para este estudo. Deste modo, foi usado um dispositivo de DMS que foi instalado no interior das cabines, com o objetivo de compreender se existiam oscilações no que respeita ao tempo em que é desempenhada a atividade. É importante ter-se em conta que através do d2 – Teste de Atenção apenas se obtinham resultados acerca do desempenho da atenção no início e no final do turno de trabalho, ao passo que o DMS oferece resultados relativos ao tempo total de trabalho (desde que o maquinista entrou no comboio, até que saiu).

No que diz respeito à realização de estudos em que o objetivo é estudar a atenção dos condutores, grande parte dos mesmos limitam-se a simular o ambiente de condução, não tendo em conta a situação real pela qual os condutores passam. Deste modo, Ferreira et al. (2019), sugerem que as novas tecnologias podem complementar os estudos existentes nestas áreas. Exemplos dessas novas tecnologias são os DMSs, que emitem sinais sonoros sempre que detetam que o condutor está distraído ou a adormecer, avisando-o do perigo em que o mesmo incorre, tanto para ele como para terceiros (Ferreira et al., 2019). No que respeita às reações que os maquinistas podem experienciar, estas podem manifestar-se através de bocejos, bem como pela abertura e fecho das pálpebras. É através destas que a sonolência se começa a notar no comportamento dos maquinistas, que muitas vezes resulta de

problemas do sono, longos períodos de condução em ambientes monótonos e condicionantes de saúde (Ferreira et al., 2019). Deste modo, os maquinistas eram alertados aquando de reações como são exemplo: bocejar, abertura e fecho das pálpebras, e em momentos em que desviavam o olhar direccionado à tripulação do comboio. Estes alertas eram dados consoante a fase em que o estudo se encontrava, uma vez terem existido fases em que apenas se recolheram dados oculares e não houve lugar para a emissão de sinais sonoros aquando da distração dos maquinistas.

Estes dispositivos foram cedidos pela empresa *Healthy Road*, tendo esta contribuído para a monitorização dos mesmos, bem como parametrização adequada à realidade da organização em estudo, no decorrer do mesmo. Os dados obtidos através destes dispositivos encontravam-se em formato de *Excel*, sendo deste modo processados os vídeos recolhidos, em linguagem matemática, pelo que se transformaram em dados oculares. A análise foi sempre realizada tendo em conta o carácter coletivo da amostra, e nunca foram tratados dados individualmente.

A aplicação deste instrumento deu-se em três momentos distintos, sendo que na primeira fase apenas estavam disponíveis dois dispositivos para a Linha B e nas segunda e terceira fases estavam disponíveis dois dispositivos para a Linha B e dois dispositivos para a Linha A. Ainda no que concerne a estas três fases, a primeira e segunda fases apenas recolhiam imagens, de modo a que fosse possível construir o algoritmo adaptado à realidade da organização em estudo; e na terceira fase existia também a emissão de sinais sonoros de modo a alertar os maquinistas para a eventual falta de atenção ou sonolência.

De se notar que apenas existiam quatro dispositivos disponíveis para o estudo, estando dois alocados a cada linha, acabando por limitar a recolha dos dados previstos. Havendo dois dispositivos em cada linha, apenas se encontrava equipado um comboio por linha. O pretendido era que todos os participantes realizassem as fases de implementação (sem sinais e com sinais sonoros), mas tal não se verificou, dadas as limitações inerentes ao número de dispositivos disponíveis.

Relativamente às variáveis resultado do *output* criado pelo DMS, as mesmas traduzem-se em:

Quadro 2.3. – Variáveis resultado do output criado pelo DMS

| Variável                    | Significado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Face</i>                 | Precisão do vídeo – percentagem de tempo em que foram captadas imagens da cara do maquinista.                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <i>Gaze Left Mirror</i>     | Percentagem de tempo em o maquinista olhou para o lado esquerdo do comboio.                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <i>Dashboard</i>            | Percentagem de tempo em que o maquinista olhou para o painel de controlo, local onde se situam os velocímetros.                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <i>Gaze Road</i>            | Percentagem de tempo em que o maquinista olhou para a rua. Neste caso, para o vidro da frente do comboio.                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <i>Gaze Central Console</i> | Percentagem de tempo em que o maquinista olhou para baixo, ligeiramente para a direita. I.e., para a consola central do comboio.                                                                                                                                                                                                                                   |
| <i>Gaze In Car Mirror</i>   | Percentagem de tempo em que o maquinista olhou para o espelho retrovisor, neste caso considerado como ter olhado para a frente, mas levantando os olhos ligeiramente para cima.                                                                                                                                                                                    |
| <i>Gaze Right Mirror</i>    | Percentagem de tempo em que o maquinista olhou para o lado direito do comboio.                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <i>Perclos</i>              | Percentagem de tempo em que o maquinista esteve com os olhos fechados ou entreabertos, constituindo este valor um indicador de fadiga. Quanto maior o valor, maior a sonolência presente nos maquinistas – um valor acima de 15 representa um grau de sonolência relativo, pelo que $\geq 20$ , representa uma taxa de sonolência que se considera já preocupante. |

É pertinente realçar que a estrutura da cabine de tripulação dos maquinistas não possui vidro retrovisor. Deste modo, considerou-se que a variável *Gaze In Car Mirror* constituía um complemento da variável *Gaze Road*. Assim, através do somatório das variáveis *Gaze In Car Mirror* e *Gaze Road*, obteve-se a percentagem de tempo em que os maquinistas estiveram atentos à tripulação. Tudo o que não constituísse parte integrante deste somatório (i.e., *Gaze Left Mirror*, *Dashboard*, *Central Console* e *Right Mirror*) foi considerado como falta de atenção. No que respeita às variáveis *Face* e *Perclos*, estas são variáveis que compõem um completo da análise do *output*, contudo não contribuem para a aferição da percentagem de tempo em que o maquinista esteve atento. A variável *Face* corresponde à percentagem em que a face do participante apareceu no vídeo, pelo que nos dá uma perceção acerca de quão bem

analisado foi o vídeo e a variável *Perclos* corresponde à percentagem de tempo em que o participante manteve os olhos fechados; sendo que estas variáveis apenas foram utilizadas para aferir a precisão do vídeo recolhido, bem como a percentagem de tempo em que o maquinista fechou os olhos.

Para que se tornem mais perceptíveis as regiões às quais correspondem as variáveis do DMS, segue a figura abaixo, demonstrando exatamente a que parte do interior da cabine dos maquinistas corresponde cada variável, encarregue por avaliar o comportamento ocular dos mesmos (Figura 2.1.).

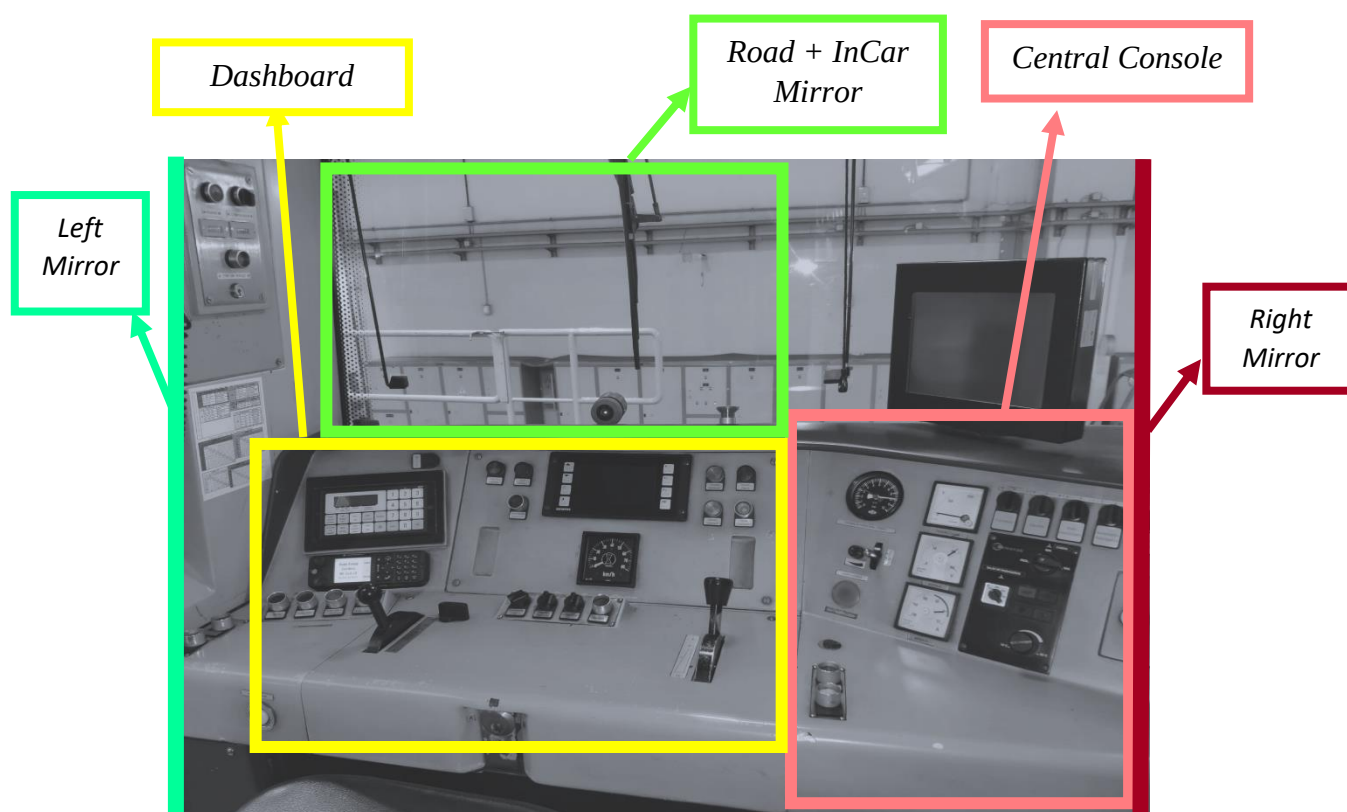


Figura 2.1. – Representação das variáveis em contexto real

## 2.4. Procedimento

A realização desta dissertação foi comunicada às Direções às quais os maquinistas pertenciam, bem como à Direção de Capital Humano, Comissão de Saúde e Segurança no Trabalho, Comissão de Trabalhadores e Comissões Sindicais, para que houvesse uma validação do mesmo. A dissertação passou ainda por validação do Conselho de Administração pertencente à organização, pelo que após aprovado por todas as comissões referidas anteriormente, e deste Conselho, se deu início à fase de sensibilização do estudo no terreno. Foi necessária a

deslocação da autora ao local de trabalho dos maquinistas, com o intuito de explicar a realização do estudo em causa, bem como tentar perceber se existiria a adesão da população ao mesmo. Foram esclarecidas todas as dúvidas existentes e os maquinistas foram sempre avisados através de *emails* das deslocações realizadas ao seu local de trabalho para a divulgação e esclarecimento de dúvidas acerca do estudo, tendo estes acesso ao contacto da autora e das suas orientadoras, para possíveis dúvidas adicionais.

A participação dos maquinistas foi totalmente voluntária, tendo em conta as considerações éticas, nunca partilhando a informação de quem iria participar no estudo. De modo a que não se soubesse quem iria participar, foram enviados *emails* pessoais a marcar a data de intervenção e *emails* coletivos (a todos os maquinistas da organização, mesmo àqueles que não estavam contemplados no estudo) a informar acerca do estudo e das fases que se seguiam. Toda a população envolvida, mesmo aqueles que não iriam participar, souberam sempre de todas as fases de implementação do estudo, incluindo as Direções respeitantes aos trabalhadores envolvidos, bem como as entidades sindicais.

Os participantes foram avisados previamente acerca do dia de implementação dos instrumentos, bem como foi sugerido que chegassem cerca de 10 minutos antes, de modo a não prejudicar o seu trabalho, nem criar atrasos na circulação dos comboios. Responderam a um breve questionário sociodemográfico no momento de entrada ao serviço e o teste psicométrico de atenção (d2 – Teste de Atenção) foi aplicado no início e no fim de um dia de trabalho. No que respeita à monitorização ocular dentro das cabines, os participantes estavam instruídos para que cada vez que circulassem com o comboio que continha o dispositivo de DMS, deveriam ligá-lo de modo a que o mesmo captasse os seus dados oculares. Este dispositivo esteve presente nas cabines durante os meses de janeiro a fevereiro.

Ainda no que respeita à participação, esta foi anónima e confidencial, pelo que os participantes criaram um código de identificação que permitiu juntar todos os instrumentos de avaliação (d2 – Teste de Atenção, questionário sociodemográfico e dados do DMS). Neste último instrumento, o DMS, os participantes direcionavam o código para a câmara, e a empresa que nos auxiliou com a prestação deste serviço, concedeu-nos os *outputs* com o respetivo código, para que pudessem ser analisados e para que fosse possível identificar os dados do participante exclusivamente através do código.

A recolha de dados foi realizada inteiramente no local de trabalho dos participantes, sendo mantida a ecologia do estudo (adaptação ao contexto real da atividade ao invés da simulação de cenários).

