



MESTRADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E HIGIENE OCUPACIONAIS

Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre
Engenharia de Segurança e Higiene Ocupacionais
Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

ESTUDO DAS VIBRAÇÕES DE CORPO INTEIRO EM MOTORISTAS DE AUTOCARROS NA ZONA HISTÓRICA DA CIDADE DO PORTO

Ana Rita da Silva Carvalho

Orientador: Professora Maria Luisa Pontes da Silva Ferreira de Matos (FEUP)

Coorientador: Professor Doutor João Manuel Abreu dos Santos Baptista (FEUP)

Arguente: Doutora Emília Rosa Quelhas Moreira da Costa (FEUP)

Presidente do Júri: Professora Doutora Maria Arminda Costa Alves (FEUP)



2017



Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Rua Dr. Roberto Frias, s/n 4200-465 Porto PORTUGAL

VoIP/SIP: feup@fe.up.pt ISN: 3599*654

 Telephone: +351 22 508 14 00  Fax: +351 22 508 14 40

 URL: <http://www.fe.up.pt>  Correio Electrónico: feup@fe.up.pt

AGRADECIMENTOS

Neste espaço dedicado aos agradecimentos, vou aproveitar para mencionar algumas pessoas que tiveram um papel crucial para a realização desta dissertação, que marca o término de uma etapa da minha vida.

Em primeiro lugar, quero agradecer à Professora Doutora Maria Luísa Matos pela sua orientação e pela sua total disponibilidade para o esclarecimento de dúvidas e resolução de problemas que apareceram no decorrer da dissertação.

Ao Professor Doutor João Manuel Abreu dos Santos Baptista, pelo apoio prestado ao longo da dissertação.

À Sociedade de Transportes Coletivos do Porto (STCP) por ter permitido a recolha de dados para a concretização prática do estudo.

Por fim, quero agradecer àqueles que tornaram possível tudo isto, pelo seu apoio incondicional, pelo seu amor, pela sua compreensão e pelo simples facto de tornarem a minha vida tal e qual como ela é: ao meu pai, à minha mãe, ao meu irmão, ao meu avô e a toda a minha família e amigos.

RESUMO

A profissão de motorista envolve uma exposição prolongada a diversos fatores, nomeadamente os riscos psicossociais, riscos ocupacionais (ruído, vibrações, radiações e outros) e riscos biológicos.

Os condutores profissionais de autocarros urbanos são sujeitos durante o seu horário laboral a vibrações mecânicas que se transmitem ao corpo inteiro, denominadas por Vibrações de Corpo Inteiro (VCI), e que podem ter consequências, mais ou menos graves, na saúde dos mesmos.

Assim, na presente dissertação, é efetuado um estudo a uma amostra de condutores da Sociedade de Transportes Coletivos do Porto (STCP), que conduzem autocarros, do tipo, *Mini-Bus*, com o objetivo de identificar padrões de vibrações de acordo com o tipo de pavimento e avaliar a transmissibilidade dos assentos, bem como a influência das VCI na saúde dos motoristas (parâmetro S_{ed} e fator R).

O estudo envolveu a medição das VCI, através de um acelerómetro triaxial no piso e no assento do veículo, para uma amostra de doze condutores (A a L) em dois percursos diferentes (1 e 2), avaliando dois tipos de pavimento (asfalto e empedrado).

A quantificação da exposição diária a vibrações ($A(8)$) foi efetuada com base na ISO 2631-1:1997, tendo em conta o critério da saúde. Através da ISO 2631-5:2007 foi calculado o parâmetro S_{ed} e o fator R.

Em todas as medições efetuadas, os valores das vibrações mais elevados foram predominantes no eixo z, sendo que os valores de ação (VAE) e os valores limites de exposição (VLE) impostos pela legislação nacional nunca foram ultrapassados. Igualmente os Valores de Dose de Vibração diários (VDV(8)) estavam muito abaixo dos VAE e VLE, impostos pela Diretiva 2002/44/CE.

Também foi possível constatar que os valores da exposição diária foram, maioritariamente, superiores para o pavimento em empedrado, relativamente ao pavimento em asfalto. No entanto, fatores como a existência de irregularidades na estrada e a existência de lombas têm uma grande influência nos valores do parâmetro $A(8)$.

Através do parâmetro SEAT, verificou-se que a capacidade de atenuação das vibrações para a tipologia de assentos estudada, é muito reduzida, rondando sempre o valor dos 100%.

Relativamente aos efeitos da vibração na coluna lombar, avaliados pelo fator R, foi possível aferir que a maioria dos condutores, excetuando os condutores E, F e K, apresenta uma baixa probabilidade de sofrer efeitos negativos na saúde.

Por fim, é importante referir, que apesar de não terem sido verificados incumprimentos legais, é fundamental a formação relativamente à segurança e saúde no trabalho, nomeadamente no que diz respeito à regulação dos assentos, rotatividade de turnos e adoção de posturas corretas. Para além disso, é de extrema importância a manutenção dos pavimentos, dada a sua influência na transmissão das vibrações.

Palavras-chave: vibrações de corpo inteiro (VCI), condutores profissionais, *Mini-Bus*, exposição ocupacional, tipo de pavimento; transmissibilidade do assento (SEAT)

ABSTRACT

The driver's profession involves prolonged exposure to several factors, including psychosocial, occupational (noise, vibration, radiation, etc.) and biological risks.

Professional bus drivers in urban buses are subjected to mechanical vibrations transmitted throughout the whole body, called Whole Body Vibrations (WBV) during their working hours, which may have more or less serious consequences on their health.

Thus, in this dissertation, a study is carried out on a sample of drivers from Sociedade de Transportes Coletivos do Porto (STCP), who conduct buses of the type Mini-Bus, in order to identify patterns of vibrations according to the type of pavement and evaluate the transmissibility of seats, as well as the influence of the FBV on drivers' health (S_{ed} parameter and R factor).

The study involved the measurement of the WBV through a triaxial accelerometer on the floor and in the vehicle seat for a sample of twelve conductors (A to L) in two different paths (1 and 2), evaluating two types of pavement (asphalt and cobblestone).

The quantification of the daily exposure to vibrations ($A(8)$) was performed based on ISO 2631-1:1997, considering the health criterion. Through ISO 2631-5: 2007, were calculated the S_{ed} parameter and the R factor.

In all measurements, the highest vibration values were predominant on the z-axis, being the action values (VAE) and the exposure limit values (VLE) imposed by national legislation were never exceeded. Also, the daily Vibration Dose Values (VDV (8)) were highly below the VAE and VLE imposed by Directive 2002/44 / EC.

It was also possible to verify that the values of the daily exposure were, for the majority of the measurements, higher for the cobblestone, when in comparison with the asphalt pavement. However, some factors such as the existence of irregularities in the road and the presence of speed bumps have a great influence in the values of parameter A (8).

Through the SEAT parameter, it was verified that the vibration attenuation capacity for the seat typology studied was very low, always around 100%.

Regarding the effects of the vibration in the lumbar spine evaluated by the R factor, it was possible to verify that the majority of the conductors, with the exception of conductors E, F and K, have a low probability of suffering negative health effects.

Finally, it is important to note that although there have been no legal failures, training on occupational safety and health is essential, especially with regard to seat regulation, shift rotation and adoption of correct postures. In addition, the maintenance of pavements is of utmost importance, given their influence on the transmission of vibrations.

Keywords: whole-body vibration (WBV), professional drivers, Mini-Bus, occupational exposure, type of pavement; seat transmissibility (SEAT)

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO.....	3
1.1	A evolução da importância da Segurança e Higiene Ocupacionais	3
1.1.1	A relevância da Higiene e Segurança Ocupacionais na profissão dos motoristas	4
1.2	Questões de Investigação.....	5
1.3	Estrutura da Dissertação	5
2	VIBRAÇÕES DE CORPO INTEIRO EM MOTORISTAS DE <i>MINI-BUS</i>	7
2.1	Contextualização do Estudo Efetuado	7
2.2	Conhecimento Científico: Revisão Sistemática da Literatura.....	7
2.3	Vibrações	9
2.3.1	Vibrações transmitidas ao Sistema Mão-Braço (VMB) e Vibrações Transmitidas ao Corpo Inteiro (VCI).....	11
2.3.2	VCI em condutores de autocarros, do tipo <i>Mini-Bus</i>	12
2.3.3	Metodologias aplicadas à avaliação da exposição a VCI nos motoristas dos <i>Mini-Bus</i> 12	
2.3.4	Metodologias aplicadas à avaliação do efeito da transmissibilidade através do assento 16	
2.3.5	Principais efeitos da exposição a VCI.....	17
2.3.6	Medidas de controlo para redução da exposição a VCI.....	18
2.4	Enquadramento Legal e Normativo.....	20
2.4.1	Enquadramento Legal	20
2.4.2	Enquadramento Normativo	20
3	OBJETIVOS, MATERIAIS E MÉTODOS	23
3.1	Objetivos.....	23
3.2	Materiais e Métodos	23
3.2.1	Equipamentos de Medição	23
3.2.2	Metodologia para recolha de dados.....	24
3.2.3	Metodologia para análise dos dados.....	31
4	RESULTADOS	37
4.1	Perfil de Exposição Ocupacional: deteção de padrões de vibração.....	37

4.1.1	Percurso 1.....	37
4.1.2	Percurso 2.....	40
4.2	Análise da exposição diária e da transmissibilidade através do assento.....	43
4.2.1	Avaliação dos efeitos das VCI na coluna lombar.....	48
5	DISCUSSÃO.....	55
5.1	Perfil de Exposição Ocupacional.....	55
5.2	Exposição Diária a Vibrações e Valor de Dose de Vibração.....	56
5.3	Transmissibilidade do assento.....	57
5.4	Avaliação dos efeitos na coluna lombar.....	58
5.5	Estratégias preventivas.....	59
6	CONCLUSÕES E PERSPETIVAS FUTURAS.....	61
6.1	Conclusões.....	61
6.2	Perspetivas Futuras.....	62
7	BIBLIOGRAFIA.....	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Diagrama PRISMA aplicado na revisão sistemática da literatura.....	9
Figura 2 - Corpo Humano: Sistema Mecânico-Complexo (CPSOL, 2006).....	11
Figura 3 - <i>Designs</i> dos assentos <i>Air-Ride</i> (A) e <i>EM-Active</i> (B) (Adaptado de Blood <i>et al.</i> , 2015).	16
Figura 4 - Principais posturas adotadas pelos condutores ao longo do seu trabalho (Adaptado de Okunribido <i>et al.</i> 2007).	18
Figura 5 - Programa de medidas técnico-organizacionais (IMTT, 2010)..	18
Figura 6 - Acelerómetro utilizado na medição das VCI (Adaptado de Matos, 2015).....	24
Figura 7 - Mapa do percurso 1, viagem de ida.....	25
Figura 8 - Mapa do percurso 1, viagem de volta.....	26
Figura 9 - Mapa do percurso 2, viagem de ida.....	27
Figura 10 - Mapa do percurso 2, viagem de volta.....	27
Figura 11 - Veículos da STCP, do tipo, <i>Mini-Bus</i> , onde foram realizadas as medições (Matos, 2015).....	28
Figura 12 - Eixos basicêntricos do sistema corpo inteiro, na posição sentado (EU Good Practice Guide WBV, 2008).	30
Figura 13 - Padrão de VCI obtido pelo condutor A, no percurso 1.....	38
Figura 14 - Padrão de VCI obtido pelo condutor B, no percurso 1.....	38
Figura 15 - Padrão de VCI obtido pelo condutor C, no percurso 1.....	39
Figura 16 - Padrão de VCI obtido pelo condutor D, no percurso 1.	39
Figura 17 - Padrão de VCI obtido pelo condutor E, no percurso 1.....	40
Figura 18 - Padrão de VCI obtido pelo condutor F, no percurso 1.....	40
Figura 19 - Padrão de VCI obtido pelo condutor G, no percurso 2.....	41
Figura 20 - Padrão de VCI obtido pelo condutor H, no percurso 2.....	41
Figura 21 - Padrão de VCI obtido pelo condutor I, no percurso 2.....	42
Figura 22 - Padrão de VCI obtido pelo condutor J, no percurso 2.....	42
Figura 23 - Padrão de VCI obtido pelo condutor K, no percurso 2.....	43
Figura 24 - Padrão de VCI obtido pelo condutor L, no percurso 2.....	43

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação Portuguesa de Atividades Económicas relativamente à STCP (DL381, 2007).....	7
Tabela 2 - Compilação de valores de exposição a VCI (A(8), VDV(8) e S_{ed}).	15
Tabela 3 - Síntese dos estudos que avaliaram a transmissibilidade através dos assentos.....	17
Tabela 4 - VLE e VAE das vibrações mecânicas (DL46, 2006).....	20
Tabela 5 - Compilação dos VLE e VAE das VCI (Diretiva 2002/44/CE, 2002; ISO 2631-1, 1997; ISO 2631-5, 2004).....	21
Tabela 6 - Tempos médios dos percursos.	24
Tabela 7 - Composição dos percursos estudados (asfalto e empedrado).	25
Tabela 8 - Caracterização da amostra de condutores do percursos 1 (viagem de ida e volta).	28
Tabela 9 - Caracterização da amostra de condutores do percurso 2 (viagem de ida e volta).....	28
Tabela 10 - Caracterização da monitorização de VCI.....	30
Tabela 11 - Valores de RMS e de A(8) para os condutores do percurso 1	44
Tabela 12 - Valores de RMS e de A(8) para os condutores do percurso 2	45
Tabela 13 - Valores de VDV(8) para os condutores do percurso 1.	46
Tabela 14 - Valores de VDV(8) para os condutores do percurso 2.	47
Tabela 15 - Valores do parâmetro SEAT (%) para os condutores do percurso 1.	48
Tabela 16 - Valores do parâmetro SEAT (%) para os condutores do percurso 2.	48
Tabela 17 - Valores dos parâmetros S_{ed} e R para o condutor A do percurso 1.....	49
Tabela 18 - Valores dos parâmetros S_{ed} e R para o condutor B do percurso 1.....	49
Tabela 19 - Valores dos parâmetros S_{ed} e R para o condutor C do percurso 1.....	50
Tabela 20 - Valores dos parâmetros S_{ed} e R para o condutor D do percurso 1.....	50
Tabela 21 - Valores dos parâmetros S_{ed} e R para o condutor E do percurso 1.....	51
Tabela 22 - Valores dos parâmetros S_{ed} e R para o condutor F do percurso 1.....	51
Tabela 23 - Valores dos parâmetros S_{ed} e R para o condutor G do percurso 2.....	52
Tabela 24 - Valores dos parâmetros S_{ed} e R para o condutor H do percurso 2.....	52
Tabela 25 - Valores dos parâmetros S_{ed} e R para o condutor I do percurso 2.....	53
Tabela 26 - Valores dos parâmetros S_{ed} e R para o condutor J do percurso 2.....	53
Tabela 27 - Valores dos parâmetros S_{ed} e R para o condutor K do percurso 2.....	54
Tabela 28 - Valores dos parâmetros S_{ed} e R para o condutor L do percurso 2	54

LISTA DE ABREVIATURAS

- A(8) - Exposição pessoal diária a vibrações;
- A_{ik} – Pico de aceleração;
- a_w – Aceleração eficaz ponderada;
- BS - British Standard;
- CAE – Classificação da Atividade Económica;
- D_k – Dose de aceleração de exposição às vibrações de corpo inteiro;
- D_{kd} – Dose diária média de aceleração de exposição às vibrações de corpo inteiro;
- ISO – *International Organization for Standardization*;
- NP – Norma Portuguesa;
- PRISMA - *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*;
- RMS – Root Mean Square (Valor eficaz ponderado);
- SEAT – *Seat Effective Amplitude Transmissibility*;
- S_{ed} – Dose equivalente de compressão na coluna;
- S_{ui} – Tensão de compressão lombar;
- T – Duração diária total de exposição a vibrações;
- t_m – Duração da medição das vibrações;
- STCP – Sociedade de Transportes Coletivos do Porto;
- VCI – Vibrações de Corpo Inteiro;
- VDV- Valor de Dose de Vibração;
- VAE – Valor de Ação de Exposição
- VLE – Valor Limite de Exposição;
- VMB – Vibrações Mão-Braço.

PARTE 1

1 INTRODUÇÃO

1.1 A evolução da importância da Segurança e Higiene Ocupacionais

Até meados do século XX, a principal preocupação dos empregadores era a produtividade, mesmo que tal implicasse o aumento do risco de doenças profissionais ou até mesmo a morte dos trabalhadores. Naquela época as condições de trabalho não eram tidas em consideração, pois predominava uma mentalidade em que o valor da vida humana era pouco mais que desprezível e eram inexistentes leis que protegessem os trabalhadores. Apenas a partir da década de 50/60, surgiram as primeiras tentativas sérias de integrar os trabalhadores em atividades devidamente adequadas às suas capacidades (AEP, 2004).

Demorou um longo período de tempo para que fosse reconhecida a relação entre as condições de trabalho e a produtividade. Numa primeira fase ocorreu a percepção da incidência económica dos acidentes de trabalho, onde somente eram considerados os custos diretos e só mais tarde foram consideradas as doenças profissionais. A partir desse momento, foi aferido que os custos indiretos dos acidentes de trabalho podiam ser bem mais gravosos que os custos diretos, através de fatores de perda como: perdas de horas de trabalho pela vítima, perdas de horas de trabalho pelas testemunhas e responsáveis, perdas de horas de trabalho pelas pessoas encarregadas dos inquéritos, danos materiais, atraso na execução do trabalho, entre outros (AEP, 2004).

A maioria das normas internacionais adotadas, desde que a Organização Internacional de Trabalho (OIT) foi fundada em 1919, abordam questões relacionadas com a saúde e segurança no trabalho. O trabalho só pode ser digno se for seguro e saudável. A segurança e saúde no trabalho correspondem exatamente à categoria de proteção social e a existência de um diálogo social bem-sucedido é uma das principais ferramentas para tornar o trabalho seguro e saudável (OIT, 2007).

A higiene e a segurança são duas atividades que estão intimamente relacionadas com o objetivo de garantir condições de trabalho capazes de manter um nível de saúde dos colaboradores e trabalhadores de uma empresa. A higiene do trabalho propõe-se combater, de um ponto de vista não médico, as doenças profissionais, identificando os fatores que podem afetar o ambiente do trabalho e o trabalhador, visando eliminar ou reduzir os riscos profissionais. Já a segurança do trabalho propõe-se combater, de um ponto de vista não médico, os acidentes de trabalho, quer eliminando as condições inseguras do ambiente, quer ensinando os trabalhadores a usarem medidas preventivas (AEP, 2004).

As normas internacionais de trabalho em matéria de segurança e saúde no trabalho constituem meios fundamentais para que os governos, empregadores e trabalhadores possam adotar práticas que proporcionem maior segurança no trabalho (OIT, 2007).

A nível nacional e empresarial, devem ser sistematicamente adotadas iniciativas rigorosas de prevenção, apoiadas por práticas adequadas de informação e inspeção e orientadas pelas Convenções, Recomendações e Códigos de Práticas da OIT sobre segurança e saúde no trabalho (OIT, 2007).

A Lei-Quadro de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho faz recair sobre as entidades empregadoras a obrigatoriedade de organizarem os serviços de segurança e saúde no Trabalho. A Estratégia Nacional para a Segurança e Saúde no Trabalho define como eixo fundamental do desenvolvimento das políticas neste domínio, a promoção da segurança e saúde nos locais de trabalho, como pressuposto de uma melhoria efetiva das condições do mesmo. Assim aos empregadores compete¹:

- Assegurar condições de segurança e saúde no trabalho, de acordo com os princípios gerais de prevenção, nomeadamente em aspetos relacionados com a planificação da prevenção num sistema coerente que tenha em conta a componente técnica, a organização do trabalho, as relações sociais e os fatores materiais inerentes ao trabalho;
- Assegurar a vigilância adequada da saúde dos trabalhadores em função dos riscos a que se encontram expostos no local de trabalho.

1.1.1 A relevância da Higiene e Segurança Ocupacionais na profissão dos motoristas

A profissão de motorista envolve uma exposição prolongada a constrangimentos e riscos de natureza diversa. A condução profissional implica o cumprimento de horários de trabalho ao volante de um veículo, o que sujeita o motorista à manutenção de uma postura mais ou menos fixa, a acelerações positivas e negativas e ao tipo e à qualidade de assento e veículo, o que conduz a um trabalho muscular importante, tanto do ponto de vista estático, como dinâmico. Para além disso, esta atividade impõe uma carga mental elevada e sujeita o motorista a riscos ocupacionais que agravam a carga de trabalho e podem ter efeitos nocivos para a saúde (IMTT, 2010).

Os principais riscos associados a este tipo de trabalho são: riscos associados à manutenção de uma postura sentada prolongada, riscos ligados a esforços de manipulação de cargas, riscos psicossociais, riscos ocupacionais (ruído, vibrações, radiações, entre outros) e riscos biológicos (IMTT, 2010).

Ao longo deste trabalho haverá um particular enfoque no efeito das vibrações transmitidas ao corpo do trabalhador. Uma vibração define-se como um movimento oscilatório de um corpo em torno do seu ponto de equilíbrio. Em particular este tipo de vibrações que são transmitidas ao corpo humano por contacto e podem provocar desconforto, podem ser agrupadas em dois tipos principais de vibração: as que se transmitem ao sistema Mão-Braço e as que se transmitem ao Corpo Inteiro (IMTT, 2010). No setor dos transportes, os condutores da maior parte dos veículos motorizados estão expostos a vibrações mecânicas de maior ou menor intensidade que se transmitem ao corpo inteiro durante a realização das tarefas que lhe estão cometidas (Melo, 2006).

A exposição a uma excessiva vibração de corpo inteiro pode causar danos físicos no corpo, quer a curto, quer a longo prazo. As tensões dinâmicas são induzidas na coluna vertebral como um resultado das vibrações de corpo inteiro, conduzindo à produção de microfraturas nas placas terminais e na coluna vertebral. Para além disso, a exposição a longo prazo tem conduzido a um

¹ <http://www.act.gov.pt/>

aumento do número de erros por parte do trabalhador devido a falhas na percepção auditiva (Askarzadeh & Moradi, 2016).

1.2 Questões de Investigação

A partir desta investigação pretende-se estudar as vibrações de corpo inteiro em motoristas de autocarros, do tipo, *Mini-Bus*, na zona histórica da cidade do Porto. Para tal ser possível existem questões fulcrais que serão analisadas:

- A exposição a vibrações de corpo inteiro nos motoristas encontra-se dentro dos Valores Limites de Exposição (VLE), definidos como parâmetros legais?;
- Qual a influência dos diferentes tipos de pavimentos no circuito realizado pelo *Mini-Bus* nas vibrações de corpo inteiro do respetivo motorista?;
- Qual o valor da transmissibilidade do assento do autocarro que o motorista conduz?;
- Qual a influência das vibrações de corpo inteiro na saúde do motorista, nomeadamente ao nível de lesões na coluna (parâmetro S_{ed} e R)?.

A partir das questões de investigação acima expostas, caso seja verificada uma ultrapassagem dos VLE, serão identificadas as possíveis causas e sugeridas medidas de proteção e prevenção.

1.3 Estrutura da Dissertação

A dissertação encontra-se organizada em diferentes capítulos.

O capítulo 1 faz uma breve contextualização do tema e é neste ponto que são definidas as questões de investigação a serem abordadas ao longo do trabalho.

O capítulo 2 apresenta o estado de arte do trabalho e contextualiza o estudo efetuado, apresenta a revisão sistemática da literatura e o enquadramento legal e normativo relativo ao agente físico vibrações.

O capítulo 3 compila os objetivos, materiais e métodos: os objetivos subjacentes ao estudo efetuado, os materiais necessários e a metodologia utilizada para a recolha e o tratamento dos dados.

O capítulo 4 apresenta os resultados obtidos, de uma forma sucinta.

No capítulo 5 é efetuada a discussão dos resultados, descritos sucintamente no capítulo 4, onde é realizada uma comparação com a literatura e são sugeridas medidas preventivas.

O capítulo 6 faz uma referência às conclusões do trabalho efetuado e apresenta as recomendações futuras. Nesta secção apresentam-se as principais conclusões, bem como algumas linhas orientadoras para trabalhos futuros. Um outro aspeto que também é referido neste capítulo são as limitações associadas, decorrentes do trabalho e limitações temporais que possam existir.

2 VIBRAÇÕES DE CORPO INTEIRO EM MOTORISTAS DE *MINI-BUS*

2.1 Contextualização do Estudo Efetuado

O presente estudo refere-se à análise de vibrações transmitidas ao corpo inteiro (VCI) em motoristas de autocarros, do tipo, *Mini-Bus* e foi efetuado com a cooperação da Sociedade de Transportes Coletivos do Porto (STCP).

Esta sociedade surgiu em 1994, conforme estabelecido no Decreto-Lei 202/94, de 23 de julho. A STCP presta um serviço de transporte público urbano de passageiros na Área Metropolitana do Porto, em articulação com os demais operadores rodoviários, ferroviário e de metro ligeiro, constituindo uma alternativa competitiva para o transporte individual privado. A sua atividade gera benefícios sociais e ambientais num quadro de racionalidade económica e na busca da melhoria contínua do seu desempenho (STCP, 2014).

As empresas contribuem para a satisfação da necessidade dos seus clientes, gerindo simultaneamente as expectativas dos trabalhadores, fornecedores e comunidade local. Neste sentido, desde dezembro de 2008 que a STCP tem o seu Sistema Integrado de Gestão, certificado, através de três referenciais normativos: NP EN ISO 9001:2008 –Sistemas de Gestão da Qualidade, NP EN ISO 14001:2004 - Sistemas de Gestão Ambiental e OSHAS 18001:2007/NP 4397:2008 – Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde do Trabalho (STCP, 2011).

Segundo o DL 381/2007, de 14 de novembro, referente à Classificação Portuguesa de Atividades Económicas (CAE), o serviço de transporte público STCP pertence à categoria de transportes terrestres, urbanos e suburbanos, de passageiros (Tabela 1) (DL381, 2007):

Tabela 1 - Classificação Portuguesa de Atividades Económicas relativamente à STCP (DL381, 2007).

Secção	Divisão	Grupo	Classe	Subclasse	Designação
H	49	493	4931	49310	Transportes terrestres, urbanos e suburbanos, de passageiros

2.2 Conhecimento Científico: Revisão Sistemática da Literatura

A pesquisa bibliográfica foi baseada na metodologia PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*).

Os recursos utilizados para a pesquisa dos artigos científicos foram essencialmente bases de dados de referência (*Scopus, Academic Search Complete e Web of Science*) e de revistas científicas (*Science Direct e Taylor and Francis*). Para além disso também foram contabilizados os artigos referenciados na bibliografia dos artigos selecionados e analisados.

As palavras-chave foram definidas com base nas variáveis subjacentes ao estudo em causa e utilizaram-se as seguintes: *whole-body vibration, driver, bus, mini-bus, pavements,*

musculoskeletal disorders e *low back pain*. Estas foram combinadas entre si e a pesquisa foi conduzida por título no local de pesquisa.

De modo a facilitar a seleção dos artigos foram definidos alguns critérios:

- Acesso: excluíram-se os artigos não disponíveis em texto integral;
- Língua: excluíram-se os artigos não publicados em português e inglês;
- Data de publicação: excluíram-se os artigos publicados antes de 2000;
- Pertinência do tema: excluíram-se os artigos que não abordavam vibrações ocupacionais e vibrações transmitidas ao corpo inteiro em transportes coletivos de passageiros, especificando o caso dos autocarros, do tipo, *Mini-Bus* e, para além disso, que não relacionassem as vibrações transmitidas ao corpo inteiro dos motoristas com os pavimentos e/ou tipo de pisos. Os artigos demasiadamente direcionados para a índole médica e referentes a doenças causadas por vibrações não originadas pela exposição ocupacional também foram excluídos.

Através da pesquisa bibliográfica realizada, contabilizaram-se inicialmente 1033 artigos. Tendo em consideração o número de duplicados e os critérios de seleção acima expostos, apenas 27 artigos têm interesse para a revisão sistemática da literatura. De forma a obter uma revisão bibliográfica mais completa, nos artigos com interesse científico foram tidos em consideração alguns fatores, como: a amostra considerada no estudo, a recolha de dados de trabalhadores e características dos postos de trabalho, a metodologia utilizada (normas), principais doenças associadas e se no estudo efetuado existem outros elementos, para além da vibração, nos critérios de análise.

A Figura 1 apresenta o esquema designado por PRISMA, que permite de uma forma organizada e objetiva quantificar a pesquisa bibliográfica anteriormente descrita.

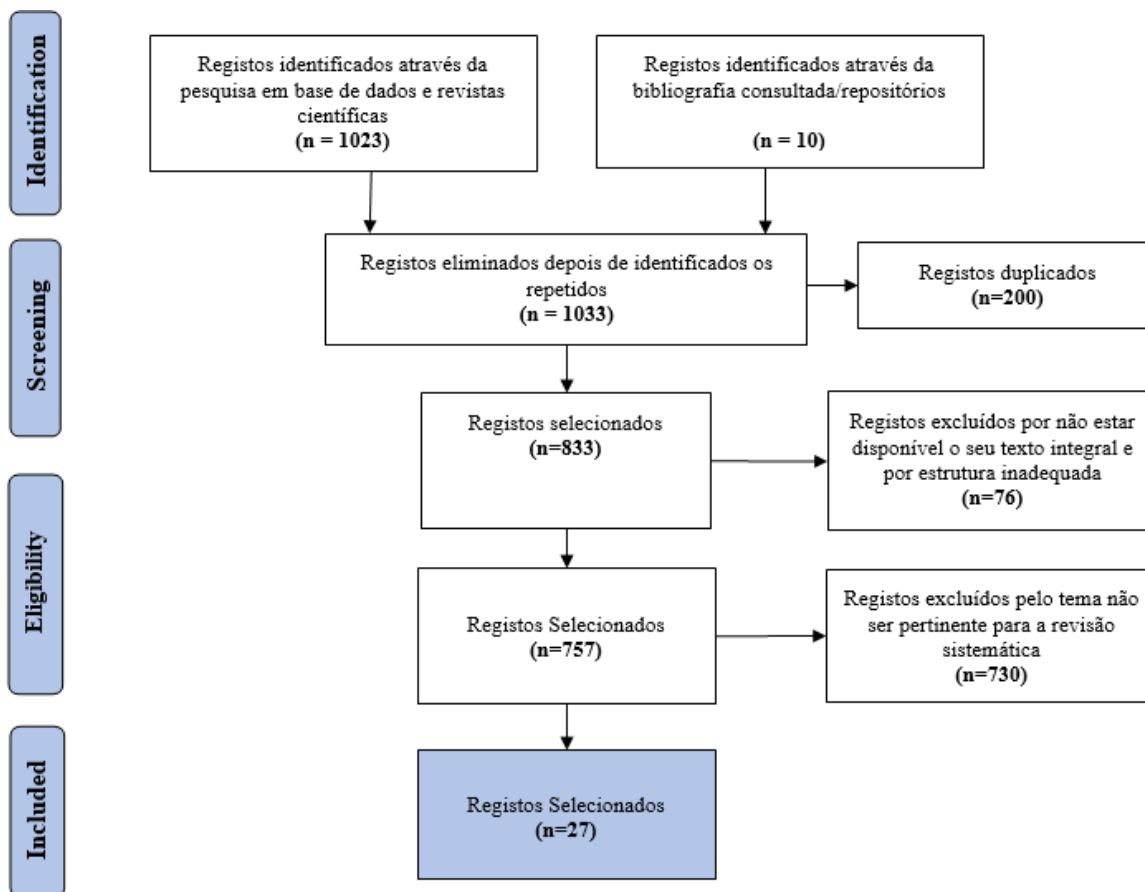


Figura 1 - Diagrama PRISMA aplicado na revisão sistemática da literatura.

Depois de aplicada a metodologia anteriormente referida para a obtenção de uma adequada revisão sistemática, as informações foram compiladas, de modo a permitir uma parte inicial sobre a contextualização da temática e posteriormente sobre as vibrações transmitidas ao corpo inteiro nos condutores de autocarros, do tipo, *Mini-Bus*.

2.3 Vibrações

As vibrações são agentes nocivos que afetam os trabalhadores e que podem ser provenientes das máquinas ou ferramentas portáteis a motor ou resultantes dos postos de trabalho. As vibrações encontram-se presentes em quase todas as atividades, nomeadamente em construção e obras públicas, indústrias extrativas, exploração florestal, fundições e transportes (DL46, 2006).

A vibração é o movimento de um ponto ou sistema oscilando em torno de uma posição de referência (equilíbrio estático). Assim, um corpo é considerado em vibração quando descreve um movimento oscilatório em torno de um ponto de referência. Este movimento pode ser regular, do tipo sinusoidal, ou irregular, quando não executa nenhum movimento determinado (por exemplo o sacudir de um carro em movimento numa estrada de terra) (CPSOL, 2006).

Em estudos referentes a vibrações, são normalmente referidos três componentes principais de um sistema vibratório: forma de armazenamento de energia potencial (mola ou elasticidade de um

elemento), forma de armazenamento da energia cinética (massa ou inércia) e forma de perda da energia de um sistema (amortecimento). O sistema vibratório, propriamente dito, implica a transformação de energia potencial para energia cinética e desta para energia potencial. Desta forma, caso ocorra amortecimento do sistema, ocorre perda de energia por cada ciclo de vibração e, por isso, para assegurar a manutenção do sistema será necessário fornecer energia proveniente de uma fonte externa (Costa, 2012).

Na análise da vibração de uma máquina, é encontrado um grande número de componentes periódicos de frequência que são diretamente relacionados com os movimentos fundamentais de várias partes da máquina. Desta forma, a análise de frequência permite descobrir diretamente as fontes de vibração na máquina. Os parâmetros utilizados na determinação da vibração são a velocidade, deslocamento e aceleração, sendo a aceleração a mais utilizada (CPSOL, 2006).

A vibração do corpo humano é medida em unidades de aceleração ($m.s^{-2}$ ou rms) de uma banda de frequência de terços de oitava na gama de frequência pretendidas. O nível de vibração pode também ser medido em unidades logarítmicas (decibéis de aceleração), com uma referência de $10^{-5} m.s^{-2}$. Os níveis de referência em decibel são fixados pela norma ISO 1683 (Costa, 2012).

A vibração forçada ocorre quando um sistema é submetido de forma repetida a uma transmissão de energia. Deve existir um especial cuidado quando a frequência de perturbação do sistema (transmissão de energia) coincide com a frequência natural do sistema, potenciando deste modo as oscilações e comprometendo a integridade das estruturas que suportam o mesmo. Nessas situações, é considerado que o sistema entra em ressonância (Costa, 2012).

As baixas frequências, entre 1 e 80 a 100 Hz, são as mais prejudiciais para o Homem, pois é nessa faixa que ocorre a ressonância de partes do corpo humano. Acima dos 100 Hz, as partes do corpo absorvem vibração, não ocorrendo a ressonância (Costa, 2012).

O corpo humano é considerado um sistema mecânico-complexo (Costa, 2012), ou seja, o corpo humano é composto por vários subsistemas primários massa-mola-amortecedor (Figura 2).

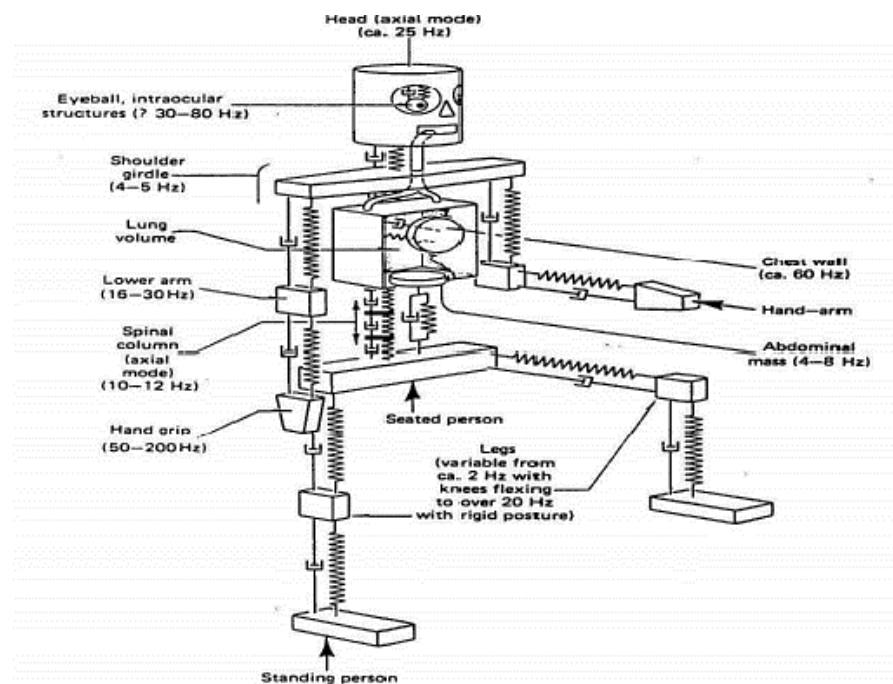


Figura 2 - Corpo Humano: Sistema Mecânico-Complexo (CPSOL, 2006).

Desde 2002 que a Comissão Europeia definiu prescrições mínimas de segurança e saúde para os trabalhadores sujeito a vibrações mecânicas. Esta diretiva foi transposta para a legislação portuguesa através do DL nº 46/2006 e definiu requisitos qualitativos e quantitativos, sob a forma de valores de ação e valores limite. Os procedimentos quantitativos foram compilados nas normas ISO 5349 para as vibrações transmitidas ao sistema mão-braço e ISO 2631 para as vibrações transmitidas ao corpo inteiro. Na secção 2.4, será explicado mais pormenorizadamente o enquadramento legal e normativo.