Os dados foram recolhidos tendo em conta os turnos dos participantes, pelo que compreenderam a amplitude existente entre os mesmos, desde as 5h30m e as 1h40m. Os participantes possuem regimes de turno distintos, pelo que a semana de trabalho não é semelhante para todos. Deste modo, e sabendo à priori que a semana de trabalho difere de maquinista para maquinista, criámos uma condição de *base line*, para que todos os participantes fossem inquiridos num momento semelhante da semana de trabalho. Assim, sendo que existiam turnos 4/2 (em que os maquinistas trabalham quatro dias e folgam dois), os testes foram aplicados no segundo e terceiros dia de trabalho; e no regime de turno 5/2 (em que os maquinistas trabalham cinco dias e folgam dois), os testes foram aplicados no terceiro dia de trabalho.

## **2.5. Análise dos dados**

Uma nota adicional relativamente ao procedimento relaciona-se com o modo como se procedeu à análise dos dados recolhidos. Os dados recolhidos foram analisados através do *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) e da macro PROCESS de Hayes integrada no SPSS.

Tendo em conta o método utilizado, surgiram questões que propiciaram à operacionalização das questões de investigação anteriormente apresentadas, das quais: Existem variáveis de cariz individual que amortecem ou potenciam a relação entre os dois tempos de aplicação do d2 – Teste de Atenção? Em média, quanto tempo permanecem os maquinistas atentos, no decorrer de um percurso? Existem diferenças significativas entre os tempos em que os maquinistas participaram no DMS, no que respeita à atenção, com a ausência de sinais sonoros e a introdução dos mesmos?

Deste modo, e através das questões levantadas, realizaram-se três análises: a primeira pretende dar resposta às duas primeiras perguntas de investigação (se existe um decréscimo da atenção ao longo do período de trabalho e se existem diferenças entre linhas no que respeita ao desempenho da atenção), pelo que se realizou uma ANOVA a 2 fatores: 2 (Linha: A vs. B) X 2 (Tempo: 1 vs. 2), com medidas repetidas, com o fator tempo a variar intra-participantes, sendo a atenção (cada parâmetro do d2), a variável dependente; a segunda visa explorar a existência de variáveis que possam potenciar ou amortecer o esperado decréscimo de atenção entre o início e o final do turno, tendo-se testado moderações para cada parâmetro do d2 – modelo 1 da Macro

PROCESS de Hayes (2018) - , relativamente às variáveis revistas na literatura, bem como moderações moderadas – modelo 3 da Macro PROCESS de Hayes (2018); e a terceira procura analisar os dados resultantes do instrumento de DMS, tomando como base a comparação entre as médias das percentagens alcançadas pelos indivíduos, pelo que primordialmente, procedeu-se à análise da normalidade da distribuição da amostra e, aquando da confrontação da não existência da mesma, utilizou-se um teste não paramétrico, nomeadamente o teste de *Wilcoxon*, em que são selecionados dados de amostras emparelhadas e são comparadas as médias obtidas pelos sujeitos em dois momentos de aplicação de um instrumento.

No que concerne à terceira análise, esta divide-se em duas partes: a primeira, com o intuito de compreender qual a atenção, em média, prestada pelos maquinistas no decorrer do tempo de tripulação, quando analisados através de um instrumento de DMS; a segunda com o objetivo de compreender se a introdução de um estímulo auditivo, aquando da sua falta de atenção, potencia ou não o desempenho da atenção, quando comparativamente com a situação de ausência destes estímulos auditivos, emitidos através do DMS.

Relativamente à amostra total de participantes (45 maquinistas), esta subdividiu-se tendo em conta as diferentes análises realizadas, uma vez não existirem critérios válidos para a inclusão da totalidade dos participantes em algumas das análises. Deste modo, nas primeira e segunda análises considerou-se a totalidade dos participantes, e na terceira análise apenas foram tidos em conta os participantes que realizaram a tarefa DMS. Estas medidas adquiridas através de DMS foram recolhidas durante a tripulação real do comboio, durante o transporte de passageiros, por forma a que fosse possível traçar uma curva de atenção correspondente ao dia de trabalho dos mesmos. Através desta curva seria possível verificar a existência, ou não, de oscilações da atenção ao longo de um dia de trabalho. Uma vez que não houve a possibilidade de existir um DMS em todos os comboios, não foi possível observar o comportamento ocular dos maquinistas ao longo de um dia de trabalho, tendo em conta que os mesmos não realizam o seu serviço, do início ao fim do turno, no mesmo comboio. Deste modo, as análises foram adaptadas tendo em conta o contexto real de trabalho dos maquinistas, criando-se critérios de seleção para cada uma das três análises dos dados do DMS. Os critérios de seleção foram, então, os seguintes:

1. Os maquinistas foram submetidos ao DMS diversas vezes, pelo que colocando todos os participantes numa *base line*, deve analisar-se apenas, um momento relativo a esse momento de avaliação. Deste modo, quando analisados os *outputs*, deve escolher-se

sempre o *output* relativo à primeira vez em que o maquinista foi submetido ao DMS, de modo a não haver habituação ao instrumento;

2. Tendo em conta que os dados DMS são díspares no que respeita ao intervalo temporal, existindo dados correspondentes a recolhas de entre três e quatro horas de tripulação e outros dados correspondentes apenas a recolhas de 15 minutos, considerar-se-á apenas a duração média de um percurso para cada linha: para a Linha A, ter-se-á em conta que um percurso terá em média 25 minutos; para a Linha B, ter-se-á em conta que um percurso terá em média 19 minutos. Este intervalo de tempo foi selecionado tendo em conta o primeiro segmento temporal do *output*.
3. Análise dos tempos médios de atenção – Quando analisados os dados referentes ao d2 (que podem ser consultados na secção que se segue), percebeu-se que não existem diferenças significativas entre linhas no que respeita ao desempenho da atenção. Assim, e tendo em conta, que para esta análise não existem grupos equilibrados de modo a tornar-se possível realizar uma comparação entre ambas as linhas, por forma a aferir se o padrão de resultados do d2 – Teste de Atenção se mantém, coloca-se a condição de que os participantes integram um só grupo de análise, tendo sido tidos em conta 15 participantes da Linha B e seis da Linha A, representando uma totalidade de 21 participantes. Esta análise visa compreender, em média, quanto tempo os maquinistas estão atentos durante um percurso de tripulação. Desta análise, fizeram parte seis maquinistas da Linha A e 15 da Linha B. Destes participantes, 90,5% são do sexo masculino e 66,7% trabalham em regime de 4/2. Relativamente à experiência dos maquinistas, esta oscila entre os 2 e os 26 anos, pelo que em média os maquinistas apresentam ter 14,4 anos de experiência na sua função de maquinista ( $DP = 7,74$ ). No que respeita à idade dos maquinistas, esta oscila entre os 42 e os 60 anos, sendo que em média os maquinistas têm 48,57 anos de idade ( $DP = 5,46$ ).
4. Análise da comparação dos níveis médios de atenção com a ausência e a presença de estímulos auditivos – Apenas se considera válido o participante que tiver participado na recolha de dados do DMS com e sem emissão de sinais sonoros de alerta de quebras de atenção, por forma a compreender se houve aperfeiçoamento da atenção dos indivíduos, aquando da receção de sinais sonoros. Através desta análise pretende-se testar se existem diferenças significativas no que respeita ao desempenho da atenção com a introdução de sinais sonoros emitidos pelo dispositivo DMS. Assim, foi comparado o desempenho com e sem sinais sonoros, pelo que foram considerados para esta análises apenas os participantes que tinham dados DMS sem e com a introdução de sinais

sonoros. Uma vez que numa das linhas poucos participantes cumpriam esse critério, apenas se tiveram em conta para esta análise os participantes da Linha B, para os quais se comparou o desempenho entre a condição sem e com sinais sonoros, numa comparação intra-participantes. Nesta análise foi possível contemplar 13 maquinistas, pertencentes exclusivamente à Linha B, sendo que destes, 92,3% pertencem ao sexo masculino. Destes, 76,9% trabalha em regime de 4/2 e no que respeita à experiência enquanto maquinistas, estes têm em média 12,92 anos de experiência ( $mín = 2$ ,  $máx = 26$ ,  $DP = 7,86$ ). Quanto à idade, dos maquinistas esta varia entre os 42 e os 60 anos, sendo que em média estes têm 48,92 anos de idade ( $DP = 5,09$ ).

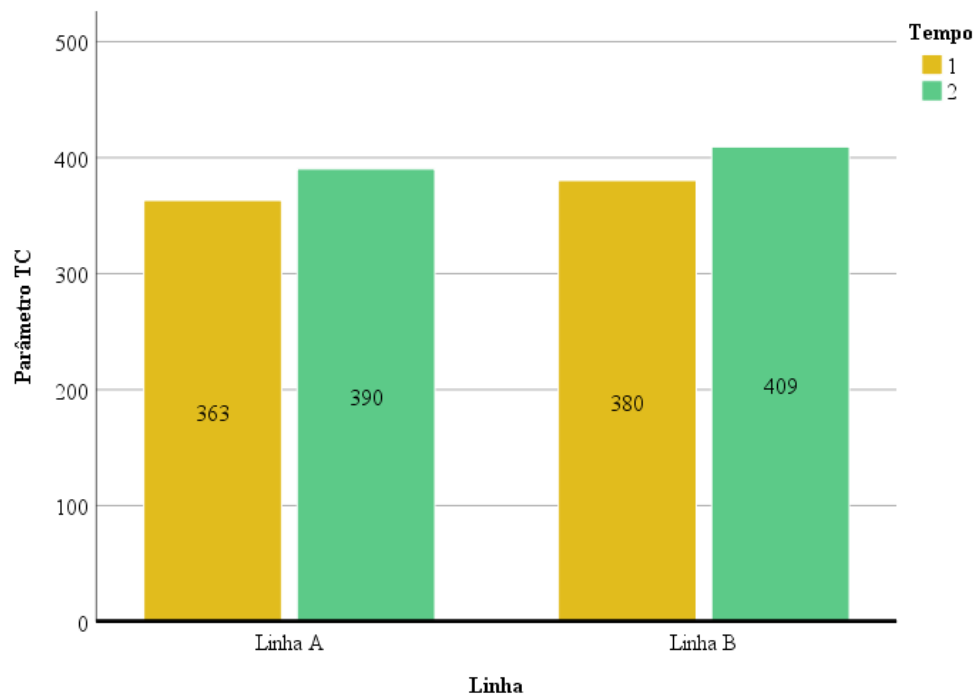


### III. Resultados

#### 3.1. Comparação dos níveis de atenção no início e fim do turno

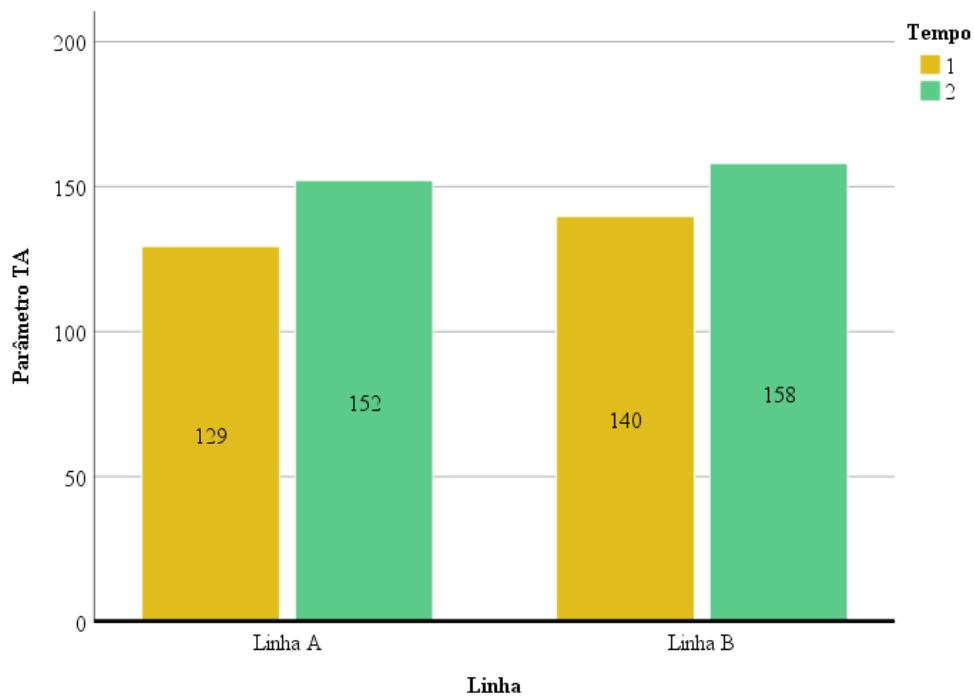
Esta análise teve como objetivo responder às duas primeiras perguntas de investigação: será que a atenção sofre um decréscimo ao longo do período de trabalho? E existem diferenças significativas ente linhas, no que respeita ao desempenho da atenção? Por conseguinte, e de modo a responder a estas questões, recorreu-se a uma ANOVA a 2 fatores: 2 (Linha: A vs. B) X 2 (Tempo: 1 vs. 2), com medidas repetidas, com o fator tempo a variar intra-participantes, tendo em conta a comparação dos dois tempos de aplicação do d2 – Teste de Atenção, nos dois grupos em análise; e sendo a atenção (cada parâmetro do teste de atenção), a variável dependente. Abaixo encontram-se explicados em detalhe cada resultado respeitante a cada parâmetro, sendo possível verificar a evolução destes com o passar do tempo de trabalho (tempo 1 – início do turno, tempo 2 – final do turno).

Tendo em conta o significado do parâmetro TC, que traduz a velocidade com que o indivíduo processa a informação, bem como a quantidade de trabalho que consegue realizar, foi possível verificar que existem diferenças significativas entre os dois momentos de aplicação do d2 ( $F(1, 43) = 12,12, p = .001, \eta^2 = .220$ ). Pode verificar-se a existência de um aumento dos valores referentes ao parâmetro TC, do primeiro para o segundo momento de aplicação (Figura 3.1.). Este efeito emerge igualmente nas duas linhas, não se verificando a existência de um efeito de interação entre as variáveis tempo e linha ( $F(1,43) = .016, p = .900, \eta^2 < .001$ ), pelo que não existem diferenças significativas entre as médias dos maquinistas da Linha A e as médias dos maquinistas da Linha B, relativamente a esta variável.



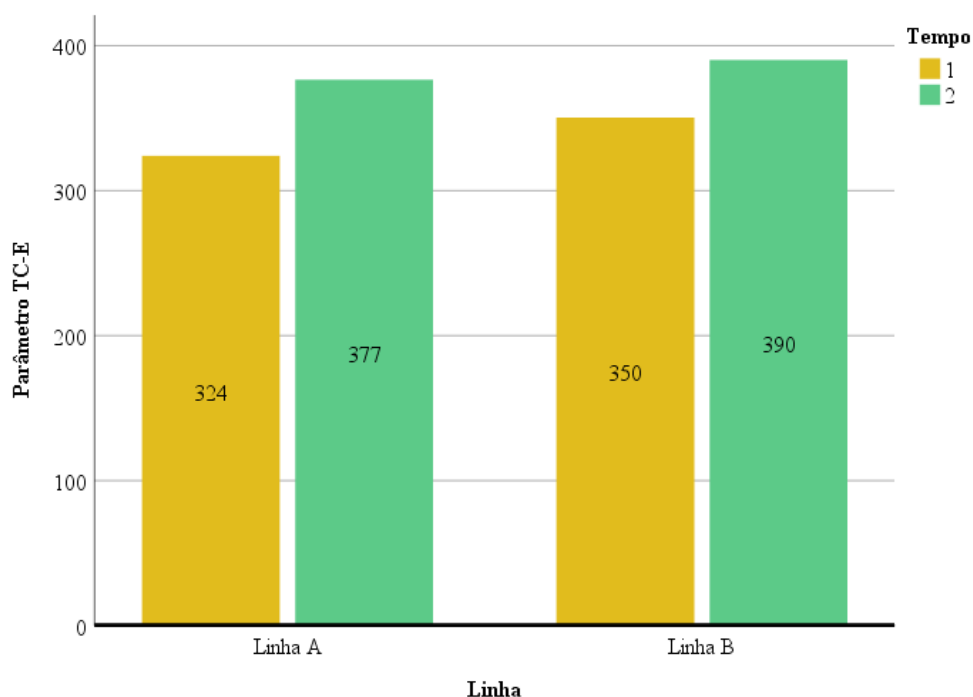
*Figura 3.1. – Valores do parâmetro TC em ambas as Linhas*

No que respeita ao parâmetro TA, que avalia a precisão/eficácia do indivíduo na realização da tarefa, verificou-se existir uma diferença significativa entre os dois momentos de aplicação do d2 em ambas as linhas ( $F(1, 43) = 47,77, p < .001, \eta^2 = .526$ ). Através da Figura 3.2. pode ainda verificar-se um aumento dos valores deste parâmetro, do primeiro para o segundo momento de aplicação do teste, em ambas as linhas. Este efeito foi novamente observado igualmente para ambas as linhas, não existindo um efeito de interação entre as variáveis tempo e linha ( $F(1,43) = .578, p = .451, \eta^2 = .013$ ), o que se traduz na não existência de diferenças significativas entre as médias dos maquinistas da Linha A e as médias dos maquinistas da Linha B, no que concerne ao parâmetro TA.



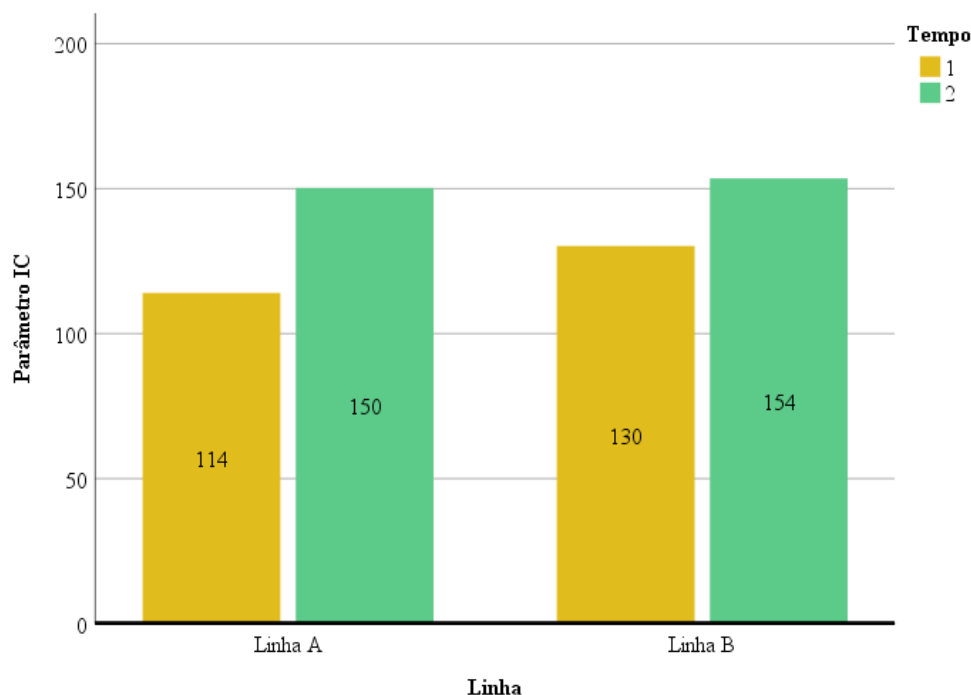
*Figura 3.2. – Valores do parâmetro TA em ambas as Linhas*

Em relação ao parâmetro TC-E (referindo-se este à medida do desempenho global do indivíduo) verificaram-se diferenças significativas entre os dois momentos de aplicação do d2 ( $F(1, 43) = 50,367, p < .001, \eta^2 = .539$ ), em ambas as linhas. Através da Figura 3.3. é possível observar que em ambas as linhas houve um aumento dos valores do parâmetro TC-E, do primeiro para o segundo momento de aplicação. Este efeito é observado igualmente em ambas as linhas, não existindo efeito de interação entre as variáveis tempo e linha ( $F(1,43) = .960, p = .333, \eta^2 = .022$ ), pelo que não existem diferenças significativas entre as médias dos maquinistas da Linha A e as médias dos maquinistas da Linha B, relativamente a este parâmetro.



*Figura 3.3. – Valores do parâmetro TC-E em ambas as Linhas*

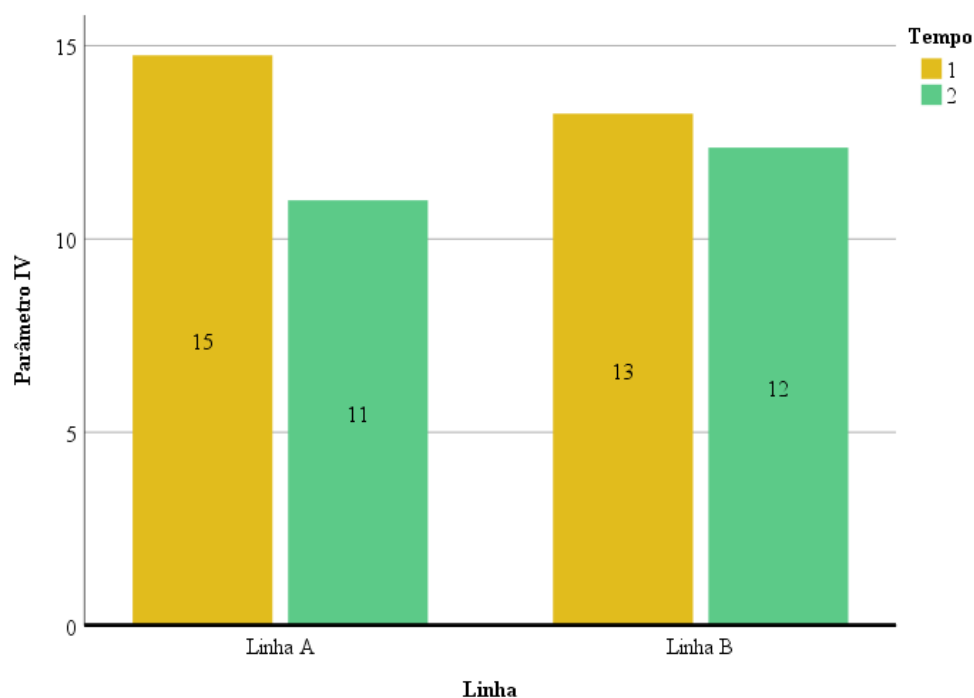
Quanto ao parâmetro IC, correspondendo este a uma medida da capacidade de concentração, verificou-se uma diferença significativa entre os dois momentos de aplicação do d2, em ambas as linhas ( $F(1, 43) = 48,38, p < .001, \eta^2 = .529$ ). Pode verificar-se, através da Figura 3.4., que houve um aumento dos valores referentes a este parâmetro, do primeiro para o segundo momento de aplicação do d2. Tal como para os outros parâmetros avaliados anteriormente, não existiu um efeito de interação entre as variáveis tempo e linha ( $F(1,43) = 2,27, p = .140, \eta^2 = .050$ ), resultando assim, na não existência de diferenças significativas entre as médias dos maquinistas da Linha A e as médias dos maquinistas da Linha B, no que respeita ao parâmetro IC do teste .



*Figura 3.4. – Valores do parâmetro IC em ambas as Linhas*

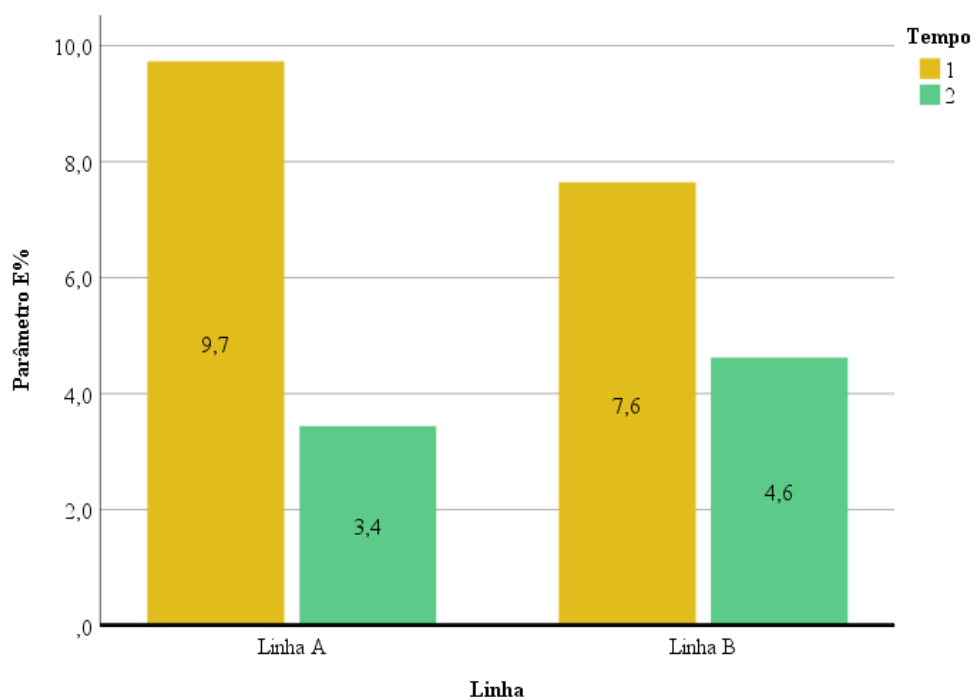
Relativamente ao parâmetro IV, que se refere à consistência e estabilidade do desempenho de um indivíduo ao longo da tarefa, foi possível verificar que existe de igual modo, à semelhança das análises anteriores, uma diferença significativa entre os dois momentos de aplicação do d2, para ambas as linhas ( $F(1, 43) = 7,42, p = .009, \eta^2 = .147$ ). Este parâmetro dá-nos igualmente informações acerca da estabilidade e da consistência do desempenho do sujeito ao longo da tarefa, pelo que, quando observados valores elevados deste parâmetro, estes encontram-se associados a desempenhos em que a estabilidade e a consistência dos indivíduos é inferior. Deste modo, e assumindo que houve uma diminuição dos valores (Linha A\_Início = 15, LinhaA\_Final = 11; LinhaB\_Início = 13; LinhaB\_Final = 12), entre os dois momentos de aplicação do teste, podemos concluir que os maquinistas se tornam mais estáveis e consistentes no que respeita ao desempenho da tarefa de tripulação, com o passar do tempo. Pode ainda verificar-se, através da Figura 3.5., que o mesmo sofreu uma diminuição dos valores, do primeiro para o segundo momento de aplicação.

Não obstante, verificou-se não existir um efeito de interação entre as variáveis tempo e linha ( $F(1,43) = 2,85, p = .099, \eta^2 = .062$ ), pelo que não existem diferenças significativas entre as médias dos maquinistas da Linha A e as médias dos maquinistas da Linha B, relativamente a esta variável.