2.3.1 Vibrações transmitidas ao Sistema Mão-Braço (VMB) e Vibrações Transmitidas ao Corpo Inteiro (VCI)

As vibrações podem ser classificadas em dois sistemas: vibrações transmitidas ao corpo inteiro (VCI) e vibrações transmitidas ao sistema mão-braço (VMB). As vibrações compreendidas entre 0,5 e 80 Hz potenciam os efeitos de exposições do tipo corpo inteiro e as vibrações compreendidas entre 8 e 1000 Hz intensificam as exposições do tipo mão-braço (Costa, 2012).

As VCI ocorrem quando a superfície de suporte corporal está em vibração e podem ser transmitidas ao corpo com o indivíduo sentado (reclinado ou não), em pé ou deitado. Normalmente, ocorrem em trabalhos com máquinas pesadas, como: tratores, camiões, autocarros, aeronaves, máquinas de terraplanagem, grandes compressores e máquinas industriais. As VCI não causam danos ao nível dos órgãos perceptores, mas provocam desconforto e mau estar nos indivíduos durante a sua rotina, como: falta de concentração, aumento do número de erros cometidos, diminuição da produtividade, interferência com a acuidade visual, controlo dos movimentos do sistema mão-braço, entre outros (IMT, 2010; CPSOL, 2006).

Já as VMB fazem-se sentir quando se manuseiam materiais em vibração ou quando se manuseiam ferramentas e máquinas (peneiras vibratórias, lixadeiras, máquinas perfuradoras, entre outros). As

VMB são as vibrações mais estudadas, estando identificada a síndrome das vibrações mão-braço como uma patologia resultante da exposição a este tipo de vibrações. Também estão associados a este tipo de vibrações problemas vasculares, síndrome dos dedos brancos, síndrome de *Raynaud* de origem profissional e doença traumática dos vasos sanguíneos (vasospática) (IMT, 2010; Diário da República, 2006).

No caso dos autocarros, do tipo, *Mini-Bus*, existem diversas formas de transmissão de vibrações mecânicas, sendo que a via de transmissão mais representativa é a proporcionada pelas VCI. Nos veículos as principais fontes de vibração são: o tipo/estado da estrada, as propriedades dos veículos (por exemplo, o tipo de assento) e os comportamentos adotados pelo próprio condutor, incluindo a velocidade a que conduz. Também existem VMB, como é o caso das vibrações transmitidas através do volante do autocarro, no entanto, estas são muito menos significativas.

Desta forma, nesta dissertação é efetuada uma investigação sobre as VCI em Motoristas de Autocarro, do tipo, *Mini-Bus*, da Zona Histórica da Cidade do Porto.

2.3.2 VCI em condutores de autocarros, do tipo *Mini-Bus*

Os condutores de autocarros, do tipo, *Mini-Bus* são sujeitos na sua atividade à exposição a VCI, cujos níveis diários podem ultrapassar os valores recomendados (Okunribido *et al.*, 2007).

Em função do tipo de pavimento em que os autocarros circulam, os níveis de vibrações diários podem variar. Na literatura são estudadas as intensidades das vibrações em função do pavimento (asfalto, empedrado, rugoso, liso), lombas, entre outros (Barreira *et al.*, 2015; Okunribido *et al.*, 2007; Khorshid *et al.*, 2007).

Para além disso, existem outros fatores que influenciam a intensidade das vibrações, como por exemplo, o design do assento (tipo de suspensão), a localização da cabine, o tipo e a manutenção do veículo, as características do condutor (por exemplo, o peso do condutor) e a sua experiência profissional (postura que adota, velocidade de circulação, entre outros) (Blood *et al.*, 2015; Blood *et al.*, 2011; Okunribido *et al.*, 2007; Thamsuwan *et al.*, 2013; Tiemessen *et al.*, 2007)

2.3.3 Metodologias aplicadas à avaliação da exposição a VCI nos motoristas dos *Mini-Bus*

Vários estudos efetuados por diversos autores mostram que a metodologia mais utilizada na avaliação da exposição às VCI é a exposta nas normas ISO 2631-1 (Vibrações mecânicas e choque. Avaliação da exposição do corpo inteiro a vibrações. Parte 1: Requisitos gerais) e ISO 2631-5 (Vibrações mecânicas e choque. Avaliação da exposição humana à vibração de corpo inteiro. Parte 5: Método de avaliação da vibração que contém choques múltiplos).

Na norma ISO 2631-1, a avaliação da exposição a vibrações engloba: o cálculo da exposição diária A (8), que representa a aceleração contínua equivalente no período de 8 horas de trabalho, cuja unidade é $m.s^{-2}$; o fator de crista que é o valor de pico máximo instantâneo de vibração dividido

pelo seu valor em r.m.s (A_w), e o valor da dose de vibração (VDV), extrapolado para um valor diário de oito horas, VDV (8), de unidade $m.s^{-1.75}$ (Thamsuwan *et al.*, 2013).

Através da ISO 2631-5, é obtida a dose de compressão estática diária, S_{ed} (8) e o fator R (avalia a dose de aceleração da resposta humana). Assim, esta norma permite avaliar a probabilidade de existirem efeitos adversos na saúde dos condutores que estão expostos a vibrações durante muitos anos (Sayed *et al.*, 2013).

Alguns estudos efetuaram a avaliação da exposição a VCI em condutores de autocarros urbanos, recorrendo à norma ISO 2631-1 (Bovenzi, 2010; Nassiri *et al.*, 2014; Okunribido *et al.*, 2007; Picu *et al.*, 2010). Outros estudos complementaram a avaliação da exposição a VCI (norma ISO 2631-1) com a avaliação da probabilidade de efeitos adversos na saúde dos condutores, através da ISO 2631-5 (Sayed *et al.*, 2013; Thamsuwan *et al.*, 2013; Barreira *et al.*, 2015; Blood *et al.*, 2015). O recurso às duas normas permite uma avaliação da exposição às vibrações mais completa e a sua utilização implica respeitar os princípios metodológicos referentes à medição e ao cálculo dos parâmetros.

Ainda existem outros autores que consideraram outras formas de avaliar as VCI, recorrendo simultaneamente à British Standard, BS 6841 (Guia de Medição e Avaliação da Exposição Humana a Vibrações Mecânicas de Corpo Inteiro e Choque Repetido) e à ISO 2631-5 (Khorshid *et al.*, 2007).

A medição das VCI é realizada através de um acelerómetro triaxial (*Liberty Mutual whole-body vibration meter 2.0*) (Okunribido *et al.*, 2007). Alguns dos estudos também englobaram o GPS como uma ferramenta de apoio ao estudo da exposição a vibrações, uma vez que as suas coordenadas podem ser utilizadas para identificar os pontos iniciais e finais de cada segmento da estrada (Thamsuwan *et al.*, 2013).

Normalmente, o acelerómetro triaxial (x, y e z) é colocado no assento do motorista (Okunribido *et al.*, 2007; Picu *et al.*, 2010; Sayed *et al.*, 2013; Thamsuwan *et al.*, 2013; Barreira *et al.*, 2015; Blood *et al.*, 2015; Bovenzi, 2010; Nassiri *et al.*, 2014). Em estudos mais completos a medição é realizada também no encosto do assento (Paddan & Griffin, 2002) e no piso do veículo (Blood *et al.*, 2011). A medição no encosto do assento também é um fator importante, uma vez que as vias mais representativas da exposição a VCI são na superfície e no encosto do assento. Relativamente à medição no piso do veículo, esta permite avaliar o efeito da transmissibilidade da vibração através do assento (SEAT). Este parâmetro será abordado mais pormenorizadamente na secção 2.3.4.

Na literatura, existe uma posição concordante sobre o facto do eixo z ser o eixo predominante, ou seja, ser o eixo em que existem maiores valores de exposição a vibrações mecânicas. O eixo y, por vezes, também assume alguma representatividade, assumindo quase sempre valores de exposição superiores ao eixo x (Okunribido *et al.*, 2007; Picu *et al.*, 2010; Sayed *et al.*, 2013; Thamsuwan *et al.*, 2013; Barreira *et al.*, 2015; Blood *et al.*, 2015; Bovenzi, 2010; Nassiri *et al.*, 2014).

Os valores limites raramente foram ultrapassados. No entanto, em estradas irregulares, lombas em velocidade e ruas urbanas o valor de ação de exposição, no eixo do z, foi ultrapassado (Sayed *et al.*, 2013; Thamsuwan *et al.*, 2013).

Os principais pavimentos tidos em consideração na avaliação da exposição a vibrações mecânicas são o asfalto, troços de empedrado (Okunribido *et al.*, 2007), lombas (Khorshid *et al.*, 2007), troços de autoestrada novos, estrada lisa, estrada rugosa, estradas dentro e fora da cidade, entre outros (Barreira *et al.*, 2015).

No entanto, somente o estudo realizado por Okunribido *et al.* (2007) faz referência ao tipo de autocarros em estudo, *Mini-Bus*, e nestes a avaliação à exposição a VCI é realizada através da ISO 2631-1. Os condutores foram observados nas suas rotas de serviço, sendo a velocidade durante os testes normal, correspondente a um dia normal de trabalho. Também foi observado o estilo de condução dos mesmos, o número e a duração das paragens efetuadas, os diferentes tipos de superfície de estrada e o tempo gasto em cada superfície.

Okunribido *et al.* (2007) calculou a exposição a vibrações no corpo inteiro de condutores de autocarros *Mini-Bus* e autocarros urbanos, separadamente, pelo que permitiu aferir sobre o caso específico em estudo. Para o eixo z, em marcha lenta, e para o eixo y, em empedrado, o Valor de Ação de Exposição (VAE) foi ultrapassado e para o eixo z em empedrado, o Valor Limite de Exposição foi ultrapassado. VAE e VLE são impostos pela diretiva europeia, como se pode verificar na Tabela 5.

Uma vez que somente um dos estudos da revisão sistemática da bibliografia faz referência aos autocarros *Mini-Bus*, a Tabela 2, faz uma síntese dos valores dos parâmetro A(8), VDV (8) e S_{ed} para autocarros *Mini-Bus* e autocarros urbanos, de modo a posteriormente poder ser efetuada uma comparação com autocarros, do tipo, *Mini-Bus* e entre *Mini-Bus* e autocarros urbanos.

Tabela 2 - Compilação de valores de exposição a VCI (A(8), VDV(8) e S_{ed}).

Autocarro	Autor/Ano	Percurso/Tipo de pavimento	Eixo	VDV(8) (m.s ^{-1,75})	A(8) (m.s ⁻²)	S_{ed} (MPa)		
Mini-Bus	(Okunribido <i>et al.</i> , 2007)	Marcha lenta	x	5,119	-	-		
			y	6,889	-	-		
			z	11,778	-	-		
		Asfalto	x	5,237	-	-		
			y	4,910	-	-		
			z	8,288	-	-		
		Empedrado	x	6,289	-	-		
			y	10,845	-	-		
			z	21,624	-	-		
Autocarro urbano	(Okunribido <i>et al.</i> , 2007)	Marcha lenta	x	1,187	-	-		
			y	2,390	-	-		
			z	3,550	-	-		
		Asfalto	x	6,721	-	-		
			y	15,862	-	-		
			z	19,233	-	-		
		Empedrado	x	10,120	-	-		
			y	27,043	-	-		
			z	37,597	-	-		
Autocarro urbano	(Thamsuwan <i>et al.</i> , 2013)	Autoestrada lisa	x	3,6 ($\pm 0,2$)	0,16 ($\pm 0,01$)	0,07 ($\pm 0,01$)		
			y	2,8 ($\pm 0,1$)	0,15 ($\pm 0,01$)	0,10 ($\pm 0,00$)		
			z	8,0 ($\pm 0,2$)	0,37 ($\pm 0,01$)	0,23 ($\pm 0,01$)		
		Autoestrada com irregularidade	x	4,3 ($\pm 0,4$)	0,21 ($\pm 0,02$)	0,08 ($\pm 0,01$)		
			y	3,2 ($\pm 0,1$)	0,17 ($\pm 0,01$)	0,10 ($\pm 0,00$)		
			z	11,1 ($\pm 0,3$)	0,50 ($\pm 0,01$)	0,27 ($\pm 0,01$)		
		Ruas de cidade	x	4,6 ($\pm 0,2$)	0,19 ($\pm 0,01$)	0,09 ($\pm 0,00$)		
			y	3,2 ($\pm 0,08$)	0,15 ($\pm 0,00$)	0,12 ($\pm 0,00$)		
			z	9,2 ($\pm 0,3$)	0,35 ($\pm 0,01$)	0,32 ($\pm 0,01$)		
		Lombas	x	16,9 ($\pm 2,1$)	0,75 ($\pm 0,09$)	0,26 ($\pm 0,03$)		
			y	16,4 ($\pm 2,2$)	0,74 ($\pm 0,09$)	0,57 ($\pm 0,08$)		
			z	10,5 ($\pm 0,9$)	0,44 ($\pm 0,03$)	0,49 ($\pm 0,08$)		
		Autocarro urbano	(Blood <i>et al.</i> , 2015)	Ruas de cidade	x	4,2 ($\pm 0,1$)	0,18 ($\pm 0,01$)	0,34 ($\pm 0,01$)
					y	2,6 ($\pm 0,0$)	0,13 ($\pm 0,00$)	
					z	8,2 ($\pm 0,2$)	0,37 ($\pm 0,01$)	
Autoestrada	x			4,7 ($\pm 0,2$)	0,18 ($\pm 0,01$)	0,27 ($\pm 0,01$)		
	y			2,8 ($\pm 0,0$)	0,13 ($\pm 0,00$)			
	z			7,6 ($\pm 0,2$)	0,37 ($\pm 0,01$)			
Estrada irregular	x			5,5 ($\pm 0,3$)	0,22 ($\pm 0,01$)	0,30 ($\pm 0,01$)		
	y			3,3 ($\pm 0,0$)	0,16 ($\pm 0,00$)			
	z			8,5 ($\pm 0,2$)	0,42 ($\pm 0,01$)			

2.3.4 Metodologias aplicadas à avaliação do efeito da transmissibilidade através do assento

Os condutores de autocarro são regularmente expostos a contínuas VCI, uma vez que a maior parte das suas horas de trabalho são ocupadas a dirigir veículos pesados (Blood *et al.*, 2015). Desta forma, além da quantificação das VCI, um outro aspeto importante a avaliar é a transmissão das vibrações através do assento do condutor.

O cálculo do parâmetro SEAT (*Seat Effective Amplitude Transmissibility*) é o método mais comumente usado na quantificação da transmissibilidade através do assento. Este parâmetro permite avaliar a atenuação ou amplificação que o assento pode ter na transmissão das vibrações. O cálculo corresponde ao rácio entre a exposição a VCI na direção vertical do assento e a exposição a VCI na direção vertical do piso do veículo, que é expresso em percentagem (Barreira *et al.*, 2015; Blood *et al.*, 2015).

Na literatura foram estudados alguns tipos de assentos, nomeadamente os assentos *air-ride* e os *EM-active* (*Electromagneticli-Active*), ilustrados na Figura 3. Os assentos *Air-Ride* usam o ar comprimido para atenuar as vibrações e predominam na indústria de transportes desde há muito anos. Já os assentos *EM-Active* são um *design* relativamente novo que incorpora um microprocessador para atenuar a vibração. O *design* mais moderno permite uma melhor atenuação da vibração, pois permite uma transmissão até 44% inferior relativamente ao assento *Air-Ride* (Blood *et al.*, 2015).



Figura 3 - *Designs* dos assentos *Air-Ride* (A) e *EM-Active* (B) (Adaptado de Blood *et al.*, 2015).

No entanto, segundo Melo & Miguel (2000) a quantificação deste parâmetro pode não ser muito fidedigna, uma vez que não traduz completamente o papel do assento na transmissão das vibrações ao condutor. Assim, sugere que a avaliação da transmissibilidade deve ser realizada em terços de oitava, de modo a que seja possível correlacionar o resultado com frequências de interesse, nomeadamente no que se refere ao fenómeno da ressonância de algumas partes do corpo humano.

A Tabela 3 sintetiza alguns valores do parâmetro SEAT da revisão bibliográfica considerada. No entanto, é importante salientar que não foram encontrados estudos do parâmetro SEAT no caso específico dos autocarros, do tipo, *Mini-Bus*. Desta forma, esta tabela compila dados relativamente

aos autocarros urbanos, para que posteriormente possa ser efetuada uma comparação do parâmetro SEAT para os autocarros em estudo e os autocarros urbanos.

Tabela 3 - Síntese dos estudos que avaliaram a transmissibilidade através dos assentos.

Autor/ Ano	Tipo de pavimento	SEAT (%)
(Paddan & Griffin, 2002)	-	89,2 (64,0-117,3)
(Thamsuwan <i>et al.</i> , 2013)	Autoestrada lisa	90 ($\pm 2,5$)
	Autoestrada com irregularidades	86 ($\pm 2,6$)
	Ruas de cidade	88 ($\pm 2,6$)
	Lombas	106 ($\pm 2,6$)

2.3.5 Principais efeitos da exposição a VCI

O corpo humano é uma sofisticada estrutura biomecânica, sendo que a sensibilidade à vibração depende de vários fatores: postura, tensão muscular, frequência, amplitude, duração da vibração e dose de exposição (Balbinot & Tamagna, 2002).

A exposição a vibração vertical na faixa dos 5 aos 10 Hz causa ressonância no sistema tórax-abdómen e na faixa dos 20 aos 30 Hz causa ressonância no sistema cabeça-pescoço-ombros (Balbinot & Tamagna, 2002).

A intensa exposição a VCI pode conduzir a problemas na região dorsal e lombar, problemas gastrointestinais, no sistema reprodutivo, desordens no sistema visual, entre outros (CPSOL, 2006).

A vibração está diretamente ligada ao termo “dor nas costas”, enquanto indicador de dor na coluna cervical, torácica e lombar (Balbinot & Tamagna, 2002). A postura, a inclinação do tronco e da cabeça, bem como queixas de saúde em termos de coluna torácica, coluna cervical e ombro-braço estão fortemente relacionados com a exposição a níveis de vibração elevados (Raffler *et al.*, 2016).

A exposição à vibração ocupacional afeta o desempenho cognitivo/ motor dos indivíduos. Os sujeitos apresentam um menor nível de desempenho quando expostos a níveis de vibração mais elevados, já que o tempo necessário para corrigir os seus erros aumenta em mais do dobro (Costa, Arezes *et al.*, 2014).

Relativamente aos condutores profissionais, muitos estudos afirmam uma relação direta entre a exposição a VCI e o desenvolvimento de lesões musculoesqueléticas (Paddan & Griffin, 2002).

Segundo Okunribido *et al.* (2007) os condutores passam 60% do seu tempo real de trabalho a dirigir, na maioria das vezes com o tronco reto ou sem suporte e executam tarefas manuais leves. As principais posturas adotadas pelos condutores ao longo da sua atividade estão expostas na Figura 4.



Figura 4 - Principais posturas adotadas pelos condutores ao longo do seu trabalho (Adaptado de Okunribido *et al.* 2007).

Os condutores apresentam um grande risco de desenvolverem problemas de hérnias discais. A maior carga dinâmica no tronco humano e na espinha ocorre quando o corpo está na postura sentada, vibrando verticalmente na faixa dos 4 aos 8 Hz (frequência natural da região do corpo humano) (Balbinot & Tamagna, 2002).

Para além dos efeitos nefastos para a saúde, a sensação de desconforto devido à exposição a vibrações é frequentemente sentida pelos condutores profissionais. Ocorre um aumento do desconforto com o aumento da magnitude e da duração de exposição a vibrações. Contudo, a percepção das vibrações é muito subjetiva, dependendo da sensibilidade de cada condutor. Cada pessoa demonstra uma experiência diferente quando exposta a fatores potenciadores de desconforto (Picu *et al.*, 2010).

2.3.6 Medidas de controlo para redução da exposição a VCI

Quando os valores de ação de exposição são ultrapassados devem ser tomadas medidas imediatas que reduzam a exposição, de modo a não exceder o valor limite de exposição; devem identificar-se as causas da ultrapassagem do valor limite e corrigir-se as medidas de proteção e prevenção, de modo a evitar a ocorrência de situações idênticas. Assim, caso os valores de ação sejam ultrapassados, o empregador deve estabelecer e aplicar um programa de medidas técnicas e organizacionais, tal como está exemplificado na Figura 5 (IMTT, 2010).



Figura 5 - Programa de medidas técnico-organizacionais (IMTT, 2010).

Segundo o DL n° 46/2006, os empregadores devem utilizar todos os meios disponíveis para eliminar na fonte ou reduzir ao mínimo os riscos resultantes da exposição dos trabalhadores a vibrações mecânicas, sendo que o programa de medidas técnicas deve conter: (a) métodos de trabalhos alternativos; (b) equipamentos de trabalho ergonomicamente concebidos; (c) equipamentos auxiliares que reduzam o risco de lesões provocadas pelas vibrações (por exemplo, os assentos); (d) adequada manutenção do equipamento de trabalho; (e) organização dos postos de trabalho; (f) informação e formação adequada dos trabalhadores de modo a utilizarem corretamente e em segurança o equipamento; (g) limitação da duração e intensidade da exposição; (h) horários de trabalho adequados, com períodos de descanso apropriados e (i) fornecimentos aos trabalhadores expostos de vestuários de proteção para o frio e humidade (DL46, 2006).

Segundo Tiemessen *et al.* (2007), os fatores que reduzem a magnitude da vibração podem ser categorizados em: considerações do projeto e características e comportamento do condutor, sendo que as características e comportamento do condutor são a categoria mais preponderante, nomeadamente ao nível da velocidade (redução da velocidade conduz à diminuição da magnitude da vibração).

Para além da velocidade, a suspensão do assento é o fator mais significativo. No entanto para a suspensão do assento ter uma ação preponderante, esta deve ser concebida tendo em consideração: (1) características das vibrações a que o condutor é exposto; (2) características dinâmicas da máquina; (3) frequência das forças motrizes e (4) natureza da operação das máquinas (Tiemessen *et al.*, 2007).

Como a exposição à vibração é determinada por muitos fatores, a formulação de programas de intervenção bem-sucedidos deve incluir simultaneamente as considerações do projeto e as características e comportamento do condutor. Os fatores pertencentes à categoria de características e comportamentos são maioritariamente mais baratos e fáceis de implementar, logo têm interesse no planeamento a curto prazo para as empresas. Já as considerações do projeto têm mais interesse no planeamento a longo prazo (Tiemessen *et al.*, 2007).

Os programas de intervenção devem incluir pelo menos um componente que trate da duração da exposição, o que pode exigir programas de intervenção individuais. Uma redução bem sucedida na exposição pode ser conseguida mudando o padrão de trabalho do condutor, introduzindo pausas e horários de trabalho menos preenchidos (Tiemessen *et al.*, 2007).

Para além dos fatores referidos acima, existem outros fatores na categoria de considerações do projeto que devem ser tidos em conta, como é o caso do tipo de pneus, da pressão dos pneus, da suspensão da cabine e ajuste do assento. Na categoria de características e comportamento, para além da velocidade, também deve ser considerado a seleção de rotas e o próprio estilo de condução do condutor (Tiemessen *et al.*, 2009).

Através dos estudos efetuados, a revisão da literatura revela uma necessidade de minimizar a exposição a vibração em veículos, começando por selecionar o tipo de veículos mais apropriado e definindo as condições de operação mais aconselháveis possível (Paddan & Griffin, 2002).

De uma forma geral, o controlo da exposição a vibrações pode ser feito seguindo três passos: redução das vibrações na origem, diminuição da transmissão de energia mecânica a superfícies

potencialmente irradiantes e redução da amplitude de vibração das superfícies irradiantes atrás referidas (Paddan & Griffin, 2002).

2.4 Enquadramento Legal e Normativo

2.4.1 Enquadramento Legal

Não existe nenhuma legislação específica, no âmbito da segurança e saúde no trabalho para o setor de transporte de passageiros. No entanto, a Lei nº 102/2009, de 10 de setembro, regulamenta o regime jurídico da promoção e prevenção da segurança no trabalho para todos os setores de atividade (setor privado ou cooperativo e social).

Também o DL nº 46/2006, de 24 de fevereiro, não se refere exclusivamente ao setor do transporte dos passageiros, mas sim às prescrições de segurança e saúde respeitantes à exposição dos trabalhadores aos riscos devido às vibrações mecânicas (DL46, 2006). O DL nº 46/2006 transpõe para a ordem jurídica nacional a Diretiva nº 2002/44/CE e estabelece os valores limite (VLE) e os valores de ação da exposição (VAE) das mesmas (Tabela 4):

Tabela 4 - VLE e VAE das vibrações mecânicas (DL46, 2006).

	Vibrações transmitidas ao sistema mão-braço	Vibrações transmitidas ao corpo inteiro
Valor-Limite de Exposição ($m.s^{-2}$)	5	1,15
Valor de Ação de Exposição ($m.s^{-2}$)	2,5	0,5

O empregador deve disponibilizar informação, e quando necessário, formação adequada aos trabalhadores expostos e garantir que são tomadas medidas para eliminar ou reduzir ao mínimo os riscos resultantes das vibrações mecânicas. Para além disso, este DL fornece informação sobre como fazer a avaliação de riscos e enumera aspetos importantes a serem considerados caso seja necessária a redução da exposição a que os trabalhadores estão sujeitos (DL46, 2006).

Em suma, o DL nº 46/2006, de 24 de fevereiro, diz respeito às obrigações do empregador, de modo a minimizar as vibrações ocupacionais (DL46, 2006).

2.4.2 Enquadramento Normativo

Neste estudo, recorreu-se às normas de avaliação do sistema de transmissão de vibrações ao corpo inteiro: ISO 2631-1:1997 e a ISO 2631-5:2004.

Na ISO 2631-1:1997, denominada “Mechanical vibration and shock. Evaluation of human exposure to whole-body vibration. Part 1: General requirements.”, empregaram-se os conceitos dos capítulos 4 (símbolos e índices), 5 (medição de vibrações) e 6 (avaliação da vibração) (ISO 2631-1, 1997). Na normalização nacional, já existe a NP ISO 2631-1:2007, que é a versão portuguesa da ISO 2631-1:1997, no entanto foi considerada a versão internacional.

Na ISO 2631-5:2004, denominada “Mechanical vibration and shock. Evaluation of human exposure to whole-body vibration. Part 5: Method for evaluation of vibration containing multiple shocks.”, empregaram-se os conceitos do capítulo 3 (Termos e definições, símbolos e índices), capítulo 4 (medição da vibração) e capítulo 5 (determinação da dose de aceleração da resposta espinhal) (ISO 2631-5, 2004).

A Diretiva nº 2002/44/CE, transposta para o DL nº 46/2006, estabelece os VLE e VAE para a exposição diária à vibração (A(8)) e para o Valor de Dose de Vibração diário (VDV(8)). A ISO 2631-5:2004 estabelece os VLE e VAE da dose de compressão estática diária (S_{ed}).

A Tabela 5 compila os VAE e VLE para a exposição diária à vibração (A(8)), para o Valor de Dose de Vibração diário (VDV(8)) e para a dose de compressão estática diária (S_{ed}).

Tabela 5 - Compilação dos VLE e VAE das VCI (Diretiva 2002/44/CE, 2002; ISO 2631-5, 2004).

	Diretiva 2002/44/CE		ISO 2631-5:2004	
	A(8) (m.s ⁻²)	VDV(8) (m.s ^{-1.75})	S _{ed} (MPa)	Probabilidade de efeitos adversos na saúde
Valor-Limite de Exposição	1,15	21	0,8	Elevada
Valor de Ação de Exposição	0,5	9,1	0,5	Moderada

3 OBJETIVOS, MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Objetivos

A presente dissertação pretende estabelecer uma relação entre as VCI transmitidas aos motoristas de autocarros, do tipo, *Mini-Bus*, e os diferentes tipos de pavimentos em que os percursos são realizados. A partir deste âmbito geral assumem-se objetivos específicos:

- Identificação das fontes de vibração ocupacional em motoristas de autocarros, do tipo, *Mini-Bus*;
- Detecção de padrões de vibração em função dos percursos e tipos de pavimento dos circuitos realizados pelos autocarros, do tipo, *Mini-Bus*;
- Aplicação de uma metodologia de medição de vibrações e caracterização da exposição ocupacional, através dos instrumentos legais aplicáveis;
- Aplicação de uma metodologia de avaliação dos efeitos na saúde dos trabalhadores que estão expostos a vibrações durante vários anos;
- Avaliação do efeito do assento na transmissibilidade das VCI aos condutores de autocarros, do tipo, *Mini-Bus*;
- Identificação de uma possível relação entre as vibrações transmitidas ao corpo inteiro e a manutenção dos pavimentos urbanos;
- Identificação de fatores preponderantes na minimização da transmissão de níveis de vibração para os condutores profissionais;
- Propostas de medidas preventivas e/ou corretivas potenciadoras da melhoria das condições de trabalho dos condutores profissionais.

3.2 Materiais e Métodos

A recolha de dados foi realizada pelo Professor Paulo Costa, pela Engenheira Luciana Pedrosa e pela Professora Doutora Maria Luisa Matos.

3.2.1 Equipamentos de Medição

As medições no assento e no piso do veículo foram realizadas simultaneamente através de um equipamento de medição e quantificação das vibrações. O equipamento utilizado é da marca polaca SVANTEK, modelo SV 106 e utiliza um acelerómetro que está ilustrado na Figura 6.

O equipamento SV 106 tem seis canais diferentes e permite ler em simultâneo com dois acelerómetros (três canais para cada um dos acelerómetros).



Figura 6 - Acelerómetro utilizado na medição das VCI (Adaptado de Matos, 2015).

O acelerómetro utilizado na medição dos níveis de vibração mecânica a que os trabalhadores se encontram expostos deve ser apropriado e cumprir os requisitos da normalização (NP ISO 2631:2007 e ISO 5349:2009) e legislação em vigor (DL nº 46/2006).

Para além disso, segundo o DL nº 46/2006, de 24 de fevereiro, os sistemas de medição devem ser calibrados com uma periodicidade anual (DL46, 2006). O certificado de calibração do equipamento utilizado no assento e no piso é passado pelo Instituto de Soldadura e Qualidade (ISQ).

A análise dos dados de vibração mecânica a que os condutores estavam expostos na altura da recolha foi realizada através do *software* SVAN PC ++, versão 2.5.26 da SVANTEK (Polónia), e do Microsoft Excel.

3.2.2 Metodologia para recolha de dados

Antes do processo de recolha de dados, foram definidos os seguintes parâmetros: percursos, amostra de motoristas e tipo de veículos e, conseqüentemente, o tipo de assento.

Percursos

Os percursos seleccionados foram os percursos 1 e 2, que apresentam características mistas, ou seja, são constituídos por troços urbanos e troços rurais. A Tabela 6 representa os tempos médios dos percursos onde as medições foram efetuadas.

Tabela 6 - Tempos médios dos percursos.

	Percurso 1	Percurso 2
Tempo médio (min)	15	25

Os percursos foram classificados como heterogéneos quanto à sua composição em asfalto e empedrado. Desta forma, a Tabela 7 caracteriza os percursos, identificando a sua percentagem em asfalto e empedrado para as viagens de ida e volta.

Tabela 7 - Composição dos percursos estudados (asfalto e empedrado).

Percursos	Percentagem de asfalto (%)	Percentagem de empedrado (%)
1 – Viagem de ida	74,4	25,6
1 – Viagem de volta	77,0	23,0
2 – Viagem de ida	86,0	14,0
2 – Viagem de volta	80,3	19,7

Os mapas dos percursos 1 e 2 estão representados nas Figuras 7, 8, 9 e 10. A Figura 7 representa o mapa relativo ao percurso 1, viagem de ida.

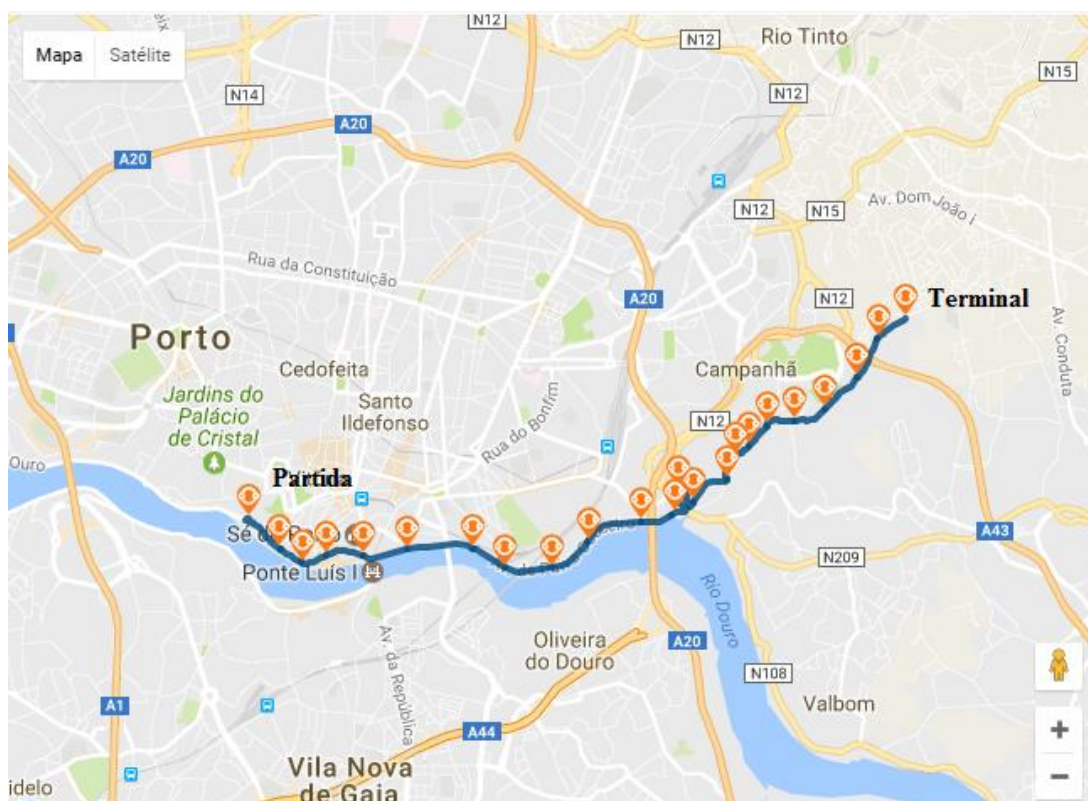


Figura 7 - Mapa do percurso 1, viagem de ida².

² <http://www.step.pt/pt/viajar/linhas/> (acedido em 01/02/2017)

A Figura 8 representa o mapa relativo ao percurso 1, viagem de volta.

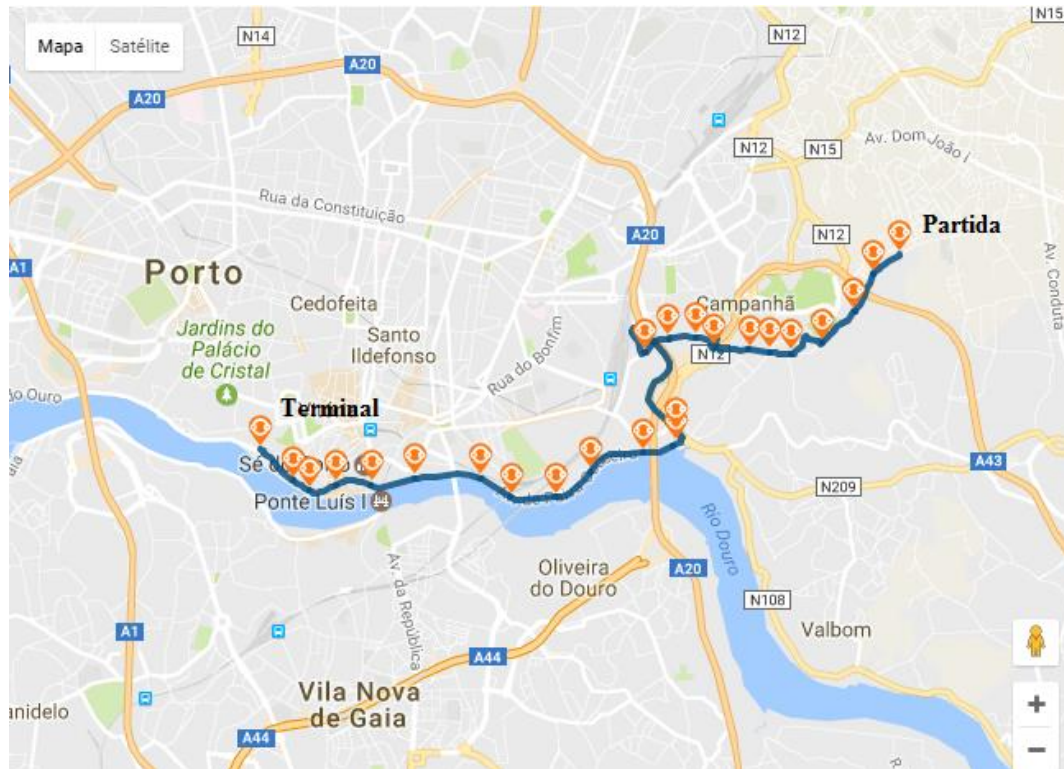
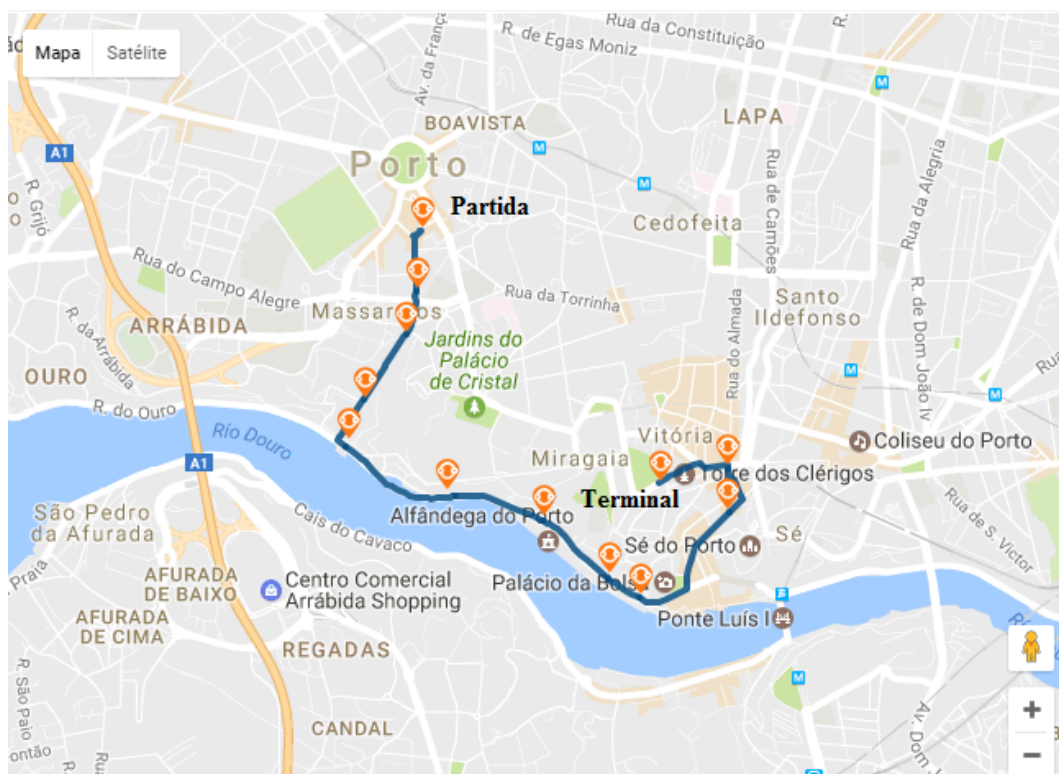


Figura 8 - Mapa do percurso 1, viagem de volta².

A Figura 9 representa o mapa relativo ao percurso 2, viagem de ida.

A
10



Figura

Figura 9 - Mapa do percurso 2, viagem de ida².

representa o mapa relativo ao percurso 2, viagem de volta.

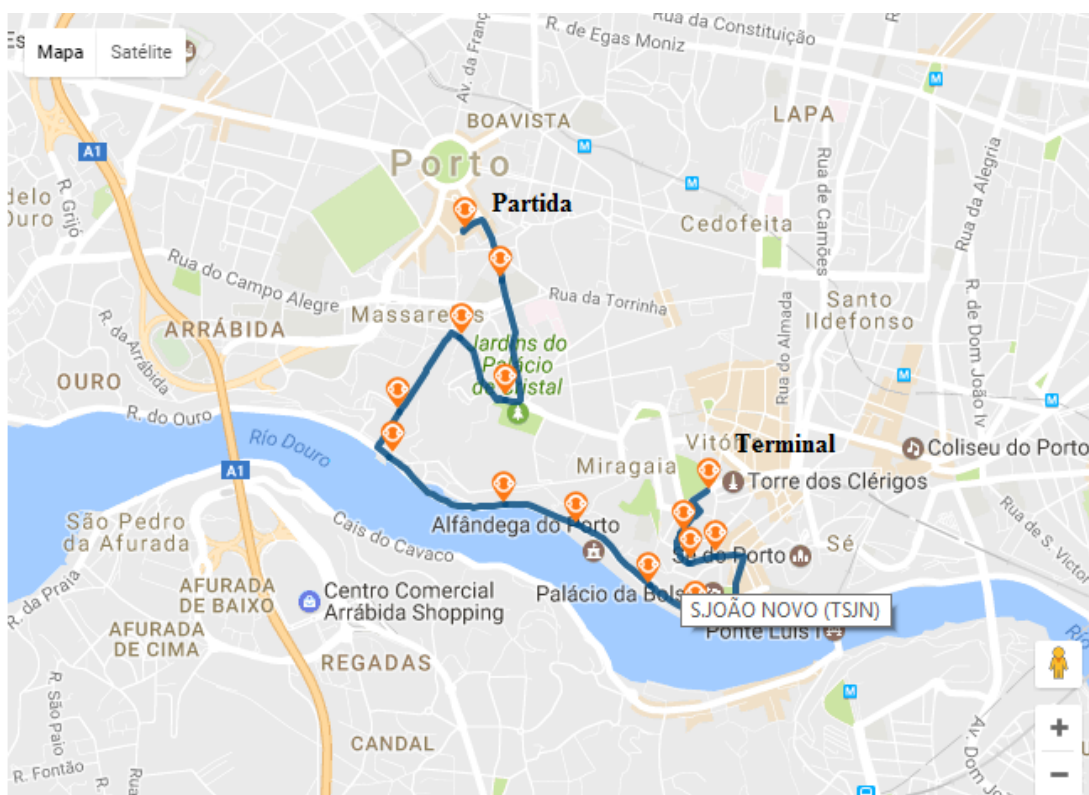


Figura 10 - Mapa do percurso 2, viagem de volta².

Amostra de condutores

A amostra de condutores dos percursos 1 e 2 contem igualmente seis elementos e são denominados, respetivamente, condutores A, B, C, D, E e F e condutores G, H, I, J, K e L, sendo que para cada um deles foram realizados dois ciclos de medição (duas viagens de ida e duas viagens de volta completas).

A caracterização da amostra de condutores do percurso 1, expostos a VCI, está representada na Tabela 8.

Tabela 8 - Caracterização da amostra de condutores do percursos 1 (viagem de ida e volta).

Condutores	A	B	C	D	E	F
Género	Masculino	Masculino	Feminino	Masculino	Masculino	Masculino
Idade	43	49	42	48	46	45
Peso (kg)	67,2	82,6	65,0	104,7	74,7	86,9
Experiência profissional na condução de autocarros (anos)	19	20	23	19	25	19
Exposição diária a VCI (h)	6,40	6,40	6,40	6,40	6,40	6,40

A caracterização da amostra de condutores do percurso 2, expostos a VCI, está representada na Tabela 9.

Tabela 9 - Caracterização da amostra de condutores do percurso 2 (viagem de ida e volta).

Condutores	G	H	I	J	K	L
Género	Feminino	Masculino	Masculino	Masculino	Masculino	Masculino
Idade	39	43	45	44	41	46
Peso (kg)	85,4	76,4	91,7	95,1	89,0	82,3
Experiência profissional na condução de autocarros (anos)	6,5	17	16	17	17	17
Exposição diária a VCI (h)	6,40	6,40	6,40	6,40	6,40	6,40

Amostra de veículos

A amostra de veículos foi selecionada de acordo com a logística da empresa para os percursos predefinidos, sendo que foram realizadas medições em três veículos diferentes. A Figura 11 ilustra o tipo de autocarro onde foram efetuadas as monitorizações a VCI para a amostra de motoristas em estudo.



Figura 11 - Veículos da STCP, do tipo, *Mini-Bus*, onde foram realizadas as medições (Matos, 2015).

Esta descrição sobre os percursos, amostra de condutores e veículos selecionados será uma ferramenta essencial no capítulo referente aos resultados e discussão dos mesmos para aferir sobre a influência das variáveis internas e externas aos condutores nos níveis de vibração transmitidos aos mesmos, em autocarros, do tipo, *Mini-Bus*.

Monitorização das VCI

Para uma correta recolha e medição de dados, algumas condições tiveram que ser garantidas: correta montagem do acelerómetro triaxial; duração da medição suficientemente longa para a obtenção de uma razoável exatidão estatística e medição da vibração representativa da exposição avaliada, tal como recomendado.

As medições foram efetuadas no assento e no piso do veículo (avaliação do efeito da transmissibilidade através do assento). Em ambos os casos, as medições das VCI foram realizadas segundo os três eixos (longitudinal = eixo x; lateral = eixo y e vertical = eixo z), de acordo com o sistema de coordenadas apresentado na Figura 12.



Figura 11 - Eixos basicêntricos do sistema corpo inteiro, na posição sentado (EU Good Practice Guide WBV, 2008).

A recolha de dados foi realizada recorrendo a dois acelerómetros triaxiais (um para o assento e outro para o piso do veículo). Cada medição foi acompanhada pelo preenchimento de uma folha de campo, onde constavam informações relativas ao veículo, ao condutor e ao percurso para cada ciclo de medição. Nos anexos I a XII encontram-se as folhas preenchidas com os dados, relativamente às medições, que foram incluídas neste estudo.

O tempo de medição para cada um dos percursos foi, em média, o correspondente a dois ciclos de medição, sendo que um ciclo corresponde a uma viagem de ida e volta. Para garantir o armazenamento contínuo dos dados, no final de cada ida ou volta era anotada a hora, e no final dos dois ciclos era efetuada a gravação dos mesmos.

A monitorização dos dois percursos foi realizada em diferentes períodos do dia, conforme os serviços escalados, de forma a possibilitar um tempo de amostragem correspondente a duas viagens de ida e volta. Nesta dissertação não é efetuada uma análise direta com as variáveis extrínsecas ao condutor, como, por exemplo, a velocidade de circulação e a taxa de ocupação do autocarro. No entanto, é importante considerar que o período do dia influencia a intensidade do tráfego e a afluência dos passageiros que circulam nos mesmos, que por sua vez, têm influencia sobre o tempo de duração das viagens e a velocidade de circulação dos veículos.

Os percursos efetuados correspondem essencialmente a ruas da zona histórica da cidade do Porto e os veículos em estudo são do tipo, *Mini-Bus*, ou seja, os percursos são curtos e o número de pessoas que afluem em cada viagem é reduzido, dada a capacidade do veículo.

Da Tabela 10 constam os dados referentes às características de monitorização, nomeadamente informações referentes ao condutor, o dia, horário de medição, tempo de medição por percurso e o modelo do assento.

Tabela 10 - Caracterização da monitorização de VCI.

Percurso	Condutor	Dia de medição	Horário de medição	Tempo total de medição (h)	Modelo do assento
----------	----------	----------------	--------------------	----------------------------	-------------------

1	A	07-10-2015	11h24 – 12h52	1,28	<i>Mini-Bus</i>
	B	07-10-2015	13h11 – 14h36	1,25	<i>Mini-Bus</i>
	C	08-10-2015	11h20 – 12h59	1,39	<i>Mini-Bus</i>
	D	09-10-2015	11h23 – 12h54	1,31	<i>Mini-Bus</i>
	E	09-10-2015	12h59 – 14h36	1,37	<i>Mini-Bus</i>
	F	08-10-2015	11h20 – 12h59	1,39	<i>Mini-Bus</i>
2	G	12-11-2015	13h54 – 15h45	1,51	<i>Mini-Bus</i>
	H	23-11-2015	12h41 – 14h15	1,34	<i>Mini-Bus</i>
	I	11-11-2015	09h53 – 11h48	1,55	<i>Mini-Bus</i>
	J	17-11-2015	07h53 – 09h48	1,55	<i>Mini-Bus</i>
	K	17-11-2015	15h49 – 18h01	2,12	<i>Mini-Bus</i>
	L	11-11-2015	13h53 – 15h43	1,50	<i>Mini-Bus</i>

3.2.3 Metodologia para análise dos dados

Avaliação da exposição a VCI

Para a avaliação da exposição a vibrações ocupacionais, foram usados os métodos de quantificação de vibração no sistema de corpo inteiro relativamente à saúde, segundo a ISO 2631-1:1997, para pessoas sentadas.

A ISO 2631-1:1997 é aplicável a movimentos transmitidos ao corpo humano, considerando-o como um todo, através das superfícies de suporte. As orientações estão definidas para a gama de frequência entre 0,5 e 80 Hz.

De acordo com a norma anteriormente referida, a avaliação de VCI deve incluir sempre medições do valor eficaz, r.m.s (*root mean square*), ponderado da aceleração. Este valor eficaz é expresso em metro por segundo quadrado ($m.s^{-2}$) para a aceleração linear, de translação.

A determinação do nível de exposição dos trabalhadores é realizada com base no cálculo da exposição pessoal diária, para um período de oito horas, expressa como aceleração contínua equivalente.

A aceleração eficaz ponderada é determinada para cada eixo (x, y e z). A determinação da vibração é efetuada com base no valor eficaz mais elevado das acelerações ponderadas em frequência, segundo os três eixos ortogonais.

A exposição diária às vibrações, $A(8)$, foi estimada com recurso à equação (1):

$$A(8) = k a_w \sqrt{\frac{T}{T_0}} \quad (1)$$

Onde a_w é a aceleração eficaz ponderada, em metros por segundo quadrados; T é a duração diária total da exposição às vibrações; T_0 é a duração de referência de oito horas (28800 segundos) e k é um fator multiplicativo.

Para vibrações horizontais (eixos x e y), k é igual a 1,4 e a_w é obtido usando a ponderação em frequência W_d . Para vibrações verticais (eixo z), k é igual a 1,0 e a_w é obtido usando a ponderação em frequência W_k . Estes valores estabelecidos para o fator multiplicativo k , são os valores estabelecidos que têm em consideração os efeitos das vibrações ocupacionais na saúde dos trabalhadores.

Os condutores efetuaram percursos, com diferentes tipos de pavimentos, o que os expôs a diferentes amplitudes de vibrações. Assim, caso seja possível diferenciar os tipos de pavimentos e estes tenham uma duração significativa, a exposição diária de um condutor, $A(8)$, durante o seu horário laboral poderá ser calculada pela equação (2):

$$A(8) = \sqrt{\frac{1}{T_0} \sum_{i=1}^n a_{wi}^2 T_i} \quad (2)$$

Onde a_{wi} é a amplitude de vibração para uma exposição de duração T_i e n é o número de exposições parciais às vibrações.

Uma vez que, na revisão da literatura, os únicos estudos sobre VCI em autocarros, do tipo, *Mini-Bus*, realizaram a análise das vibrações ocupacionais recorrendo ao Valor de Dose de Vibração (VDV), na presente dissertação, este parâmetro também será considerado.

O Valor de Dose de Vibração é expresso em metro por segundo elevado a um, vírgula setenta e cinco ($m \cdot s^{-1,75}$) e é calculado através da equação (3):

$$VDV = \left[\int_0^T [a_w(t)] dt \right]^{1/4} \quad (3)$$

Onde a_w é a amplitude de vibração para uma exposição de duração T .

O Valor da Dose de Vibração a que os condutores estão sujeitos, durante o seu horário laboral, $VDV(8)$, é calculado pela equação (4) (Blood et al., 2015):

$$VDV(8) = VDV \times \sqrt[4]{\frac{T}{T_0}} \quad (4)$$

Onde T é a duração diária total da exposição às vibrações e T_0 é a duração de referência de oito horas (28800 segundos).

A ISO 2631-5:2004 aborda a exposição humana a múltiplos choques mecânicos medidos na almofada do assento, quando uma pessoa está sentada. O método descrito é geralmente aplicável nos casos em que se verificam efeitos adversos para a saúde na coluna lombar. O cálculo da resposta da coluna lombar pressupõe que a pessoa sujeita à vibração está sentada numa posição vertical e não se levanta voluntariamente do assento durante a exposição. Também é importante salientar que posturas diferentes podem resultar em respostas diferentes na coluna vertebral.

A dose de compressão estática equivalente diária, S_{ed} , é obtida a partir da dose de aceleração (D_k) normalizada para um tempo médio de exposição diária (D_{kd}).

A dose de aceleração (D_k), em metros por segundo quadrados, é dada pela equação (5):

$$D_k = [\sum_i A_{ik}^6]^{1/6} \quad (5)$$

Onde A_{ik} é o pico de aceleração e k corresponde a x, y ou z, conforme o eixo de medição.

De modo, a avaliar os efeitos na saúde do condutor depois de um dia de trabalho (oito horas de exposição diária), determina-se a dose diária média (D_{kd}), em metros por segundo quadrados, através da equação (6):

$$D_{kd} = D_k \left[\frac{t_d}{t_m} \right]^{1/6} \quad (6)$$

Onde t_d é a duração de exposição diária e t_m é o período durante o qual a dose de aceleração foi medida.

No entanto, a equação anterior apenas se aplica quando a exposição diária total é representada por um único período de medição. Assim, quando a exposição diária a vibrações é composta por dois ou mais períodos (n) de diferentes magnitudes, a dose de aceleração, em metros por segundo quadrados, calcula-se através da equação (7):

$$D_{kd} = D_k \left[\sum_{j=1}^n D_{kj}^6 \frac{t_{dj}}{t_{mj}} \right]^{1/6} \quad (7)$$

Onde t_{dj} é a duração da exposição diária para a condição j e t_{mj} é o período durante o qual a dose de aceleração (D_{kj}) foi medida.

Através da utilização de um modelo biomecânico, baseado em dados experimentais, tem sido demonstrado que existe uma relação linear entre a tensão de compressão devida aos choques de entrada e a resposta do pico de aceleração na coluna vertebral. Esta relação traduz-se na compressão estática equivalente diária na coluna (S_{ed}), em MPa, e calcula-se de acordo com a equação (8):

$$S_{ed} = [\sum_{k=x,y,z} (m_k D_{kd})^6]^{1/6} \quad (8)$$

Onde D_{kd} é a dose de aceleração diária e m_k assume os valores recomendados ($m_x = 15000 \text{ Pa/ m.s}^{-2}$; $m_y = 35000 \text{ Pa/ m.s}^{-2}$ e $m_z = 32000 \text{ Pa/ m.s}^{-2}$).

O fator R é utilizado para avaliar os efeitos adversos para a saúde relacionados com a dose de aceleração da resposta humana. O cálculo deste fator considera o avanço da idade e a diminuição da força com o aumento do tempo de exposição e é efetuado através da equação (9):

$$R = \left[\sum_{i=1}^n \left(\frac{S_{ed} \times N^{1/6}}{S_{ui} - c} \right)^6 \right]^{1/6} \quad (9)$$

Onde S_{ed} é a compressão estática equivalente na coluna; N é o número de dias de exposição por ano; i é o contador de anos; n é o número de anos de exposição; C é uma constante que representa a função estática em função da força gravitacional e, para posturas de condutores, assume um valor

de 0,25 MPa; S_{ui} é a tensão de compressão lombar de uma pessoa com idade de (b+i) anos, em que b é a idade na qual a exposição começa.

Com o intuito de avaliar os efeitos na saúde, a ISO 2631-5:2004 estabeleceu as seguintes condições:

R < 0,8: Baixa probabilidade de efeitos negativos na saúde;

R > 1,2: Elevada probabilidade de efeitos negativos na saúde.

Efeito da transmissibilidade pela superfície do assento

Para avaliar o comportamento dinâmico do assento, foi estudada a transmissibilidade através do assento, recorrendo ao parâmetro SEAT (*Seat Effective Amplitude Transmissibility*). Segundo Melo (2006), o parâmetro SEAT pode ser calculado através da razão entre os valores da aceleração ponderada obtidos para o eixo z, pela equação (10):

$$SEAT_{r.m.s.} = \frac{a_{wz \text{ assento}}}{a_{wz \text{ piso}}} \times 100 \quad (10)$$

Este parâmetro pode também ser calculado pela relação entre outros parâmetros, como por exemplo pela relação entre os valores de A(8) e VDV(8) (Valor de Dose de Vibração) (Blood *et al.*, 2011).

Para avaliar os resultados, estes terão que ser comparados com as seguintes condições: se o valor de SEAT for superior a 100%, significa que a aceleração no assento é superior à aceleração no piso dos veículos, ou seja, o assento amplifica a transmissão da vibração; caso o valor de SEAT seja inferior a 100%, conclui-se que o assento tem uma ação atenuadora na transmissão da vibração

Estimativa das incertezas associadas à exposição diária a VCI

A estimativa das incertezas será realizada com base no Guia RELACRE 21, onde serão consideradas quatro componentes principais: componente devido à repetibilidade, componente devido ao sistema de medição, componente devido à duração da exposição e componente devido ao arredondamento (Relacre, 2008).

PARTE 2

4 RESULTADOS

Neste capítulo serão expostos os resultados provenientes da investigação efetuada, relativamente à exposição a VCI, e, para tal, será dividido em dois subcapítulos.

O primeiro subcapítulo é referente à identificação de um perfil de exposição ocupacional, a partir de uma amostra de doze condutores, para dois percursos diferentes.

O segundo subcapítulo inclui uma análise da exposição diária dos condutores a VCI através dos parâmetros A(8) (e respetiva incerteza) e VDV(8), uma avaliação dos efeitos adversos das VCI na saúde humana (parâmetro S_{ed} e fator R) e uma avaliação da transmissibilidade do assento, através do parâmetro SEAT.

4.1 Perfil de Exposição Ocupacional: deteção de padrões de vibração

Para a determinação de um perfil de exposição devem ser identificadas: a natureza e a localização de cada operação, o tempo de exposição às vibrações para identificar as operações que mais contribuem para o valor global de A(8) e definir as condições em que devem ser efetuadas as medições (Relacre, 2014).

Dado que se trata de uma operação contínua não estacionária, os níveis de vibração mudam com o tempo (Relacre, 2014). Assim, para a obtenção do perfil de exposição os diferentes tipos de pavimento serão agrupados (empedrado e asfalto).

Para avaliar o perfil de exposição ocupacional foram realizadas medições de a_w representativas do comportamento dos níveis de aceleração e organizadas em gráficos (Figuras 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 e 24). Além disso, ao longo da monitorização das medições foram tomadas anotações que facilitarão o estudo do comportamento vibracional dos níveis de aceleração, bem como a identificação de possíveis fontes de vibração ocupacionais, levando à identificação de padrões de vibração.

Tal como referido anteriormente, as ilações retiradas serão baseadas apenas na via de transmissão de vibrações pela superfície do assento para os dois percursos selecionados, relativamente a uma amostra de doze condutores.

4.1.1 Percurso 1

No percurso 1 foram efetuadas monitorizações para uma amostra de seis condutores (A, B, C, D e F).

Nos gráficos representativos dos níveis de aceleração a que os condutores estão expostos, verificam-se intervalos de tempo em que os valores da aceleração são nulos ou quase nulos. Estes intervalos de tempo representam o término de uma viagem e o início de outra, pois tal como foi referido anteriormente, para cada condutor, foram efetuadas medições para dois ciclos completos (duas idas e duas voltas).

Na Figura 13 é apresentada a medição realizada no percurso 1, com o condutor A (07/10/2015).

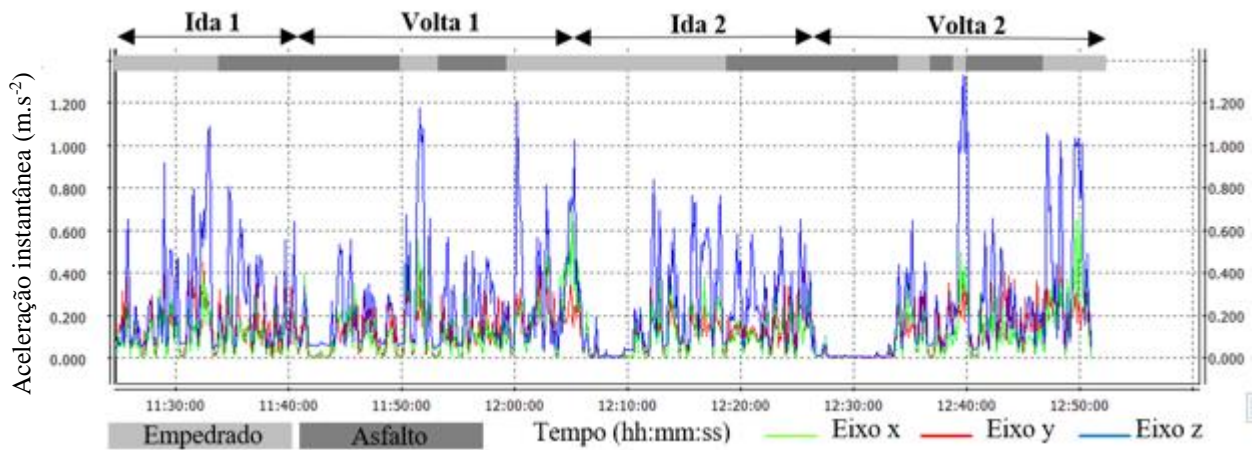


Figura 13 - Padrão de VCI obtido pelo condutor A, no percurso 1.

Na Figura 14 é apresentada a medição realizada no percurso 1, com o condutor B (07/10/2015).

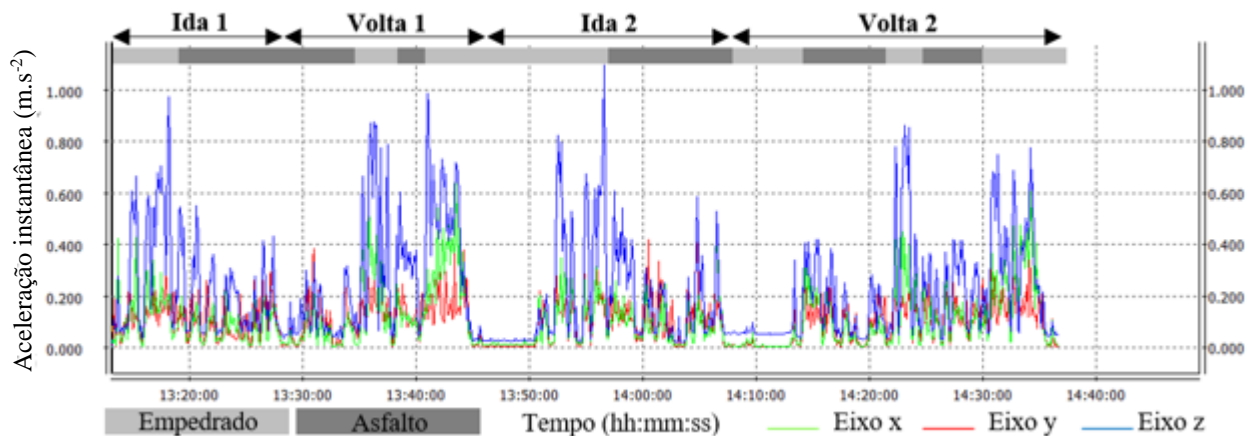


Figura 14 - Padrão de VCI obtido pelo condutor B, no percurso 1.

Na Figura 15 é apresentada a medição realizada no percurso 1, com o condutor C (08/10/2015).

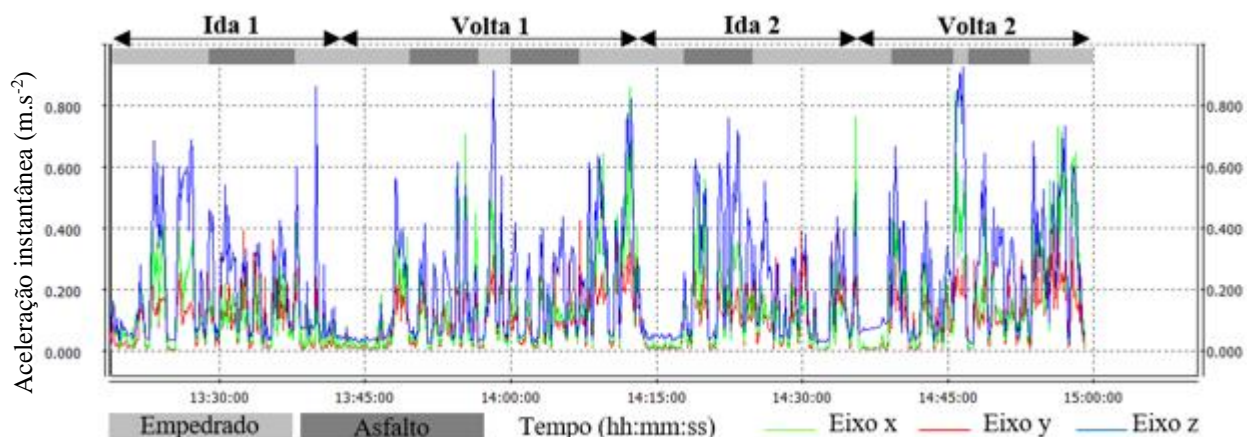


Figura 12 - Padrão de VCI obtido pelo condutor C, no percurso 1.

Na Figura 16 é apresentada a medição realizada no percurso 1, com o condutor D (09/10/2015).

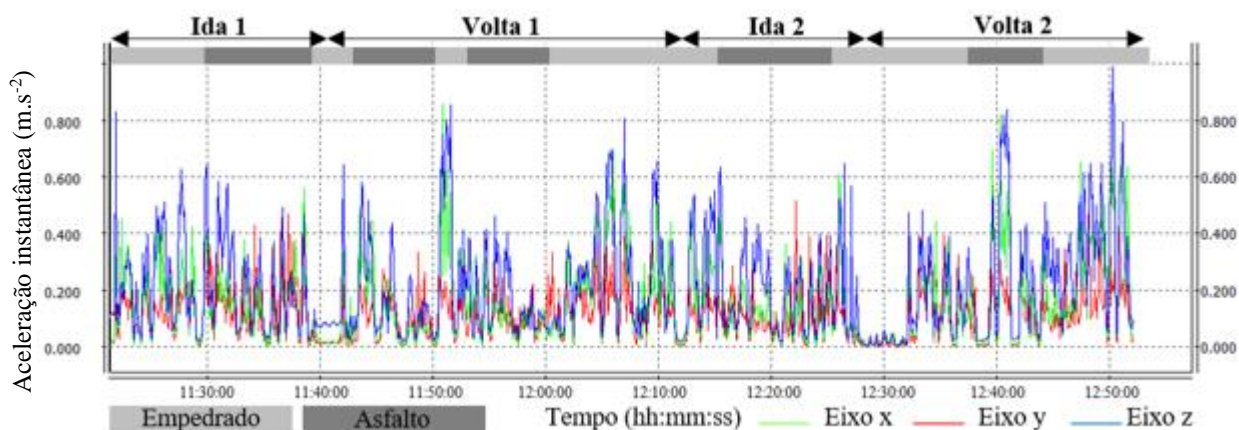


Figura 13 - Padrão de VCI obtido pelo condutor D, no percurso 1.

Na Figura 17 é apresentada a medição realizada no percurso 1, com o condutor E (09/10/2015).

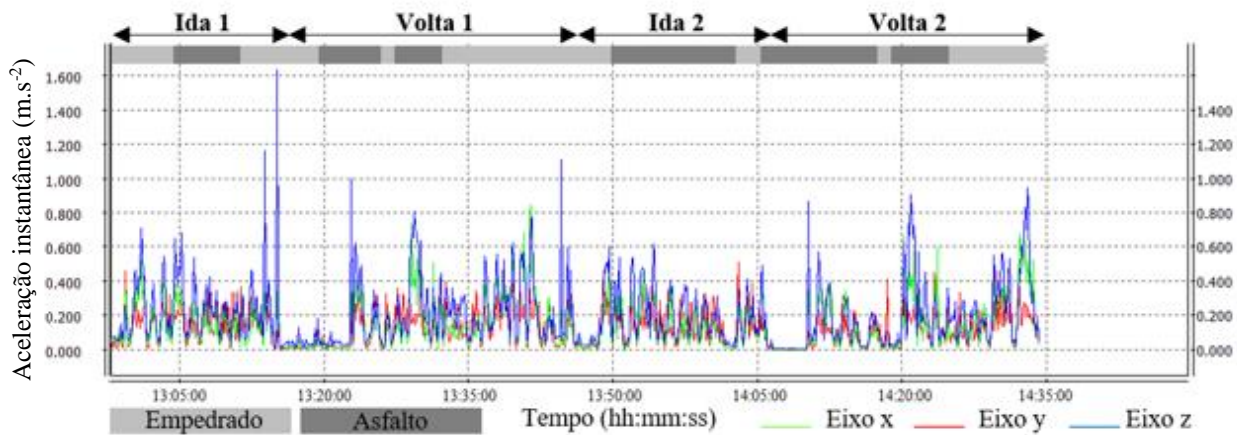


Figura 17 - Padrão de VCI obtido pelo condutor E, no percurso 1.

Na Figura 18 é apresentada a medição realizada no percurso 1, com o condutor F (08/10/2015).

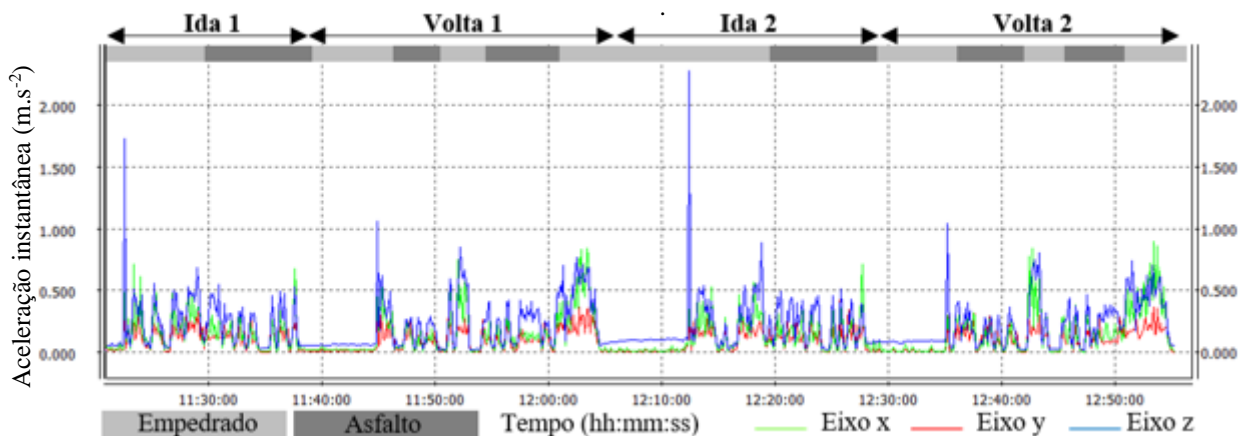


Figura 18 - Padrão de VCI obtido pelo condutor F, no percurso 1.

4.1.2 Percurso 2

No percurso 2 também foram efetuadas medições dos níveis de aceleração para seis condutores (G, H, I, J, K e L), sendo que para cada um deles foram considerados dois ciclos de medição completos (duas viagens de ida e duas viagens de volta). Tal como no percurso 1, ao longo dos gráficos representativos existirão intervalos de tempo em que os valores da aceleração são nulos ou quase nulos, demarcando o término de uma viagem e o início de outra.

Na Figura 19 é apresentada a medição realizada no percurso 2, com o condutor G (12/11/2015).

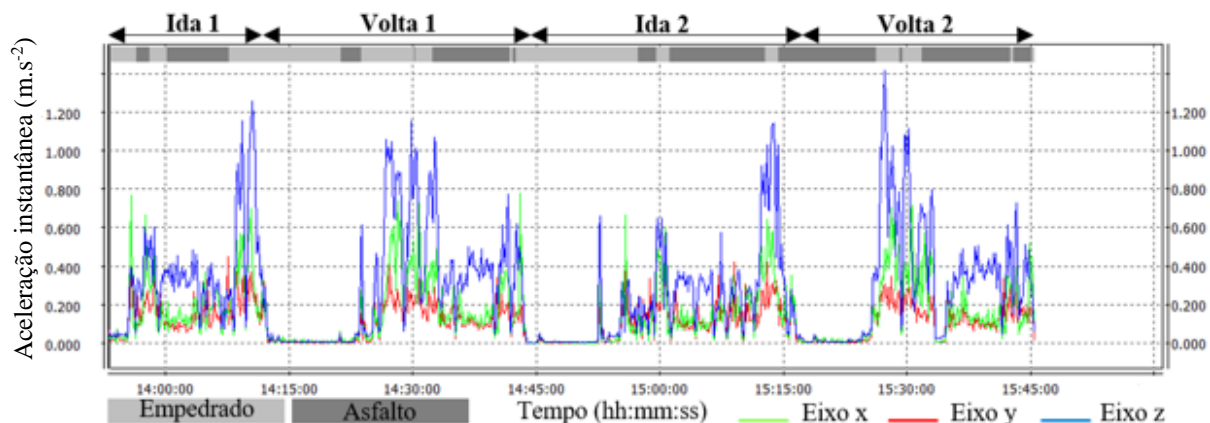


Figura 19 - Padrão de VCI obtido pelo condutor G, no percurso 2.

Na Figura 20 é apresentada a medição realizada no percurso 2, com o condutor H (23/11/2015).

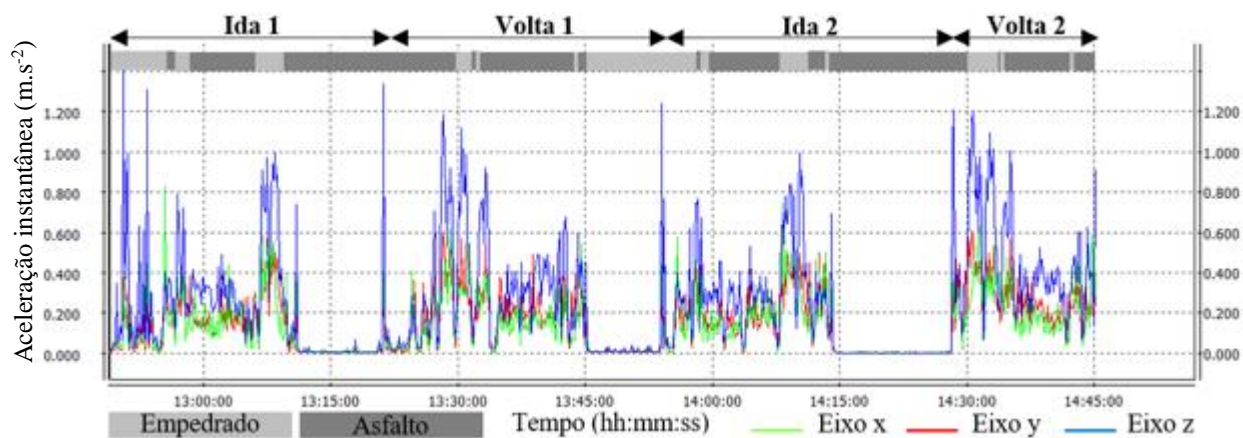


Figura 20 - Padrão de VCI obtido pelo condutor H, no percurso 2.