*Figura 3.5. – Valores do parâmetro IV em ambas as Linhas*

Finalmente, no que respeita ao último parâmetro analisado do d2, o E% (que se relaciona com os aspetos qualitativos do desempenho, tais como a precisão e a meticulosidade), registou-se de igual modo uma diferença significativa entre os dois tempos de aplicação do teste, para ambas as linhas ( $F(1, 43) = 16,95, p < .001, \eta^2 = .283$ ). Quanto à oscilação referente a este parâmetro, entre os dois momentos de aplicação do teste, é possível verificar através da Figura 3.6., que os valores desta variável sofreram uma diminuição do primeiro para o segundo momento de aplicação. Ainda assim, verificou-se uma vez mais não existir efeito de interação entre as variáveis tempo e linha ( $F(1,43) = 2,08, p = .156, \eta^2 = .046$ ), denotando-se não existirem diferenças significativas entre as médias dos maquinistas da Linha A e as médias dos maquinistas da Linha B, relativamente à variável E% do d2.



*Figura 3.6. – Valores do parâmetro E% em ambas as Linhas*

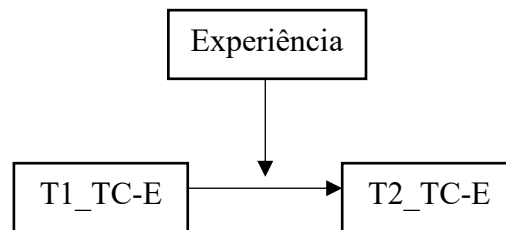
Em suma, no que concerne à análise supracitada, pode aferir-se que apesar de existirem diferenças significativas em todos os parâmetros do d2 – Teste de Atenção entre o início e o fim do turno, esta diferença é equivalente nas duas linhas. De modo geral, e respondendo à primeira pergunta de investigação, a atenção parece aumentar do início para o final do turno de trabalho, em ambas as linhas.

### **3.2. Comparação dos níveis de atenção nas duas linhas**

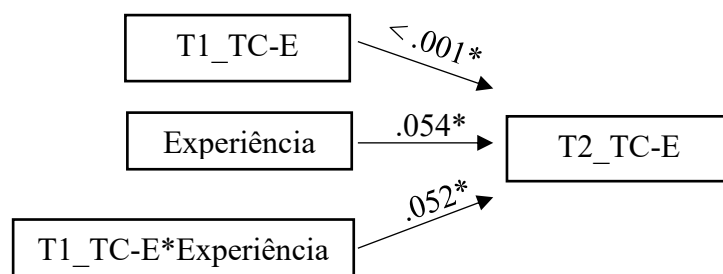
Através da análise anterior, a qual pretendia responder às duas primeiras perguntas de investigação, chegou-se à conclusão de que ambas as linhas se comportam de igual modo no que respeita ao desempenho da atenção; logo, as características das linhas parecem não influenciar o desempenho da atenção dos maquinistas. Neste segundo conjunto de análises, focamo-nos na exploração de variáveis que possam potenciar ou amortecer a diferença existente entre os dois momentos de aplicação do d2 – Teste de Atenção. Concomitantemente, tentou-se compreender se as características individuais dos maquinistas poderiam moderar o efeito da diferença entre o tempo 1 e o tempo 2 de aplicação do teste.

Deste modo, e tendo em conta a informação proveniente de estudos anteriores e referidos no enquadramento teórico, executaram-se diferentes moderações com as variáveis do questionário sociodemográfico, das quais: idade, experiência, regime de trabalho, monotonia, estratégias utilizadas, utilização ou não de luz no interior da cabine, bem como os possíveis

problemas em dormir. As moderações foram realizadas para cada um dos seis parâmetros do d2 – Teste de Atenção. Apenas se verificou a existência de uma moderação significativa, representada esquematicamente, nas Figuras 3.7 e 3.8..



*Figura 3.7. – Modelo conceitual de moderação significativo*



*Figura 3.8. – Modelo estatístico de moderação significativo*

Como se pode verificar através dos modelos estatístico e conceitual acima representados, o modelo utilizado explica 73,7% ( $r^2 = .737$ ) da variação do tempo 2 (T2\_TC-E) e é significativo ( $F(3,41) = 38,237$ ;  $p < .001$ ). O efeito principal do tempo 1 (T1\_TC-E) no tempo 2 (T2\_TC-E) é positivo e significativo ( $B = .812$ ,  $t = 10,269$ ;  $p < .001$ ) e o efeito da interação é igualmente positivo e significativo ( $B = .021$ ,  $t = 2,002$ ;  $p = .052$ ). Deste modo, verifica-se que a moderadora experiência condiciona significativamente a relação entre o tempo 1 (T1\_TC-E) e o tempo 2 (T2\_TC-E), pelo que, quanto mais experiência tiverem os maquinistas, maior será o efeito entre o início e o final do turno, no que respeita ao controlo da atenção e a inibição de comportamentos desadequados (variável TC-E).

Partindo da revisão de literatura, procurámos ainda testar duas moderações moderadas, sendo que uma pretendia compreender se a relação entre os dois momentos de aplicação (x em y) seria moderada pelos problemas em dormir (w), que por sua vez poderiam ser moderados

pela utilização de luz no interior da cabine (z). Contudo, verificou-se que esta moderação moderada não apresenta significância em nenhum dos parâmetros do d2 – Teste de Atenção.

Uma outra moderação moderada, procurou compreender se a relação do tempo um no tempo dois seria moderada pelas estratégias utilizadas e por sua vez pela experiência dos maquinistas. No seguimento das análises anteriores, e considerando que a experiência influencia o desempenho global da atenção e que poderá proporcionar diferentes estratégias para lidar com a tarefa, procurou-se compreender se as estratégias utilizadas por cada maquinista poderiam influenciar o desempenho da atenção dos mesmos. A análise baseou-se numa abordagem quantitativa das estratégias utilizadas (quantificando o número de estratégias utilizadas) e não realizando uma abordagem qualitativa (tendo em conta o tipo e especificidade de estratégias utilizadas, como são exemplo “abrir a janela para entrar ar fresco”, “beber café/água”, “alternar tripular de pé/sentado”), não foi possível aferir através das moderações realizadas se existiria realmente este efeito.

Por conseguinte, chegou-se apenas a uma moderação moderada significativa, no que respeita ao parâmetro E%, correspondente aos erros dos maquinistas. Deste modo, o modelo explica 39,2% ( $r^2 = .392$ ) da variação do parâmetro E% no tempo 2 e é significativo ( $F(7,37) = 3,406, p = .007$ ), pelo que o efeito principal do tempo 1 (T1\_E) no tempo 2 (T2\_E) é igualmente positivo e significativo ( $B = .146, t = 2,328, p = .026$ ). O efeito de interação por sua vez, quando analisada a variável estratégias em isolado, é positivo, mas não significativo ( $B = .055, t = .493, p = .625$ ), pelo que deste modo a variável estratégias não modera a relação entre os dois tempos de aplicação do teste. Contudo, quando acrescentada a variável experiência, constituindo assim uma moderação moderada, verifica-se que existe um efeito de interação negativo e significativo ( $B = -.033, t = -2,133, p = .040$ ), pelo que, na presença desta variável, verifica-se que a moderadora estratégias modera a relação entre o tempo 1 e o tempo 2 de aplicação do d2 – Teste de Atenção, sendo moderada pela variável experiência. Esta moderação moderada traduz-se num efeito significativo entre os dois tempos, pelo que quanto mais experiência os maquinistas tiverem, mais estratégias utilizarão e por sua vez tenderão a ter mais atenção e a cometer menos erros.

### **3.3. Dados recolhidos através de DMS**

Esta terceira análise<sup>2</sup>, debruçou-se sobre os dados resultantes do DMS, de modo a compreender se existiria algum pormenor no que respeita à duração do turno, que pudesse influenciar a atenção dos maquinistas (possíveis oscilações ao longo do turno de trabalho).

Torna-se relevante recordar, que nesta análise (e tendo em conta que a mesma se divide em duas: tempos médios de atenção e comparação dos níveis médios de atenção com a ausência e a presença de estímulos auditivos), apenas se teve em conta o desempenho atencional no decorrer de um percurso de tripulação, e não a totalidade do turno de trabalho. Esta decisão teve em conta o facto de nem todos os participantes terem realizado o instrumento de DMS no mesmo momento, i.e., de terem dado início à monitorização ocular no início ou no final do turno, pelo que não seria correto do ponto de vista estatístico, analisar o fator tempo, havendo tempos díspares. Assim, para a análise dos dados resultados do instrumento de DMS, teve-se em consideração o tempo médio dos percursos realizados em cada linha.

No que respeita à precisão dos vídeos recolhidos, referente à análise dos tempos médios de atenção, foi possível aferir que os mesmos possuíam uma precisão de 76,6%, significando deste modo que os dispositivos captaram em média 76,6% da face dos maquinistas.

Já no que respeita à análise da comparação dos níveis médios de atenção com a ausência e a presença de estímulos, foi possível verificar que houve um aumento da precisão da análise do vídeo, quando comparada com a precisão obtida inicialmente. Deste modo, houve um aumento substancial no que respeita ao aparecimento da face dos indivíduos no vídeo (no tempo 1 a precisão era de 70,48% e no tempo 2 passou a ser de 89,90%). Esta diferença demonstrou ser significativa e negativa, o que pode ter influenciado os resultados obtidos através dos vídeos captados ( $Z = -2,411$ ,  $p = .016$ ).

#### **3.3.1. Tempos médios de atenção**

Esta análise, visa compreender, em média, quanto tempo os maquinistas estão atentos durante um percurso de tripulação. Deste modo, e após analisadas as percentagens, chegou-se à conclusão de que os maquinistas tendem, em média, a estar atentos 65,01% do tempo em que tripulam, dividindo a sua atenção entre o lado esquerdo do comboio (olhando 5,69% do tempo para este lado); o painel de controlo (dirigindo a sua atenção para este local, 22,57% do tempo

---

<sup>2</sup> De modo a tornar a análise mais precisa, excluíram-se os períodos de paragem nas estações, onde os maquinistas não se encontram atentos à tripulação em si, mas sim ao facto de os passageiros entrarem ou saírem do comboio.

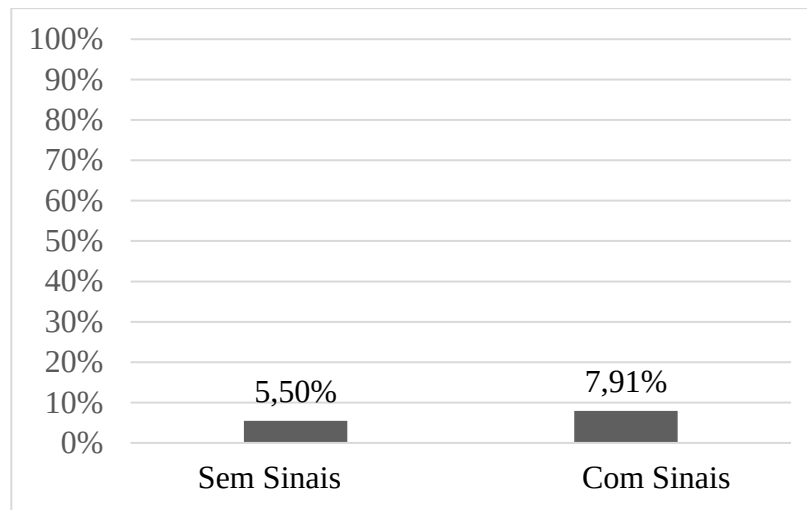
– de lembrar que este local corresponde ao local onde se situam os velocímetros no tabuleiro de condução); o centro do tabuleiro de condução (5,10% do tempo); e o lado direito do comboio (pelo que em média estes dirigem a sua atenção 1,63% do tempo). Torna-se relevante realçar uma vez mais que estes valores correspondem aos valores de um percurso efetuado, e não à totalidade do dia de trabalho de um maquinista da organização em estudo.

Em relação à variável *Perclos*, e lembrando que a mesma se reflete no grau de sonolência sentido pelos maquinistas, pôde aferir-se que em média estes apresentam um valor de 13,69, pelo que tendo como referência os valores parametrizados pela *Healthy Road*, este valor não se reflete num valor preocupante no que concerne à sonolência sentida no decorrer da tripulação. Contudo, este valor aproxima-se de 15, o que para a empresa já se torna um valor de sonolência relativo (quanto maior este valor, maior a sonolência sentida pelos maquinistas), devendo-se ter em conta este fator, com o objetivo de mitigar a sonolência sentida pelos maquinistas no decorrer do turno de trabalho.

### **3.3.2. Comparação dos níveis médios de atenção com a ausência e a presença de estímulos auditivos**

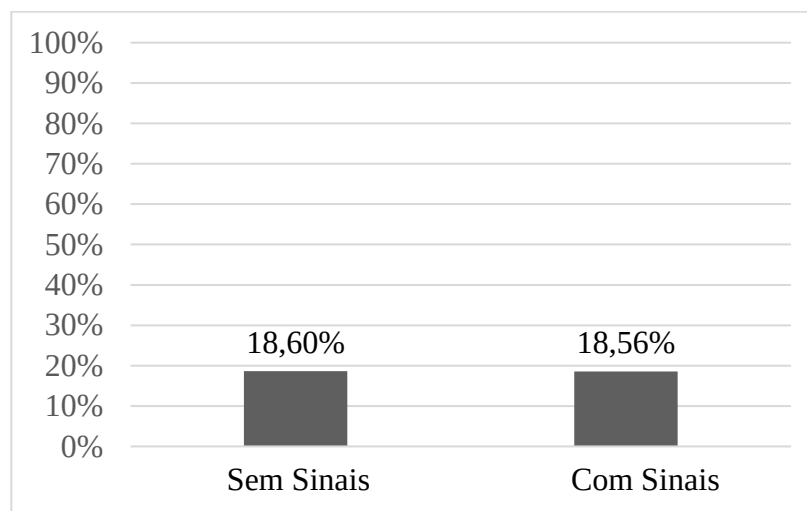
No que concerne a esta análise, o intuito é o de compreender se os maquinistas que receberam sinais sonoros (relacionados com a sua falta de atenção) melhoram o seu desempenho atencional.

No que concerne à percentagem de tempo na qual os maquinistas prestam atenção ao lado esquerdo da cabine, verificou-se uma variação nos valores obtidos, com a ausência e a presença de sinais sonoros (de 5,50% para 7,91%). Ainda assim, esta diferença não se revela ser significativa ( $Z = -.628$ ,  $p = .530$ ) (Figura 3.9.).



*Figura 3.9. – Gráfico de representação da variável  
Left Mirror em ambas as intervenções*

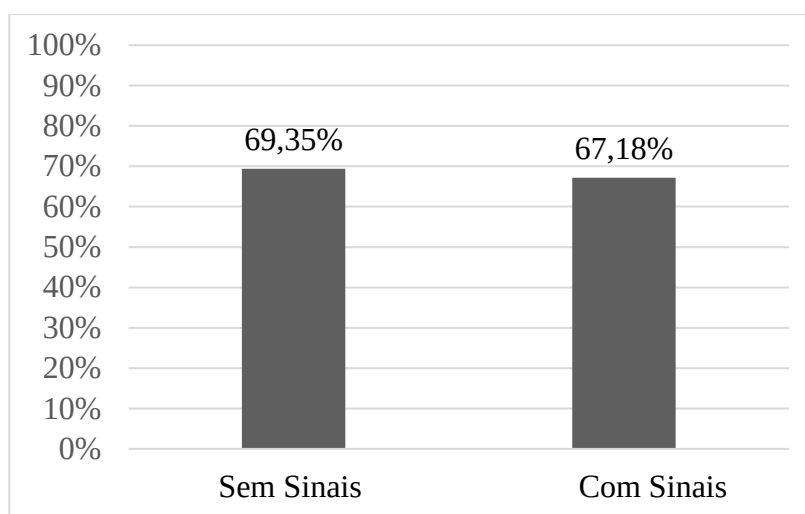
No que respeita ao desviar de atenção dos maquinistas para o painel de controlo, verificou-se uma variação nos valores obtidos aquando da introdução de sinais sonoros (sem sinais – 18,60%, com sinais – 18,56%). Contudo, esta diferença não constitui uma diferença significativa, pelo que não existem diferenças significativas entre os dois momentos de aplicação ( $Z = -.210$ ,  $p = .834$ ) (Figura 3.10.).



*Figura 3.10. – Gráfico de representação da variável  
Dashboard em ambas as intervenções*

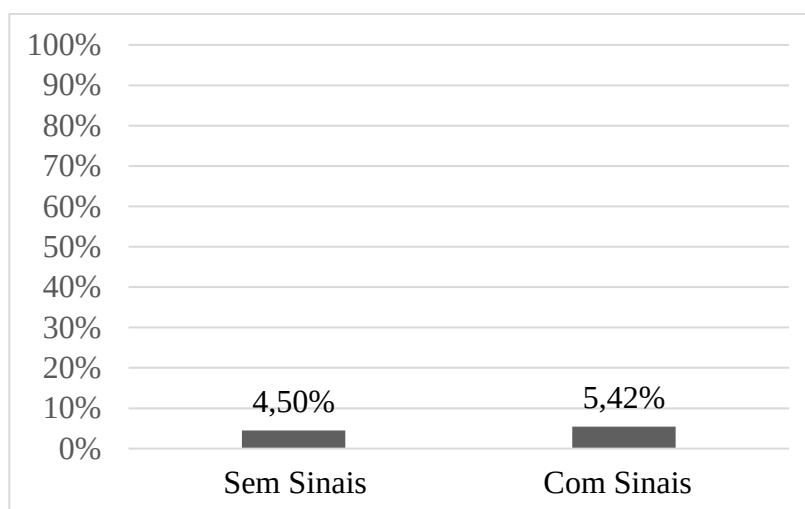
Respeitante ao valor que se traduz na atenção dos maquinistas (somatório das variáveis *Gaze Road* e *Gaze In Car Mirror*), ou seja, a percentagem de tempo em que os mesmos prestam atenção à tarefa de tripulação, verificou-se de igual modo, uma variação dos valores obtidos em

ambas as fases (de 69,35% passou para 67,18%). Todavia, é possível aferir que entre os dois momentos de implementação do dispositivo (sem sinais sonoros e com a emissão de sinais sonoros) não existem diferenças significativas ( $Z = -.140$ ,  $p = .889$ ) (Figura 3.11.).



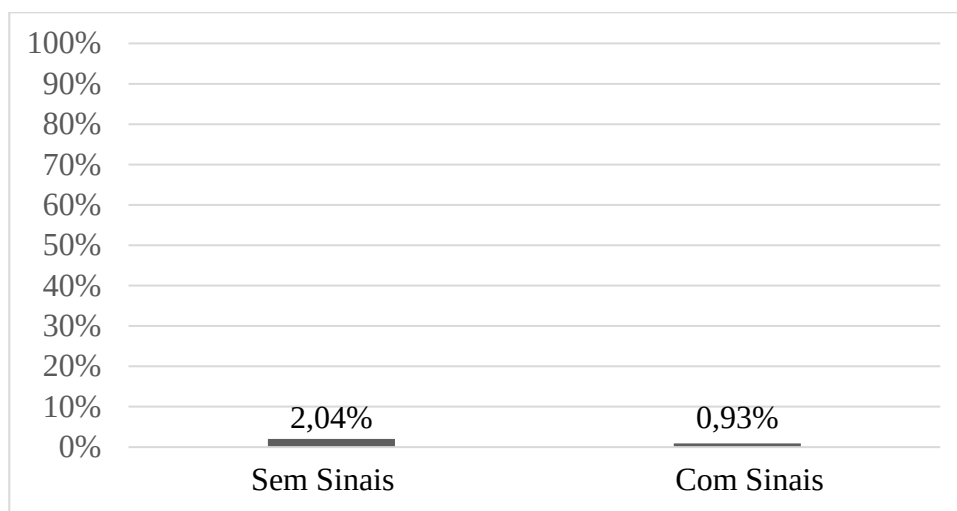
*Figura 3.11. – Gráfico de representação da variável Road e In Car Mirror em ambas as intervenções*

Quanto aos valores obtidos através da variável *Central Console*, é possível verificar-se que houve uma variação dos valores obtidos em ambas as fases no que respeita à atenção direcionada à consola central do comboio (passando de 4,50% para 5,42%, após a introdução da emissão de sinais sonoros). Não obstante, esta diferença não é significativa, pelo que não existem diferenças significativas entre as duas fases de implementação do dispositivo ( $Z = -1,855$ ,  $p = .064$ ) (Figura 3.12.).



*Figura 3.12. – Gráfico de representação da variável Central Console em ambas as intervenções*

Relativamente ao valor que representa o direcionar da atenção do maquinista para o lado direito do comboio, verificou-se uma diminuição da atenção destinada a este local (passando de 2,04% para 0,93%), existindo diferenças significativas entre as duas fases de implementação, sem e com aviso sonoro para o decréscimo de atenção ( $Z = -2,308$ ,  $p = .021$ ) (Figura 3.13.).



*Figura 3.13. – Gráfico de representação da variável Right Mirror em ambas as intervenções*

Tendo em consideração o valor correspondente à percentagem em que os maquinistas demonstraram ter os olhos fechados, ou seja, em que apresentaram maior grau de sonolência, esta variou aquando da introdução de sinais sonoros (sendo os valores de 11,82% na primeira fase, e de 15,16% na segunda). Contudo, e apesar de os maquinistas demonstrarem sentir mais fadiga e sonolência, não existem diferenças significativas entre as duas fases de implementação ( $Z = -1,013$ ,  $p = .311$ ).

#### **IV. Discussão e conclusão**

Esta dissertação pretende dar resposta a uma problemática levantada pela organização à qual a autora pertenceu, no decorrer do seu estágio curricular, pretendendo de igual modo dar a conhecer aos leitores uma realidade parcamente discutida na comunidade científica, contribuindo deste modo não só para a resolução e desmitificação de questões levantadas pela organização em estudo, mas também para o conhecimento no que respeita à área do desempenho das funções cognitivas do ser humano, no decorrer da atividade laboral. Mais concretamente, esta dissertação abordou o desempenho da atenção no decorrer de um dia de trabalho, em condições de trabalho no subsolo.

Através das análises realizadas, bem como da literatura revista, foi possível aferir que no caso dos maquinistas desta organização, a atenção parece não sofrer nenhuma diminuição no decorrer do turno de trabalho, havendo aparentemente um aumento da mesma, no final do turno. De acordo com a literatura, era esperado que houvesse uma diminuição da atenção no final do turno (hipótese 1), devido à monotonia da tarefa, característica da atividade de tripulação, tal como a habituação inerente à realização dos mesmos percursos, diariamente. Assim, esperava-se que a atenção no final do turno de trabalho fosse menor que no início do mesmo (Ferreira et al., 2019). Contudo, o que se pôde verificar foi que apesar de os maquinistas trabalharem em condições monótonas no desempenho da sua atividade, estes conseguem manter o desempenho da atenção e ficar mais alertas no final do turno. Deste modo, a hipótese 1 rejeita-se, sendo os resultados obtidos, contrários ao que era expectável. No que concerne à primeira pergunta de investigação, os resultados indicam, portanto, que a atenção não sofre um decréscimo ao longo do período de trabalho.

Seguidamente, procedeu-se à comparação entre as duas linhas em estudo. Ainda que tenha havido uma diferença entre os dois tempos de aplicação do d2 – Teste de Atenção, essa diferença foi a mesma nas duas linhas. Assim, os resultados refutam a hipótese 2 (o decréscimo de atenção do início do turno para o final do turno será maior na Linha B, comparativamente à Linha A).

Deste modo, pode concluir-se que os maquinistas de ambas as linhas parecem comportar-se do mesmo modo no que respeita ao desempenho da atenção, não havendo diferenças significativas entre as duas linhas em estudo, logo as características das mesmas não influenciam o desempenho da atenção. Especificamente:

Os maquinistas demonstram, no final do turno de trabalho, ter maior velocidade de processamento de informação e quantidade de trabalho realizado (aumento da produtividade), pelo que processam de forma mais célere a informação vinda dos meios de comunicação que os rodeiam, bem como os sinais de trânsito que vão aparecendo ao longo do percurso de tripulação; mais motivação; maior concentração de atenção concentrada/seletiva e sustentada; e maior capacidade de dividir a sua atenção entre a tarefa de tripulação e os estímulos que vão ocorrendo. Na mesma linha de pensamento, podemos concluir que se verificou um aperfeiçoamento da atenção sustentada no final do turno, pelo que se denota que os maquinistas tendem a estar mais alertas quando comparados com o início do mesmo. Desta forma, podemos concluir que no que respeita à produtividade e à motivação dos maquinistas, estes tendem a ser mais produtivos e sentem-se igualmente mais motivados, obtendo maior eficácia na realização da sua atividade, no final do turno de trabalho.

No que concerne ao controlo da atenção, existe um maior controlo da mesma no final do turno, pelo que os maquinistas conseguem processar mais estímulos neste período de tempo, propiciando a que existam menos erros devido ao fator humano, quando comparados com o começo do seu dia de trabalho. Deste modo, e como referido anteriormente, os maquinistas parecem ser mais capazes de distribuir a sua atenção no final do turno, bem como captar uma maior quantidade de informações proveniente de estímulos secundários.

Pôde ainda aferir-se, e ainda no que concerne à quantidade de informação processada pelos maquinistas, que estes parecem ser mais precisos no que respeita às escolhas que tomam, no final do turno do que no início do mesmo, tornando-se a velocidade de processamento uma forte aliada da precisão inerente ao desempenho. Assim, no final do turno de trabalho, os maquinistas tendem a conseguir aliar estes fatores, com mais sucesso do que no início do mesmo, acabando por cometer menos erros, sendo mais precisos relativamente às decisões que tomam (por exemplo: se devem abrir as portas para que os passageiros saiam, se é o momento indicado para iniciar uma travagem ou acelerar, tendo em conta as indicações transmitidas através da sinalização sonora e visual de trânsito, ou até mesmo se é necessário passar uma mensagem para os passageiros, através das codificações existentes na organização em estudo). Concomitantemente, o desempenho dos maquinistas no que respeita à tarefa de tripulação, parece melhorar no final do turno de trabalho.

Torna-se de igual modo importante referir que existem dois valores, que apesar de diminuírem, correspondem a indicadores positivos no que respeita ao desempenho da atenção.

Estes indicadores, correspondem aos parâmetros de percentagem de erros cometidos pelos indivíduos; e de estabilidade e consistência do desempenho dos indivíduos – pelo que valores elevados neste parâmetro se relacionam com a falta de motivação dos indivíduos. Assim, os maquinistas sentem-se mais motivados e cometem menos erros no final do turno do que no início do mesmo.