Na Figura 21 é apresentada a medição realizada no percurso 2, com o condutor I (11/11/2015).

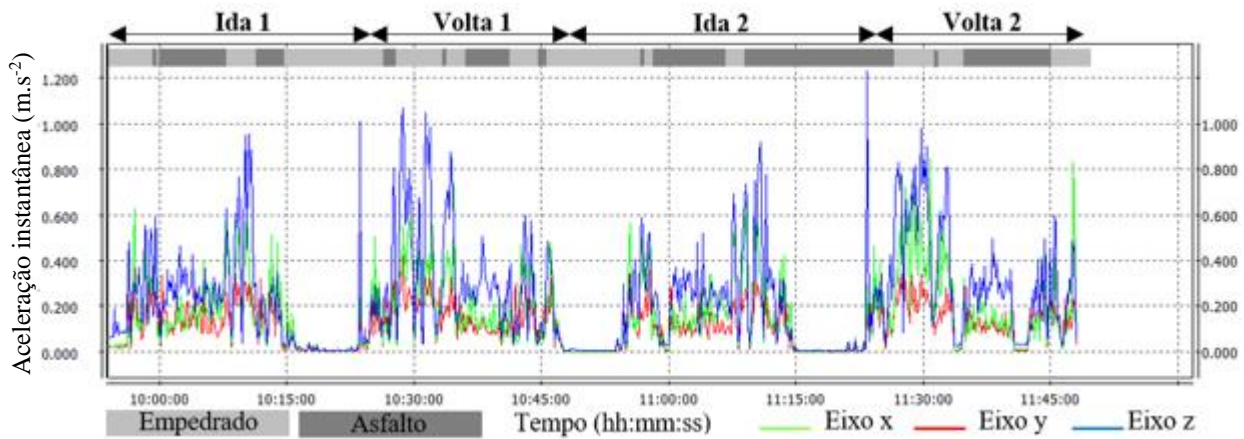


Figura 21 - Padrão de VCI obtido pelo condutor I, no percurso 2.

Na Figura 22 é apresentada a medição realizada no percurso 2, com o condutor J (17/11/2015).

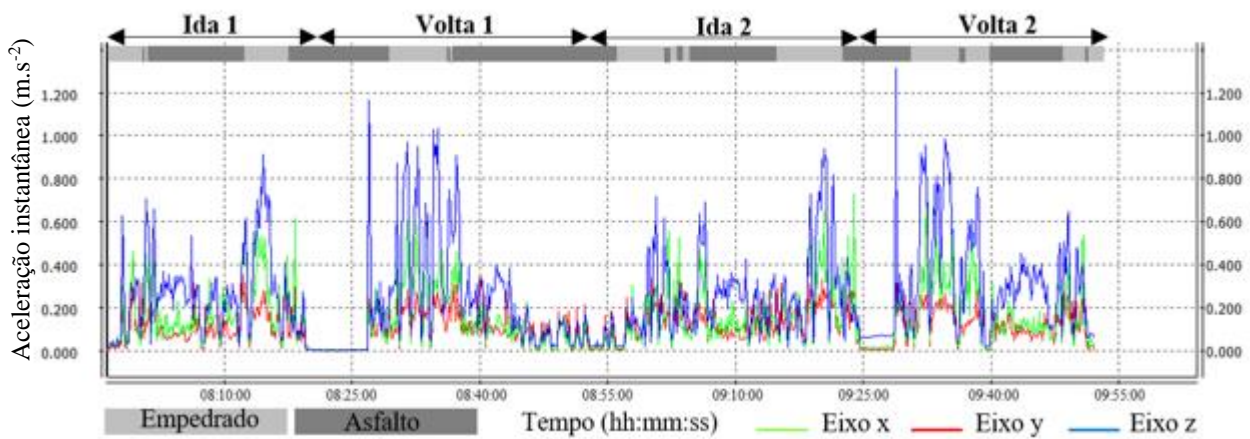


Figura 22 - Padrão de VCI obtido pelo condutor J, no percurso 2.

Na Figura 23 é apresentada a medição realizada no percurso 2, com o condutor K (17/11/2015).

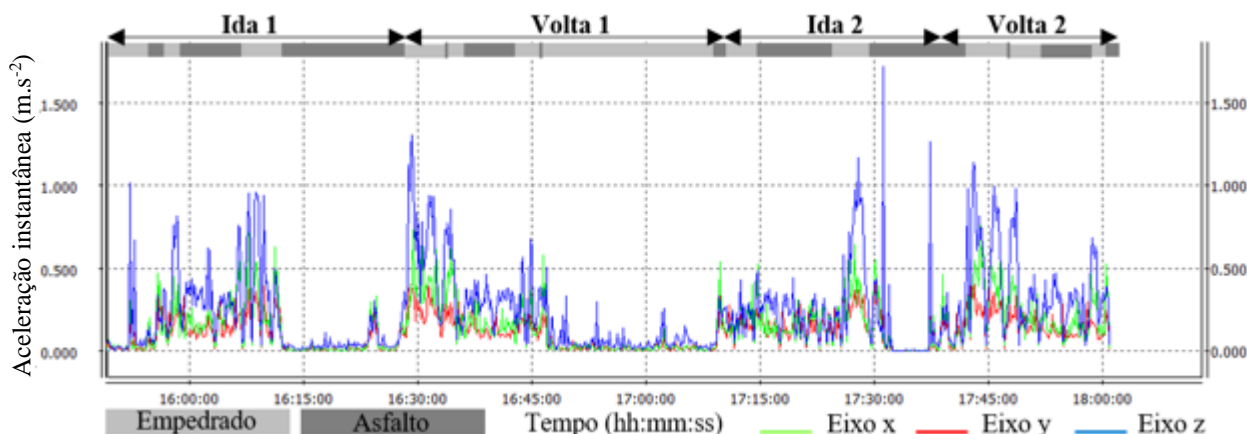


Figura 23 - Padrão de VCI obtido pelo condutor K, no percurso 2.

Na Figura 24 é apresentada a medição realizada no percurso 2, com o condutor L (11/11/2015).

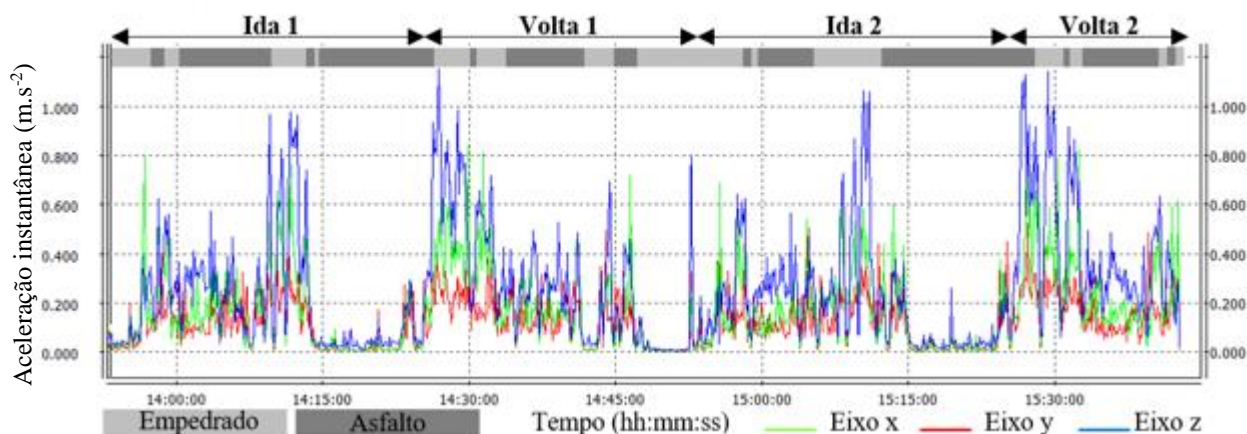


Figura 14 - Padrão de VCI obtido pelo condutor L, no percurso 2.

4.2 Análise da exposição diária e da transmissibilidade através do assento

A determinação do nível de exposição dos trabalhadores é realizada com base no cálculo da exposição pessoal diária, para um período de oito horas, expressa como aceleração contínua equivalente, $A(8)$ (ISO 2631-1, 1997). Este parâmetro permitirá verificar se os valores de exposição diários a que os trabalhadores estão expostos cumprem os VLE e VAE impostos pela legislação nacional (DL n° 46/2006).

Assim, a Tabela 11 sintetiza os valores obtidos para o percurso 1, referente à exposição ocupacional a VCI em condutores de autocarros, do tipo, *Mini-Bus*.

Tal como referido anteriormente, foram estimadas as incertezas para o parâmetro A(8). No entanto, as incertezas apenas foram calculadas para o valor de A(8), considerando todo o tipo de pavimento, pois é a esse tipo de exposição que os trabalhadores estão sujeitos durante o seu horário laboral.

A incerteza (U) relativamente ao parâmetro A(8) indica que o valor pode ser superior ou inferior ao calculado ($\pm U$). Por uma questão de salvaguarda para a saúde dos trabalhadores, será considerado o valor máximo de A(8), que posteriormente será comparado com os VAE e VLE da legislação nacional.

Para os valores de exposição diários calculados somente para o pavimento em asfalto ou em empedrado, as incertezas não foram estimadas, pois o principal objetivo desta distinção é aferir sobre a influência do tipo de pavimento na exposição diária a que os trabalhadores estão sujeitos.

Tabela 11 - Valores de RMS e de A(8) para os condutores do percurso 1.

Data	Condutor	Tipo de pavimento	RMS			A(8) (m.s ⁻²)	A(8) _{TOTAL+U}
			aw _x (m.s ⁻²)	aw _y (m.s ⁻²)	aw _z (m.s ⁻²)		
07/10/2015	A	Empedrado	0,146	0,153	0,304	0,278	0,219
		Asfalto	0,115	0,081	0,178	0,162	
		Total (E+A)	0,129 ±	0,113	0,235	0,215 ± 0,004	
07/10/2015	B	Empedrado	0,100	0,135	0,262	0,134	0,206
		Asfalto	0,110	0,085	0,184	0,139	
		Total (E+A)	0,105	0,109	0,221	0,202 ± 0,004	
08/10/2015	C	Empedrado	0,098	0,140	0,205	0,187	0,197
		Asfalto	0,110	0,122	0,215	0,196	
		Total (E+A)	0,103	0,133	0,211	0,193 ± 0,004	
09/10/2015	D	Empedrado	0,115	0,176	0,227	0,225	0,201
		Asfalto	0,121	0,130	0,185	0,169	
		Total (E+A)	0,118	0,154	0,207	0,197 ± 0,004	
09/10/2015	E	Empedrado	0,131	0,149	0,200	0,191	0,185
		Asfalto	0,120	0,132	0,197	0,180	
		Total (E+A)	0,125	0,141	0,198	0,181 ± 0,004	
08/10/2015	F	Empedrado	0,088	0,153	0,217	0,198	0,200
		Asfalto	0,115	0,131	0,211	0,192	
		Total (E+A)	0,099	0,144	0,214	0,196 ± 0,004	

A Tabela 12 sintetiza os valores obtidos para o percurso 2, referente à exposição ocupacional a VCI em condutores de autocarros, do tipo, *Mini-Bus*.

Tabela 12 - Valores de RMS e de A(8) para os condutores do percurso 2.

Data	Condutor	Tipo de pavimento	RMS			A(8) (m.s ⁻²)	A(8) _{TOTAL+U}
			aw _x (m.s ⁻²)	aw _y (m.s ⁻²)	aw _z (m.s ⁻²)		
12/11/2015	G	Empedrado	0,107	0,177	0,303	0,277	0,260
		Asfalto	0,116	1,130	0,259	0,237	
		Total (E+A)	0,112	0,152	0,280	0,256 ± 0,004	
23/11/2015	H	Empedrado	0,183	0,179	0,331	0,302	0,234
		Asfalto	0,133	0,117	0,193	0,193	
		Total (E+A)	0,149	0,138	0,251	0,230 ± 0,004	
11/11/2015	I	Empedrado	0,121	0,186	0,260	0,238	0,220
		Asfalto	0,110	0,138	0,216	0,197	
		Total (E+A)	0,115	0,161	0,236	0,216 ± 0,004	
17/11/2015	J	Empedrado	0,159	0,241	0,400	0,365	0,233
		Asfalto	0,096	0,111	0,193	0,176	
		Total (E+A)	0,113	0,147	0,251	0,229 ± 0,004	
17/11/2015	K	Empedrado	0,114	0,166	0,279	0,255	0,216
		Asfalto	0,107	0,127	0,198	0,180	
		Total (E+A)	0,110	0,144	0,232	0,212 ± 0,004	
11/11/2015	L	Empedrado	0,146	0,232	0,332	0,303	0,233
		Asfalto	0,111	0,132	0,202	0,184	
		Total (E+A)	0,124	0,169	0,251	0,229 ± 0,004	

No presente trabalho, para além da avaliação da exposição diária dos trabalhadores a VCI, através do parâmetro A(8), será também considerado o valor VDV(8). O Valor de Dose de Vibração será também considerado, uma vez que, na revisão bibliográfica, as investigações referentes a autocarros do tipo *Mini-Bus*, apenas consideraram o parâmetro VDV(8) e será este o valor utilizado como base de comparação.

Assim, a Tabela 13 sintetiza os valores de VDV(8) para os condutores do percurso 1.

Tabela 13 - Valores de VDV(8) para os condutores do percurso 1.

Data	Condutor	Tipo de pavimento	VDV _x (m.s ^{-1,75})	VDV _y (m.s ^{-1,75})	VDV _z (m.s ^{-1,75})	VDV(8) (m.s ^{-1,75})
07/10/2015	A	Empedrado	0,341	0,318	0,670	0,640
		Asfalto	0,286	0,180	0,440	0,421
		Total (E+A)	0,311	0,241	0,542	0,518
07/10/2015	B	Empedrado	0,229	0,283	0,588	0,588
		Asfalto	0,261	0,181	0,488	0,488
		Total (E+A)	0,246	0,230	0,526	0,502
08/10/2015	C	Empedrado	0,243	0,309	0,476	0,455
		Asfalto	0,277	0,270	0,511	0,488
		Total (E+A)	0,256	0,293	0,490	0,469
09/10/2015	D	Empedrado	0,263	0,367	0,475	0,453
		Asfalto	0,285	0,275	0,419	0,401
		Total (E+A)	0,273	0,324	0,467	0,446
09/10/2015	E	Empedrado	0,346	0,337	0,503	0,480
		Asfalto	0,307	0,297	0,475	0,454
		Total (E+A)	0,324	0,318	0,490	0,468
08/10/2015	F	Empedrado	0,200	0,323	0,482	0,460
		Asfalto	0,262	0,254	0,468	0,447
		Total (E+A)	0,227	0,304	0,476	0,455

A Tabela 14 sintetiza os valores de VDV(8) para os condutores do percurso 2.

Tabela 14 - Valores de VDV(8) para os condutores do percurso 2.

Data	Condutor	Tipo de pavimento	VDV _x (m.s ^{-1,75})	VDV _y (m.s ^{-1,75})	VDV _z (m.s ^{-1,75})	VDV(8) (m.s ^{-1,75})
12/11/2015	G	Empedrado	0,271	0,404	0,713	0,681
		Asfalto	0,294	0,299	0,612	0,584
		Total (E+A)	0,282	0,349	0,665	0,635
23/11/2015	H	Empedrado	0,458	0,422	0,765	0,731
		Asfalto	0,410	0,363	0,700	0,669
		Total (E+A)	0,376	0,326	0,635	0,607
11/11/2015	I	Empedrado	0,293	0,428	0,620	0,592
		Asfalto	0,273	0,320	0,533	0,510
		Total (E+A)	0,282	0,371	0,574	0,549
17/11/2015	J	Empedrado	0,386	0,546	0,932	0,891
		Asfalto	0,241	0,260	0,478	0,457
		Total (E+A)	0,282	0,340	0,605	0,578
17/11/2015	K	Empedrado	0,285	0,394	0,701	0,669
		Asfalto	0,288	0,326	0,557	0,533
		Total (E+A)	0,279	0,345	0,558	0,533
11/11/2015	L	Empedrado	0,354	0,506	0,754	0,721
		Asfalto	0,273	0,293	0,476	0,455
		Total (E+A)	0,304	0,373	0,580	0,554

Um outro parâmetro que permitirá uma avaliação mais completa sobre as condições ocupacionais dos condutores é o parâmetro SEAT, que avalia o comportamento dinâmico do assento, estudando a transmissibilidade do mesmo.

A Tabela 15 expõe os valores obtidos relativamente ao parâmetro SEAT para os condutores do percurso 1 e efetua a comparação entre os valores do parâmetro SEAT para os pavimentos em asfalto e em empedrado.

Tabela 15 - Valores do parâmetro SEAT (%) para os condutores do percurso 1.

Data	Condutor	Tipo de pavimento	SEAT (%)	SEAT _{TOTAL} (%)
07/10/2015	A	Empedrado	139	130
		Asfalto	88,2	
07/10/2015	B	Empedrado	118	119
		Asfalto	121	
08/10/2015	C	Empedrado	104	104
		Asfalto	102	
09/10/2015	D	Empedrado	113	111
		Asfalto	107	
09/10/2015	E	Empedrado	106	100
		Asfalto	94,4	
08/10/2015	F	Empedrado	99,4	97,3
		Asfalto	94,4	

Na Tabela 16 estão expostos os valores obtidos relativamente ao parâmetro SEAT (%) para os condutores do percurso 2.

Tabela 16 - Valores do parâmetro SEAT (%) para os condutores do percurso 2.

Data	Condutor	Tipo de pavimento	SEAT (%)	SEAT _{TOTAL} (%)
12/11/2015	G	Empedrado	95,1	93,6
		Asfalto	92,0	
23/11/2015	H	Empedrado	102	102
		Asfalto	102	
11/11/2015	I	Empedrado	98,2	99,7
		Asfalto	101	
17/11/2015	J	Empedrado	94,9	97,4
		Asfalto	99,6	
17/11/2015	K	Empedrado	106	109
		Asfalto	111	
11/11/2015	L	Empedrado	95,8	96,4
		Asfalto	97,0	

4.2.1 Avaliação dos efeitos das VCI na coluna lombar

Para a avaliação dos efeitos das VCI na coluna lombar efetuou-se o cálculo do S_{ed} , que se traduz na compressão estática equivalente diária. Através deste parâmetro obtém-se o fator R, que avalia

os efeitos adversos para a saúde humana, relacionados com a dose de aceleração da resposta humana (ISO 2631-5, 2004).

Assim, a Tabela 17 contém os valores dos parâmetros S_{ed} e R para o condutor A do percurso 1, diferenciando os valores para o pavimento em empedrado e em asfalto.

Tabela 17 - Valores dos parâmetros S_{ed} e R para o condutor A do percurso 1.

Condutor A – Percurso 1													
Pavimento	Eixos	A_{ik}	D_k	t_d (h)	t_m (h)	D_{kd}	m_k	S_{ed} (MPa)	N	n	C (MPa)	S_{ui}	R
Empedrado	X	2,21	5,38	6,67	1,43	6,95	0,015	0,263	240	14	0,25	4,04	0,3
	Y	1,74					0,035						
	Z	5,37					0,032						
Asfalto	X	1,88	4,90	6,67	1,43	6,33	0,015	0,239	240	14	0,25	4,04	0,2
	Y	1,57					0,035						
	Z	4,90					0,032						
$R_{TOTAL} = 0,3$													

A Tabela 18 contém os valores dos parâmetros S_{ed} e R para o condutor B do percurso 1, diferenciando os valores para o pavimento em empedrado e em asfalto.

Tabela 18 - Valores dos parâmetros S_{ed} e R para o condutor B do percurso 1.

Condutor B – Percurso 1													
Pavimento	Eixos	A_{ik}	D_k	t_d (h)	t_m (h)	D_{kd}	m_k	S_{ed} (MPa)	N	n	C (MPa)	S_{ui}	R
Empedrado	X	1,55	8,13	6,67	1,38	10,6	0,015	0,399	240	20	0,25	3,65	0,5
	Y	1,76					0,035						
	Z	8,13					0,032						
Asfalto	X	1,66	5,56	6,67	1,38	7,23	0,015	0,273	240	20	0,25	3,65	0,3
	Y	1,50					0,035						
	Z	5,56					0,032						
$R_{TOTAL} = 0,5$													

A Tabela 19 contém os valores dos parâmetros S_{ed} e R para o condutor C do percurso 1, diferenciando os valores para o pavimento em empedrado e em asfalto.

Tabela 19 - Valores dos parâmetros S_{ed} e R para o condutor C do percurso 1.

Condutor C- Percurso 1													
Pavimento	Eixos	A_{ik}	D_k	t_d (h)	t_m (h)	D_{kd}	m_k	S_{ed} (MPa)	N	n	C (MPa)	S_{ui}	R
Empedrado	X	2,34	7,94	6,67	1,68	9,99	0,015	0,378	240	6	0,25	4,11	0,3
	Y	2,21					0,035						
	Z	7,94					0,032						
Asfalto	X	1,93	3,56	6,67	1,68	4,47	0,015	0,169	240	6	0,25	4,11	0,1
	Y	2,19					0,035						
	Z	3,51					0,032						
$R_{TOTAL} = 0,3$													

A Tabela 20 contém os valores dos parâmetros S_{ed} e R para o condutor D do percurso 1, diferenciando os valores para o pavimento em empedrado e em asfalto.

Tabela 20 - Valores dos parâmetros S_{ed} e R para o condutor D do percurso 1.

Condutor D- Percurso 1													
Pavimento	Eixos	A_{ik}	D_k	t_d (h)	t_m (h)	D_{kd}	m_k	S_{ed} (MPa)	N	n	C (MPa)	S_{ui}	R
Empedrado	X	2,29	7,59	6,67	1,52	9,71	0,015	0,367	240	19	0,25	3,71	0,4
	Y	2,54					0,035						
	Z	7,59					0,032						
Asfalto	X	1,97	3,92	6,67	1,52	5,02	0,015	0,190	240	19	0,25	3,71	0,2
	Y	2,16					0,035						
	Z	3,89					0,032						
$R_{TOTAL} = 0,4$													

A Tabela 21 contém os valores dos parâmetros S_{ed} e R para o condutor E do percurso 1, diferenciando os valores para o pavimento em empedrado e em asfalto.

Tabela 21 - Valores dos parâmetros S_{ed} e R para o condutor E do percurso 1.

Condutor E- Percurso 1													
Pavimento	Eixos	A_{ik}	D_k	t_d (h)	t_m (h)	D_{kd}	m_k	S_{ed} (MPa)	N	n	C (MPa)	S_{ui}	R
Empedrado	X	2,51	17,2	6,67	1,62	21,8	0,015	0,823	240	23	0,25	3,85	1,0
	Y	2,99					0,035						
	Z	17,2					0,032						
Asfalto	X	2,14	12,7	6,67	1,61	16,1	0,015	0,610	240	23	0,25	3,85	0,7
	Y	2,57					0,035						
	Z	12,7					0,032						
$R_{TOTAL} = 1,0$													

A Tabela 22 contém os valores dos parâmetros S_{ed} e R para o condutor F do percurso 1, diferenciando os valores para o pavimento em empedrado e em asfalto.

Tabela 22 - Valores dos parâmetros S_{ed} e R para o condutor F do percurso 1.

Condutor F- Percurso 1													
Pavimento	Eixos	A_{ik}	D_k	t_d (h)	t_m (h)	D_{kd}	m_k	S_{ed} (MPa)	N	n	C (MPa)	S_{ui}	R
Empedrado	X	1,72	21,9	6,67	1,58	27,8	0,015	1,05	240	19	0,25	3,91	1,2
	Y	3,35					0,035						
	Z	21,9					0,032						
Asfalto	X	1,58	3,41	6,67	1,58	4,33	0,015	0,164	240	19	0,25	3,91	0,2
	Y	1,82					0,035						
	Z	3,39					0,032						
$R_{TOTAL} = 1,2$													

A Tabela 23 contém os valores dos parâmetros S_{ed} e R para o condutor G do percurso 2, diferenciando os valores para o pavimento em empedrado e em asfalto.

Tabela 23 - Valores dos parâmetros S_{ed} e R para o condutor G do percurso 2.

Condutor G – Percurso 2													
Pavimento	Eixos	A_{ik}	D_k	t_d (h)	t_m (h)	D_{kd}	m_k	S_{ed} (MPa)	N	n	C (MPa)	S_{ui}	R
Empedrado	X	3,24	6,13	6,67	1,87	7,58	0,015	0,286	240	6,5	0,25	4,44	0,2
	Y	2,82					0,035						
	Z	6,10					0,032						
Asfalto	X	2,16	5,76	6,67	1,87	7,12	0,015	0,269	240	6,5	0,25	4,44	0,2
	Y	2,16					0,035						
	Z	5,75					0,032						
$R_{TOTAL} = 0,2$													

A Tabela 24 contém os valores dos parâmetros S_{ed} e R para o condutor H do percurso 2, diferenciando os valores para o pavimento em empedrado e em asfalto.

Tabela 24 - Valores dos parâmetros S_{ed} e R para o condutor H do percurso 2.

Condutor H – Percurso 2													
Pavimento	Eixos	A_{ik}	D_k	t_d (h)	t_m (h)	D_{kd}	m_k	S_{ed} (MPa)	N	n	C (MPa)	S_{ui}	R
Empedrado	X	5,69	11,1	6,67	1,93	13,7	0,015	0,517	240	17	0,25	4,04	0,5
	Y	3,13					0,035						
	Z	11,1					0,032						
Asfalto	X	2,51	12,7	6,67	1,93	15,6	0,015	0,592	240	17	0,25	4,04	0,6
	Y	3,05					0,035						
	Z	12,7					0,032						
$R_{TOTAL} = 0,6$													

A Tabela 25 contém os valores dos parâmetros S_{ed} e R para o condutor I do percurso 2, diferenciando os valores para o pavimento em empedrado e em asfalto.

Tabela 25 - Valores dos parâmetros S_{ed} e R para o condutor I do percurso 2.

Condutor I – Percurso 2													
Pavimento	Eixos	A_{ik}	D_k	t_d (h)	t_m (h)	D_{kd}	m_k	S_{ed} (MPa)	N	n	C (MPa)	S_{ui}	R
Empedrado	X	2,00	11,2	6,67	1,92	13,8	0,015	0,522	240	16	0,25	4,04	0,5
	Y	2,48					0,035						
	Z	11,2					0,032						
Asfalto	X	1,91	14,0	6,67	1,92	17,2	0,015	0,650	240	16	0,25	4,04	0,7
	Y	2,75					0,035						
	Z	14,0					0,032						
$R_{TOTAL} = 0,7$													

A Tabela 26 contém os valores dos parâmetros S_{ed} e R para o condutor J do percurso 2, diferenciando os valores para o pavimento em empedrado e em asfalto.

Tabela 26 - Valores dos parâmetros S_{ed} e R para o condutor J do percurso 2.

Condutor J – Percurso 2													
Pavimento	Eixos	A_{ik}	D_k	t_d (h)	t_m (h)	D_{kd}	m_k	S_{ed} (MPa)	N	n	C (MPa)	S_{ui}	R
Empedrado	X	1,46	4,63	6,67	1,93	5,69	0,015	0,215	240	17	0,25	3,98	0,2
	Y	2,11					0,035						
	Z	4,62					0,032						
Asfalto	X	1,50	11,1	6,67	1,93	13,6	0,015	0,516	240	17	0,25	3,98	0,6
	Y	2,75					0,035						
	Z	11,1					0,032						
$R_{TOTAL} = 0,6$													

A Tabela 27 contém os valores dos parâmetros S_{ed} e R para o condutor K do percurso 2, diferenciando os valores para o pavimento em empedrado e em asfalto.

Tabela 27 - Valores dos parâmetros S_{ed} e R para o condutor K do percurso 2.

Condutor K – Percurso 2													
Pavimento	Eixos	A_{ik}	D_k	t_d (h)	t_m (h)	D_{kd}	m_k	S_{ed} (MPa)	N	n	C (MPa)	S_{ui}	R
Empedrado	X	1,95	11,3	6,67	2,18	13,7	0,015	0,517	240	17	0,25	4,11	0,5
	Y	2,45					0,035						
	Z	11,3					0,032						
Asfalto	X	1,70	20,9	6,67	2,18	25,2	0,015	0,952	240	17	0,25	4,11	1,0
	Y	2,14					0,035						
	Z	20,9					0,032						
$R_{TOTAL} = 1,0$													

A Tabela 28 contém os valores dos parâmetros S_{ed} e R para o condutor L do percurso 2, diferenciando os valores para o pavimento em empedrado e em asfalto.

Tabela 28 - Valores dos parâmetros S_{ed} e R para o condutor L do percurso 2

Condutor K – Percurso 2													
Pavimento	Eixos	A_{ik}	D_k	t_d (h)	t_m (h)	D_{kd}	m_k	S_{ed} (MPa)	N	n	C (MPa)	S_{ui}	R
Empedrado	X	2,37	6,62	6,67	1,82	8,22	0,015	0,311	240	17	0,25	3,78	0,4
	Y	3,09					0,035						
	Z	6,61					0,032						
Asfalto	X	1,70	4,80	6,67	1,82	5,96	0,015	0,225	240	17	0,25	3,78	0,3
	Y	2,21					0,035						
	Z	4,79					0,032						
$R_{TOTAL} = 0,4$													

5 DISCUSSÃO

5.1 Perfil de Exposição Ocupacional

Através das Figuras 13, 14, 15, 16, 17 e 18, é possível observar um padrão de vibrações para o percurso 1, relativamente ao tipo de pavimento.

Nas Figuras 19, 20, 21, 22, 23 e 24, é possível observar um padrão de vibrações para o percurso 2, relativamente ao tipo de pavimento.

Em ambos os percursos, apesar de existir uma percentagem maioritária de asfalto, existe uma significativa alternância do tipo de pavimento, uma vez que existem vários troços de empedrado e vários troços de asfalto, ao longo do mesmo.

Uma vez que a monitorização foi realizada para dois ciclos completos (duas viagens de ida e volta), verificaram-se alguns valores para a aceleração quase nulos, que se referem ao tempo de descanso dos condutores entre o fim e o início de cada viagem.

Apesar de existir um perfil de exposição ocupacional relacionado com o tipo de piso, existem variações na transmissão das vibrações para os diferentes condutores. Ora, tal é justificado pela influência que as características do condutor (por exemplo, o peso), e que a sua experiência profissional, nomeadamente ao nível da postura que adota e da velocidade de circulação, têm na intensidade das vibrações (Blood *et al.*, 2015; Blood *et al.*, 2011; Okunribido *et al.*, 2007; Thamsuwan *et al.*, 2013; Tiemessen *et al.*, 2007). Para além disso, as medições foram realizadas em horários diferentes, o que influencia diretamente o trânsito existente e as paragens efetuadas para a entrada e saída de passageiros.

Também é importante referir que no estudo foram utilizados diferentes autocarros, do tipo *Mini-Bus*, o que poderá conduzir a resultados um pouco diferentes, consoante o estado dos pneus, a sua manutenção, entre outros.

Para além disso, tal como refere a literatura, dependendo do tipo de pavimento em que os autocarros circulam, os níveis de vibrações diários podem variar (Barreira *et al.*, 2015; Okunribido *et al.*, 2007; Khorshid *et al.*, 2007).

Assim é possível verificar, que em ambos os percursos, existe uma notória distinção do comportamento da aceleração, para o pavimento em asfalto e empedrado, sendo que a aceleração eficaz ponderada apresenta, maioritariamente, valores superiores para o pavimento em empedrado. No entanto, são notórios alguns picos de aceleração no piso em asfalto, pela existência de irregularidades (lombas, buracos, entre outros) e pelas paragens/arranques nos locais de embarque de passageiros.

Tal está de acordo com outras investigações efetuadas, em que se verificaram valores superiores de a_w para os pavimentos em empedrado relativamente aos pavimentos em asfalto e para lombas e estradas com irregularidades (Okunribido *et al.*, 2007; Thamsuwan *et al.*, 2013; Blood *et al.*, 2015).

Tal como na literatura, verifica-se que para ambos os percursos e em todos os condutores existe uma predominância dos valores de a_w para o eixo z. Os condutores permanecem na posição sentada ao longo das viagens, pelo que grande parte da movimentação resultante das irregularidades do piso e das próprias vibrações do motor em funcionamento se faz sentir no eixo vertical.

Também o eixo dos y se revela importante nas paragens e arranques do veículo, pela presença de irregularidades, movimentação em curvas, entre outros. Nos momentos de paragem para entrada e saída de passageiros, passageiras, semáforos, aparecimento de obstáculos e outras situações, é notória a predominância do eixo dos x.

Assim verificou-se que os valores de a_w , são superiores para o eixo z relativamente ao eixo y e x e que, maioritariamente, o eixo y apresenta valores superiores ao eixo x (Okunribido *et al.*, 2007; Picu *et al.*, 2010; Sayed *et al.*, 2013; Thamsuwan *et al.*, 2013; Barreira *et al.*, 2015; Blood *et al.*, 2015; Bovenzi, 2010; Nassiri *et al.*, 2014).

5.2 Exposição Diária a Vibrações e Valor de Dose de Vibração

Para avaliar a exposição diária a VCI nos condutores dos autocarros, do tipo *Mini-Bus*, foi calculado o parâmetro A(8), considerando todo o pavimento (asfalto e empedrado) e considerando somente o pavimento em asfalto e o pavimento em empedrado.

Nas Tabelas 11 e 12 estão descritos pormenorizadamente todos os valores de A(8), para o percurso real (pavimento em asfalto e empedrado) e para o percurso considerando somente a sua constituição em asfalto ou em empedrado.

No percurso 1, os VAE ($0,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$) e VLE ($1,15 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$) não foram ultrapassados em nenhuma das situações. Para além disso, verificou-se que os valores do parâmetro A(8) foram, à exceção dos condutores B e C, superiores para o pavimento em empedrado, relativamente ao pavimento em asfalto.

No percurso 2, os VAE ($0,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$) e VLE ($1,15 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$) também nunca foram ultrapassados e em todos os condutores, os valores do parâmetro A(8) foram superiores para o pavimento em empedrado relativamente ao pavimento em asfalto.

Também nas Tabelas 11 e 12, se encontram os valores de A(8) com a majoração relativa à incerteza, sendo que mesmo assim, os VAE e VLE não foram ultrapassados em nenhum dos percursos. Para todos os condutores, o valor da incerteza foi de 0,004, ou seja, um valor com um efeito muito pouco significativo para o parâmetro A(8). Comparativamente à literatura, a ordem de grandeza dos valores das incertezas no presente estudo, é globalmente inferior, ou seja, a incerteza associada às quatro componentes consideradas é pouco significativa (Okunribido *et al.*, 2007; Thamsuwan *et al.*, 2013; Blood *et al.*, 2015).

Para o condutor A do percurso 1, verifica-se que: para todo o pavimento em empedrado, o valor de A(8) é de $0,278 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$; para todo o pavimento em asfalto, A(8) apresenta um valor de $0,162 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$.

² e para o percurso considerando ambos os tipos de pavimento (percurso real), A(8) apresenta um valor de $0,215 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ ($0,219 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ com a majoração da incerteza).

Para o condutor G do percurso 2, verifica-se que: para todo o pavimento em empedrado, o valor de A(8) é de $0,277 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$; para todo o pavimento em asfalto, A(8) apresenta um valor de $0,237 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ e para o percurso considerando ambos os tipos de pavimento (percurso real), A(8) apresenta um valor de $0,256 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ ($0,260 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ com a majoração da incerteza)..

Assim, é notória a influência que o tipo de pavimento tem na exposição diária a VCI dos condutores, durante o seu horário laboral, sendo que caso o percurso fosse totalmente pavimentado em asfalto, esse valor reduziria substancialmente.

No percurso 2, verificaram-se valores superiores para o parâmetro A(8). Este percurso apresenta uma maior percentagem em asfalto do que o percurso 1, pelo que seria expectável que os valores fossem mais baixos. Contudo, é importante salientar que as medições foram realizadas durante o percurso real dos condutores, ou seja, têm de ser consideradas as irregularidades das estradas, as lombas, as paragens e arranques em semáforos, as subidas, as descidas, entre outros.

Para além do cálculo do parâmetro A(8), procedeu-se ao cálculo do parâmetro VDV (8). Apesar deste parâmetro não constar na legislação nacional como um parâmetro para avaliar a exposição a vibrações a que os trabalhadores estão sujeitos, os únicos estudos encontrados referentes a autocarros, do tipo, *Mini-Bus*, apenas calcularam o valor de VDV(8).

Nas Tabelas 12 e 13 estão expressos todos os valores de VDV(8), para o percurso real (pavimento em asfalto e empedrado) e para o percurso considerando a sua constituição somente em asfalto ou em empedrado.

Tal como no parâmetro A(8), os VAE ($9,1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1,75}$) e VLE ($21 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1,75}$) do VDV(8) nunca foram ultrapassados para nenhum dos percursos, sendo que foi no percurso 2 que se verificaram os valores superiores, pelos motivos anteriormente explicados. Para além disso, também se verificaram valores de VDV(8) superiores para o pavimento em empedrado, relativamente ao pavimento em asfalto.

Os VDV(8) obtidos neste estudo foram muito inferiores aos valores obtidos para os autocarros do tipo, *Mini-Bus*, tanto para o pavimento em asfalto como em empedrado, no estudo realizado por Okunribido *et al.* (2007).

Estes resultados podem resultar de uma combinação de fatores, como: as características dos condutores e a sua experiência profissional (por exemplo, a velocidade de circulação), a suspensão do assento, o estado dos pneus, a idade e a manutenção do veículo, o tipo de pavimento, entre outros (Tiemessen *et al.*, 2007).

5.3 Transmissibilidade do assento

Tal como referido anteriormente, o SEAT é o parâmetro mais comumente usado na avaliação da transmissibilidade do assento.