De um modo geral, estes resultados permitem-nos concluir que no final do turno, por comparação com o início do turno, os maquinistas estão mais alerta, processam mais informação, têm mais capacidade de controlo da sua atenção e de realizar de forma eficaz e precisa o seu trabalho do que no início do turno, pelo que conseguem dividir melhor a sua atenção entre a tripulação e os estímulos que os rodeiam (meios de comunicação, entrada e saída de passageiros e eventuais estímulos que ocorram). Os maquinistas demonstram ainda ter mais motivação, consistência e estabilidade no seu desempenho, cometendo menos erros no final do turno, quando comparado com o começo do mesmo.

No que concerne às variáveis que poderiam amortecer ou potenciar as diferenças na atenção entre o início e o fim do turno, consideraram-se: o sono, a idade, o regime de turno de trabalho, a utilização do sistema de iluminação presente no interior da cabine, a experiência e as estratégias individuais usadas para combater a monotonia.

No que se refere à variável sono, sendo esta correspondente aos problemas em dormir dos maquinistas, Walker e Trick (2018) consideram-na como sendo uma variável que modera a atenção dos condutores, afirmando que indivíduos que possuam problemas em dormir, serão mais propensos a vivenciar fenómenos como o *mind-wandering*. Deste modo, poderíamos esperar que quanto mais problemas em dormir tivessem os maquinistas, mais tenderiam a manifestar menor desempenho atencional. Contudo, a variável sono não moderou a relação entre os dois momentos de aplicação do d2 – Teste de Atenção.

Outra variável tida em consideração, foi a variável idade, uma vez na literatura se considerar que quanto mais velhos forem os maquinistas, menor será a sua atenção, resultante da perda de capacidades cognitivas (Fofanova & Vollrath, 2011; Young et al., 2003). Na presente amostra a variável idade não moderou, no entanto, a relação entre os dois tempos (no início e fim do turno de trabalho) de aplicação do teste de atenção.

Relativamente à variável regime de turno de trabalho, segundo Dall’Ora et al. (2016) os trabalhadores que trabalhem num regime de turnos fixos tendem a ter melhor desempenho atencional quando comparados com trabalhadores que trabalhem por turnos rotativos. Por

consequência, esperar-se-ia que a variável regime de turno de trabalho, constituísse uma variável moderadora entre os dois tempos de aplicação do d2 – Teste de Atenção, uma vez existirem trabalhadores que trabalham nestes dois tipos de regime de trabalho. No entanto, tal não se verificou.

Uma outra variável cujo papel moderador foi averiguado foi a utilização do sistema de iluminação presente no interior da cabine (podendo deste modo utilizar nenhuma, uma ou duas das luzes existentes); no entanto esta variável também não modera essa relação. Contudo, Czeisler (2013) sugere ainda que a presença de luz artificial e o facto de os maquinistas estarem expostos à mesma poderá potenciar o aumento dos problemas em dormir dos maquinistas. Deste modo, testámos uma moderação moderada, em que se tentou compreender se a relação entre os dois momentos de aplicação, seria moderada pelos problemas em dormir, que por sua vez poderiam ser moderados pela utilização de luz no interior da cabine. Porém, verificou-se que esta moderação moderada não apresenta significância em nenhum dos parâmetros do d2 – Teste de Atenção, pelo que os resultados deste estudo não vão ao encontro do que é descrito na literatura.

Por último, e segundo o que se encontra presente na literatura, seria expectável que quanto mais experientes fossem os maquinistas, melhor seria o seu desempenho no que respeita à atenção (Choudhary & Velaga, 2019; Young et al., 2003). Apenas a experiência do maquinista se revelou moderar a relação entre os dois momentos de aplicação do teste, no que respeita ao parâmetro que mede o desempenho global dos maquinistas. Este parâmetro mede de igual modo o controlo da atenção, a inibição de comportamentos desadequados, bem como a velocidade e a meticulosidade do desempenho, correspondendo à variável mais comumente utilizada como critério para avaliações psicológicas em contexto organizacional (Brickenkamp, 2007). Conclui-se deste modo, que quanto mais experiência tiverem os maquinistas no que respeita à sua tarefa de tripulação, maior será o controlo que os mesmos terão da sua atenção, tal como a capacidade para inibirem comportamentos desadequados, sendo o seu desempenho global melhor. De igual modo, quanto mais experientes forem os maquinistas, maior será a velocidade com que estes irão reagir a estímulos externos, bem como processá-los, e maior será o cuidado (meticulosidade) que terão no decorrer da tarefa de tripulação.

Não menos importante, apesar das estratégias individuais usadas pelos maquinistas para combater a monotonia, com vista a manter a atenção, no decorrer da tripulação (Fofanova & Vollrath, 2011; Young et al., 2003), não tenham tido qualquer efeito moderador da relação entre

os dois tempos de aplicação do teste, poder-se-á pensar que estas estratégias podem variar consoante a experiência dos mesmos (Guérin et al., 2006). Efetivamente, a moderação moderada que testa se a relação entre o a atenção no início e fim do turno seria moderada pelas estratégias utilizadas e por sua vez pela experiência dos maquinistas mostrou uma moderação moderada significativa no que respeita ao parâmetro correspondente aos erros dos maquinistas. Quanto mais experiência os maquinistas têm, mais estratégias utilizam, tendo melhor desempenho atencional, pelo que, por sua vez, tenderão a cometer menos erros. Deste modo, apesar da rotina inerente às funções desempenhadas, os maquinistas conseguem manter a atenção, e a mestria (experiência), tem influência nos resultados atencionais entre o início e fim do turno.

Os resultados da monitorização dos movimentos oculares dos maquinistas mostram que estes dividem a sua atenção entre cinco pontos base da cabine, sendo eles: vidro esquerdo, painel de controlo, vidro frontal, consola central e vidro direito. Contudo, foi possível verificar que o local para o qual os maquinistas destinam mais atenção é o vidro frontal, significando deste modo que os mesmos destinam a sua atenção à tarefa de tripulação em mais de 50% do tempo de tripulação. Tal acontece independentemente da existência ou não da emissão de sinais sonoros de alerta para quebras de atenção.

O painel de controlo (*dashboard*) é o segundo local da cabine ao qual os maquinistas destinam uma percentagem superior de atenção. Tendo conhecimento acerca do trabalho dos maquinistas, através da observação que se realizou ao longo do estudo e da análise das atividades das quais os maquinistas estavam encarregues de realizar, verificou-se a existência de uma em específico que poderá indicar possíveis respostas para o facto de esta percentagem ser tão elevada e corresponder ao segundo local da cabine ao qual os mesmos destinam mais atenção, pelo que abordaremos a mesma no parágrafo seguinte.

Uma das tarefas pela qual os maquinistas estão responsáveis é o preenchimento de uma folha correspondente à quilometragem realizada no decorrer do seu turno de trabalho. Contudo, essa folha é preenchida durante o período de tripulação, pois trata-se de um documento exclusivo destinado a cada comboio (diariamente). Em termos práticos, o maquinista que abandona o comboio terá de dar a folha ao maquinista que vai entrar nesse momento no comboio. Ainda assim, e para além da exigência de preenchimento da folha correspondente à quilometragem realizada, os maquinistas tendem a preencher folhas de ocorrência, de igual modo, durante o período de tripulação. Neste local encontram-se também localizados os

velocímetros, pelo que o controlo da velocidade pode ocupar parte do tempo em que os maquinistas destinam a sua atenção para este local. Respeitante a este ponto, sugere-se uma adaptação ao modo como os maquinistas preenchem estas notas de ocorrência, tal como as folhas de quilometragem, por forma a potenciar o aumento da atenção dos mesmos destinada ao vidro frontal do comboio.

Respeitante ao momento em que se introduziram sinais sonoros, de modo a alertar os maquinistas para o desviar da sua atenção e/ou sonolência, não se verificaram diferenças significativas no que respeita ao desempenho da atenção dos maquinistas, pelo que não se verificou nenhuma melhoria aquando da introdução dos mesmos, no decorrer de um percurso de tripulação.

Contrariamente ao expectável, observou-se um aumento do desempenho da atenção no final do turno de trabalho, pelo que o mesmo pode justificar-se pelo aumento da carga de trabalho e consequentemente, das exigências da tarefa. De relembrar que os maquinistas foram testados antes de iniciarem o seu trabalho, pelo que ainda não tinham tripulado nenhum comboio, nem tinham iniciado o processamento dos estímulos característicos da tarefa de tripulação (rede SIRESP, câmaras de vigilância para visualização dos passageiros, abertura e fecho de portas, sinalização referente à circulação dos comboios, bem como estímulos externos que possam ter ocorrido durante a realização da tarefa de tripulação).

Lavie (2005) apresenta a Teoria da Carga, pelo que sugere que os indivíduos são capazes de processar estímulos distratores, consoante o tipo de carga da tarefa que estão a realizar. Se a tarefa principal, for uma tarefa de carga elevada, o indivíduo tenderá a alocar os seus recursos cognitivos maioritariamente à tarefa principal, pelo que sendo estes limitados, restarão muito poucos a serem destinados a tarefas secundárias.

Segundo Lavie (2005), os indivíduos tendem a seleccionar informação de modo antecipado e tardio, pelo que a seleção antecipada faz com que os recursos percetivos sejam alocados para estímulos cruciais ao desempenho de uma determinada tarefa, fazendo com que estes sejam direccionados para o concluir do objetivo da tarefa (no caso dos maquinistas, levar o comboio até ao final do troço). Já no que respeita à seleção tardia, esta tende a que haja espaço para a criação de interferências cognitivas, uma vez não ter existido a seleção prévia dos estímulos a serem processados, atempadamente.

A seleção antecipada observa-se maioritariamente em tarefas de alta carga, não dependendo do controlo executivo. No entanto, a seleção tardia observa-se em tarefas de baixa carga, dependendo esta do controlo executivo dos indivíduos.

Por sua vez, Posner e Boies (1971) sugerem que existem estímulos que potenciam o aumento da atenção dos indivíduos, pelo que contribuem para a correta seleção de informação a ser processada, na realização das tarefas. Deste modo, ainda que realizadas diversas tarefas em simultâneo, os indivíduos podem possuir um grau de experiência elevado no que respeita ao desempenhar das suas funções, pelo que através de determinados estímulos conseguem dividir a sua atenção com uma qualidade inigualável (Ruthruff et al., 2001).

No caso dos maquinistas, e indo ao encontro da Teoria da Carga de Lavie (2005), estes tendem a antecipar a informação que selecionam, pelo que alocam um maior grau de atenção à tarefa principal, a de tripulação. Esta afirmação pode ser facilmente corroborada pelos resultados obtidos através do instrumento de DMS, em que mais de 50% do tempo, os maquinistas destinavam a sua atenção para a tarefa de tripulação.

No seguimento dos estudos realizados por Posner e Boies (1971), podemos refletir acerca dos estímulos a que os maquinistas estão diariamente expostos, como são exemplo a sinalização luminosa decorrente do seu percurso de tripulação, que faz com que estes avancem a marcha, ou que fiquem parados na estação; os avisadores de velocidade no interior do comboio, que os informam se excederam a velocidade; os avisadores sonoros e luminosos de partida, que transmitem a indicação de que os maquinistas se encontram atrasados ou adiantados no seu percurso; e que na sua conjuntura, fazem com que exista o potenciar da atenção dos maquinistas.

Retomando o facto de os maquinistas serem trabalhadores experientes, i.e., em média apresentarem experiência de 15,5 anos ( $DP = 8,1$ ) e ainda desempenharem tarefas que são semelhantes, diariamente; estes conseguem selecionar a informação relevante a ser processada. Ainda que recebam informação dos equipamentos de SIRESP, abertura e fecho de portas, câmaras de vigilância, entre outros, é através da mestria dos mesmos, que acabam por dividir a sua atenção de forma singular, o que vai ao encontro do que Ruthruff et al. (2001) apresentaram. De relembrar, que segundo Welford (1986), é através das estratégias desenvolvidas pelos indivíduos, que estes compensam a existência de declínios de competências cognitivas, por meio da experiência.

Outro fator que pode explicar o aumento da atenção dos maquinistas, deve-se à memória de trabalho. Os maquinistas, recorrem à memória de trabalho, acedendo e manipulando informações relevantes ao desempenho da tarefa de tripulação, pelo que esta permite, aos mesmos, executar tarefas, utilizando informações previamente armazenadas (Baddeley, 2003; Diamond, 2013), bem como processar diferentes estímulos distratores, por forma a obter sucesso na realização da tarefa. Deste modo, e tendo em consideração que a tarefa de tripulação pode considerar-se uma tarefa de alta carga percetiva (pelas diversas frentes a que os maquinistas têm de atender) (Jafari et al., 2019), bem como o facto de o desempenho tender a melhorar gradualmente, tendo em conta o fator repetitivo da tarefa (Allport et al., 1972), os maquinistas tenderão a obter resultados melhores e um desempenho otimizado da sua atenção, dada a experiência que possuem.

De modo sintético, uma tarefa de alta carga percetiva corresponde a uma tarefa em que os indivíduos têm de prestar mais atenção, uma vez ser uma tarefa complexa. Sendo os maquinistas experientes nas tarefas que realizam, estes aprendem a dividir a sua atenção de forma eficaz, pelo que eliminam automaticamente os estímulos externos, não permitindo que os mesmos interfiram na realização da sua tarefa. Ainda que considerem a sua tarefa monótona, os maquinistas destinam uma grande percentagem de tempo de atenção à tarefa de tripulação (como pôde verificar-se através dos resultados do DMS), pelo que os recursos alocados à mesma são quase totais. Assim, considera-se que a atenção possa ter aumentado no sentido de os maquinistas desempenharem uma tarefa de alta carga percetiva, o que exige a sua máxima atenção e faz com que, através da experiência, esta seja cada vez mais aprimorada. Deste modo, quando comparada com o início do turno, a atenção parece ter aumentado, no sentido de os maquinistas terem sido expostos a uma tarefa que exigiu o estimular da sua atenção.

#### **4.1. Contributos**

No que respeita aos contributos que esta dissertação trouxe, estes prendem-se essencialmente com a resposta a questões levantadas pela organização, no sentido de contribuir para o conhecimento da realidade inerente ao desempenho da atenção dos colaboradores que deste estudo fizeram parte; bem como contribuir para o conhecimento científico no que respeita à área do desempenho das funções cognitivas do ser humano, no decorrer da atividade laboral. Deste modo, esta dissertação serviu para dar pistas para intervenções futuras, que se relacionem, ou não, com o desempenho da atenção.

As conclusões mais diretas que se observaram, foram as de que não existem diferenças significativas entre as linhas A e B da organização em estudo, no que respeita ao desempenho da atenção e não existe um decréscimo da atenção entre o início e fim do turno. Assim, os eventuais erros existentes em ambas as linhas, e considerados resultado do fator humano, parecem não resultar de decréscimos de atenção, mas de outros fatores circunstanciais.

Não sendo a atenção a causa aparente da ocorrência de incidentes na organização, esta dissertação contribui para a exploração de outras causas, que não a atenção, como possíveis causas do aparecimento de incidentes. De realçar ainda, que quando se deu início a este estudo, a organização referiu que em média, existiam mais incidentes na Linha B; pelo que pudemos verificar que não há diferenças significativas entre as duas linhas no que respeita ao desempenho da atenção. Por consequência, não podemos aferir que a causa da maior taxa de incidentes na Linha B se relaciona com o decréscimo da atenção dos maquinistas, uma vez não existirem diferenças significativas entre linhas no que respeita ao mesmo.

Deste modo, as conclusões anteriormente apresentadas permitem à organização em estudo tomar decisões no que respeita à resolução dos seus problemas, desconstruindo a ideia de que a causa dos incidentes é o decréscimo da atenção e, assim, avançar na procura de outras causas que possam estar na origem destes incidentes.

Ainda com a realização deste estudo, é possível delinear estudos futuros, tomando como base as limitações a seguir indicadas, bem como o *design* do presente estudo. Importante ainda será referir que deste estudo não derivam pistas de intervenção no sentido da manutenção da atenção dos maquinistas, uma vez não se ter verificado uma diminuição da atenção com o decorrer do tempo de trabalho. Pese embora, não devem ser desconsiderados os fenómenos observados neste estudo, pois estes podem constituir pistas cruciais ao desenvolvimento de novos estudos a implementar no seio não só desta organização, como em outras, interessadas em estudar a atenção.

Como contributo final, e além da construção desta dissertação, foi realizado um relatório, que foi entregue à organização, respondendo deste modo a todas as questões levantadas pela mesma.

#### **4.2. Limitações e sugestões**

Através da realização deste estudo não foi possível traçar uma curva de atenção recorrendo ao instrumento inovador de DMS, pelo que não foi possível compreender as possíveis oscilações

da atenção decorrentes da duração do período de trabalho. Esta limitação deveu-se ao facto de a amostra ser reduzida, no sentido de apenas terem sido tidos em conta os participantes que se voluntariaram para participarem no estudo. Além disso, os dispositivos disponíveis eram poucos, pelo que apenas se encontrava equipado em cada linha, um comboio, com dispositivos de DMS. Por consequência, na maioria das vezes não eram destinados àqueles comboios maquinistas que faziam parte do estudo, pelo que limitou em muito a recolha de dados, tendo-se conseguido apenas analisar a duração de um percurso e não a totalidade de um dia de trabalho.

Deste modo, sugere-se que num estudo futuro se venha a utilizar de novo esta tecnologia inovadora, mas que se possa contar com uma maior quantidade de dispositivos, de modo a se conseguir estudar a atenção e as oscilações que lhe são inerentes, ao longo de um dia de trabalho. Recomenda-se preferencialmente, que todos os comboios se encontrem equipados com os DMSs, por forma a recolher o maior número de dados possível. Ainda respeitante a este dispositivo, não se conseguiu aferir a que parte do dia correspondia cada *output*, pelo que seria importante aferir a que franja temporal do dia de trabalho correspondia cada *output* (início do turno, meio ou fim, por exemplo).

Sugere-se ainda, que em estudos futuros, sejam abordados aspetos qualitativos do desempenho do maquinista, não limitando a análise a aspetos meramente quantitativos. Deste modo, aconselha-se a que se realize uma análise do desempenho dos maquinistas ao longo do seu dia de trabalho, podendo ainda esta ser complementada com a análise da atividade dos maquinistas. Deixa-se ainda em consideração a possibilidade de ser realizada uma análise ergonómica do trabalho dos maquinistas.

No que concerne a variáveis que poderiam ter sido estudadas, sugere-se que em estudos futuros se aborde a fadiga como possível impulsionadora da falta de atenção (Roets & Christiaens, 2019), considerando a mesma como uma possível variável mediadora da relação entre a duração do turno e os resultados que advém do mesmo (Dall’Ora et al., 2016).

Ainda referente ao modo como se avaliou a atenção, e tendo observado que a mesma aumentou com o tempo de trabalho, sugere-se que seja aplicado o d2 – Teste de Atenção, adicionalmente, após a realização de um percurso e não apenas no início e fim do dia de trabalho, uma vez os maquinistas não serem sujeitos a qualquer estímulos relacionado com a realização da tarefa de tripulação, antes de iniciarem o seu trabalho. Deste modo, existirão três momentos de avaliação (caso não se utilize o DMS), sendo eles: início do turno – sem qualquer

estímulo correspondente à tripulação; final do primeiro percurso realizado – havendo deste modo exposição a estímulos referentes à tripulação; e final do dia de trabalho, podendo compará-los entre si.



### Fontes

Proposta de Diretiva do Parlamento Europeu e do Conselho relativa a condições de trabalho transparentes e previsíveis na União Europeia n.º 0355/2017 de 21 de dezembro. *Jornal Oficial da União Europeia*. Parlamento Europeu e do Conselho da União Europeia.

Decreto-Lei n.º 138/2012 de 5 de julho. *Diário da República* n.º 129/2012 – I Série. Ministério da Economia e do Emprego. <https://dre.pt/pesquisa/-/search/178550/details/maximized>

Carta dos Direitos Fundamentais da União Europeia n.º 202/2016 de 7 de junho. *Jornal Oficial da União Europeia*, 202–389. Parlamento Europeu e do Conselho da União Europeia.



## Referências

- Åkerstedt, T., Nilsson, P. M., & Kecklund, G. (2009). Sleep and recovery. Em S. Sonnentag, P. L. Perrewé, & D. C. Ganster (Eds.), *Research in Occupational Stress and Well-being*, 7, 205–247. Emerald Group Publishing Limited.  
[https://doi.org/10.1108/S1479-3555\(2009\)0000007009](https://doi.org/10.1108/S1479-3555(2009)0000007009)
- Allport, D. A., Antonis, B., & Reynolds, P. (1972). On the Division of Attention: A Disproof of the Single Channel Hypothesis. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 24(2), 225–235. <https://doi.org/10.1080/00335557243000102>
- Anderson, C., & Horne, J. A. (2006). Sleepiness Enhances Distraction During a Monotonous Task. *Sleep*, 29(4), 573–576. <https://doi.org/10.1093/sleep/29.4.573>
- Baddeley, A. (2003). Working memory and language: An overview. *Journal of Communication Disorders*, 36(3), 189–208. [https://doi.org/10.1016/S0021-9924\(03\)00019-4](https://doi.org/10.1016/S0021-9924(03)00019-4)
- Baldock, M. R. J., Mathias, J. L., McLean, J., & Berndt, A. (2006). Self-Regulation of Driving and Older Drivers' Functional Abilities. *Clinical Gerontologist*, 30(1), 53–70. [https://doi.org/10.1300/J018v30n01\\_05](https://doi.org/10.1300/J018v30n01_05)
- Brickenkamp, R. (1962). *Aufmerksamkeits-Belastungs-Test (Test d2)*. Hogrefe.
- Brickenkamp, R. (2007). *D2, Teste de Atenção* (C. Ferreira & A. M. Rocha, Trans.). CEGOG-TEA.
- Brookhuis, A., Vries, G., & Waard, D. (1991). The effects of mobile telephoning on driving performance. *Accid. Anal. & Pm.*, 23, 309–316.
- Burdett, B. R. D., Charlton, S. G., & Starkey, N. J. (2016). Not all minds wander equally: The influence of traits, states and road environment factors on self-reported mind wandering during everyday driving. *Accident Analysis & Prevention*, 95, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2016.06.012>
- Carleton, E., & Barling, J. (2017). Sleep, Work, and Well-Being. Em C. L. Cooper & J. C. Quick, *The Handbook of Stress and Health: A Guide to Research and Practice*, 485–500. Wiley-Blackwell.
- Carver, C. S., & Scheier, M. F. (1981). *Attention and Self-Regulation*. Springer New York. <https://doi.org/10.1007/978-1-4612-5887-2>
- Charlton, J., Oxley, J., Scully, J., Koppel, S., Congiu, M., Muir, C., & Fildes, B. (2006). *Self-regulatory driving practices of older drivers in the Australian Capital Territory and New South Wales*. Monash University: Accident Research Centre.
- Cheng, P., & Drake, C. (2016). Shift Work and Work Performance. Em J. Barling, C. M. Barnes, E. Carleton, & D. T. Wagner (Eds.), *Work and Sleep*, 11–30. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780190217662.003.0002>
- Choudhary, P., & Velaga, N. R. (2019). Effects of phone use on driving performance: A comparative analysis of young and professional drivers. *Safety Science*, 111, 179–187. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2018.07.009>
- Chun, M. M., Golomb, J. D., & Turk-Browne, N. B. (2011). A Taxonomy of External and Internal Attention. *Annual Review of Psychology*, 62(1), 73–101. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.093008.100427>
- Cohen, R. A. (2011). Continuous Performance Tests. Em J. S. Kreutzer, J. DeLuca, & B. Caplan, *Encyclopedia of Clinical Neuropsychology*. Springer New York. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-79948-3>
- Czeisler, C. A. (2013). Perspective: Casting light on sleep deficiency. *Nature*, 497(7450), S13. <https://doi.org/10.1038/497S13a>
- Dall'Ora, C., Ball, J., Recio-Saucedo, A., & Griffiths, P. (2016). Characteristics of shift work and their impact on employee performance and wellbeing: A literature review. *International Journal of Nursing Studies*, 57, 12–27.

- <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2016.01.007>
- Danielzyk, R., & Ossenbrügge, J. (2001). Regulation Theory in Geography. Em *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*, 12974–12978. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B0-08-043076-7/02497-9>
- Diamond, A. (2013). Executive Functions. *Annual Review of Psychology*, 64(1), 135–168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Documento interno. (2017). *Acordo de Empresa I: Generalidade dos trabalhadores*.
- Dunn, N., & Williamson, A. (2012). Driving monotonous routes in a train simulator: The effect of task demand on driving performance and subjective experience. *Ergonomics*, 55(9), 997–1008. <https://doi.org/10.1080/00140139.2012.691994>
- Edkins, G. D., & Pollock, C. M. (1997). The influence of sustained attention on Railway accidents. *Accident Analysis & Prevention*, 29(4), 533–539. [https://doi.org/10.1016/S0001-4575\(97\)00033-X](https://doi.org/10.1016/S0001-4575(97)00033-X)
- Eysenck, M. W., & Kean, M. T. (2015). *Manual de Psicologia Cognitiva*. Artmed Editora Ltda.
- Ferreira, S., Kokkinogenis, Z., & Couto, A. (2019). Using real-life alert-based data to analyse drowsiness and distraction of commercial drivers. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 60, 25–36. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2018.10.003>
- Fofanova, J., & Vollrath, M. (2011). Distraction while driving: The case of older drivers. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 14(6), 638–648. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2011.08.005>
- Groeger, J. A. (2005). Cross modal effects in transportation. Em G. Underwood (Ed.), *Traffic & Transport Psychology: Theory and Application*, 26, 215–227. Elsevier Ltd.
- Guérin, F., Laville, A., Duraffourg, J., & Kerguelen, A. (2006). *Compreender o trabalho para transformá-lo: A prática da ergonomia*. Edgard Blücher.
- Hayes, A. F. (2018). *Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis: A regression-based approach* (Second edition). Guilford Press.
- Head, J., & Helton, W. S. (2014). Sustained attention failures are primarily due to sustained cognitive load not task monotony. *Acta Psychologica*, 153, 87–94. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2014.09.007>
- Horberry, T., Anderson, J., Regan, M. A., Triggs, T. J., & Brown, J. (2006). Driver distraction: The effects of concurrent in-vehicle tasks, road environment complexity and age on driving performance. *Accident Analysis & Prevention*, 38(1), 185–191. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2005.09.007>
- Instituto Nacional de Estatística. (2019). *Estatísticas dos Transportes e Comunicações: 2018*.
- Jafari, M., Zaeri, F., Jafari, A. H., Payandeh Najafabadi, A. T., Al-Qaisi, S., & Hassanzadeh-Rangi, N. (2019). Assessment and monitoring of mental workload in subway train operations using physiological, subjective, and performance measures. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, 30(3), 165–175. <https://doi.org/10.1002/hfm.20831>
- James, W. (1890). *The Principles of Psychology*. Henry Holt and Company.
- Kallus, K. W., Schmitt, J. A. J., & Benton, D. (2005). Attention, psychomotor functions and age. *European Journal of Nutrition*, 44(8), 465–484. <https://doi.org/10.1007/s00394-005-0584-5>
- Kessler, R. C., Berglund, P. A., Coulouvrat, C., Hajak, G., Roth, T., Shahly, V., Shillington, A. C., Stephenson, J. J., & Walsh, J. K. (2011). Insomnia and the Performance of US Workers: Results from the America Insomnia Survey. *Sleep*, 34(9), 1161–1171. <https://doi.org/10.5665/SLEEP.1230>