Através da Tabela 14, é possível verificar que no percurso 1, para quase todos os condutores, excetuando o condutor F, o valor do parâmetro SEAT é superior a 100%. Isto significa que nos autocarros, do tipo, *Mini-Bus*, deste percurso, o assento não teve qualquer papel na atenuação da transmissão das vibrações. No caso do condutor F, o parâmetro SEAT apresenta um valor de 97,3%, ou seja, permite uma ligeira atenuação das vibrações.

Para o percurso 2 (Tabela 15), o parâmetro SEAT apresenta valores entre os 90 e os 100%, à exceção dos condutores G e K (apresentam valores superiores a 100%), o que significa que de um modo geral ocorreu uma atenuação da vibração pouco significativa.

Os autocarros, *Mini-Bus*, utilizados nos percursos 1 e 2 têm a mesma tipologia de assento, o que justifica que para a amostra dos doze condutores estudados, a capacidade de transmissibilidade ronde sempre os 100%. As diferenças que ocorreram relativamente a este parâmetro podem estar relacionadas com as características dos condutores, bem como idade e manutenção dos veículos.

Nos condutores A e B do percurso 1, os valores do parâmetro SEAT afastaram-se significativamente dos 100%, adotando valores de 130% e 119%, respetivamente. No entanto, existe algo em comum relativamente à monitorização dos dados para estes condutores, pois as medições foram efetuadas no mesmo dia e no período de tempo entre as 11h00 e as 14h30. Pelas folhas de registo, é possível verificar que durante esse período ocorreram algumas situações de congestionamento de trânsito, de trânsito lento e algumas paragens e arranques em semáforos.

No percurso 1, verifica-se, maioritariamente, que a transmissibilidade do assento é superior no pavimento em empedrado, comparativamente ao pavimento em asfalto. Tal vai de encontro ao que foi aferido no subcapítulo 5.2, em que os valores da exposição diária a vibrações foram superiores, no caso do pavimento em empedrado, dificultando a capacidade de atenuação das vibrações no assento.

No entanto, no percurso 2, verifica-se que a transmissibilidade do assento entre o pavimento em asfalto e empedrado é semelhante e, por vezes, assume um valor superior para o asfalto. Tal pode ser justificado pela presença de alguns picos de aceleração no pavimento em asfalto resultantes de paragens e arranques, de irregularidades, de lombas, entre outros.

Os valores obtidos neste estudo são no seu âmbito geral da mesma ordem de grandeza dos obtidos na literatura para investigações efetuadas em autoestradas lisas, autoestradas com irregularidades, ruas da cidade e lombas (Paddan & Griffin, 2002; Thamsuwan *et al.*, 2013).

5.4 Avaliação dos efeitos na coluna lombar

As Tabelas 17, 18, 19, 20, 21 e 22 contêm os valores referentes à compressão estática equivalente na coluna (S_{ed}) para os condutores do percurso 1. Para os condutores do percurso 2, esses mesmos valores estão expressos nas Tabelas 23, 24, 25, 26, 27 e 28.

Para avaliar os efeitos adversos para a saúde, considerando a dose de aceleração da resposta humana, efetuou-se o cálculo do fator R, através do parâmetro S_{ed} . Analisando a amostra dos doze condutores em estudo, verificou-se que em três dos condutores (E, F e K), o fator R foi superior a

0,8, mas inferior a 1,2, ou seja, apresenta uma probabilidade de existirem efeitos negativos na saúde. O condutor F apresenta um valor para o fator R de 1,2, ou seja, encontra-se no limiar de ser considerado um trabalhador com uma elevada probabilidade de sofrer efeitos negativos na saúde, pois a partir da ISO 2631-5:2004, sabe-se que, para um valor do fator R, até 0,8 existe uma baixa probabilidade de sofrer efeitos negativos na saúde e acima de 1,2, a probabilidade de sofrer efeitos negativos na saúde é elevada.

Relativamente à constituição do pavimento, verificou-se que para o percurso 1, os valores do fator R foram sempre superiores para o pavimento em empedrado, relativamente ao pavimento em asfalto. Tal está de acordo com o valores de exposição diária, A(8), que também foram superiores para o pavimento em empedrado, no caso percurso 1.

Já no percurso 2, verificou-se que os valores do fator R foram superiores para o pavimento em asfalto relativamente ao pavimento em empedrado. Ora, o fator R é calculado com o parâmetro PEAK, ou seja, com base no valor máximo de a_w , neste caso, para o eixo z. Assim, apesar de os valores da exposição diária serem superiores para o pavimento em empedrado, o pico de aceleração pode acontecer no pavimento em asfalto, pela existência: de irregularidades na estrada, de lombas, subidas e descidas, paragens e arranques em semáforos, entre outros.

O maior valor para o fator R foi obtido no percurso 1 para o condutor F, sendo que os valores da exposição diária a VCI foram superiores para o percurso 2. Tal está relacionado com o facto de o pico de aceleração máximo ter sido obtido no percurso 1, pelos motivos acima referidos.

Assim, de um modo geral, pode aferir-se que para a amostra dos doze condutores estudados, para os percursos 1 e 2, considerando o avanço da idade e a diminuição da força com o aumento do tempo de exposição, está associada uma baixa probabilidade de sofrerem efeitos negativos na saúde para o percurso real e para o pavimento considerando a sua constituição em asfalto e em empedrado.

5.5 Estratégias preventivas

Através dos resultados obtidos anteriormente, verificou-se que não existiu nenhum incumprimento legal relativamente aos VAE e VLE para a exposição diária a VCI e para o valor de dose de vibração. Para além disso, para a amostra de condutores analisada, aferiu-se que a probabilidade de sofrer efeitos negativos na saúde é, maioritariamente, baixa.

Contudo, a formação relativa à segurança e saúde no trabalho assume um papel crucial para que os trabalhadores possam exercer a sua profissão, tendo consciência dos comportamentos que devem adotar.

Uma forma de reduzir substancialmente a magnitude das vibrações é sensibilizar os condutores para a velocidade a que devem circular e sobre a importância de realizarem exercício físico regular e terem hábitos de alimentação saudável.

Para além disso, qualquer programa de intervenção deve ter em consideração o tempo de exposição a que os trabalhadores estão sujeitos, sendo que este fator pode ser controlado pelo padrão de

trabalho do condutor (por exemplo, a rotatividade dos turnos) e pela existência de pausas frequentes entre as viagens. A seleção adequada das rotas pode ser também uma forma de diminuir a exposição diária a vibrações.

Relativamente às considerações de projeto, propriamente ditas, é importante ter em consideração o tipo de pneus, bem como a sua pressão, a suspensão da cabine, o tipo de material da almofada do assento, a existência de apoio lombar e os mecanismos de suspensão do assento.

Um outro fator de elevada importância é a manutenção dos pavimentos, dada a influência negativa que as irregularidades das estradas têm na transmissão das vibrações.

6 CONCLUSÕES E PERSPETIVAS FUTURAS

6.1 Conclusões

A realização deste trabalho sobre Vibrações de Corpo Inteiro em motoristas de autocarros, do tipo, *Mini-Bus*, permitiu aprofundar o conhecimento acerca desta área e aferir sobre influência que estes têm na transmissão das vibrações aos condutores profissionais, complementando assim a literatura, que é muito escassa relativamente a autocarros desta tipologia.

Este trabalho colmata também o reduzido número de estudos efetuados em condições reais de trabalho. Apesar de ser mais difícil avaliar a influência de algumas variáveis, isoladamente, esta investigação tem como vantagem ser muito mais representativa da exposição diária a que os motoristas estão expostos durante o seu horário laboral.

Para além disso, é reduzido o número de estudos que compila a exposição diária a vibração ($A(8)$), a transmissibilidade do assento (SEAT), os efeitos das vibrações na coluna lombar (parâmetro *Sed* e fator R), o Valor de Dose de Vibração diário (VDV(8)), bem como o cálculo das incertezas associadas ao parâmetro $A(8)$.

Através deste estudo, verificou-se que para a amostra de doze condutores analisada, em ambos os percursos (1 e 2), os VAE e VLE, impostos pela Diretiva 2002/44/CE, da exposição diária a vibrações com a majoração da incerteza e do Valor de Dose de Vibração nunca foram ultrapassados.

De um modo geral, também se verificaram valores predominantemente superiores para o eixo z e predominantemente inferiores para o eixo x, o que se revela concordante com os resultados das investigações da literatura.

Relativamente à transmissibilidade do assento, verificou-se que o parâmetro SEAT rondou quase sempre os 100%, o que remete para a fraca capacidade de atenuação das vibrações para a tipologia de assentos em estudo. Aliás, por vezes, este valor foi excedido, ou seja, ocorreu mesmo um efeito de amplificação das vibrações por parte do assento.

Através do fator R, aferiu-se que, à exceção de três condutores, todos eles se revelaram com uma baixa probabilidade de sofrerem efeitos negativos na saúde, ou seja, o fator R assumiu um valor predominantemente inferior a 0,8.

O tipo de pavimento demonstrou-se muito influente na exposição diária a vibrações a que os condutores estão sujeitos, sendo que foram obtidos valores predominantemente superiores para o pavimento em empedrado relativamente ao asfalto. Para além disso, a existência de irregularidades na estrada, a existência de lombas, as contantes paragens e arranques, também afetaram os níveis de vibração a que os condutores profissionais estão sujeitos.

Por fim, aferiu-se sobre a importância da adoção de medidas preventivas ao nível das características do condutor, ao nível das considerações de projeto, ao nível organizacional e ao nível da garantia de uma adequada conservação dos pavimentos.

6.2 Perspetivas Futuras

No decorrer do trabalho, foram detetadas algumas limitações que se forem ultrapassadas em investigações futuras, poderão enriquecer o estudo sobre a transmissão de VCI aos condutores profissionais. Assim, serão enumeradas algumas recomendações:

1. A amostra de condutores deverá conter uma percentagem idêntica de homens e mulheres, de forma a ser possível estudar a influência de características como o peso, a altura e a idade para ambos os géneros;
2. As medições não devem ser limitadas ao piso do veículo e assento, pois a via de transmissão de vibrações através do encosto do assento poderá ter também efeitos graves na saúde dos condutores;
3. Apesar de nesta investigação ter sido estudado a transmissão das vibrações, na situação real de trabalho, seria interessante serem estudadas algumas variáveis isoladamente (tipo de pavimento, lombas, paragens, arranques, subidas, descidas, entre outros);
4. Controlar a velocidade adotada pelos condutores ao longo do percurso e aferir sobre a influência desta na magnitude das vibrações transmitidas;
5. Observação da postura e modo de condução dos condutores para possíveis propostas de melhoria;
6. Ao longo deste estudo, todos os cálculos foram efetuados tendo como base o critério da saúde, contudo, seria interessante complementar com o conforto e a perceção.

7 BIBLIOGRAFIA

- AEP. (2004). Manual de formação da pme - HIGIENE E SEGURANÇA NO TRABALHO, 1–45.
- Askarzadeh, Z., & Moradi, H. (2016). Multivariable control of transmitted vibrations to the seat model of the human body. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 56, 69–83. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2016.09.005>
- Balbinot, A., & Tamagna, A. (2002). Avaliação da transmissibilidade da vibração em bancos de motoristas de ônibus urbanos: um enfoque no conforto e na saúde. *Revista Brasileira de Engenharia Biomédica*, 18(1), 31–38.
- Barreira, S., Matos, M. L., & Santos Baptista, J. (2015). Whole-body vibration in urban bus drivers—a short review. In *Occupational Safety and Hygiene III - Selected Extended and Revised Contributions from the International Symposium on Safety and Hygiene*.
- Blood, R. P., Rynell, P. W., & Johnson, P. W. (2011). Vehicle design influences whole body vibration exposures: effect of the location of the front axle relative to the cab. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 8(6), 364–74. <https://doi.org/10.1080/15459624.2011.583150>
- Blood, R. P., Yost, M. G., Camp, J. E., & Ching, R. P. (2015). Whole-body Vibration Exposure Intervention among Professional Bus and Truck Drivers: A Laboratory Evaluation of Seat-suspension Designs. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 12(6), 351–362. <https://doi.org/10.1080/15459624.2014.989357>
- Bovenzi, M. (2010). A longitudinal study of low back pain and daily vibration exposure in professional drivers. *Industrial Health*, 48(5). <https://doi.org/10.2486/indhealth.MSWBVI-02>
- Costa, N., Arezes, P. M., & Melo, R. B. (2014). Effects of occupational vibration exposure on cognitive/motor performance. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 44(5), 654–661. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2014.07.005>
- Costa, N. B. M. . (2012). A influência da exposição ocupacional a vibrações de corpo inteiro em veículos no desempenho cognitivo e visual dos trabalhadores, 187. Retrieved from <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/20455>
- CPSOL. (2006). Noções Sobre Vibrações, 1–22. Retrieved from www.cpsol.com.br
- Diretiva 2002/44/CE. (2002). Prescrições mínimas de segurança e saúde respeitantes à exposição dos trabalhadores aos riscos devidos aos agentes físicos (vibrações), (10), 13–19.
- DL381. (2007). Classificação Portuguesa de Atividades Económicas, 8440–8464.
- DL46. (2006). Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social, 9.
- EU Good Practice Guide WBV. (2008). Whole-Body Vibration, 1–65.
- Guia RELACRE 23. (2014). Guia de Boas Práticas de Medição de Vibrações - Exposição dos Trabalhadores.
- Guia RELACRE 21. (2008). Exposição dos trabalhadores às vibrações - Apontamentos sobre estimativa das incertezas de medição.
- IMTT. (2010). Manual de Saúde, Segurança e Higiene no Trabalho.
- ISO 2631-1. (1997). ISO 2631-1 - Mechanical vibration and shock- Evaluation of human exposure to whole-body vibration.
- ISO 2631-5. (2004). ISO 2631-5 - Mechanical vibration and shock — Evaluation of human

exposure to whole-body vibration — Part 5: Method for evaluation of vibration containing multiple shocks. *Shock*, 1–8.

- Khorshid, E., Alkalby, F., & Kamal, H. (2007). Measurement of whole-body vibration exposure from speed control humps. *Journal of Sound and Vibration*, 304(3–5), 640–659. <https://doi.org/10.1016/j.jsv.2007.03.013>
- Melo, R. M. B. (2006). Exposição Ocupacional a Vibrações Transmitidas Ao Corpo Inteiro : factores condicionantes na condução de autocarros urbanos.
- Melo, R. B., & Miguel, A. S. (2000). *Occupational exposure to whole-body vibration among bus drivers*: Paper presented at the Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting.
- Nassiri, P., Ebrahimi, H., Monazzam, M., Rahimi, A., & Shalkouhi, P. (2014). Passenger noise and whole-body vibration exposure-A comparative field study of commercial buses. *Journal of Low Frequency Noise Vibration and Active Control*, 33(2). <https://doi.org/10.1260/0263-0923.33.2.207>
- OIT. (2007). *Locais de Trabalho Seguros e Saudáveis*. Retrieved from http://www.ilo.org/public/portugue/region/eurpro/lisbon/pdf/relatseg_07.pdf
- Okunribido, O. O., Shimbles, S. J., Magnusson, M., & Pope, M. (2007). City bus driving and low back pain: A study of the exposures to posture demands, manual materials handling and whole-body vibration. *Applied Ergonomics*, 38(1), 29–38. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2006.01.006>
- Paddan, G., & Griffin, M. (2002). Effect of seating on exposures to whole-body vibration in vehicles. *Journal of Sound and Vibration*, 253(1), 215–241
- Picu, A., Nastac, S., & Picu, M. (2010). The effect of the vehicles' whole body vibrations on the fatigue state of Romanian drivers. In *International Conference on Engineering Mechanics, Structures, Engineering Geology, International Conference on Geography and Geology - Proceedings*.
- Raffler, N., Ellegast, R., Kraus, T., & Ochsmann, E. (2016). Factors affecting the perception of whole-body vibration of occupational drivers: an analysis of posture and manual materials handling and musculoskeletal disorders. *Ergonomics*, 59(1). <https://doi.org/10.1080/00140139.2015.1051598>
- Sayed, M. E. L., Habashy, S., & Adawy, M. E. L. (2013). Whole-Body-Vibration Measurement and Assessment for Cairo Subway (Metro), Car and Bus Passengers, 3(1), 185–202.
- Sociedade de Transportes Coletivos do Porto (STCP). (2011). *Relatório de Gestão e Sustentabilidade*.
- Sociedade de Transportes Coletivos do Porto (STCP). (2014). *Identificação da empresa*.
- Thamsuwan, O., Blood, R. P., Ching, R. P., Boyle, L., & Johnson, P. W. (2013). Whole body vibration exposures in bus drivers: A comparison between a high-floor coach and a low-floor city bus. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 43(1), 9–17. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2012.10.003>
- Tiemessen, I. J. H., & Hulshof, C. T. J. (2009). Effectiveness of an Occupational Health Intervention Program to Reduce Whole Body Vibration Exposure: An Evaluation Study With a Controlled Pretest – Post-test Design. *American Journal of Industrial Medicine*, 952(September), 943–952. <https://doi.org/10.1002/ajim.20769>.
- Tiemessen, I. J., Hulshof, C. T. J., & Frings-Dresen, M. H. W. (2007). An overview of strategies to reduce whole-body vibration exposure on drivers: A systematic review. *International*

ANEXO I – Folha de Campo: Percurso 1 com o Condutor A

Data	07/10/2015
Percurso	1
Condutor	A
Empresa	Sociedade de Transportes Coletivos do Porto (STCP)

1) Recolha de dados do condutor

Características do condutor	
Identificação	A
Género	Masculino
Idade (anos)	41
Peso (kg)	67,2
Altura (cm)	176
Escolaridade	12º ano
Categoria Profissional	Técnico de tráfego recente e condução
Tempo de serviço na empresa (anos)	14
Tempo de serviço no posto de trabalho em estudo (anos)	19
Profissão anterior	Técnico de alarmes
Tipo de veículos já conduzidos	Todos
Queixas de saúde que apresenta	Não relevante
Patologias clínicas antes de exercer a profissão	Não
Patologias clínicas decorrentes da atividade que exerce	Ruído e Vibrações
Problemas oftalmológicos	Não
Uso de medicação	Não
Evidência de sintomas relacionados com a motricidade fina	Não
Evidência de sintomas de lesões musculoesqueléticas	Por vezes, sente dores nas costas (lombar).
Atividade física (< 1 vez por semana, 2-3 vezes por semana, > 3 vezes por semana, todos os dias...)	< 1 vez por semana
Tempo de exposição a vibrações (anos)	19
Perceção ao desconforto causado pela vibração (forte, média, fraca...)	Média
Formação em HST	Sim, existe formação anualmente.

2) Recolha de dados das condições de trabalho

Características da jornada diária laboral (ocupacionais)	
Horário de trabalho (h/dia)	6,40
Período de descanso (h)	Depende dos dias.
Postura do trabalhador	Sentado
Ajuste do assento antes de iniciar viagem	O assento é ajustado no início de cada viagem (horizontalmente e verticalmente).

Fatores psicológicos (apoio ao trabalhador, satisfação do trabalhador...)	Não
Alimentação durante o percurso (Tipo e peso)	Da parte da manhã come fruta e bolachas e da parte da tarde alimenta-se com sandes. Tem sempre água consigo.
Características do veículo	
Marca	Volkswagen
Modelo	Knaft
Número	1821
Ano de fabrico	2012
Estado geral do veículo	Bom
Tipo de assento	<i>Mini-Bus</i>
Capacidade	15 lugares sentados + 2 lugares de pé = 17 + 1 (deficiente)
Características do percurso – Ida 1	
Tipos de pavimento encontrados no percurso	Asfalto e empedrado
Mudanças de piso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Empedrado (Cordoaria) – 11h25; ✓ Empedrado e Asfalto (Lojos) – 11h29; ✓ Empedrado (Mouzinho Silveira) – 11h30; ✓ Asfalto (Mouzinho Silveira) – 11h33.
Taxa de ocupação do autocarro	Inicialmente existiam quatro passageiros (Cordoaria), sendo que foi atingida a maior taxa de ocupação em Miragaia, com 11 passageiros.
Disposição dos passageiros	Os passageiros estavam todos sentados.
Terminal	Boavista – Bom Sucesso
<u>Características da linha (paragens, semáforos, congestionamentos...)</u>	
Cordoaria	✓ Saída às 11h25.
Lojos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros: 11h25; ✓ Paragem (semáforo): 11h26; ✓ Trânsito lento pela existência de semáforo: 11h27.
Mouzinho Silveira	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem do trânsito: 11h31; ✓ Paragem para entrada de passageiros: 11h32; ✓ Saída: 11h32.
Ribeira (Infante)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros: 11h33; ✓ Saída: 11h34.
Miragaia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros: 11h34; ✓ Saída: 11h34.
Alfândega	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros: 11h35; ✓ Saída: 11h35;

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Irregularidades da via (buracos): 11h36.
Museu do Carro Elétrico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros: 11h36; ✓ Saída: 11h37; ✓ Subida íngreme: 11h37.
D. Pedro V	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros: 11h38; ✓ Saída: 11h38; ✓ Paragem em semáforo: 11h38; ✓ Subida e paragem em semáforo: 11h39; ✓ Arranque em subida: 11h39.
Rua Campo Alegre	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros: 11h40; ✓ Saída: 11h40.
Boavista – Bom Sucesso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fim de linha: 11h40; ✓ Arranque: 11h41.
Características do percurso – Volta 1	
Tipos de pavimento encontrados no percurso	Asfalto e empedrado
Mudanças de piso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Empedrado (Boavista – Bom Sucesso) - 11h44; ✓ Asfalto (Boavista – Bom Sucesso) – 11h44; ✓ Empedrado (Praça da Galiza) – 11h50; ✓ Asfalto (D. Pedro V) – 11h52; ✓ Empedrado (Ribeira-Infante) – 11h59.
Taxa de ocupação do autocarro	Inicialmente existiam três passageiros (Boavista – Bom Sucesso), sendo que foi atingida uma taxa de ocupação de doze passageiros em D. Pedro V, Museu do Vinho do Porto e Miragaia.
Disposição dos passageiros	Os passageiros estavam todos sentados.
Terminal	Cordoaria
<u>Características da linha (paragens, semáforos, congestionamentos...)</u>	
Boavista (Bom-Sucesso)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros – 11h41; ✓ Saída – 11h44; ✓ Paragem de trânsito - 11h44 e 11h45; ✓ Piso irregular – 11h45.
Praça da Galiza	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros – 11h47; ✓ Saída – 11h48; ✓ Congestionamento (trânsito intenso) – 11h48; ✓ Semáforo – 11h49.
Vilar	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para manobra – 11h50; ✓ Saída.

D. Pedro V	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros – 11h52; ✓ Saída – 11h52; ✓ Paragem em semáforo – 11h52; ✓ Descida acentuada – 11h53.
Salgueiro Maia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros – 11h54; ✓ Saída/Arranque com descida acentuada – 11h54; ✓ Semáforo – 11h55; ✓ Piso irregulares (aberturas na estrada) – 11h55.
Museu Carro Elétrico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros – 11h55; ✓ Saída – 11h56; ✓ Troços de estrada – 11h56.
Museu Vinho do Porto	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros – 11h57; ✓ Saída – 11h57.
Alfândega	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Trânsito lento – 11h58.
Miragaia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem – 11h58; ✓ Saída – 11h59.
Ribeira (Infante)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (saída de passageiros) – 11h59; ✓ Arranque – 12h00; ✓ Paragem (trânsito lento) – 12h01; ✓ Arranque em subida – 12h01.
Palácio da Bolsa	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (saída de passageiros) – 12h03; ✓ Arranque seguido de paragem – 12h04; ✓ Subida grande (íngreme) – 12h04.
São Bento da Vitória	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fim da subida – 12h05.
Cordoaria	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fim de linha (paragem de 10 minutos) – 12h06.
Características do percurso – Ida 2	
Tipos de pavimento encontrados no percurso	Asfalto e empedrado
Mudanças de piso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Empedrado (Cordoaria) - 12h10; ✓ Asfalto (Mouzinho Silveira) – 12h18.
Taxa de ocupação do autocarro	Inicialmente existiam três passageiros (Cordoaria), sendo que foi atingida uma taxa de ocupação de 4 passageiros na paragem da Alfândega.
Disposição dos passageiros	Os passageiros estavam todos sentados.
Terminal	Boavista – Bom Sucesso
<u>Características da linha (paragens, semáforos, congestionamentos...)</u>	

Cordoaria	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Arranque (entrada de passageiros) – 12h10; ✓ Semáforo – 12h11; ✓ Arranque após semáforo - 12h12; ✓ Paragem (trânsito lento) – 12h12; ✓ Semáforo – 12h13.
Lojos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Saída – 12h13; ✓ Paragem em descida – 12h14; ✓ Passadeira – 12h14; ✓ Arranque após paragem em semáforo – 12h15; ✓ Arranque após paragem em passadeira – 12h15.
Mouzinho Silveira	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem de trânsito e ultrapassagem – 12h16; ✓ Paragem de trânsito – 12h17.
Alfândega	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (entrada de passageiros) – 12h20; ✓ Arranque – 12h20.
Museu Vinho do Porto	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem em semáforo – 12h22; ✓ Arranque – 12h22; ✓ Semáforo – 12h22.
Museu Carro Elétrico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida íngreme – 12h23.
Salgueiro Maia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem em semáforo – 12h24.
D. Pedro V	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (saída de passageiros) – 12h24; ✓ Arranque – 12h24.
Boavista – Bom Sucesso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fim de linha – 12h26.
Características do percurso – Volta 2	
Tipos de pavimento encontrados no percurso	Asfalto e empedrado
Mudanças de piso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Empedrado (Boavista – Bom Sucesso) - 12h33; ✓ Asfalto (Boavista – Bom Sucesso) – 12h34; ✓ Empedrado (Praça da Galiza) – 12h39; ✓ Asfalto (Vilar) – 12h41; ✓ Empedrado (Miragaia) – 12h46.
Taxa de ocupação do autocarro	Inicialmente existiam sete passageiros (Boavista - Bom Sucesso), sendo que foi atingida uma taxa de ocupação de oito passageiros na Ribeira (Infante).
Disposição dos passageiros	Os passageiros estavam todos sentados.
Terminal	Cordoaria
<u>(Características da linha (paragens, semáforos, congestionamentos...))</u>	

Boavista – Bom Sucesso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (entrada de passageiros) – 12h26; ✓ Arranque – 12h33; ✓ Paragem de trânsito – 12h34; ✓ Estrada irregular – 12h35; ✓ Paragem – 12h35; ✓ Saída – 12h36.
Praça da Galiza	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (semáforo) – 12h36; ✓ Arranque em descida – 12h37; ✓ Paragem (semáforo) – 12h38.
Salgueiro Maia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (saída de passageiros) – 12h42; ✓ Arranque – 12h42.
Museu Carro Elétrico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (entrada de passageiros) – 12h42; ✓ Saída – 12h42; ✓ Dois semáforos (marginal) – 12h43.
Alfândega	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (saída de passageiros) – 12h44; ✓ Saída – 12h44; ✓ Paragem para entrada de autocarro na vai – 12h45.
Miragaia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (entrada de passageiros) – 12h46; ✓ Arranque – 12h46.
Ribeira (Infante)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (entrada de passageiros) – 12h47; ✓ Arranque – 12h47.
Palácio da Bolsa	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (saída de passageiros) – 12h48; ✓ Arranque – 12h49; ✓ Paragem (trânsito) – 12h49.
São Bento da Vitória	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrar na linha – 12h50.
Cordoaria	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fim da linha – 12h51.

ANEXO II – Folha de Campo: Percurso 1 com o Condutor B

Data	07/10/2015
Percurso	1
Condutor	B
Empresa	Sociedade de Transportes Coletivos do Porto (STCP)

1) Recolha de dados do condutor

Características do condutor	
Identificação	B
Género	Masculino
Idade (anos)	47
Peso (kg)	82,6

Altura (cm)	172
Escolaridade	9º ano
Categoria Profissional	Técnico de condução
Tempo de serviço na empresa (anos)	20
Tempo de serviço no posto de trabalho em estudo (anos)	20
Profissão anterior	Serralheiro mecânico
Tipo de veículos já conduzidos	Todos, viaturas militares e tanques militares
Queixas de saúde que apresenta	Não relevante
Patologias clínicas antes de exercer a profissão	Não
Patologias clínicas decorrentes da atividade que exerce	Dores nas costas devido a vibrações
Problemas oftalmológicos	Não
Uso de medicação	Não
Evidência de sintomas relacionados com a motricidade fina	Dormência nos dedos das mãos
Evidência de sintomas de lesões musculoesqueléticas	Dores lombares e dores no pescoço
Atividade física (< 1 vez por semana, 2-3 vezes por semana, > 3 vezes por semana, todos os dias...)	< 1 vez por semana
Tempo de exposição a vibrações (anos)	20
Perceção ao desconforto causado pela vibração (forte, média, fraca...)	Média
Formação em HST	Sim, existe formação anualmente.

2) Recolha de dados das condições de trabalho

Características da jornada diária laboral (ocupacionais)	
Horário de trabalho (h/dia)	7,00
Período de descanso (h)	Por vezes, tem um tempo de descanso de uma hora/ uma hora e meia.
Postura do trabalhador	Sentado
Ajuste do assento antes de iniciar viagem	O assento é ajustado no início de cada viagem (horizontalmente e verticalmente).
Fatores psicológicos (apoio ao trabalhador, satisfação do trabalhador...)	Não
Alimentação durante o percurso (Tipo e peso)	Água e, caso tenha tempo, alimenta-se com fruta.
Características do veículo	
Marca	Volkswagen
Modelo	Knaft
Número	1821
Ano de fabrico	2012
Estado geral do veículo	Bom

Tipo de assento	<i>Mini-Bus</i>
Capacidade	15 lugares sentados + 2 lugares de pé = 17 + 1 (deficiente)
Características do percurso – Ida 1	
Tipos de pavimento encontrados no percurso	Asfalto e empedrado
Mudanças de piso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Empedrado (Cordoaria) – 13h14; ✓ Asfalto (Mouzinho Silveira) – 13h18;
Taxa de ocupação do autocarro	Inicialmente existiam quatro passageiros (Cordoaria), sendo que foi atingida a maior taxa de ocupação no Museu do Carro Elétrico, com um total de 17 passageiros.
Disposição dos passageiros	Uma parte dos passageiros estavam sentados e outra a pé.
Terminal	Boavista – Bom Sucesso
<u>Características da linha (paragens, semáforos, congestionamentos...)</u>	
Cordoaria	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Entrada de passageiros e arranque – 13h14; ✓ Paragem de trânsito num semáforo em descida – 13h15.
Lojos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem em semáforo e arranque - 13h16;
Ribeira (Infante)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros e arranque - 13h18; ✓ Passagem por muitas tampas de esgotos.
Alfândega	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros - 13h19; ✓ Saída - 13h20.
Museu Vinho do Porto	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem com entrada de passageiros – 13h21; ✓ Passagem de pessoas à frente do autocarro – 13h22.
Museu do Carro Elétrico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem com entrada de passageiros: 13h22; ✓ Arranque: 13h23; ✓ Subida íngreme: 13h23.
Salgueiro Maia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem com saída de passageiros – 13h24; ✓ Semáforo e arranque – 13h25; ✓ Paragem de trânsito (semáforo) – 13h26.
Rua Campo Alegre	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros: 13h27; ✓ Saída: 13h27.
Boavista – Bom Sucesso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fim de linha: 13h27;
Características do percurso – Volta 1	
Tipos de pavimento encontrados no percurso	Asfalto e empedrado
Mudanças de piso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Asfalto (Boavista – Bom Sucesso) - 13h29; ✓ Empedrado (Praça da Galiza) – 13h35; ✓ Asfalto (Vilar) – 13h37;

	✓ Empedrado (Ribeira-Infante) – 13h41.
Taxa de ocupação do autocarro	Inicialmente existiam seis passageiros (Boavista – Bom Sucesso), tendo sido essa a maior taxa de ocupação.
Disposição dos passageiros	Os passageiros estavam todos sentados.
Terminal	Cordoaria
<u>Características da linha (paragens, semáforos, congestionamentos...)</u>	
Boavista (Bom-Sucesso)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem com entrada de passageiros – 13h29; ✓ Arranque – 13h30; ✓ Paragem para entrada de outro passageiro – 13h31.
Praça da Galiza	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros – 13h31; ✓ Arranque – 13h32; ✓ Paragem em semáforo (trânsito lento) – 13h32; ✓ Arranque – 13h33; ✓ Paragem (semáforo) – 13h35; ✓ Arranque – 13h35.
Vilar	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros – 13h35; ✓ Arranque – 13h35; ✓ Paragem (semáforo) – 13h36; ✓ Arranque – 13h37.
D. Pedro V	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (semáforo) – 13h37; ✓ Arranque – 13h38.
Miragaia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros – 13h40; ✓ Arranque – 13h40.
Ribeira (Infante)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (saída de passageiros) – 11h59; ✓ Arranque – 12h00; ✓ Paragem (trânsito lento) – 12h01; ✓ Arranque em subida – 12h01.
Palácio da Bolsa	✓ Subida grande (íngreme) – 13h42.
Cordoaria	✓ Fim de linha – 13h44.
Características do percurso – Ida 2	
Tipos de pavimento encontrados no percurso	Asfalto e empedrado
Mudanças de piso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Empedrado (Cordoaria) - 13h51; ✓ Asfalto (Mouzinho Silveira) – 13h56; ✓ Empedrado (Boavista – Bom Sucesso) – 14h06.

Taxa de ocupação do autocarro	Inicialmente existiam dois passageiros (Cordoaria), sendo que foi atingida uma taxa de ocupação de dezassete passageiros em Salgueiro Maia.
Disposição dos passageiros	Uma parte dos passageiros estava sentada e outra parte estava a pé.
Terminal	Boavista – Bom Sucesso
<u>Características da linha (paragens, semáforos, congestionamentos...)</u>	
Cordoaria	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (entrada de passageiros) e arranque – 13h51; ✓ Paragem (semáforo) – 13h52; ✓ Arranque após semáforo - 13h52 ✓ Trânsito lento (elétrico) – 13h53.
Lojos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (entrada de passageiros) e arranque – 13h53; ✓ Paragem (semáforo) – 13h54; ✓ Arranque após paragem em semáforo – 13h55.
Mouzinho Silveira	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (entrada de passageiros) e arranque – 13h55.
Ribeira (Infante)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (entrada de passageiros) – 13h56; ✓ Arranque – 13h57.
Miragaia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ A Ribeira e a Alfândega têm tampas de esgotos.
Alfândega	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem em semáforo e arranque – 13h58.
Museu Carro Elétrico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (entrada de passageiros) – 13h59; ✓ Arranque – 14h00.
Salgueiro Maia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (entrada de passageiros) e arranque em subida (aceleração) – 14h01; ✓ Existência de buracos na estrada – 14h02.
D. Pedro V	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (saída de passageiros) e arranque – 14h02; ✓ Paragem em semáforo e arranque – 14h02; ✓ Paragem em semáforo e arranque – 14h04.
Boavista – Bom Sucesso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fim de linha – 14h06.
Características do percurso – Volta 2	
Tipos de pavimento encontrados no percurso	Asfalto e empedrado
Mudanças de piso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Empedrado (Boavista – Bom Sucesso) - 14h14; ✓ Asfalto (Boavista – Bom Sucesso) – 14h15;

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Empedrado (Vilar) – 14h22; ✓ Asfalto (D. Pedro V) – 14h24; ✓ Empedrado (Miragaia) – 14h30.
Taxa de ocupação do autocarro	Inicialmente existiam dois passageiros (Boavista - Bom Sucesso), sendo que foi atingida uma taxa de ocupação de dezassete passageiros em Miragaia.
Disposição dos passageiros	Uma parte dos passageiros estava sentada e outra a pé.
Terminal	Cordoaria
<u>(Características da linha (paragens, semáforos, congestionamentos...))</u>	
Boavista – Bom Sucesso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Arranque – 14h14; ✓ Entrada de passageiros e arranque – 14h16; ✓ Túnel pequeno – 14h16; ✓ Paragem em semáforo e arranque - 14h17.
Praça da Galiza	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (entrada de passageiros) e arranque – 14h18; ✓ Paragem em semáforo – 14h19; ✓ Arranque após semáforo – 14h20; ✓ Paragem (semáforo) e arranque – 14h20.
Vilar	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem em semáforo – 14h21; ✓ Arranque após semáforo – 14h22.
D. Pedro V	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (entrada de passageiros) – 14h23; ✓ Arranque – 14h24; ✓ Paragem em semáforo e arranque – 14h24.
Salgueiro Maia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (entrada de passageiros) – 14h25; ✓ Arranque em descida – 14h26; ✓ Paragem em semáforo e arranque – 14h26.
Museu Carro Elétrico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (entrada de passageiros) e arranque – 14h27.
Alfândega	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (entrada de passageiros) – 14h28; ✓ Arranque – 14h29.
Miragaia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (entrada de passageiros) – 14h29; ✓ Arranque – 14h30.
Ribeira (Infante)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (saída de passageiros) e arranque – 14h30;
Palácio da Bolsa	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (saída de passageiros) e arranque em subida – 14h32; ✓ Paragem de trânsito e arranque em subida – 14h33.
Cordoaria	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fim da linha – 14h34.