- Khaing, N. E. E., Abuduxike, G., Posadzki, P., Divakar, U., Visvalingam, N., Nazeha, N., Dunleavy, G., Christopoulos, G. I., Soh, C.-K., Jarbrink, K., Soljak, M., & Car, J. (2019). Review of the potential health effects of light and environmental exposures in underground workplaces. *Tunnelling and Underground Space Technology*, 201–209. <https://doi.org/10.1016/j.tust.2018.11.022>
- Kristensen, T. S., Hannerz, H., Høgh, A., & Borg, V. (2005). The Copenhagen Psychosocial Questionnaire—A tool for the assessment and improvement of the psychosocial work environment. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 31(6), 438–449. <https://doi.org/10.5271/sjweh.948>
- Lavie, N. (2005). Distracted and confused?: Selective attention under load. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(2), 75–82. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2004.12.004>
- Lee, E. H., Christopoulos, G. I., Kwok, K. W., Roberts, A. C., & Soh, C.-K. (2017). A Psychosocial Approach to Understanding Underground Spaces. *Frontiers in Psychology*, 8, 452. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00452>
- Lim, J., & Dinges, D. F. (2010). A meta-analysis of the impact of short-term sleep deprivation on cognitive variables. *Psychological Bulletin*, 136(3), 375–389. <https://doi.org/10.1037/a0018883>
- Marchak, F. M. (2016). Measuring Eye Behavior. Em D. Matsumoto, H. C. Hwang, & M. G. Frank (Eds.), *APA handbook of nonverbal communication*, 20, 525–538. American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/14669-000>
- Michaut, G. M. E., & McGaughey, T. P. (1972). Work conditions and equipment design in diesel locomotives: Feasibility study and recommendations. *Canadian Institute of Guided Ground Transport*.
- Miller, E. K., & Cohen, J. D. (2001). An Integrative Theory of Prefrontal Cortex Function. *Annual Review of Neuroscience*, 24(1), 167–202. <https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.24.1.167>
- Parasuraman, R. (1998). The Attentive Brain: Issues and Prospects. Em R. Parasuraman, *The Attentive Brain*, 3–15. MIT Press.
- Pilcher, J. J., & Huffcutt, A. I. (1996). Effects of Sleep Deprivation on Performance: A Meta-Analysis. *Sleep*, 19(4), 318–326. <https://doi.org/10.1093/sleep/19.4.318>
- Posner, M. I. (1980). Orienting of attention. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 32(1), 3–25. <https://doi.org/10.1080/00335558008248231>
- Posner, M. I., & Boies, S. J. (1971). Components of attention. *Psychological Review*, 78(5), 391–408. <https://doi.org/10.1037/h0031333>
- Ramos, S. (2010). *Envelhecimento, trabalho e cognição: do laboratório para o terreno na construção de uma alternativa metodológica*. Fundação Calouste Gulbenkian.
- Reason, J. (1990). *Human Error*. Cambridge University Press.
- Roets, B., & Christiaens, J. (2019). Shift work, fatigue, and human error: An empirical analysis of railway traffic control. *Journal of Transportation Safety & Security*, 11(2), 207–224. <https://doi.org/10.1080/19439962.2017.1376022>
- Ruthruff, E., Johnston, J. C., & Selst, M. V. (2001). *Why Practice Reduces Dual-Task Interference*. 27(1), 3–21.
- Salthouse, T. A. (1989). Age-related changes in basic cognitive processes. Em M. Storandt & G. R. VandenBos (Eds.), *The adult years: Continuity and change*, 8, 5–40. American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/10067-001>
- Salthouse, T. (1987). The role of experience in cognitive aging. *Annual Review of Gerontology and Geriatrics*, 7, 135–158.
- Silva, C. F. da, Amaral, V., Pereira, A., Bem-haja, P., Pereira, A., Rodrigues, V., Cotrim, T., Silvério, J., & Nossa, P. (2011). *Copenhagen Psychosocial Questionnaire: Versão Portuguesa*. FCT: Fundação para a Ciência e a Tecnologia.

- Smallwood, J., Mrazek, M. D., & Schooler, J. W. (2011). Medicine for the wandering mind: Mind wandering in medical practice: Mind wandering in medical practice. *Medical Education*, 45(11), 1072–1080. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2011.04074.x>
- Smallwood, J., & Schooler, J. W. (2006). The restless mind. *Psychological Bulletin*, 132(6), 946–958. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.132.6.946>
- Sternberg, R. J. (1981). Testing and Cognitive Psychology. *American Psychologist*, 1181–1189. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.36.10.1181>
- Straussberger, S., Schaefer, D., & Kallus, W. (2004). *A psychophysiological investigation of the concept of monotony in ATC: Effects of traffic repetitiveness and traffic density*.
- Tabai, B. H., Bagheri, M., Sadeghi-Firoozabadi, V., & Shahidi, V. (2017). The relationship between train drivers' attention and accident involvement. *2017 4th International Conference on Transportation Information and Safety (ICTIS)*, 1034–1039. <https://doi.org/10.1109/ICTIS.2017.8047897>
- Tabai, B. H., Bagheri, M., Sadeghi-Firoozabadi, V., Shahidi, V., & Mirasadi, H. (2018). Impact of Train Drivers' Cognitive Responses on Rail Accidents. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2672(10), 260–268. <https://doi.org/10.1177/0361198118796359>
- Thomson, D. R., Besner, D., & Smilek, D. (2015). *A Resource-Control Account of Sustained Attention: Evidence From Mind-Wandering and Vigilance Paradigms*. 10, 82–96. <https://doi.org/10.1177/1745691614556681>
- Verstappen, V. J. (2017). The performance of Dutch train drivers based on the impact of the presence of a second person in the cab. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part F: Journal of Rail and Rapid Transit*, 231(10), 1130–1140. <https://doi.org/10.1177/0954409717694562>
- Walker, H. E. K., & Trick, L. M. (2018). Mind-wandering while driving: The impact of fatigue, task length, and sustained attention abilities. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 59, 81–97. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2018.08.009>
- Welford, A. (1986). Forty years of experimental psychology in relation to age: retrospect and prospect. *Experimental Gerontology*, 21, 469–481.
- Wickens, C. D., & Horrey, W. J. (2009). Models of Attention, Distraction, and Highway Hazard Avoidance. Em M. A. Regan, J. D. Lee, & K. L. Young, *Driver distraction: Theory, effects, and mitigation*, 57–69. CRC Press/Taylor & Francis Group.
- Young, K. L., Regan, M. A., & Lee, J. D. (2009). Factors Moderating the Impact of Distraction on Driving Performance and Safety. Em M. A. Regan, J. D. Lee, & K. L. Young, *Driver distraction: Theory, effects, and mitigation*, 335–351. CRC Press/Taylor & Francis Group.
- Young, K., Regan, M., & Hammer, M. (2003). *Driver Distraction: A Review of the Literature*. CRC Press/Taylor & Francis Group.

## **Anexos**

### **Anexo A – Questionário sociodemográfico**

#### **Questionário Estações da Atenção: Uma viagem ao subsolo**

O meu nome é Renata Rodrigues, e sou aluna do Mestrado em Psicologia Social e das Organizações, do ISCTE-IUL. De momento encontro-me a realizar a minha dissertação de mestrado, sendo que este estudo incide sobre a atenção nos maquinistas e pretende compreender se existe um decréscimo da mesma, ao longo do turno, podendo as características das linhas ter influência, ou não, nos resultados obtidos.

Pretende-se com este estudo dar pistas de intervenção à sua organização, de modo a que o seu trabalho seja melhorado, nomeadamente no que respeita à segurança inerente à realização das suas tarefas. Deste modo, solicito que responda ao seguinte questionário. A sua colaboração e dos seus colegas torna-se importante, podendo ser uma mais-valia para ambos, na medida em que as suas respostas vão contribuir para o sucesso deste estudo.

A confidencialidade das suas respostas, bem como o anonimato das mesmas é garantido.

Sendo um questionário sociodemográfico, não existem respostas certas ou erradas, apenas serve para recolher dados que podem contribuir para as propostas de intervenção a serem comunicadas no final do estudo. Assim, peço-lhe que seja sincero nas suas respostas e que responda a todas as questões, com a maior precisão possível.

No caso de ter alguma dúvida ou de pretender partilhar alguma informação acerca do estudo, por favor envie-me um e-mail para [rtrso@iscte-iul.pt](mailto:rtrso@iscte-iul.pt).

Desde já, agradeço a sua colaboração!

Para que seja possível associar as suas respostas aos vários instrumentos usados deverá criar um **código**, seguindo as instruções abaixo descritas. O **código** será composto por 5 dígitos, sendo eles:

**1º** - Primeira letra do nome da sua mãe;

**2º** - Primeira letra do nome do seu pai;

**3º e 4º** - Últimos dois números correspondentes ao ano em que nasceu (por exemplo: se nasceu em 1959, colocar 5 e 9 nos 3º e 4º espaços, respetivamente);

**5º** - Dígito correspondente ao regime do seu trabalho (se for 5/2 coloca 5; se for 4/2 coloca 4).

\_\_\_\_\_

Deverá transcrever este código para o cartão que lhe foi dado.

## 1. Dados Biográficos

1.1. Indique em que ano nasceu: \_\_\_\_\_

1.2. Sexo:

Feminino \_\_\_\_\_ Masculino \_\_\_\_\_

1.3. Quantas pessoas tem no seu agregado familiar que estejam ao seu encargo? \_\_\_\_\_

1.4. Quais as idades dessas pessoas? \_\_\_\_\_

## 2. Dados referentes ao seu trabalho

2.1. Há quantos anos trabalha na organização? \_\_\_\_\_

2.2. Há quantos anos trabalha como maquinista? \_\_\_\_\_

2.3. Qual o regime em que trabalha (Assinale com uma cruz a opção)

a) 4/2 \_\_\_\_\_

b) 5/2 \_\_\_\_\_

2.3.1. Tipo de turno:

Rotativo \_\_\_\_\_

Fixo \_\_\_\_\_

2.4. Em média, quanto tempo gasta, por dia, na sua deslocação casa-trabalho e trabalho-casa? (Assinale com uma cruz a opção)

a) Até 30 minutos \_\_\_\_\_

b) Entre 30 minutos a 1 hora \_\_\_\_\_

c) Entre 1 hora e 2 horas \_\_\_\_\_

d) Mais de 2 horas \_\_\_\_\_

2.5. Como se desloca por norma para o seu local de trabalho? (Assinale com uma cruz a opção)

- a) Transporte público \_\_\_\_\_
- b) Transporte privado \_\_\_\_\_
- c) Articulando transporte público e transporte privado \_\_\_\_\_
- d) Transporte da empresa \_\_\_\_\_
- e) A pé \_\_\_\_\_

2.6. Considera o seu trabalho monótono? (Assinale com uma cruz a opção)

Sim \_\_\_\_\_ Não \_\_\_\_\_

2.6.1. Porquê?

---

---

---

2.6.2. Nos momentos em que sente monotonia, que estratégias utiliza para a combater?

---

---

---

2.6.3. Costuma tripular com alguma luz ligada? (Assinale com uma cruz a opção)

Nenhuma \_\_\_\_\_

Uma \_\_\_\_\_

Duas \_\_\_\_\_

Responda ao bloco de perguntas que se segue, tendo em conta a seguinte escala:

**1 – Nada/Quase nada; 2- Um pouco; 3 – Moderadamente; 4- Muito; 5 – Extremamente)**

3. Com que frequência durante as últimas 4 semanas sentiu...

|                                                                                  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| Dificuldade a adormecer?                                                         |   |   |   |   |   |
| Dormiu mal e de forma sobressaltada?                                             |   |   |   |   |   |
| Acordou demasiado cedo e depois teve dificuldade em adormecer novamente?         |   |   |   |   |   |
| Acordou várias vezes durante a noite e depois não conseguia adormecer novamente? |   |   |   |   |   |
| Cansado?                                                                         |   |   |   |   |   |
| Esgotado?                                                                        |   |   |   |   |   |
| Fisicamente exausto?                                                             |   |   |   |   |   |
| Emocionalmente exausto?                                                          |   |   |   |   |   |
| Dificuldade em concentrar-se?                                                    |   |   |   |   |   |
| Dificuldade em tomar decisões?                                                   |   |   |   |   |   |
| Dificuldade em lembrar-se de algo?                                               |   |   |   |   |   |
| Dificuldade em pensar claramente?                                                |   |   |   |   |   |

Obrigada pela sua participação!