ANEXO III – Folha de Campo: Percurso 1 com o Condutor C

Data	08/10/2015
Percurso	1
Condutor	C
Empresa	Sociedade de Transportes Coletivos do Porto (STCP)

1) Recolha de dados do condutor

Características do condutor	
Identificação	C
Género	Feminino
Idade (anos)	40
Peso (kg)	65,0
Altura (cm)	160
Escolaridade	9º ano
Categoria Profissional	Motorista
Tempo de serviço na empresa (anos)	6
Tempo de serviço no posto de trabalho em estudo (anos)	23
Profissão anterior	Transporte (inflamáveis)
Tipo de veículos já conduzidos	Todos, exceto motas.
Queixas de saúde que apresenta	Não relevante
Patologias clínicas antes de exercer a profissão	Não
Patologias clínicas decorrentes da atividade que exerce	Não
Problemas oftalmológicos	Não
Uso de medicação	Não
Evidência de sintomas relacionados com a motricidade fina	Não
Evidência de sintomas de lesões musculoesqueléticas	Não
Atividade física (< 1 vez por semana, 2-3 vezes por semana, > 3 vezes por semana, todos os dias...)	Todos os dias.
Tempo de exposição a vibrações (anos)	23
Perceção ao desconforto causado pela vibração (forte, média, fraca...)	Fraca
Formação em HST	Sim, existe formação anualmente.

1) Recolha de dados das condições de trabalho

Características da jornada diária laboral (ocupacionais)	
Horário de trabalho (h/dia)	8
Período de descanso (h)	1h30 minutos
Postura do trabalhador	Sentado
Ajuste do assento antes de iniciar viagem	O assento é ajustado no início de cada viagem (horizontalmente e verticalmente).

Fatores psicológicos (apoio ao trabalhador, satisfação do trabalhador...)	Não
Alimentação durante o percurso (Tipo e peso)	Fruta e água.
Características do veículo	
Marca	Volkswagen
Modelo	Knaft
Número	1828
Ano de fabrico	2012
Ano de entrada ao serviço da empresa	
Estado geral do veículo	A porta traseira não funciona corretamente (os utilizadores têm de empurrar).
Tipo de assento	<i>Mini-Bus</i>
Capacidade	15 lugares sentados + 2 lugares de pé = 17 + 1 (deficiente)
Características do percurso – Ida 1	
Tipos de pavimento encontrados no percurso	Asfalto e empedrado
Mudanças de piso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Empedrado (Cordoaria) – 13h21; ✓ Asfalto (Lojos) – 13h27; ✓ Empedrado (Boavista – Bom Sucesso) – 13h38.
Taxa de ocupação do autocarro	Inicialmente existiam sete passageiros (Cordoaria), sendo que foi atingida a maior taxa de ocupação na Ribeira (Infante) e D. Pedro V, com um total de 10 passageiros.
Disposição dos passageiros	Os passageiros estavam sentados.
Terminal	Boavista – Bom Sucesso
<u>Características da linha (paragens, semáforos, congestionamentos...)</u>	
Cordoaria	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Entrada de passageiros – 13h20; ✓ Arranque – 13h21; ✓ Paragem de trânsito num semáforo – 13h22; ✓ Arranque após paragem em semáforo – 13h23; ✓ Piso irregular – 13h23; ✓ Paragem de trânsito num semáforo – 13h24; ✓ Arranque após paragem em semáforo – 13h25.
Lojos	✓ Travagem - 13h26;
Ribeira (Infante)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros - 13h27; ✓ Arranque – 13h28.
Alfândega	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros - 13h19; ✓ Saída - 13h20.
Miragaia	✓ Paragem para saída de passageiros – 13h28;

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Arranque – 13h29.
Alfândega	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada e saída de passageiros – 13h29; ✓ Arranque – 13h30; ✓ Paragem em semáforo e arranque – 13h21; ✓ Início e fim da ponte – 13h31.
Museu do Carro Elétrico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros: 13h31; ✓ Arranque: 13h32; ✓ Subida íngreme: 13h32.
Salgueiro Maia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros e arranque – 13h33.
D. Pedro V	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros e arranque – 13h34; ✓ Paragem de trânsito em semáforo – 13h34; ✓ Arranque após semáforo – 13h35; ✓ Paragem de trânsito em semáforo (subida) – 13h36; ✓ Arranque após semáforo – 13h36.
Boavista – Bom Sucesso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fim de linha: 13h37; ✓ Arranque – 13h38; ✓ Paragem de descanso – 13h38.
Características do percurso – Volta 1	
Tipos de pavimento encontrados no percurso	Asfalto e empedrado
Mudanças de piso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Empedrado (Boavista – Bom Sucesso) - 13h48; ✓ Asfalto (Boavista – Bom Sucesso) - 13h48; ✓ Empedrado (Praça da Galiza) – 13h54; ✓ Asfalto (D. Pedro V) – 14h00; ✓ Empedrado (Ribeira-Infante) – 14h08.
Taxa de ocupação do autocarro	Inicialmente existiam onze passageiros (Boavista – Bom Sucesso), tendo sido obtida a maior taxa de ocupação, com 18 passageiros, em Salgueiro Maia.
Disposição dos passageiros	Uma parte dos passageiros estava sentada e outra parte a pé.
Terminal	Cordoaria
<u>Características da linha (paragens, semáforos, congestionamentos...)</u>	
Boavista (Bom-Sucesso)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem com entrada de passageiros e arranque – 13h48; ✓ Piso irregular – 13h49; ✓ Paragem com entrada de outros passageiros – 13h49.
Praça da Galiza	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros – 13h52;

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Arranque – 13h53; ✓ Paragem em semáforo - 13h54; ✓ Arranque – 13h54.
Vilar	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros – 13h54; ✓ Arranque – 13h55; ✓ Paragem de trânsito – 13h55; ✓ Arranque – 13h56.
D. Pedro V	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada e saída de passageiros – 13h58; ✓ Arranque – 13h59; ✓ Paragem em semáforo – 13h59; ✓ Arranque – 14h00.
Salgueiro Maia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros – 14h00; ✓ Arranque – 14h01; ✓ Paragem em semáforo – 14h02; ✓ Arranque – 14h03.
Museu Carro Elétrico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros e arranque – 14h03; ✓ Paragem em semáforo e arranque – 14h04; ✓ Início da ponte – 14h04; ✓ Fim da ponte – 14h05.
Alfândega	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros – 14h05; ✓ Arranque – 14h06.
Miragaia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros – 14h06; ✓ Arranque – 14h07.
Ribeira (Infante)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem em semáforo e arranque – 14h08.
Palácio da Bolsa	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros – 14h10; ✓ Arranque – 14h11; ✓ Paragem para passagem de carros – 14h11.
São João Novo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Arranque – 14h11; ✓ Subida íngreme – 14h11 e 14h12.
São Bento da Vitória	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem em passadeira – 14h13.
Cordoaria	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fim de linha – 14h16.
Características do percurso – Ida 2	
Tipos de pavimento encontrados no percurso	Asfalto e empedrado

Mudanças de piso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Empedrado (Cordoaria) - 14h18; ✓ Asfalto (Ribeira - Infante) – 14h24; ✓ Empedrado (Boavista – Bom Sucesso) – 14h35.
Taxa de ocupação do autocarro	Inicialmente existiam dois passageiros (Cordoaria), sendo que foi atingida uma taxa de ocupação de doze passageiros em Salgueiro Maia.
Disposição dos passageiros	Os passageiros estavam todos sentados.
Terminal	Boavista – Bom Sucesso
<u>Características da linha (paragens, semáforos, congestionamentos...)</u>	
Cordoaria	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (entrada de passageiros) e arranque – 14h18; ✓ Paragem (semáforo) e arranque – 14h18; ✓ Piso irregular (elétrico) – 14h19.
Lojos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (semáforo) – 14h20; ✓ Arranque após paragem em semáforo – 14h21.
Mouzinho Silveira	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (entrada de passageiros) e arranque – 14h22; ✓ Travagem e deslocamento – 14h22.
Ribeira (Infante)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (entrada de passageiros) e arranque – 14h19.
Miragaia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros e arranque – 14h24.
Alfândega	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros e arranque – 14h25; ✓ Início da ponte – 14h26; ✓ Fim da ponte – 14h27.
Museu Vinho do Porto	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem em semáforo e arranque – 14h27.
Museu Carro Elétrico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (entrada de passageiros) – 14h27; ✓ Arranque – 14h28; ✓ Paragem em semáforo – 14h28; ✓ Arranque – 14h29.
Salgueiro Maia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (entrada de passageiros) – 14h29; ✓ Arranque (ultrapassagem da carrinha) – 14h30.
D. Pedro V	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (saída de passageiros) e arranque – 14h30; ✓ Arranque – 14h31; ✓ Paragem em semáforo – 14h31;

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Arranque – 14h33.
Rua Campo Alegre	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem em semáforo e arranque – 14h33.
Boavista – Bom Sucesso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fim de linha – 14h34; ✓ Arranque e descanso – 14h35.
Características do percurso – Volta 2	
Tipos de pavimento encontrados no percurso	Asfalto e empedrado
Mudanças de piso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Asfalto (Boavista – Bom Sucesso) – 14h41; ✓ Empedrado (Praça da Galiza) – 14h41; ✓ Asfalto (D. Pedro V) – 14h48; ✓ Empedrado (Miragaia) – 14h53.
Taxa de ocupação do autocarro	Inicialmente existiam seis passageiros (Boavista - Bom Sucesso), sendo que foi atingida uma taxa de ocupação de oito passageiros na Ribeira (Infante).
Disposição dos passageiros	Os passageiros estavam todos sentados.
Terminal	Cordoaria
<u>(Características da linha (paragens, semáforos, congestionamentos...))</u>	
Boavista – Bom Sucesso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Entrada de passageiros e arranque – 14h41; ✓ Paragem de trânsito – 14h42; ✓ Túnel pequeno – 14h42; ✓ Paragem em semáforo e arranque - 14h43.
Praça da Galiza	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Trânsito lento – 14h43; ✓ Paragem (saída de passageiros) e arranque – 14h44; ✓ Paragem em semáforo e arranque – 14h44; ✓ Travagem – 14h45; ✓ Paragem (semáforo) e arranque – 14h45.
Vilar	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 14h46; ✓ Subida – 14h46.
D. Pedro V	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem em semáforo – 14h47; ✓ Arranque após semáforo – 14h48; ✓ Descida acentuada – 14h48.
Museu Carro Elétrico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (entrada de passageiros) e arranque – 14h49; ✓ Início da ponte – 14h49; ✓ Fim da ponte – 14h50.
Alfândega	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (entrada e saída de passageiros) – 14h50; ✓ Arranque – 14h51; ✓ Travagem – 14h51.

Miragaia	✓ Paragem (entrada de passageiros) e arranque – 14h52.
Ribeira (Infante)	✓ Paragem (entrada de passageiros) e arranque – 14h53; ✓ Trânsito lento – 14h55.
Palácio da Bolsa	✓ Subida íngreme – 14h57.
São Bento da Vitória	✓ Paragem (entrada de passageiros) e arranque – 14h57.
Cordoaria	✓ Fim da linha – 14h59.

ANEXO IV – Folha de Campo: Percurso 1 com o Condutor D

Data	09/10/2015
Percurso	1
Condutor	D
Empresa	Sociedade de Transportes Coletivos do Porto (STCP)

1) Recolha de dados do condutor

Características do condutor	
Identificação	D
Género	Masculino
Idade (anos)	46
Peso (kg)	104,7
Altura (cm)	173
Escolaridade	6º ano
Categoria Profissional	Motorista
Tempo de serviço na empresa (anos)	19
Tempo de serviço no posto de trabalho em estudo (anos)	19
Profissão anterior	Cozinheiro (chefe de equipa)
Tipo de veículos já conduzidos	Ligeiros e pesados (mercadorias e passageiros)
Queixas de saúde que apresenta	Não relevante
Patologias clínicas antes de exercer a profissão	Não
Patologias clínicas decorrentes da atividade que exerce	Não
Problemas oftalmológicos	Não
Uso de medicação	Sim (diabetes e tensão arterial)
Evidência de sintomas relacionados com a motricidade fina	Não
Evidência de sintomas de lesões musculoesqueléticas	Não
Atividade física (< 1 vez por semana, 2-3 vezes por semana, > 3 vezes por semana, todos os dias...)	< 1 vez por semana
Tempo de exposição a vibrações (anos)	19

Perceção ao desconforto causado pela vibração (forte, média, fraca...)	Nada
Formação em HST	Não (não se lembra da última vez que teve).

2) Recolha de dados das condições de trabalho

Características da jornada diária laboral (ocupacionais)	
Horário de trabalho (h/dia)	6,40
Período de descanso (h)	Normalmente não tem.
Postura do trabalhador	Sentado
Ajuste do assento antes de iniciar viagem	O assento é ajustado no início de cada viagem (horizontalmente e verticalmente).
Fatores psicológicos (apoio ao trabalhador, satisfação do trabalhador...)	Sim, devido a um acidente.
Alimentação durante o percurso (Tipo e peso)	Pão e água.
Características do veículo	
Marca	Volkswagen
Modelo	Knaft
Número	1821
Ano de entrada ao serviço da empresa	2012
Estado geral do veículo	Bom
Tipo de assento	<i>Mini-Bus</i>
Capacidade	15 lugares sentados + 2 lugares de pé = 17 + 1 (deficiente)
Características do percurso – Ida 1	
Tipos de pavimento encontrados no percurso	Asfalto e empedrado
Mudanças de piso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Empedrado (Cordoaria) – 11h24; ✓ Asfalto (Ribeira-Infante) – 11h32; ✓ Empedrado (Boavista – Bom Sucesso) – 11h40.
Taxa de ocupação do autocarro	Inicialmente existiam cinco passageiros (Cordoaria), sendo que foi atingida a maior taxa de ocupação na Museu do Carro Elétrico, com um total de 11 passageiros.
Disposição dos passageiros	Os passageiros estavam sentados.
Terminal	Boavista – Bom Sucesso
<u>Características da linha (paragens, semáforos, congestionamentos...)</u>	
Cordoaria	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Entrada de passageiros e arranque – 11h24; ✓ Trânsito lento e semáforo – 11h25; ✓ Arranque após paragem em semáforo – 11h26; ✓ Piso irregular (elétrico) – 11h26;

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem de trânsito num semáforo – 11h26; ✓ Arranque após paragem em semáforo – 11h27.
Lojos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Trânsito lento - 11h28.
Mouzinho Silveira	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Entrada de passageiros – 11h28; ✓ Arranque – 11h29; ✓ Paragem (trânsito lento) – 11h30; ✓ Ultrapassagem de carro – 11h30; ✓ Cedência de passagem – 11h30; ✓ Paragem e avanço – 11h31.
Ribeira (Infante)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros - 13h27; ✓ Arranque – 13h28.
Miragaia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (entrada e saída de passageiros) e arranque – 11h32; ✓ Abrandar velocidade em semáforo – 11h32.
Museu do Carro Elétrico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros - 11h34; ✓ Arranque - 11h35; ✓ Subida íngreme - 11h35.
Salgueiro Maia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros – 11h35; ✓ Arranque em subida íngreme – 11h36.
D. Pedro V	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem de trânsito em semáforo – 11h36; ✓ Arranque após semáforo – 13h37; ✓ Paragem de trânsito em semáforo (subida) – 11h38; ✓ Arranque após semáforo – 11h38.
Rua do Campo Alegre	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros – 11h38; ✓ Arranque – 11h39; ✓ Paragem de trânsito – 11h39.
Boavista – Bom Sucesso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fim de linha: 11h40; ✓ Arranque – 11h40; ✓ Paragem para descanso – 11h40.
Características do percurso – Volta 1	
Tipos de pavimento encontrados no percurso	Asfalto e empedrado
Mudanças de piso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Empedrado (Boavista – Bom Sucesso) - 11h45; ✓ Asfalto (Boavista – Bom Sucesso) - 11h45; ✓ Empedrado (Praça da Galiza) – 11h52; ✓ Asfalto (D. Pedro V) – 11h54; ✓ Empedrado (Miragaia) – 12h03.
Taxa de ocupação do autocarro	Inicialmente existiam nove passageiros (Boavista – Bom Sucesso), tendo sido obtida a maior taxa de ocupação, com 12 passageiros, em D. Pedro V.

Disposição dos passageiros	Os passageiros estavam todos sentados.
Terminal	Cordoaria
<u>Características da linha (paragens, semáforos, congestionamentos...)</u>	
Boavista (Bom-Sucesso)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem com entrada de passageiros e arranque – 11h45; ✓ Piso irregular – 11h46; ✓ Paragem com entrada de passageiros – 11h46; ✓ Arranque – 11h47; ✓ Viaduto – 11h47; ✓ Trânsito lento – 11h47; ✓ Paragem em semáforo – 11h48; ✓ Arranque – 11h48.
Praça da Galiza	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Trânsito lento e paragem em semáforo – 11h50; ✓ Arranque após semáforo – 11h51; ✓ Paragem em semáforo - 11h51; ✓ Arranque após semáforo – 11h52.
D. Pedro V	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros – 11h53; ✓ Arranque – 11h54; ✓ Paragem em semáforo e arranque – 11h54; ✓ Descida acentuada – 11h54.
Salgueiro Maia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros – 14h00; ✓ Arranque – 14h01; ✓ Paragem em semáforo – 14h02; ✓ Arranque – 14h03.
Museu Carro Elétrico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros – 11h56; ✓ Arranque – 11h57; ✓ Ponte e trânsito lento – 11h57.
Alfândega	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Trânsito lento – 11h59.
Miragaia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros – 12h00; ✓ Arranque – 12h01; ✓ Trânsito – 12h01, 12h02 e 12h03.
Ribeira (Infante)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros e arranque – 14h03; ✓ Trânsito lento – 14h04; ✓ Trânsito – 14h05; ✓ Trânsito e subida – 14h06.

Palácio da Bolsa	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros – 12h06; ✓ Arranque – 12h07; ✓ Subida íngreme – 12h07.
São Bento da Vitória	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros e arranque – 12h08; ✓ Cedência de passagem – 12h09.
Cordoaria	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fim de linha – 12h09.
Características do percurso – Ida 2	
Tipos de pavimento encontrados no percurso	Asfalto e empedrado
Mudanças de piso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Empedrado (Cordoaria) - 12h11; ✓ Asfalto (Mouzinho Silveira) – 12h17; ✓ Empedrado (Boavista – Bom Sucesso) – 12h27.
Taxa de ocupação do autocarro	Inicialmente existiam três passageiros (Cordoaria), sendo que foi atingida uma taxa de ocupação de treze passageiros no Museu Carro Elétrico.
Disposição dos passageiros	Os passageiros estavam todos sentados.
Terminal	Boavista – Bom Sucesso
<u>Características da linha (paragens, semáforos, congestionamentos...)</u>	
Cordoaria	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (entrada de passageiros) – 12h10; ✓ Arranque – 12h11; ✓ Paragem (semáforo) e arranque – 12h11; ✓ Piso irregular (elétrico) – 12h11; ✓ Semáforo – 12h12.
Lojos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (semáforo) – 12h13; ✓ Arranque após paragem em semáforo – 12h14.
Mouzinho Silveira	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (entrada de passageiros) e arranque – 12h15.
Ribeira (Infante)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (entrada de passageiros) – 12h17; ✓ Arranque – 12h18; ✓ Travagem – 12h18.
Miragaia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros – 12h18; ✓ Arranque – 12h19.
Alfândega	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros – 12h19; ✓ Arranque – 12h20; ✓ Tampas de esgoto e ponte – 12h20.

Museu Carro Elétrico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (entrada de passageiros) – 12h21; ✓ Arranque – 12h22; ✓ Paragem em semáforo – 12h22; ✓ Arranque – 12h23; ✓ Subida acentuada – 12h23.
Salgueiro Maia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (entrada de passageiros) – 12h23; ✓ Arranque – 12h24.
D. Pedro V	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (saída de passageiros) e arranque – 12h24; ✓ Paragem em semáforo – 12h24; ✓ Arranque – 12h25; ✓ Paragem em semáforo – 12h25; ✓ Arranque – 12h26.
Rua Campo Alegre	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem e arranque – 12h26.
Boavista – Bom Sucesso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fim de linha – 12h27; ✓ Paragem para descanso – 12h28.
Características do percurso – Volta 2	
Tipos de pavimento encontrados no percurso	Asfalto e empedrado
Mudanças de piso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Empedrado (Boavista – Bom Sucesso) – 12h35; ✓ Asfalto (Boavista – Bom Sucesso) – 12h35; ✓ Empedrado (Praça da Galiza) – 12h41; ✓ Asfalto (D. Pedro V) – 12h44; ✓ Empedrado (Miragaia) – 12h49.
Taxa de ocupação do autocarro	Inicialmente existiam cinco passageiros (Boavista - Bom Sucesso), sendo que foi atingida uma taxa de ocupação de seis passageiros na Praça da Galiza.
Disposição dos passageiros	Os passageiros estavam todos sentados.
Terminal	Cordoaria
<u>(Características da linha (paragens, semáforos, congestionamentos...))</u>	
Boavista – Bom Sucesso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Entrada de passageiros e arranque – 12h35; ✓ Piso irregular – 12h36; ✓ Entrada de passageiros – 12h36; ✓ Arranque – 12h37; ✓ Túnel e semáforo – 12h37.
Praça da Galiza	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (entrada de passageiros) e arranque – 12h38; ✓ Paragem em semáforo – 12h39; ✓ Arranque após semáforo – 12h41.

Vilar	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Chegada – 12h41; ✓ Saída – 12h42; ✓ Semáforo – 12h43; ✓ Arranque após semáforo – 12h44.
D. Pedro V	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida acentuada – 12h44.
Salgueiro Maia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros – 12h44; ✓ Arranque – 12h45; ✓ Paragem em semáforo e arranque – 12h45.
Museu Carro Elétrico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Início da ponte – 12h46; ✓ Fim da ponte – 12h46.
Alfândega	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (entrada de passageiros) e arranque - 12h47
Miragaia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Semáforo – 12h49.
São João Novo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (saída de passageiros) e arranque – 12h51.
São Bento da Vitória	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (saída de passageiros) e arranque – 12h52.
Cordoaria	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fim da linha – 12h53.

ANEXO V – Folha de Campo: Percurso 1 com o Condutor E

Data	09/10/2015
Percurso	1
Condutor	E
Empresa	Sociedade de Transportes Coletivos do Porto (STCP)

1) Recolha de dados do condutor

Características do condutor	
Identificação	E
Género	Masculino
Idade (anos)	44
Peso (kg)	74,7
Altura (cm)	170
Escolaridade	9º ano
Categoria Profissional	Motorista
Tempo de serviço na empresa (anos)	23
Tempo de serviço no posto de trabalho em estudo (anos)	25
Profissão anterior	Motorista
Tipo de veículos já conduzidos	Ligeiros e autocarros
Queixas de saúde que apresenta	Hérnia discal
Patologias clínicas antes de exercer a profissão	Não
Patologias clínicas decorrentes da atividade que exerce	Hérnia discal
Problemas oftalmológicos	Não

Uso de medicação	Sim (diabetes e tensão arterial)
Evidência de sintomas relacionados com a motricidade fina	Um pouco nas pernas.
Evidência de sintomas de lesões musculoesqueléticas	Dores lombares.
Atividade física (< 1 vez por semana, 2-3 vezes por semana, > 3 vezes por semana, todos os dias...)	1 vez por semana (caminhada)
Tempo de exposição a vibrações (anos)	19
Perceção ao desconforto causado pela vibração (forte, média, fraca...)	Forte
Formação em HST	Sim (a última vez foi há três anos)

2) Recolha de dados das condições de trabalho

Características da jornada diária laboral (ocupacionais)	
Horário de trabalho (h/dia)	6,40
Período de descanso (h)	Uma hora.
Postura do trabalhador	Sentado
Ajuste do assento antes de iniciar viagem	O assento é ajustado no início de cada viagem (horizontalmente e verticalmente).
Fatores psicológicos (apoio ao trabalhador, satisfação do trabalhador...)	Não
Alimentação durante o percurso (Tipo e peso)	Fruta, sandes e água.
Características do veículo	
Marca	Volkswagen
Modelo	Knaft
Número	1821
Ano de entrada ao serviço da empresa	2012
Estado geral do veículo	Bom
Tipo de assento	Mini-Bus
Capacidade	15 lugares sentados + 2 lugares de pé = 17 + 1 (deficiente)
Características do percurso – Ida 1	
Tipos de pavimento encontrados no percurso	Asfalto e empedrado
Mudanças de piso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Empedrado (Cordoaria) – 13h02; ✓ Asfalto (Mouzinho Silveira) – 13h07; ✓ Empedrado (Boavista – Bom Sucesso) – 13h16; ✓ Asfalto (Boavista – Bom Sucesso) – 13h25.
Taxa de ocupação do autocarro	Inicialmente existiam cinco passageiros (Cordoaria), sendo que foi atingida a maior taxa de ocupação em Salgueiro Maia, com um total de 11 passageiros.
Disposição dos passageiros	Os passageiros estavam sentados.

Terminal	Boavista – Bom Sucesso
<u>Características da linha (paragens, semáforos, congestionamentos...)</u>	
Cordoaria	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Entrada de passageiros – 13h01; ✓ Arranque – 13h02; ✓ Piso misto – 13h02.
Lojos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada e saída de passageiros - 13h03; ✓ Paragem em semáforo – 13h04; ✓ Arranque após paragem em semáforo – 13h05.
Mouzinho Silveira	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros e arranque – 13h05; ✓ Trânsito – 13h06.
Ribeira (Infante)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros - 13h07; ✓ Arranque – 13h07.
Alfândega	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Chegada - 13h08; ✓ Arranque - 13h09; ✓ Paragem em semáforo e arranque – 13h09; ✓ Paragem em semáforo – 13h09; ✓ Arranque após semáforo - 13h10.
Museu Vinho do Porto	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Início e fim da ponte – 13h10; ✓ Paragem em semáforo e arranque – 13h10.
Museu Carro Elétrico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros – 13h10; ✓ Arranque – 13h11; ✓ Subida íngreme – 13h11.
Salgueiro Maia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros e arranque – 13h12; ✓ Trânsito – 13h13.
D. Pedro V	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem de trânsito em semáforo – 13h13; ✓ Arranque após semáforo – 13h14.
Boavista – Bom Sucesso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fim de linha: 13h15; ✓ Arranque – 13h16; ✓ Paragem para descanso – 13h16; ✓ Piso irregular – 13h25.
Características do percurso – Volta 1	
Tipos de pavimento encontrados no percurso	Asfalto e empedrado
Mudanças de piso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Asfalto (Boavista – Bom Sucesso) - 13h26; ✓ Empedrado (Praça da Galiza) – 13h30; ✓ Asfalto (Vilar) – 13h32; ✓ Empedrado (Miragaia) – 13h38.

Taxa de ocupação do autocarro	Inicialmente existiam sete passageiros (Boavista – Bom Sucesso), tendo sido obtida a maior taxa de ocupação, com oito passageiros na Praça da Galiza e em São João Novo.
Disposição dos passageiros	Os passageiros estavam todos sentados.
Terminal	Cordoaria
<u>Características da linha (paragens, semáforos, congestionamentos...)</u>	
Boavista (Bom-Sucesso)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem com entrada de passageiros e arranque – 13h26; ✓ Túnel – 13h27; ✓ Paragem em semáforo – 13h27; ✓ Arranque – 13h28.
Praça da Galiza	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem com entrada de passageiros – 13h28; ✓ Arranque – 13h29; ✓ Paragem em semáforo e arranque -13h29; ✓ Paragem em semáforo e arranque -13h30.
Vilar	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem em semáforo – 13h31; ✓ Arranque – 13h32.
Salgueiro Maia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros – 13h32; ✓ Arranque – 13h33; ✓ Paragem em semáforo – 13h33; ✓ Arranque – 13h34.
Museu Carro Elétrico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros e arranque – 13h34; ✓ Início da ponte – 13h34; ✓ Fim da ponte – 13h35.
Miragaia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros – 13h36; ✓ Arranque – 13h37.
Ribeira (Infante)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros e arranque – 13h38; ✓ Trânsito – 13h38 e 13h40.
Palácio da Bolsa	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros e arranque – 13h41.
São João Novo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros – 13h41; ✓ Arranque – 13h42; ✓ Subida íngreme – 13h42.
São Bento da Vitória	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros – 13h42;

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Arranque – 13h43.
Cordoaria	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fim de linha – 13h44; ✓ Arranque – 13h44.
Características do percurso – Ida 2	
Tipos de pavimento encontrados no percurso	Asfalto e empedrado
Mudanças de piso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Empedrado (Cordoaria) - 13h50; ✓ Asfalto (Mouzinho Silveira) – 13h56; ✓ Empedrado (Boavista – Bom Sucesso) – 14h07; ✓ Asfalto (Boavista – Bom Sucesso) – 14h13.
Taxa de ocupação do autocarro	Inicialmente existiam dois passageiros (Cordoaria), sendo que foi atingida uma taxa de ocupação de dezassete passageiros em Salgueiro Maia.
Disposição dos passageiros	Uma parte dos passageiros estava sentada e outra a pé.
Terminal	Boavista – Bom Sucesso
<u>Características da linha (paragens, semáforos, congestionamentos...)</u>	
Cordoaria	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (entrada de passageiros) – 13h45; ✓ Arranque – 13h50; ✓ Paragem (semáforo) – 13h51; ✓ Arranque – 13h52.
Lojos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (entrada de passageiros) e arranque – 13h52; ✓ Paragem em semáforo - 13h52; ✓ Arranque após semáforo – 13h53.
Mouzinho Silveira	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (entrada de passageiros) e arranque – 13h54; ✓ Trânsito - 13h55.
Ribeira (Infante)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (entrada de passageiros) e arranque – 13h56.
Miragaia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros – 13h57; ✓ Arranque – 13h57.
Alfândega	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (entrada de passageiros) – 12h21; ✓ Arranque – 13h58; ✓ Ponte – 13h59.
Museu Carro Elétrico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (entrada de passageiros) – 12h21; ✓ Arranque – 13h58; ✓ Ponte – 13h59.

Museu Vinho do Porto	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros – 13h59; ✓ Arranque – 14h00.
Museu Carro Elétrico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem – 14h00; ✓ Arranque – 14h01; ✓ Subida íngreme – 14h01.
Salgueiro Maia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (entrada de passageiros) – 14h01; ✓ Arranque em subida – 14h02.
D. Pedro V	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (saída de passageiros) – 14h02; ✓ Arranque e paragem em semáforo – 14h03; ✓ Arranque após semáforo – 14h04; ✓ Paragem em semáforo – 14h05; ✓ Arranque após semáforo – 14h05.
Rua Campo Alegre	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Trânsito – 14h06.
Boavista – Bom Sucesso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fim de linha – 14h06; ✓ Arranque – 14h07; ✓ Paragem para descanso – 14h07; ✓ Arranque – 14h12; ✓ Trânsito – 14h13; ✓ Piso irregular – 14h14.
Características do percurso – Volta 2	
Tipos de pavimento encontrados no percurso	Asfalto e empedrado
Mudanças de piso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Asfalto (Boavista – Bom Sucesso) – 14h15; ✓ Empedrado (Praça da Galiza) – 14h22; ✓ Asfalto (Vilar) – 14h23; ✓ Empedrado (Miragaia) – 14h30.
Taxa de ocupação do autocarro	Inicialmente existiam cinco passageiros (Boavista - Bom Sucesso), sendo que foi atingida uma taxa de ocupação de doze passageiros em Ribeira – Infante.
Disposição dos passageiros	Os passageiros estavam todos sentados.
Terminal	Cordoaria
<u>(Características da linha (paragens, semáforos, congestionamentos...))</u>	
Boavista – Bom Sucesso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Entrada de passageiros – 14h14; ✓ Arranque – 14h15; ✓ Túnel – 14h14; ✓ Paragem em semáforo e arranque – 14h16; ✓ Paragem em semáforo – 14h17; ✓ Arranque após semáforo – 14h22.

Praça da Galiza	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Trânsito – 14h18; ✓ Paragem em semáforo – 14h19; ✓ Arranque após semáforo– 12h41.
Vilar	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros e arranque – 14h22; ✓ Paragem em semáforo e arranque – 14h23.
Salgueiro Maia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem em semáforo – 14h24; ✓ Arranque – 14h25; ✓ Travagem – 14h25.
Museu Carro Elétrico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros – 14h25; ✓ Arranque – 14h26; ✓ Paragem em semáforo e arranque – 14h26; ✓ Início da ponte – 14h26; ✓ Fim da ponte – 14h27.
Museu Vinho do Porto	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros – 14h27; ✓ Arranque – 14h28.
Alfândega	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (entrada de passageiros) – 14h28; ✓ Arranque - 14h29.
Miragaia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros – 14h29; ✓ Arranque – 14h30.
Ribeira (Infante)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros – 14h30; ✓ Arranque – 14h31.
Palácio da Bolsa	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (saída de passageiros) e arranque – 14h33.
Cordoaria	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fim da linha – 14h35.

ANEXO VI – Folha de Campo: Percurso 1 com o Condutor F

Data	08/10/2015
Percurso	1
Condutor	F
Empresa	Sociedade de Transportes Coletivos do Porto (STCP)

1) Recolha de dados do condutor

Características do condutor	
Identificação	F
Género	Masculino
Idade (anos)	43
Peso (kg)	86,1
Altura (cm)	174
Escolaridade	9º ano

Categoria Profissional	Motorista
Tempo de serviço na empresa (anos)	19
Tempo de serviço no posto de trabalho em estudo (anos)	19
Profissão anterior	Construção civil/ eletricista
Tipo de veículos já conduzidos	Todos (tratores, mercadorias...)
Queixas de saúde que apresenta	Não relevante
Patologias clínicas antes de exercer a profissão	Não
Patologias clínicas decorrentes da atividade que exerce	Não
Problemas oftalmológicos	Sim (estigmatismo)
Uso de medicação	Não
Evidência de sintomas relacionados com a motricidade fina	Não
Evidência de sintomas de lesões musculoesqueléticas	Não
Atividade física (< 1 vez por semana, 2-3 vezes por semana, > 3 vezes por semana, todos os dias...)	2-3 vezes por semana
Tempo de exposição a vibrações (anos)	19
Percepção ao desconforto causado pela vibração (forte, média, fraca...)	Fraca
Formação em HST	Sim, existe formação anualmente.

2) Recolha de dados das condições de trabalho

Características da jornada diária laboral (ocupacionais)	
Horário de trabalho (h/dia)	6,40
Período de descanso (h)	Às vezes.
Postura do trabalhador	Sentado
Ajuste do assento antes de iniciar viagem	O assento é ajustado no início de cada viagem (horizontalmente e verticalmente).
Fatores psicológicos (apoio ao trabalhador, satisfação do trabalhador...)	Não
Alimentação durante o percurso (Tipo e peso)	Pão, fruta e água.
Características do veículo	
Marca	Volkswagen
Modelo	Knaft
Número	1828
Ano de fabrico	2012
Estado geral do veículo	A porta traseira não funciona corretamente (os utilizadores têm de empurrar).
Tipo de assento	Mini-Bus
Capacidade	15 lugares sentados + 2 lugares de pé = 17 + 1 (deficiente)

Características do percurso – Ida 1	
Tipos de pavimento encontrados no percurso	Asfalto e empedrado
Mudanças de piso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Empedrado (Cordoaria) – 11h22; ✓ Asfalto (Mouzinho Silveira) – 11h29; ✓ Empedrado (Boavista – Bom Sucesso) – 11h37.
Taxa de ocupação do autocarro	Inicialmente existiam três passageiros (Cordoaria), sendo que foi atingida a maior taxa de ocupação no Museu do Carro Elétrico, com um total de 6 passageiros.
Disposição dos passageiros	Os passageiros estavam sentados.
Terminal	Boavista – Bom Sucesso
<u>Características da linha (paragens, semáforos, congestionamentos...)</u>	
Cordoaria	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Entrada de passageiros e arranque – 11h22; ✓ Descida – 11h23; ✓ Piso irregular – 11h24; ✓ Paragem de trânsito num semáforo – 11h24; ✓ Arranque após paragem em semáforo – 11h25.
Lojos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 11h25; ✓ Paragem de trânsito – 11h25; ✓ Passadeira - 11h26; ✓ Paragem em semáforo – 11h26; ✓ Arranque – 11h27; ✓ Descida pouco acentuada – 11h27; ✓ Paragem de trânsito – 11h27.
Mouzinho Silveira	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem de trânsito – 11h28; ✓ Ultrapassagem – 11h28; ✓ Passadeira – 11h28; ✓ Descida acentuada – 11h28; ✓ Cedência de passagem – 11h29; ✓ Passadeira – 11h29; ✓ Arranque – 11h30.
Alfândega	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tampa na estrada - 11h30 e 11h31; ✓ Paragem em semáforo - 11h31; ✓ Arranque – 11h31; ✓ Ponte – 11h32.
Museu do Carro Elétrico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros: 11h32; ✓ Arranque: 11h32; ✓ Subida íngreme: 11h32.
Salgueiro Maia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros e arranque – 11h33.

D. Pedro V	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem em semáforo – 11h34; ✓ Arranque após semáforo – 11h35.
Rua do Campo Alegre	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem em semáforo e arranque – 11h36; ✓ Subida– 11h36.
Boavista – Bom Sucesso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fim de linha: 11h37.
Características do percurso – Volta 1	
Tipos de pavimento encontrados no percurso	Asfalto e empedrado
Mudanças de piso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Empedrado (Boavista – Bom Sucesso) - 11h45; ✓ Asfalto (Boavista – Bom Sucesso) - 11h45; ✓ Empedrado (Praça da Galiza) – 11h51; ✓ Asfalto (Vilar) – 11h54; ✓ Empedrado (Miragaia) – 12h00.
Taxa de ocupação do autocarro	Inicialmente existiam três passageiros (Boavista – Bom Sucesso), tendo sido obtida a maior taxa de ocupação, com onze passageiros, no Praça da Galiza.
Disposição dos passageiros	Os passageiros estavam sentados.
Terminal	Cordoaria
<u>Características da linha (paragens, semáforos, congestionamentos...)</u>	
Boavista (Bom-Sucesso)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem com entrada de passageiros – 11h38; ✓ Arranque – 11h45; ✓ Piso irregular – 11h46; ✓ Paragem com entrada de outro passageiros – 11h46; ✓ Arranque – 11h46; ✓ Viaduto – 11h47; ✓ Paragem em semáforo – 11h48; ✓ Arranque – 11h48.
Praça da Galiza	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros – 11h49; ✓ Arranque – 11h49; ✓ Paragem em semáforo – 11h49; ✓ Arranque – 11h51.
Vilar	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros – 11h51; ✓ Arranque – 11h52; ✓ Paragem em semáforo – 11h53; ✓ Arranque – 11h54.
D. Pedro V	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros e arranque – 11h55; ✓ Paragem em semáforo – 11h56;

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Arranque – 11h56.
Museu Carro Elétrico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros – 11h56; ✓ Arranque – 11h57.
Alfândega	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Redução de velocidade em passadeira – 11h58.
Miragaia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros – 11h59; ✓ Arranque – 11h59.
Ribeira (Infante)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada e saída de passageiros – 12h00; ✓ Arranque – 12h00; ✓ Subida – 12h01; ✓ Paragem de trânsito – 12h01; ✓ Subida – 12h02.
Palácio da Bolsa	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida íngreme – 12h03.
Cordoaria	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fim de linha – 12h04.
Características do percurso – Ida 2	
Tipos de pavimento encontrados no percurso	Asfalto e empedrado
Mudanças de piso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Empedrado (Cordoaria) - 12h12; ✓ Asfalto (Mouzinho Silveira) – 12h19; ✓ Empedrado (Boavista – Bom Sucesso) – 12h28.
Taxa de ocupação do autocarro	Inicialmente existiam três passageiros (Cordoaria), sendo que foi atingida uma taxa de ocupação de sete passageiros na Alfândega.
Disposição dos passageiros	Os passageiros estavam todos sentados.
Terminal	Boavista – Bom Sucesso
<u>Características da linha (paragens, semáforos, congestionamentos...)</u>	
Cordoaria	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (entrada de passageiros) - 12h04; ✓ Arranque e paragem em semáforo – 12h12; ✓ Arranque – 12h13; ✓ Piso irregular (elétrico) – 12h13.
Lojos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Travagem de trânsito – 12h14; ✓ Paragem em semáforo – 12h14; ✓ Arranque – 12h15; ✓ Paragem em semáforo – 12h16; ✓ Arranque – 12h17; ✓ Ultrapassagem – 12h17.

Mouzinho Silveira	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Abrandamento – 12h17; ✓ Travagem – 12h18.
Ribeira (Infante)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (entrada de passageiros) e arranque – 12h19.
Miragaia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada e saída de passageiros e arranque – 12h20.
Alfândega	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros – 12h20; ✓ Arranque – 12h21; ✓ Paragem em semáforo – 12h21; ✓ Arranque e ponte – 12h22; ✓ Fim da ponte – 12h22.
Museu Carro Elétrico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (saída de passageiros) – 12h22; ✓ Arranque – 12h23; ✓ Subida – 12h23.
D. Pedro V	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (saída de passageiros) e arranque – 12h24; ✓ Paragem em semáforo – 12h24; ✓ Arranque – 12h25; ✓ Subida – 12h25; ✓ Paragem em semáforo – 12h25; ✓ Arranque – 12h25.
Rua Campo Alegre	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (saída de passageiros) – 12h26; ✓ Arranque -12h26; ✓ Subida – 12h26.
Boavista – Bom Sucesso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (saída de passageiros) – 12h27; ✓ Arranque – 12h27; ✓ Fim de linha – 12h28.
Características do percurso – Volta 2	
Tipos de pavimento encontrados no percurso	Asfalto e empedrado
Mudanças de piso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Empedrado (Boavista – Bom Sucesso) – 12h36; ✓ Asfalto (Boavista – Bom Sucesso) – 12h36; ✓ Empedrado (Praça da Galiza) – 12h42; ✓ Asfalto (D. Pedro V) – 12h45; ✓ Empedrado (Miragaia) – 12h51.
Taxa de ocupação do autocarro	Inicialmente existiam dois passageiros (Boavista - Bom Sucesso), sendo que foi atingida uma taxa de ocupação de sete passageiros em D. Pedro V.
Disposição dos passageiros	Os passageiros estavam todos sentados.

Terminal	Cordoaria
<u>(Características da linha (paragens, semáforos, congestionamentos...))</u>	
Boavista – Bom Sucesso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Entrada de passageiros – 12h30; ✓ Arranque – 12h36; ✓ Piso irregular – 12h36; ✓ Passadeira – 12h37; ✓ Arranque – 12h38; ✓ Túnel pequeno – 12h38; ✓ Passadeira - 12h39.
Praça da Galiza	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem em semáforo e arranque – 12h39; ✓ Paragem em semáforo e arranque – 12h40; ✓ Paragem em semáforo – 12h41; ✓ Arranque – 12h42.
D. Pedro V	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros e arranque – 12h43; ✓ Paragem em semáforo – 12h44; ✓ Arranque após semáforo – 12h45; ✓ Descida acentuada – 12h45.
Salgueiro Maia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros e arranque – 12h46; ✓ Paragem em semáforo e arranque – 12h47.
Museu Carro Elétrico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (entrada e saída de passageiros) e arranque – 12h48; ✓ Paragem em semáforo e arranque – 12h48; ✓ Ponte – 12h48.
Miragaia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Travagem brusca – 12h50.
Palácio da Bolsa	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Travagem – 12h52; ✓ Paragem de trânsito – 12h52; ✓ Subida íngreme – 12h53.
Cordoaria	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fim da linha – 12h54.

ANEXO VII – Folha de Campo: Percurso 2 com o Condutor G

Data	12/11/2015
Percurso	2
Condutor	G
Empresa	Sociedade de Transportes Coletivos do Porto (STCP)

1) Recolha de dados do condutor

Características do condutor	
Identificação	G
Género	Feminino
Idade (anos)	35
Peso (kg)	85,4
Altura (cm)	165
Escolaridade	11º ano
Categoria Profissional	Motorista
Tempo de serviço na empresa (anos)	6,5
Tempo de serviço no posto de trabalho em estudo (anos)	6,5
Profissão anterior	Operadora de posto de abastecimento
Tipo de veículos já conduzidos	Ligeiros e pesados de passageiros
Queixas de saúde que apresenta	Não relevante
Patologias clínicas antes de exercer a profissão	Não
Patologias clínicas decorrentes da atividade que exerce	Não
Problemas oftalmológicos	Não
Uso de medicação	Não
Evidência de sintomas relacionados com a motricidade fina	Às vezes.
Evidência de sintomas de lesões musculoesqueléticas	Não
Atividade física (< 1 vez por semana, 2-3 vezes por semana, > 3 vezes por semana, todos os dias...)	Às vezes.
Tempo de exposição a vibrações (anos)	6,5
Perceção ao desconforto causado pela vibração (forte, média, fraca...)	Fraca
Formação em HST	Sim (a última vez foi no ano passado)

2) Recolha de dados das condições de trabalho

Características da jornada diária laboral (ocupacionais)	
Horário de trabalho (h/dia)	6,50
Período de descanso (h)	As pausas nas paragens.
Postura do trabalhador	Sentado
Ajuste do assento antes de iniciar viagem	O assento é ajustado no início de cada viagem (horizontalmente e verticalmente).
Fatores psicológicos (apoio ao trabalhador, satisfação do trabalhador...)	Não
Alimentação durante o percurso (Tipo e peso)	Nada
Características do veículo	
Tipo (gás natural ou diesel)	

Marca	Volkswagen
Número	1828
Ano de fabrico	2012
Estado geral do veículo	Bom
Tipo de assento	<i>Mini-Bus</i>
Capacidade	15 lugares sentados + 1 lugares de pé = 17 + 1 (deficiente)
Características do percurso – Ida 1	
Tipos de pavimento encontrados no percurso	Asfalto e empedrado
Mudanças de piso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Empedrado (Alfândega) – 13h55; ✓ Asfalto (Alfândega) – 13h56; ✓ Empedrado (Miragaia) – 13h57; ✓ Asfalto (Ribeira) – 13h58; ✓ Empedrado (Lagarteiro) – 14h08; ✓ Asfalto (Pêgo Negro) – 14h11.
Taxa de ocupação do autocarro	Inicialmente existiam quatro passageiros (Alfândega), sendo que foi atingida a maior taxa de ocupação em Viela Meiral, com um total de cinco passageiros.
Disposição dos passageiros	Os passageiros estavam sentados.
Terminal	Areias
<u>Características da linha (paragens, semáforos, congestionamentos...)</u>	
Alfândega	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Entrada de passageiros e arranque – 13h55; ✓ Trânsito – 13h56.
Ribeira	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Trânsito - 13h58; ✓ Início de túnel – 13h58; ✓ Fim do túnel – 13h59.
Elevador Guindais	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros e arranque – 13h59.
Areinho	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Rotunda - 14h03; ✓ Rotunda – 14h04.
Freixo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros e arranque - 14h04; ✓ Subida - 14h04; ✓ Trânsito - 14h05.
Rua Senhora da Hora	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 14h05; ✓ Plano – 14h05.
S. Pedro	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 14h06; ✓ Descida – 14h06.

Meiral	✓ Descida – 14h06.
Vieira Meiral	✓ Paragem para entrada de passageiros – 14h06; ✓ Arranque em estrada plana – 14h07; ✓ Subida – 14h07; ✓ Trânsito – 14h07.
Lagarteiro	✓ Paragem para saída de passageiros e arranque (subida) – 14h08. ✓ Estrada plana – 14h08.
Azevedo	✓ Estrada plana – 14h09; ✓ Subida 14h09.
Travessa da Aldeia	✓ Paragem para saída de passageiros – 14h09; ✓ Arranque em subida – 14h10; ✓ Descida – 14h10; ✓ Estrada plana – 14h10.
Pêgo Negro	✓ Estrada plana – 14h10; ✓ Subida – 14h11; ✓ Ponte – 14h11.
Areias	✓ Estrada plana – 14h11; ✓ Cruzamento – 14h12; ✓ Paragem para espera – 14h12.
Características do percurso – Volta 1	
Tipos de pavimento encontrados no percurso	Asfalto e empedrado
Mudanças de piso	✓ Asfalto (Areias) - 14h25; ✓ Empedrado (João de Deus) – 14h26; ✓ Asfalto (Bonjóia) – 14h31; ✓ Empedrado (Quinta de Bonjóia) – 14h31; ✓ Asfalto (Pinheiros de Campanhã) – 14h33; ✓ Empedrado (Elevador Guindais) – 14h40; ✓ Asfalto (Ribeira) – 14h41; ✓ Empedrado (Miragaia) – 14h43.
Taxa de ocupação do autocarro	Inicialmente existiam três passageiros (Areias), atingindo, no máximo, uma taxa de ocupação de quatro passageiros em João de Deus e Elevador Guindais.
Disposição dos passageiros	Os passageiros estavam todos sentados.
Terminal	Alfândega
<u>Características da linha (paragens, semáforos, congestionamentos...)</u>	
Areias	✓ Paragem para entrada de passageiros – 14h23; ✓ Arranque – 14h25.

João de Deus	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros e arranque – 14h26; ✓ Descida – 14h26; ✓ Ponte – 14h26; ✓ Descida – 14h26..
Pêgo Negro	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 14h27; ✓ Descida – 14h27.
Travessa da Aldeia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 14h27; ✓ Saída – 14h28; ✓ Estrada plana – 14h28.
Azevedo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estrada plana – 14h28; ✓ Trânsito – 14h29; ✓ Descida – 14h29.
Rua do Azevedo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ponte – 14h30.
Bonjória	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 14h31; ✓ Cruzamento – 14h31; ✓ Viaduto/subida – 14h31.
Quinta de Bonjória	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 14h31 e 14h32.
Travessa de Bonjória	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Viaduto – 14h32.
Pinheiros de Campanhã	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 14h33; ✓ Descida – 14h33; ✓ Subida – 14h33; ✓ Via rugosa – 14h34; ✓ Rotunda – 14h35.
Freixo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros e arranque – 14h35; ✓ Rotunda – 14h35.
Elevador Guindais	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros – 14h40; ✓ Arranque em túnel – 14h40; ✓ Fim de túnel – 14h40; ✓ Passadeira – 14h40.
Ribeira (Infante)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros e arranque – 14h42.
Alfândega	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Passagem de ambulância – 14h43:14h44.
Características do percurso – Ida 2	

Tipos de pavimento encontrados no percurso	Asfalto e empedrado
Mudanças de piso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Empedrado (Alfândega) – 14h55; ✓ Asfalto (Alfândega) – 14h56; ✓ Empedrado (Miragaia) – 14h54; ✓ Asfalto (Ribeira) – 15h01; ✓ Empedrado (Lagarteiro) – 15h12; ✓ Asfalto (Pêgo Negro) – 15h14.
Taxa de ocupação do autocarro	Inicialmente existiam dois passageiros (Alfândega), sendo que foi atingida a maior taxa de ocupação em Fornos, com um total de sete passageiros.
Disposição dos passageiros	Os passageiros estavam sentados.
Terminal	Areias
<u>Características da linha (paragens, semáforos, congestionamentos...)</u>	
Alfândega	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Entrada de passageiros – 14h54; ✓ Arranque – 14h56; ✓ Trânsito lento – 14h56.
Miragaia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros – 14h57; ✓ Arranque – 14h58.
Ribeira (Infante)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros e arranque – 14h59.
Ribeira	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Início de túnel – 15h01; ✓ Fim do túnel – 15h01.
Elevador Guindais	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros e arranque – 15h01.
Fornos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros e arranque – 15h04.
Areinho	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros – 15h06; ✓ Arranque – 15h07; ✓ Passadeira - 15h07; ✓ Rotunda – 15h07; ✓ Passadeira - 15h07; ✓ Rotunda – 15h07.
Freixo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros e arranque - 15h08; ✓ Subida - 15h08.
Rua Senhora da Hora	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 15h09; ✓ Plano – 15h09.
S. Pedro	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros e arranque (subida) - 15h10;

	✓ Descida – 15h11.
Meiral	✓ Descida – 15h11.
Vielá Meiral	✓ Paragem para saída de passageiros e arranque em subida– 15h11; ✓ Subida – 15h12.
Lagarteiro	✓ Subida – 15h12; ✓ Estrada plana – 15h12.
Azevedo	✓ Estrada plana – 15h12; ✓ Subida - 15h13.
Travessa da Aldeia	✓ Subida – 15h13; ✓ Descida – 15h13.
Pêgo Negro	✓ Estrada plana – 15h14; ✓ Subida – 15h14; ✓ Ponte – 15h14.
Areias	✓ Paragem – 15h15; ✓ Saída – 15h16; ✓ Cruzamento – 15h16.
Características do percurso – Volta 2	
Tipos de pavimento encontrados no percurso	Asfalto e empedrado
Mudanças de piso	✓ Asfalto (Areias) - 15h25; ✓ Empedrado (João de Deus) – 15h26; ✓ Asfalto (Rua Azevedo) – 15h30; ✓ Empedrado (Bonjóia) – 15h31; ✓ Asfalto (Freixo) – 15h35; ✓ Empedrado (Elevador Guindais) – 15h42; ✓ Asfalto (Ribeira-Infante) – 15h43; ✓ Empedrado (Miragaia) – 15h45.
Taxa de ocupação do autocarro	Inicialmente existiam quatro passageiros (Areias) e foi na paragem inicial que foi obtida a maior taxa de ocupação.
Disposição dos passageiros	Os passageiros estavam todos sentados.
Terminal	Alfândega
<u>Características da linha (paragens, semáforos, congestionamentos...)</u>	
Areias	✓ Paragem para entrada de passageiros e arranque – 15h25.
João de Deus	✓ Descida – 15h26; ✓ Ponte – 15h26; ✓ Descida – 15h26..

Pêgo Negro	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 15h27; ✓ Descida – 15h27.
Travessa da Aldeia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 15h28; ✓ Estrada plana – 15h28.
Azevedo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estrada plana – 15h28; ✓ Descida – 15h29.
Lagarteiro	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (entrada e saída de passageiros) e arranque – 15h29.
Rua do Azevedo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 15h30; ✓ Ponte – 15h30; ✓ Subida – 15h30; ✓ Cruzamento – 15h30.
Bonjónia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Túnel – 15h31; ✓ Subida – 15h31 e 15h32.
Quinta de Bonjónia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 15h32.
Travessa de Bonjónia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 15h32; ✓ Trânsito – 15h32.
Pinheiros de Campanhã	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Viaduto plano – 15h33; ✓ Subida – 15h33; ✓ Semáforo – 15h33; ✓ Arranque após semáforo – 15h35; ✓ Subida – 15h35; ✓ Descida – 15h35; ✓ Via rápida – 15h35; ✓ Rotunda – 15h36.
Freixo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Rotunda – 15h37.
Elevador Guindais	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros – 15h41; ✓ Arranque em túnel – 15h41; ✓ Fim de túnel – 15h42.
Ribeira	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Piso molhado – 15h42; ✓ Semáforo e arranque – 15h43.
Alfândega	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem – 15h45.

ANEXO VIII – Folha de Campo: Percurso 2 com o Condutor H

Data	23/11/2015
Percurso	2
Condutor	H
Empresa	Sociedade de Transportes Coletivos do Porto (STCP)

1) Recolha de dados do condutor

Características do condutor	
Identificação	H
Género	Masculino
Idade (anos)	41
Peso (kg)	76,4
Altura (cm)	182
Escolaridade	11º ano
Categoria Profissional	
Tempo de serviço na empresa (anos)	17
Tempo de serviço no posto de trabalho em estudo (anos)	17
Profissão anterior	
Tipo de veículos já conduzidos	Todos
Queixas de saúde que apresenta	Não relevante
Patologias clínicas antes de exercer a profissão	Não
Patologias clínicas decorrentes da atividade que exerce	Não
Problemas oftalmológicos	Não
Uso de medicação	Não
Evidência de sintomas relacionados com a motricidade fina	Não
Evidência de sintomas de lesões musculoesqueléticas	Não
Atividade física (< 1 vez por semana, 2-3 vezes por semana, > 3 vezes por semana, todos os dias...)	2 vezes por semana
Tempo de exposição a vibrações (anos)	17
Perceção ao desconforto causado pela vibração (forte, média, fraca...)	
Formação em HST	Sim (de dois em dois anos)

2) Recolha de dados das condições de trabalho

Características da jornada diária laboral (ocupacionais)	
Horário de trabalho (h/dia)	6,40
Período de descanso (h)	Uma hora
Postura do trabalhador	Sentado

Ajuste do assento antes de iniciar viagem	O assento é ajustado no início de cada viagem (horizontalmente e verticalmente).
Fatores psicológicos (apoio ao trabalhador, satisfação do trabalhador...)	Não
Alimentação durante o percurso (Tipo e peso)	Bebe água e come iogurtes.
Características do veículo	
Marca	Volkswagen
Número	1824
Ano de fabrico	2012
Estado geral do veículo	Bom
Tipo de assento	<i>Mini-Bus</i>
Capacidade	15 lugares sentados + 1 lugares de pé = 17 + 1 (deficiente)
Características do percurso – Ida 1	
Tipos de pavimento encontrados no percurso	Asfalto e empedrado
Mudanças de piso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Empedrado (Alfândega) – 12h55; ✓ Asfalto (Alfândega) – 12h56; ✓ Empedrado (Miragaia) – 12h57; ✓ Asfalto (Ribeira) – 12h58; ✓ Empedrado (Lagarteiro) – 13h07; ✓ Asfalto (Pêgo Negro) – 13h09.
Taxa de ocupação do autocarro	Inicialmente existiam quatro passageiros (Alfândega), sendo que foi atingida a maior taxa de ocupação na paragem inicial e em Viela Meiral, com um total de quatro passageiros.
Disposição dos passageiros	Os passageiros estavam sentados.
Terminal	Areias
<u>Características da linha (paragens, semáforos, congestionamentos...)</u>	
Alfândega	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Entrada de passageiros – 12h54; ✓ Arranque – 12h55.
Ribeira (Infante)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros e arranque – 12h57.
Ribeira	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Trânsito - 12h58; ✓ Início de túnel – 12h58; ✓ Fim do túnel – 12h58.
Elevador Guindais	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Passadeira – 12h59.
Areinho	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Rotunda - 13h02; ✓ Rotunda – 13h02.
Freixo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida - 13h03.

Rua Senhora da Hora	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 13h03; ✓ Plano – 13h04.
S. Pedro	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 13h04; ✓ Descida – 13h04.
Meiral	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 13h05.
Vieira Meiral	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada e saída de passageiros – 13h05; ✓ Arranque em subida – 13h05; ✓ Trânsito parado – 13h06; ✓ Arranque – 13h06.
Lagarteiro	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros – 13h06; ✓ Arranque (subida) – 13h07; ✓ Estrada plana – 13h07.
Azevedo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estrada plana – 13h07; ✓ Subida - 13h07 e 13h08.
Travessa da Aldeia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Trânsito – 13h08; ✓ Subida – 13h08; ✓ Descida – 13h08; ✓ Estrada plana – 13h09.
Pêgo Negro	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estrada plana – 13h09; ✓ Subida – 13h09; ✓ Ponte – 13h09; ✓ Subida – 13h09.
Areias	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Desligar o motor – 13h11; ✓ Ligar o motor – 13h23; ✓ Saída – 13h24; ✓ Cruzamento – 13h25.
Características do percurso – Volta 1	
Tipos de pavimento encontrados no percurso	Asfalto e empedrado
Mudanças de piso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Asfalto (Areias) - 13h26; ✓ Empedrado (João de Deus) – 13h27; ✓ Asfalto (Rua do Azevedo) – 13h31; ✓ Empedrado (Bonjóia) – 13h33; ✓ Asfalto (Pinheiros de Campanhã) – 13h35; ✓ Empedrado (Elevador Guindais) – 13h42; ✓ Asfalto (Ribeira) – 13h43; ✓ Empedrado (Miragaia) – 13h45.

Taxa de ocupação do autocarro	Inicialmente existiam dois passageiros (Areias), atingindo, no máximo, uma taxa de ocupação de sete passageiros em Ribeira (Infante).
Disposição dos passageiros	Os passageiros estavam todos sentados.
Terminal	Alfândega
<u>Características da linha (paragens, semáforos, congestionamentos...)</u>	
Areias	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros – 13h25; ✓ Arranque – 13h26.
João de Deus	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros – 13h26; ✓ Arranque em descida – 13h27; ✓ Ponte – 13h27; ✓ Descida – 13h27.
Pêgo Negro	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros e arranque – 13h28; ✓ Subida – 13h28; ✓ Descida – 13h29.
Travessa da Aldeia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 13h29; ✓ Estrada plana – 13h29.
Azevedo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros e arranque – 13h30; ✓ Descida – 13h30.
Lagarteiro	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 13h30.
Rua do Azevedo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 13h31; ✓ Plano – 13h31; ✓ Subida – 13h31.
Bonjória	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros e arranque (viaduto) – 13h32; ✓ Subida – 13h32; ✓ Subida – 13h33.
Quinta de Bonjória	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 13h33.
Travessa de Bonjória	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 13h33; ✓ Viaduto – 13h33; ✓ Subida – 13h34.
Pinheiros de Campanhã	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem em semáforo – 13h34; ✓ Arranque após semáforo – 13h35; ✓ Subida – 13h35;

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 13h35. ✓ Subida – 13h36; ✓ Via rugosa – 13h36; ✓ Descida – 13h37; ✓ Rotunda – 13h37.
Freixo	✓ Rotunda – 13h37.
Areinho	✓ Paragem para entrada de passageiros e arranque – 13h37.
Varadas	✓ Paragem para saída de passageiros e arranque – 13h39.
Elevador Guindais	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Túnel – 13h41; ✓ Metro – 13h42; ✓ Fim de túnel – 13h42.
Ribeira	✓ Paragem para saída de passageiros e arranque – 13h43.
Ribeira (Infante)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros e arranque – 13h43; ✓ Trânsito – 13h44.
Alfândega	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Desligar o motor – 13h45; ✓ Ligar o motor – 13h54.
Características do percurso – Ida 2	
Tipos de pavimento encontrados no percurso	Asfalto e empedrado
Mudanças de piso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Empedrado (Alfândega) – 13h56; ✓ Asfalto (Alfândega) – 13h56; ✓ Empedrado (Miragaia) – 13h57; ✓ Asfalto (Ribeira) – 13h59; ✓ Empedrado (Lagarteiro) – 14h00; ✓ Asfalto (Pêgo Negro) – 14h11; ✓ Empedrado (Areias) – 14h13; ✓ Asfalto (Areias) – 14h13.
Taxa de ocupação do autocarro	Inicialmente existiam seis passageiros (Alfândega), sendo essa a maior taxa de ocupação do autocarro.
Disposição dos passageiros	Os passageiros estavam sentados.
Terminal	Areias
<u>Características da linha (paragens, semáforos, congestionamentos...)</u>	
Alfândega	✓ Entrada de passageiros – 13h55;

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Arranque – 13h56; ✓ Cruzamento – 13h56.
Miragaia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Trânsito – 13h57.
Ribeira (Infante)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros – 13h57; ✓ Arranque – 13h58.
Ribeira	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Passadeira – 13h58; ✓ Início de túnel – 13h59; ✓ Fim do túnel – 13h59.
Fornos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros – 14h01; ✓ Arranque – 14h02.
Areinho	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada e saída de passageiros – 14h03; ✓ Arranque – 14h04; ✓ Rotunda – 14h04; ✓ Rotunda – 14h05.
Freixo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida - 14h05.
Rua Senhora da Hora	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 14h05; ✓ Plano – 14h06.
S. Pedro	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida - 14h06; ✓ Descida – 14h06.
Meiral	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 14h07.
Vieira Meiral	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 14h07; ✓ Autocarro à frente – 14h08.
Lagarteiro	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 14h08; ✓ Estrada plana – 14h08.
Azevedo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estrada plana – 14h09; ✓ Subida - 14h09.
Travessa da Aldeia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 14h09; ✓ Descida – 14h10; ✓ Trânsito (manobra) – 14h10.
Pêgo Negro	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estrada plana – 14h10; ✓ Subida – 14h11; ✓ Ponte – 14h11.
João de Deus	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida - 14h11; ✓ Estrada plana – 14h11.
Areias	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem e saída – 14h12; ✓ Subida – 14h12; ✓ Cruzamento – 14h12; ✓ Estrada plana – 14h13; ✓ Paragem e desligar o motor – 14h14;

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ligar o motor – 14h29; ✓ Cruzamento (descida) – 14h29; ✓ Cruzamento (plano) – 14h29.
Características do percurso – Volta 2	
Tipos de pavimento encontrados no percurso	Asfalto e empedrado
Mudanças de piso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Asfalto (Areias) - 14h30; ✓ Empedrado (João de Deus) – 14h30; ✓ Asfalto (Rua Azevedo) – 14h34; ✓ Empedrado (Bonjóia) – 14h34; ✓ Asfalto (Pinheiros de Campanhã) – 14h36; ✓ Empedrado (Elevador Guindais) – 14h42; ✓ Asfalto (Ribeira) – 14h43; ✓ Empedrado (Miragaia) – 14h45.
Taxa de ocupação do autocarro	Inicialmente existiam três passageiros (Areias), sendo atingida a maior taxa de ocupação com um total de cinco passageiros em Elevador Guindães.
Disposição dos passageiros	Os passageiros estavam todos sentados.
Terminal	Alfândega
<u>Características da linha (paragens, semáforos, congestionamentos...)</u>	
Areias	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros e arranque – 14h30.
João de Deus	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 14h30; ✓ Ponte – 14h30; ✓ Descida – 14h30.
Pêgo Negro	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 14h31; ✓ Descida – 14h31.
Travessa da Aldeia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 14h31; ✓ Estrada plana – 14h32.
Azevedo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros – 14h32; ✓ Arranque em estrada plana – 14h32; ✓ Descida – 14h32.
Lagarteiro	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 14h33.
Rua do Azevedo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 14h33; ✓ Estrada plana – 14h33; ✓ Subida – 14h34.
Bonjóia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida/viaduto– 14h34;

	✓ Subida – 14h34.
Quinta de Bonjória	✓ Subida – 14h34; ✓ Travagem – 14h35.
Travessa de Bonjória	✓ Descida – 14h35;
Pinheiros de Campanhã	✓ Subida – 14h35 e 14h36; ✓ Semáforo – 15h33; ✓ Descida – 14h36; ✓ Via rápida – 14h36; ✓ Descida – 14h37; ✓ Rotunda – 14h37; ✓ Passadeira – 14h37; ✓ Estrada plana – 14h37.
Freixo	✓ Estrada plana – 14h37; ✓ Rotunda – 14h38.
Ponte Dona Maria	✓ Travagem – 14h40.
Elevador Guindais	✓ Paragem para entrada de passageiros – 14h42; ✓ Arranque em túnel – 14h42; ✓ Fim de túnel – 14h42.
Ribeira	✓ Cruzamento – 14h43.
Ribeira (Infante)	✓ Paragem para saída de passageiros e arranque – 14h44.
Alfândega	✓ Paragem – 14h45.

ANEXO IX – Folha de Campo: Percurso 2 com o Condutor I

Data	11/11/2015
Percurso	2
Condutor	I
Empresa	Sociedade de Transportes Coletivos do Porto (STCP)

1) Recolha de dados do condutor

Características do condutor	
Identificação	I
Género	Masculino
Idade (anos)	41
Peso (kg)	91,7
Altura (cm)	169

Escolaridade	6º ano
Categoria Profissional	Motorista
Tempo de serviço na empresa (anos)	16
Tempo de serviço no posto de trabalho em estudo (anos)	16
Profissão anterior	Serralheiro (durante cinco anos)
Tipo de veículos já conduzidos	Todos
Queixas de saúde que apresenta	Não relevante
Patologias clínicas antes de exercer a profissão	Não
Patologias clínicas decorrentes da atividade que exerce	Não
Problemas oftalmológicos	Não
Uso de medicação	Não
Evidência de sintomas relacionados com a motricidade fina	Não
Evidência de sintomas de lesões musculoesqueléticas	Não
Atividade física (< 1 vez por semana, 2-3 vezes por semana, > 3 vezes por semana, todos os dias...)	< 1 vez por semana
Tempo de exposição a vibrações (anos)	21
Perceção ao desconforto causado pela vibração (forte, média, fraca...)	Média (depende do percurso, entre outros)
Formação em HST	Sim (de dois em dois anos)

2) Recolha de dados das condições de trabalho

Características da jornada diária laboral (ocupacionais)	
Horário de trabalho (h/dia)	6,40
Período de descanso (h)	Depende (os horários podem ser seguidos)
Postura do trabalhador	Sentado
Ajuste do assento antes de iniciar viagem	O assento é ajustado no início de cada viagem (horizontalmente e verticalmente).
Fatores psicológicos (apoio ao trabalhador, satisfação do trabalhador...)	Não
Alimentação durante o percurso (Tipo e peso)	Bebe água e come fruta.
Características do veículo	
Marca	Volkswagen
Modelo	Knaft
Número	1824
Ano de fabrico	2012
Estado geral do veículo	Bom
Tipo de assento	Mini-Bus
Capacidade	15 lugares sentados + 1 lugares de pé = 17 + 1 (deficiente)

Características do percurso – Ida 1	
Tipos de pavimento encontrados no percurso	Asfalto e empedrado
Mudanças de piso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Empedrado (Alfândega) – 09h57; ✓ Asfalto (Alfândega) – 09h57; ✓ Empedrado (Miragaia) – 09h58; ✓ Asfalto (Ribeira -Infante) – 09h59; ✓ Empedrado (Lagarteiro) – 10h08; ✓ Asfalto (Pêgo Negro) – 10h11.
Taxa de ocupação do autocarro	Inicialmente existiam dois passageiros (Alfândega), sendo que foi atingida a maior taxa de ocupação em Azevedo com um total de cinco passageiros.
Disposição dos passageiros	Os passageiros estavam sentados.
Terminal	Areias
<u>Características da linha (paragens, semáforos, congestionamentos...)</u>	
Alfândega	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Entrada de passageiros – 09h56; ✓ Arranque – 09h57.
Ribeira – Infante	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Trânsito - 09h58; ✓ Viaduto – 09h59.
Ribeira	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros e arranque – 10h00.
Varandas	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Abrandamento – 10h03.
Areinho	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Rotunda - 10h04; ✓ Rotunda – 10h04.
Freixo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida - 10h05.
Rua Senhora da Hora	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 10h05; ✓ Plano – 10h06.
S. Pedro	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 10h06.
Vieira Meiral	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 10h07.
Lagarteiro	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 10h07; ✓ Estrada plana – 10h08.
Azevedo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros – 10h08; ✓ Arranque em estrada plana – 10h09; ✓ Subida – 10h09.
Travessa da Aldeia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros – 10h10; ✓ Arranque em subida – 10h10; ✓ Descida – 10h10; ✓ Estrada plana – 10h11.
Pêgo Negro	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 10h11;

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ponte – 10h11.
João de Deus	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 10h12.
Areias	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem (saída de passageiros) – 10h12; ✓ Arranque – 10h13; ✓ Subida – 10h13; ✓ Desligar o motor – 10h14; ✓ Ligar o motor – 10h25; ✓ Cruzamento – 10h25.
Características do percurso – Volta 1	
Tipos de pavimento encontrados no percurso	Asfalto e empedrado
Mudanças de piso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Asfalto (Areias) - 10h26; ✓ Empedrado (João de Deus) – 10h28; ✓ Asfalto (Rua do Azevedo) – 10h32; ✓ Empedrado (Bonjóia) – 10h33; ✓ Asfalto (Pinheiros de Campanhã) – 10h35; ✓ Empedrado (Elevador Guindais) – 10h42; ✓ Asfalto (Ribeira) – 10h44; ✓ Empedrado (Miragaia) – 10h46.
Taxa de ocupação do autocarro	Inicialmente existiam quatro passageiros (Areias), atingindo, no máximo, uma taxa de ocupação de sete passageiros em Azevedo.
Disposição dos passageiros	Os passageiros estavam todos sentados.
Terminal	Alfândega
<u>Características da linha (paragens, semáforos, congestionamentos...)</u>	
Areias	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros e arranque – 10h26.
João de Deus	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros – 10h27; ✓ Arranque em descida – 10h27; ✓ Ponte – 10h27; ✓ Descida – 10h27.
Pêgo Negro	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros e arranque – 10h28; ✓ Subida – 10h28; ✓ Descida – 10h29.
Azevedo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros e arranque – 10h30; ✓ Descida – 10h30.

Lagarteiro	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros – 10h31; ✓ Arranque em descida – 10h31.
Rua do Azevedo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 10h31; ✓ Plano – 10h32; ✓ Subida (cruzamento) – 10h32.
Bonjóia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros – 10h32; ✓ Arranque (viaduto) – 10h33; ✓ Subida – 10h33.
Quinta de Bonjóia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 10h34.
Travessa de Bonjóia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 10h34; ✓ Viaduto – 10h34.
Pinheiros de Campanhã	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 10h35; ✓ Descida – 10h35. ✓ Via rápida – 10h35; ✓ Rotunda – 10h36.
Freixo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Rotunda – 10h37.
Ponte Dona Maria Pia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Trânsito (obras) – 10h40.
Elevador Guindais	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros – 10h41; ✓ Arranque – 10h42; ✓ Túnel – 10h42; ✓ Fim de túnel – 10h42.
Ribeira	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Trânsito (cruzamento) – 10h43; ✓ Descida – 10h44.
Ribeira (Infante)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros e arranque – 10h44.
Alfândega	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem – 10h46.
Características do percurso – Ida 2	
Tipos de pavimento encontrados no percurso	Asfalto e empedrado
Mudanças de piso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Empedrado (Alfândega) – 10h55; ✓ Asfalto (Alfândega) – 10h55; ✓ Empedrado (Ribeira - Infante) – 10h57; ✓ Asfalto (Ribeira) – 10h58; ✓ Empedrado (Lagarteiro) – 11h07; ✓ Asfalto (Pêgo Negro) – 11h11.

Taxa de ocupação do autocarro	Inicialmente não haviam passageiros (Alfândega), sendo que a maior taxa de ocupação obtida foi de três em Azevedo e Pêgo Negro.
Disposição dos passageiros	Os passageiros estavam sentados.
Terminal	Areias
<u>Características da linha (paragens, semáforos, congestionamentos...)</u>	
Alfândega	✓ Arranque – 10h55.
Ribeira (Infante)	✓ Passadeira – 10h57.
Guindais	✓ Trânsito (obras) – 10h59.
J.A.E.	✓ Rotunda – 11h03; ✓ Rotunda – 11h04.
Freixo	✓ Subida - 11h04 e 11h05.
Rua Senhora da Hora	✓ Subida – 11h05; ✓ Plano – 11h05.
S. Pedro	✓ Subida - 11h06; ✓ Descida – 11h06.
Meiral	✓ Descida – 11h06; ✓ Subida – 11h07.
Lagarteiro	✓ Subida – 11h07; ✓ Estrada plana – 11h08.
Azevedo	✓ Paragem para entrada de passageiros – 11h08; ✓ Arranque em estrada plana – 11h08; ✓ Subida - 11h09.
Travessa da Aldeia	✓ Paragem para saída de passageiros – 11h09; ✓ Arranque em subida – 11h09; ✓ Descida – 11h10.
Pêgo Negro	✓ Paragem para entrada de passageiros – 11h11; ✓ Arranque em estrada plana – 11h11; ✓ Subida – 11h11; ✓ Ponte – 11h12.
Areias	✓ Paragem para saída de passageiros – 11h12; ✓ Arranque/ cruzamento – 11h13; ✓ Paragem – 11h14; ✓ Ligar o motor – 11h24; ✓ Cruzamento – 11h25.
Características do percurso – Volta 2	
Tipos de pavimento encontrados no percurso	Asfalto e empedrado
Mudanças de piso	✓ Asfalto (Areias) - 11h26;

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Empedrado (João de Deus) – 11h27; ✓ Asfalto (Rua Azevedo) – 11h31; ✓ Empedrado (Bonjóia) – 11h32; ✓ Asfalto (Pinheiros de Campanhã) – 11h35; ✓ Empedrado (Elevador Guindais) – 11h44; ✓ Asfalto (Ribeira) – 11h46; ✓ Empedrado (Miragaia) – 11h47.
Taxa de ocupação do autocarro	Inicialmente existiam zero passageiros (Areias), sendo atingida a maior taxa de ocupação com um total de três na Ribeira.
Disposição dos passageiros	Os passageiros estavam todos sentados.
Terminal	Alfândega
<u>Características da linha (paragens, semáforos, congestionamentos...)</u>	
Areias	✓ Arranque – 11h26.
João de Deus	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 11h26; ✓ Ponte – 11h26; ✓ Descida – 11h26.
Pêgo Negro	✓ Subida – 11h27.
Travessa da Aldeia	✓ Descida – 11h28.
Azevedo	✓ Descida – 11h29.
Lagarteiro	✓ Descida – 11h30.
Rua do Azevedo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 11h30; ✓ Estrada plana/ponte – 11h30; ✓ Subida íngreme – 11h31.
Bonjóia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Viaduto – 11h31; ✓ Subida – 11h31 e 11h32.
Quinta de Bonjóia	✓ Subida – 11h33;
Travessa de Bonjóia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 11h33; ✓ Viaduto – 11h34; ✓ Subida – 11h34.
Pinheiros de Campanhã	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Trânsito – 11h34; ✓ Paragem em semáforo – 11h34; ✓ Arranque após semáforo – 11h35; ✓ Subida – 11h35; ✓ Descida – 11h35; ✓ Via rápida – 11h35;

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Viaduto – 11h36; ✓ Rotunda – 11h36; ✓ Estrada plana – 11h37; ✓ Rotunda – 11h37.
Alameda	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Trânsito (obras) – 11h40; ✓ Arranque – 11h42.
Elevador Guindais	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Início do túnel – 11h43; ✓ Fim de túnel – 11h44.
Ribeira	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros – 11h44; ✓ Arranque em estrada plana – 11h45; ✓ Cruzamento – 11h45; ✓ Passadeira – 11h45.
Miragaia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Trânsito lento – 11h46.
Alfândega	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem – 11h48.

ANEXO X – Folha de Campo: Percurso 2 com o Condutor J

Data	17/11/2015
Percurso	2
Condutor	J
Empresa	Sociedade de Transportes Coletivos do Porto (STCP)

1) Recolha de dados do condutor

Características do condutor	
Identificação	J
Género	Masculino
Idade (anos)	42
Peso (kg)	97,9
Altura (cm)	173
Escolaridade	9º ano
Categoria Profissional	Motorista de serviço público
Tempo de serviço na empresa (anos)	17
Tempo de serviço no posto de trabalho em estudo (anos)	17
Profissão anterior	Marceneiro (durante cinco anos)
Tipo de veículos já conduzidos	Ligeiros e pesados (camiões)
Queixas de saúde que apresenta	Não relevante
Patologias clínicas antes de exercer a profissão	Não
Patologias clínicas decorrentes da atividade que exerce	Não

Problemas oftalmológicos	Não
Uso de medicação	Não
Evidência de sintomas relacionados com a motricidade fina	Não
Evidência de sintomas de lesões musculoesqueléticas	Não
Atividade física (< 1 vez por semana, 2-3 vezes por semana, > 3 vezes por semana, todos os dias...)	< 1 vez por semana
Tempo de exposição a vibrações (anos)	22
Percepção ao desconforto causado pela vibração (forte, média, fraca...)	Fraca
Formação em HST	Sim (há muito tempo)

2) Recolha de dados das condições de trabalho

Características da jornada diária laboral (ocupacionais)	
Horário de trabalho (h/dia)	6,40
Período de descanso (h)	Depende (aproximadamente uma hora)
Postura do trabalhador	Sentado
Ajuste do assento antes de iniciar viagem	O assento é ajustado no início de cada viagem (horizontalmente e verticalmente).
Fatores psicológicos (apoio ao trabalhador, satisfação do trabalhador...)	Não
Alimentação durante o percurso (Tipo e peso)	Bebe água e come sandes.
Características do veículo	
Marca	Volkswagen
Modelo	Knaft
Número	1824
Ano de fabrico	2012
Estado geral do veículo	Bom
Tipo de assento	Mini-Bus
Capacidade	15 lugares sentados + 1 lugares de pé = 17 + 1 (deficiente)
Características do percurso – Ida 1	
Tipos de pavimento encontrados no percurso	Asfalto e empedrado
Mudanças de piso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Empedrado (Alfândega) – 07h56; ✓ Asfalto (Alfândega) – 07h56; ✓ Empedrado (Miragaia) – 07h58; ✓ Asfalto (Ribeira) – 07h59; ✓ Empedrado (Lagarteiro) – 08h09; ✓ Asfalto (Pêgo Negro) – 08h12.

Taxa de ocupação do autocarro	Inicialmente existiam três passageiros (Alfândega), sendo que foi atingida a maior taxa de ocupação em Azevedo com um total de cinco passageiros.
Disposição dos passageiros	Os passageiros estavam sentados.
Terminal	Areias
<u>Características da linha (paragens, semáforos, congestionamentos...)</u>	
Alfândega	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Entrada de passageiros – 07h55; ✓ Arranque – 07h56.
Ribeira	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros – 07h58; ✓ Arranque – 07h59; ✓ Início do túnel – 07h59; ✓ Fim do túnel – 07h59.
Areinho	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Rotunda - 08h03; ✓ Rotunda – 08h04.
Freixo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros – 08h04; ✓ Arranque – 08h05; ✓ Subida - 08h05.
Rua Senhora da Hora	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 08h06.
S. Pedro	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros – 08h06; ✓ Arranque em subida – 08h07; ✓ Descida – 08h07.
Meiral	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 08h08; ✓ Subida – 08h08.
Vieira Meiral	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 08h08.
Lagarteiro	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros – 08h09; ✓ Arranque em subida – 08h09; ✓ Estrada plana – 08h10.
Azevedo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros – 08h10; ✓ Arranque em estrada plana – 08h10; ✓ Subida – 08h11.
Travessa da Aldeia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 08h11; ✓ Descida – 08h12.
Pêgo Negro	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 08h12; ✓ Ponte – 08h13.
João de Deus	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 08h13.
Areias	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem e arranque em subida – 08h14; ✓ Estrada plana – 08h15; ✓ Marcha atrás – 08h15; ✓ Paragem (fazer tempo) – 08h16;

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cruzamento – 08h25; ✓ Estrada plana – 08h25.
Características do percurso – Volta 1	
Tipos de pavimento encontrados no percurso	Asfalto e empedrado
Mudanças de piso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Asfalto (Areias) - 08h26; ✓ Empedrado (João de Deus) – 08h27; ✓ Asfalto (Rua do Azevedo) – 08h33; ✓ Empedrado (Bonjóia) – 08h33; ✓ Asfalto (Pinheiros de Campanhã) – 08h35; ✓ Empedrado (Elevador Guindais) – 08h56; ✓ Asfalto (Ribeira) – 08h59; ✓ Empedrado (Miragaia) – 08h59.
Taxa de ocupação do autocarro	Inicialmente existiam quatro passageiros (Areias), atingindo, no máximo, uma taxa de ocupação de sete passageiros em Azevedo e Lagarteiro.
Disposição dos passageiros	Os passageiros estavam todos sentados.
Terminal	Alfândega
<u>Características da linha (paragens, semáforos, congestionamentos...)</u>	
Areias	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros e arranque – 08h26.
João de Deus	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 08h27; ✓ Ponte – 08h27; ✓ Descida – 08h27.
Pêgo Negro	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros e arranque – 08h28; ✓ Subida – 08h28; ✓ Descida – 08h29.
Travessa da Aldeia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros e arranque – 08h29; ✓ Descida – 08h29; ✓ Estrada plana – 08h30.
Azevedo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros e arranque – 08h30; ✓ Descida – 08h31.
Lagarteiro	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada e saída de passageiros – 08h31; ✓ Arranque em descida – 08h31.

Rua do Azevedo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 08h32; ✓ Plano – 08h32; ✓ Subida – 08h33; ✓ Cruzamento – 08h33.
Bonjória	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 08h33; ✓ Viaduto – 08h33; ✓ Subida – 08h33.
Travessa de Bonjória	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 08h34; ✓ Viaduto – 08h34; ✓ Subida – 08h35.
Pinheiros de Campanhã	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 08h35. ✓ Via rápida – 08h36.
Freixo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 08h36; ✓ Rotunda – 08h37; ✓ Estrada plana – 08h37; ✓ Rotunda – 08h37.
Areinho	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros – 08h38; ✓ Arranque em estrada plana – 08h38.
Ponte Dona Maria Pia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Travagem – 08h40; ✓ Estrada plana – 08h41; ✓ Trânsito lento – 08h42.
Alameda	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Avanço – 08h44; ✓ Paragem – 08h45; ✓ Avanço – 08h46.
Guindães	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estrada plana – 08h47; ✓ Paragem – 08h47; ✓ Avanço – 08h47; ✓ Paragem – 08h48; ✓ Avanço – 08h48; ✓ Paragem – 08h49; ✓ Avanço – 08h52; ✓ Paragem – 08h52; ✓ Avanço – 08h52; ✓ Paragem – 08h53; ✓ Avanço – 08h54; ✓ Paragem – 08h55; ✓ Avanço – 08h55.

Elevador Guindais	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Túnel plano – 08h55; ✓ Fim de túnel – 08h56; ✓ Trânsito – 08h56.
Ribeira	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros e arranque – 08h57; ✓ Passadeira – 08h58.
Ribeira (Infante)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros e arranque – 08h58.
Alfândega	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem – 08h59.
Características do percurso – Ida 2	
Tipos de pavimento encontrados no percurso	Asfalto e empedrado
Mudanças de piso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Empedrado (Alfândega) – 09h00; ✓ Asfalto (Alfândega) – 09h00; ✓ Empedrado (Miragaia) – 09h02; ✓ Asfalto (Ribeira) – 09h04; ✓ Empedrado (Lagarteiro) – 09h14; ✓ Asfalto (Pêgo Negro) – 09h19.
Taxa de ocupação do autocarro	Inicialmente haviam dois passageiros (Alfândega), sendo que a maior taxa de ocupação obtida foi de quatro em Azevedo.
Disposição dos passageiros	Os passageiros estavam sentados.
Terminal	Areias
<u>Características da linha (paragens, semáforos, congestionamentos...)</u>	
Alfândega	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros e arranque – 09h00; ✓ Trânsito – 09h01.
Ribeira (Infante)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros e arranque – 09h03.
Ribeira	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Início do túnel – 09h04; ✓ Fim do túnel – 09h04.
Elevador Guindais	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Trânsito – 09h04.
Areinho	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros – 09h08; ✓ Arranque – 09h09; ✓ Rotunda – 09h09; ✓ Estrada plana – 09h09; ✓ Rotunda – 09h10.
Freixo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 09h10.
Rua Senhora da Hora	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 09h11;

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida– 09h12; ✓ Estrada plana – 09h12.
S. Pedro	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros e arranque – 09h12; ✓ Descida – 09h13.
Meiral	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 09h13; ✓ Trânsito – 09h13; ✓ Estrada plana – 09h14; ✓ Subida – 09h14.
Vieira Meiral	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 09h14.
Lagarteiro	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 09h14; ✓ Trânsito – 09h15; ✓ Avanço – 09h15; ✓ Estrada plana – 09h16.
Azevedo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros – 09h16; ✓ Arranque em estrada plana – 09h16; ✓ Subida - 09h17.
Travessa da Aldeia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 09h17; ✓ Descida – 09h17; ✓ Estrada plana – 09h18; ✓ Trânsito – 09h18.
Pêgo Negro	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 09h19; ✓ Ponte – 09h19; ✓ Subida – 09h19.
Areias	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros e arranque – 09h20; ✓ Marcha atrás – 09h21; ✓ Paragem (tempo) – 09h21; ✓ Arranque – 09h26; ✓ Descida – 09h27.
Características do percurso – Volta 2	
Tipos de pavimento encontrados no percurso	Asfalto e empedrado
Mudanças de piso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Asfalto (Areias) - 09h27; ✓ Empedrado (João de Deus) – 09h29; ✓ Asfalto (Rua Azevedo) – 09h33; ✓ Empedrado (Bonjóia) – 09h34; ✓ Asfalto (Pinheiros de Campanhã) – 09h36; ✓ Empedrado (Elevador Guindais) – 09h45; ✓ Asfalto (Ribeira) – 09h46; ✓ Empedrado (Miragaia) – 09h48.

Taxa de ocupação do autocarro	Inicialmente existiam cinco passageiros (Areias), sendo atingida a maior taxa de ocupação com um total de seis em João de Deus e Travessa da Aldeia.
Disposição dos passageiros	Os passageiros estavam todos sentados.
Terminal	Alfândega
<u>Características da linha (paragens, semáforos, congestionamentos...)</u>	
Areias	✓ Paragem para entrada de passageiros e arranque – 09h27.
João de Deus	✓ Paragem para entrada de passageiros e arranque (descida) – 09h28; ✓ Ponte – 09h28; ✓ Descida – 09h29.
Pêgo Negro	✓ Subida – 09h29.
Travessa da Aldeia	✓ Paragem para entrada e saída de passageiros – 09h30; ✓ Arranque em descida – 09h30.
Azevedo	✓ Redução da velocidade – 09h31; ✓ Descida – 09h32.
Lagarteiro	✓ Descida – 09h32.
Rua do Azevedo	✓ Descida – 09h32; ✓ Ponte – 09h32; ✓ Subida íngreme – 09h33.
Bonjónia	✓ Paragem para saída de passageiros – 09h33; ✓ Arranque em viaduto – 09h34; ✓ Subida – 09h34.
Quinta de Bonjónia	✓ Subida – 09h35.
Travessa de Bonjónia	✓ Descida – 09h35; ✓ Viaduto – 09h35.
Pinheiros de Campanhã	✓ Paragem para saída de passageiros – 09h36; ✓ Arranque em subida – 09h36; ✓ Paragem em semáforo – 09h36; ✓ Arranque em subida – 09h37; ✓ Descida – 09h38; ✓ Subida – 09h38; ✓ Via Rápida – 09h38; ✓ Descida – 09h39;

	✓ Rotunda – 09h39.
Freixo	✓ Estrada plana – 09h39; ✓ Rotunda – 09h39.
Elevador Guindais	✓ Início do túnel – 09h44; ✓ Fim de túnel – 09h45.
Ribeira	✓ Paragem para saída de passageiros – 09h45; ✓ Arranque em estrada plana – 09h46; ✓ Cruzamento – 09h46.
Alfândega	✓ Paragem – 09h48.

ANEXO XI – Folha de Campo: Percurso 2 com o Condutor K

Data	17/11/2015
Percurso	2
Condutor	K
Empresa	Sociedade de Transportes Coletivos do Porto (STCP)

1) Recolha de dados do condutor

Características do condutor	
Identificação	K
Género	Masculino
Idade (anos)	40
Peso (kg)	89,0
Altura (cm)	170
Escolaridade	9º ano
Categoria Profissional	Motorista
Tempo de serviço na empresa (anos)	17
Tempo de serviço no posto de trabalho em estudo (anos)	17
Profissão anterior	Serralheiro (durante treze anos)
Tipo de veículos já conduzidos	Camiões
Queixas de saúde que apresenta	Não relevante
Patologias clínicas antes de exercer a profissão	Não
Patologias clínicas decorrentes da atividade que exerce	Não
Problemas oftalmológicos	Não
Uso de medicação	Não
Evidência de sintomas relacionados com a motricidade fina	Não
Evidência de sintomas de lesões musculoesqueléticas	Dor leve

Atividade física (< 1 vez por semana, 2-3 vezes por semana, > 3 vezes por semana, todos os dias...)	< 1 vez por semana
Tempo de exposição a vibrações (anos)	30
Perceção ao desconforto causado pela vibração (forte, média, fraca...)	Forte
Formação em HST	Sim, de dois em dois anos

2) Recolha de dados das condições de trabalho

Características da jornada diária laboral (ocupacionais)	
Horário de trabalho (h/dia)	6,40
Período de descanso (h)	Uma hora
Postura do trabalhador	Sentado
Ajuste do assento antes de iniciar viagem	O assento é ajustado no início de cada viagem (horizontalmente e verticalmente).
Fatores psicológicos (apoio ao trabalhador, satisfação do trabalhador...)	Não
Alimentação durante o percurso (Tipo e peso)	Não, apenas fuma. Quando está mais calor bebe água.
Características do veículo	
Marca	Volkswagen
Modelo	Knaft
Número	1824
Ano de fabrico	2012
Estado geral do veículo	Bom
Tipo de assento	<i>Mini-Bus</i>
Capacidade	15 lugares sentados + 1 lugares de pé = 17 + 1 (deficiente)
Características do percurso – Ida 1	
Tipos de pavimento encontrados no percurso	Asfalto e empedrado
Mudanças de piso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Empedrado (Alfândega) – 15h56; ✓ Asfalto (Alfândega) – 15h56; ✓ Empedrado (Miragaia) – 15h57; ✓ Asfalto (Ribeira) – 15h58; ✓ Empedrado (Lagarteiro) – 16h06; ✓ Asfalto (Pêgo Negro) – 16h09.
Taxa de ocupação do autocarro	Inicialmente existiam dois passageiros (Alfândega), sendo que foi atingida a maior taxa de ocupação em Azevedo com um total de sete passageiros.
Disposição dos passageiros	Os passageiros estavam sentados.

Terminal	Areias
<u>Características da linha (paragens, semáforos, congestionamentos...)</u>	
Alfândega	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Entrada de passageiros – 15h53; ✓ Arranque – 15h56; ✓ Passadeira- 15h56.
Miragaia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros – 15h57; ✓ Arranque – 15h57.
Ribeira	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Início do túnel – 15h58; ✓ Fim do túnel – 15h58.
Elevador Guindais	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Passadeira – 15h54.
Areinho	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Rotunda - 16h02; ✓ Rotunda – 16h03.
Freixo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros – 16h03; ✓ Arranque – 16h03; ✓ Subida - 16h04.
Rua Senhora da Hora	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 16h04.
S. Pedro	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 16h04; ✓ Descida – 16h05.
Meiral	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 16h05.
Vieira Meiral	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 16h05.
Lagarteiro	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 16h06.
Azevedo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros – 16h06; ✓ Arranque em estrada plana – 16h07; ✓ Subida – 16h07.
Travessa da Aldeia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem com saída de passageiros – 16h08; ✓ Arranque em subida – 16h08; ✓ Descida – 16h08.
Pêgo Negro	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem com saída de passageiros – 16h09; ✓ Arranque em estrada plana – 16h09; ✓ Subida – 16h09; ✓ Ponte – 16h10; ✓ Subida – 16h10.
Areias	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros – 16h10; ✓ Arranque em estrada plana – 16h11; ✓ Subida – 16h11; ✓ Marcha atrás – 16h11; ✓ Paragem (fazer tempo) – 16h12; ✓ Ligar motor – 16h22; ✓ Arranque – 16h23;

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 16h24; ✓ Cruzamento – 16h24.
Características do percurso – Volta 1	
Tipos de pavimento encontrados no percurso	Asfalto e empedrado
Mudanças de piso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Asfalto (Areias) - 16h28; ✓ Empedrado (João de Deus) – 16h28; ✓ Asfalto (Rua do Azevedo) – 16h32; ✓ Empedrado (Bonjóia) – 16h33; ✓ Asfalto (Pinheiros de Campanhã) – 16h35; ✓ Empedrado (Elevador Guindais) – 16h43; ✓ Asfalto (Ribeira) – 16h45; ✓ Empedrado (Miragaia) – 16h46.
Taxa de ocupação do autocarro	Não havia passageiros.
Disposição dos passageiros	Não havia passageiros.
Terminal	Alfândega
<u>Características da linha (paragens, semáforos, congestionamentos...)</u>	
Areias	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Arranque – 16h28.
João de Deus	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 16h28; ✓ Ponte – 16h28; ✓ Descida – 16h28.
Pêgo Negro	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 16h29; ✓ Descida – 16h29.
Travessa da Aldeia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida - 16h29; ✓ Estrada plana – 16h30.
Azevedo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 16h31.
Lagarteiro	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 16h31.
Rua do Azevedo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 16h31; ✓ Ponte plana – 16h32; ✓ Subida – 16h32; ✓ Cruzamento – 16h32.
Bonjóia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Viaduto – 16h33; ✓ Subida – 16h33.
Quinta de Bonjóia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 16h33.
Travessa de Bonjóia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 16h34; ✓ Viaduto – 16h34.

Pinheiros de Campanhã	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 16h34; ✓ Semáforo – 16h35; ✓ Arranque em subida – 16h35.
Freixo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 16h35; ✓ Subida – 16h36; ✓ Via Rápida – 16h36; ✓ Rotunda – 16h37; ✓ Estrada plana – 16h37; ✓ Rotunda – 16h37.
Elevador Guindais	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Túnel plano – 16h42; ✓ Fim de túnel – 16h43; ✓ Passadeira – 16h43.
Ribeira	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cruzamento – 16h44.
Alfândega	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem – 16h46.
Características do percurso – Ida 2	
Tipos de pavimento encontrados no percurso	Asfalto e empedrado
Mudanças de piso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Empedrado (Alfândega) – 17h09; ✓ Asfalto (Alfândega) – 17h09; ✓ Empedrado (Miragaia) – 17h11; ✓ Asfalto (Ribeira) – 17h14; ✓ Empedrado (Lagarteiro) – 17h26; ✓ Asfalto (Pêgo Negro) – 17h28.
Taxa de ocupação do autocarro	Inicialmente haviam dois passageiros (Alfândega), sendo que a maior taxa de ocupação obtida foi de nove em Fornos.
Disposição dos passageiros	Os passageiros estavam sentados.
Terminal	Areias
<u>Características da linha (paragens, semáforos, congestionamentos...)</u>	
Alfândega	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros e arranque – 17h09.
Ribeira (Infante)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros e arranque – 17h11; ✓ Trânsito – 17h12.
Ribeira	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros e arranque – 17h14; ✓ Início do túnel – 17h14; ✓ Fim do túnel – 17h15.

Fornos	✓ Paragem para entrada de passageiros e arranque – 17h17.
Areinho	✓ Rotunda – 17h19; ✓ Estrada plana – 17h20; ✓ Rotunda – 17h20.
Freixo	✓ Paragem para entrada e saída de passageiros – 17h20; ✓ Arranque – 17h21; ✓ Subida – 17h21.
Rua Senhora da Hora	✓ Subida – 17h22.
S. Pedro	✓ Paragem para saída de passageiros - 17h22; ✓ Arranque em subida – 17h23; ✓ Descida – 17h23.
Meiral	✓ Paragem para saída de passageiros – 17h23; ✓ Arranque em descida – 17h24.
Vielas Meiral	✓ Paragem para saída de passageiros e arranque em subida – 17h24; ✓ Subida – 17h25.
Lagarteiro	✓ Paragem para saída de passageiros e arranque em subida – 17h25; ✓ Marcha atrás e avanço – 17h26.
Azevedo	✓ Subida - 17h27.
Travessa da Aldeia	✓ Subida – 17h28; ✓ Descida – 17h28.
Pêgo Negro	✓ Subida – 17h28; ✓ Ponte – 17h28; ✓ Subida – 17h28.
Areias	✓ Paragem para saída de passageiros – 17h29; ✓ Arranque – 17h30; ✓ Subida – 17h30 ✓ Marcha atrás – 17h30; ✓ Paragem (desligar o motor) – 17h31; ✓ Ligar o motor – 17h38; ✓ Arranque – 17h39; ✓ Descida – 17h39; ✓ Cruzamento – 17h39.
Características do percurso – Volta 2	
Tipos de pavimento encontrados no percurso	Asfalto e empedrado
Mudanças de piso	✓ Asfalto (Areias) - 17h40;

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Empedrado (João de Deus) – 17h42; ✓ Asfalto (Rua Azevedo) – 17h46; ✓ Empedrado (Quinta de Bonjória) – 17h47; ✓ Asfalto (Pinheiros de Campanhã) – 17h49; ✓ Empedrado (Elevador Guindais) – 17h58; ✓ Asfalto (Ribeira) – 17h59; ✓ Empedrado (Miragaia) – 17h59.
Taxa de ocupação do autocarro	Inicialmente existiam cinco passageiros (Areias), sendo atingida a maior taxa de ocupação com um total de cinco passageiros em Pêgo Negro e Bonjória.
Disposição dos passageiros	Os passageiros estavam todos sentados.
Terminal	Alfândega
<u>Características da linha (paragens, semáforos, congestionamentos...)</u>	
Areias	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros – 17h39; ✓ Arranque – 17h40.
João de Deus	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros e arranque (descida) – 17h41; ✓ Ponte – 17h42; ✓ Descida – 17h42.
Pêgo Negro	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros e arranque – 17h42; ✓ Subida – 17h43.
Travessa da Aldeia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 17h43.
Azevedo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros – 17h43; ✓ Arranque – 17h44; ✓ Descida – 17h45.
Lagarteiro	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 17h45.
Rua do Azevedo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 17h46; ✓ Ponte – 17h46; ✓ Subida – 17h46; ✓ Cruzamento – 17h46; ✓ Descida - 17h47.
Bonjória	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros – 17h47; ✓ Arranque em viaduto – 17h47; ✓ Subida – 17h47.
Quinta de Bonjória	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 17h48.

Travessa de Bonjória	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 17h48; ✓ Viaduto – 17h48.
Pinheiros de Campanhã	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros e arranque – 17h49; ✓ Paragem em semáforo – 17h49; ✓ Arranque em subida – 17h49; ✓ Descida – 17h49; ✓ Subida – 17h50; ✓ Via Rápida – 17h50; ✓ Rotunda – 17h50.
Freixo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros – 17h51; ✓ Estrada plana – 17h52; ✓ Rotunda – 17h52.
Ponte Dona Maria Pia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros – 17h54; ✓ Arranque – 17h55.
Guindais	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Redução da velocidade – 17h57.
Elevador Guindais	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros – 17h57; ✓ Arranque no túnel – 17h58 ✓ Fim de túnel – 17h58.
Alfândega	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem – 18h00.

ANEXO XII – Folha de Campo: Percurso 2 com o Condutor L

Data	11/11/2015
Percurso	2
Condutor	L
Empresa	Sociedade de Transportes Coletivos do Porto (STCP)

1) Recolha de dados do condutor

Características do condutor	
Identificação	L
Género	Masculino
Idade (anos)	45
Peso (kg)	82,3
Altura (cm)	165
Escolaridade	9º ano
Categoria Profissional	Motorista
Tempo de serviço na empresa (anos)	17

Tempo de serviço no posto de trabalho em estudo (anos)	17
Profissão anterior	Serralheiro (durante doze anos)
Tipo de veículos já conduzidos	Autocarros
Queixas de saúde que apresenta	Dores de coluna (às vezes)
Patologias clínicas antes de exercer a profissão	Não
Patologias clínicas decorrentes da atividade que exerce	Não
Problemas oftalmológicos	Sim (usa óculos para ver ao perto)
Uso de medicação	Não
Evidência de sintomas relacionados com a motricidade fina	Não
Evidência de sintomas de lesões musculoesqueléticas	Quistos na coluna e dificuldade na locomoção
Atividade física (< 1 vez por semana, 2-3 vezes por semana, > 3 vezes por semana, todos os dias...)	> 3 vezes por semana
Tempo de exposição a vibrações (anos)	29
Perceção ao desconforto causado pela vibração (forte, média, fraca...)	Média (depende do ajuste que consegue obter no banco)
Formação em HST	Sim

2) Recolha de dados das condições de trabalho

Características da jornada diária laboral (ocupacionais)	
Horário de trabalho (h/dia)	6,40
Período de descanso (h)	Descanso nas paragens
Postura do trabalhador	Sentado
Ajuste do assento antes de iniciar viagem	O assento é ajustado no início de cada viagem (horizontalmente e verticalmente).
Fatores psicológicos (apoio ao trabalhador, satisfação do trabalhador...)	Não
Alimentação durante o percurso (Tipo e peso)	Bebe meio litro de água.
Características do veículo	
Marca	Caetano
Número	1821
Ano de fabrico	2012
Estado geral do veículo	Bom
Tipo de assento	Mini-Bus
Capacidade	15 lugares sentados + 5 lugares de pé = 20 + 1 (deficiente)
Características do percurso – Ida 1	
Tipos de pavimento encontrados no percurso	Asfalto e empedrado
Mudanças de piso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Empedrado (Alfândega) – 13h56; ✓ Asfalto (Alfândega) – 13h57;

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Empedrado (Miragaia) – 13h58; ✓ Asfalto (Ribeira) – 13h59; ✓ Empedrado (Lagarteiro) – 14h09; ✓ Asfalto (Pêgo Negro) – 14h12.
Taxa de ocupação do autocarro	Inicialmente existiam dois passageiros (Alfândega), sendo que foi atingida a maior taxa de ocupação em Meiral e Travessa da Aldeia com um total de quatro passageiros.
Disposição dos passageiros	Os passageiros estavam sentados.
Terminal	Areias
<u>Características da linha (paragens, semáforos, congestionamentos...)</u>	
Alfândega	✓ Entrada de passageiros e arranque – 13h56.
Ribeira (Infante)	✓ Trânsito – 13h58.
Ribeira	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Início do túnel – 13h59; ✓ Fim do túnel – 13h59.
Guindais	✓ Paragem para entrada de passageiros e arranque – 14h00.
Areinho	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Rotunda - 14h04; ✓ Rotunda – 14h04.
Freixo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros e arranque – 14h04; ✓ Subida - 14h05.
Rua Senhora da Hora	✓ Subida – 14h05.
S. Pedro	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 14h06; ✓ Descida – 14h06.
Meiral	✓ Descida – 14h07.
Vieira Meiral	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 14h08; ✓ Subida – 14h09.
Lagarteiro	✓ Subida – 14h09.
Azevedo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros e arranque – 14h10; ✓ Subida – 14h10.
Travessa da Aldeia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros – 14h11; ✓ Arranque em subida – 14h11; ✓ Descida – 14h12.
Pêgo Negro	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 14h12; ✓ Ponte – 14h13; ✓ Subida – 14h13.
João de Deus	✓ Subida – 14h13;

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 14h13.
Areias	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 14h13; ✓ Paragem (fazer tempo) – 14h14; ✓ Ligar motor – 14h22; ✓ Arranque – 14h23; ✓ Descida – 14h24; ✓ Paragem – 14h24.
Características do percurso – Volta 1	
Tipos de pavimento encontrados no percurso	Asfalto e empedrado
Mudanças de piso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Asfalto (Areias) - 14h25; ✓ Empedrado (João de Deus) – 14h26; ✓ Asfalto (Rua do Azevedo) – 14h30; ✓ Empedrado (Bonjóia) – 14h30; ✓ Asfalto (Pinheiros de Campanhã) – 14h32; ✓ Empedrado (Elevador Guindais) – 14h41; ✓ Asfalto (Ribeira) – 14h44; ✓ Empedrado (Miragaia) – 14h46.
Taxa de ocupação do autocarro	Inicialmente não existiam (Areias), sendo atingida a maior taxa de ocupação com um total de seis passageiros em Fornos.
Disposição dos passageiros	Os passageiros estavam sentados
Terminal	Alfândega
<u>Características da linha (paragens, semáforos, congestionamentos...)</u>	
Areias	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Entrada de passageiros – 14h24; ✓ Arranque – 14h25.
João de Deus	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 14h26; ✓ Ponte – 14h26; ✓ Descida – 14h26.
Pêgo Negro	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 14h27; ✓ Descida – 14h27.
Travessa da Aldeia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida - 14h27; ✓ Estrada plana – 14h28.
Azevedo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 14h28.
Lagarteiro	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 14h29.
Rua do Azevedo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 14h29; ✓ Ponte plana – 14h29; ✓ Subida – 14h30.

Bonjória	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Viaduto – 14h30; ✓ Subida – 14h30.
Quinta de Bonjória	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 14h31.
Travessa de Bonjória	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 14h31; ✓ Viaduto – 14h32; ✓ Subida- 14h32.
Pinheiros de Campanhã	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 14h32; ✓ Via Rápida – 14h33; ✓ Descida – 14h33.
Freixo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Rotunda – 14h34; ✓ Paragem para entrada de passageiros – 14h34; ✓ Arranque – 14h35; ✓ Rotunda – 14h35.
Fornos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros e arranque – 14h37.
Guindais	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Trânsito – 14h40.
Elevador Guindais	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros – 14h40; ✓ Arranque em túnel plano – 14h40; ✓ Fim de túnel – 14h41.
Ribeira	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Trânsito -14h42; ✓ Arranque-14h43; ✓ Passadeira – 14h43; ✓ Arranque – 14h44.
Ribeira (Infante)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros – 14h44; ✓ Arranque – 14h45.
Miragaia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para saída de passageiros e arranque – 14h45.
Alfândega	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem – 14h46.
Características do percurso – Ida 2	
Tipos de pavimento encontrados no percurso	Asfalto e empedrado
Mudanças de piso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Empedrado (Alfândega) – 14h55; ✓ Asfalto (Alfândega) – 14h56; ✓ Empedrado (Miragaia) – 14h57; ✓ Asfalto (Ribeira) – 14h58; ✓ Empedrado (Lagarteiro) – 15h08;

	✓ Asfalto (Pêgo Negro) – 15h11.
Taxa de ocupação do autocarro	Inicialmente não haviam passageiros (Alfândega), sendo que a maior taxa de ocupação obtida foi de sete em Azevedo.
Disposição dos passageiros	Os passageiros estavam sentados.
Terminal	Areias
<u>Características da linha (paragens, semáforos, congestionamentos...)</u>	
Alfândega	✓ Arranque – 14h55; ✓ Cruzamento – 14h55.
Ribeira	✓ Início do túnel – 14h58; ✓ Fim do túnel – 14h58.
Elevador Guindais	✓ Paragem para entrada de passageiros e arranque – 14h59.
Areinho	✓ Rotunda – 15h03.
Freixo	✓ Paragem saída de passageiros e arranque – 15h04; ✓ Subida – 15h04; ✓ Subida – 15h05.
Rua Senhora da Hora	✓ Subida – 15h05.
S. Pedro	✓ Paragem para entrada de passageiros - 15h05; ✓ Arranque em subida – 15h06; ✓ Descida – 15h06.
Meiral	✓ Descida – 15h06.
Vielá Meiral	✓ Subida – 15h07.
Lagarteiro	✓ Paragem para entrada de passageiros – 15h07; ✓ Arranque em subida – 15h08.
Azevedo	✓ Paragem para entrada de passageiros – 15h08; ✓ Arranque – 15h09; ✓ Subida – 15h09.
Travessa da Aldeia	✓ Paragem para saída de passageiros e arranque em subida – 15h10; ✓ Descida – 15h10.
Pêgo Negro	✓ Subida – 15h11; ✓ Ponte – 15h11.
João de Deus	✓ Paragem para saída de passageiros – 15h11; ✓ Arranque – 15h12.
Areias	✓ Paragem para saída de passageiros – 15h12; ✓ Arranque em subida – 15h13; ✓ Paragem (desligar o motor) – 15h15; ✓ Ligar o motor – 15h24;

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Arranque – 15h24; ✓ Cruzamento – 15h25.
Características do percurso – Volta 2	
Tipos de pavimento encontrados no percurso	Asfalto e empedrado
Mudanças de piso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Asfalto (Areias) - 15h25; ✓ Empedrado (João de Deus) – 15h26; ✓ Asfalto (Rua Azevedo) – 15h30; ✓ Empedrado (Bonjóia) – 15h31; ✓ Asfalto (Pinheiros de Campanhã) – 15h32; ✓ Empedrado (Elevador Guindais) – 15h40; ✓ Asfalto (Ribeira) – 15h41; ✓ Empedrado (Miragaia) – 15h42.
Taxa de ocupação do autocarro	Inicialmente existiam três passageiros (Areias), sendo atingida a maior taxa de ocupação com um total de cinco passageiros em Azevedo.
Disposição dos passageiros	Os passageiros estavam todos sentados.
Terminal	Alfândega
<u>Características da linha (paragens, semáforos, congestionamentos...)</u>	
Areias	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros – 15h25; ✓ Arranque – 15h25.
João de Deus	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 15h26; ✓ Ponte – 15h26; ✓ Descida – 15h26.
Pêgo Negro	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subida – 15h27; ✓ Descida – 15h27.
Travessa da Aldeia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 15h27; ✓ Estrada plana – 15h28..
Azevedo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paragem para entrada de passageiros – 15h28; ✓ Arranque – 15h29; ✓ Descida – 15h29.
Lagarteiro	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 15h29.
Rua do Azevedo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descida – 15h30; ✓ Subida – 15h30.
Bonjóia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Viaduto – 15h30; ✓ Subida – 15h31.

Quinta de Bonjóia	✓ Subida – 15h31.
Travessa de Bonjóia	✓ Descida – 15h32; ✓ Viaduto – 15h32; ✓ Subida – 15h32.
Pinheiros de Campanhã	✓ Subida – 15h32; ✓ Descida – 15h33; ✓ Viaduto – 15h33; ✓ Via Rápida – 15h33; ✓ Rotunda – 15h34.
Freixo	✓ Rotunda – 15h34.
Elevador Guindais	✓ Paragem para saída de passageiros – 15h39; ✓ Arranque no túnel – 15h39; ✓ Fim de túnel – 15h40.
Alfândega	✓ Paragem – 15h42.