

# AVALIAÇÃO DA MUDANÇA DO TRANSPORTE PRIVADO PARA O PÚBLICO EM COMUNIDADES ESCOLARES USANDO MODELOS DE DURAÇÃO

Mariza Motta Queiroz<sup>1</sup>, Carlos Roque<sup>2</sup>, Filipe Moura<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Ph.D., CERiS, Instituto Superior Técnico (IST), Universidade de Lisboa, Av. Rovisco Pais, 1, 1049-001 Lisboa, Portugal, email: marizaqueiroz@tecnico.ulisboa.pt

<sup>2</sup> Ph.D., Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Departamento de Transportes. Núcleo de Planeamento, Tráfego e Segurança, Av. do Brasil 101, 1700-066 Lisboa, Portugal, email: croque@lnec.pt

<sup>3</sup> Ph.D., CERiS, Instituto Superior Técnico (IST), Universidade de Lisboa; Av. Rovisco Pais, 1, 1049-001 Lisboa, Portugal, email: fmoura@tecnico.ulisboa.pt

---

## Sumário

*As deslocações escolares em Transporte Público (TP) são um desafio para os responsáveis pelo planeamento e a gestão da mobilidade urbana nacional e internacional. Considerando que existe uma escassez de estudos empíricos de marketing, esta investigação considerou a ferramenta dos 4Ps do marketing mix. Foram implementadas ações de marketing, em dez escolas da Área Metropolitana de Lisboa e desenvolvidos modelos de duração baseados em risco. Os resultados mostram a importância da integração de todas as partes envolvidas e as ações de marketing mais impactantes foram a apresentação da App de transportes e a promoção dos Stands dos operadores nas escolas.*

---

**Palavras-chave:** Modelos de duração baseados em risco; Marketing Mix 4Ps; Deslocações pendulares de/para a escola; Área Metropolitana de Lisboa.

## 1 INTRODUÇÃO

As deslocações pendulares para a escola em Transporte Público (TP) continuam a constituir um desafio, especialmente para os responsáveis pelo planeamento e a gestão da mobilidade urbana. As ações para promover a mudança para o TP devem ser multidisciplinares para aumentar a sua adoção, permitindo alcançar uma mobilidade mais sustentável. Verifica-se ainda alguma falta de alinhamento estratégico entre os diferentes intervenientes envolvidos (pais, escola, operadores TP) nas deslocações de e para a escola dos alunos, bem como escassez de estudos empíricos nas diferentes vertentes da ferramenta dos 4Ps do Marketing (Produto, Localização, Preço, Promoção), que demonstrem a eficácia das ações na alteração de padrões de mobilidade para modos mais sustentáveis [1,2,3]. Neste contexto, é possível influenciar segmentos importantes da sociedade, nomeadamente as gerações mais jovens, para poderem adotar o TP como escolha preferencial no futuro, em detrimento de outras opções menos sustentáveis.

Esta investigação visa contribuir para o estudo da eficácia das ações na alteração de padrões de mobilidade, analisando a implementação de ações de promoção do TP através de eventos de marketing em dez escolas da Área Metropolitana de Lisboa (AML) e enquadrados pela ferramenta dos 4Ps do Marketing acima referida [4]. Assim, foram realizados dois inquéritos à mobilidade escolar, a cerca de 1760 famílias cujos filhos frequentam escolas do ensino básico, do 2º e 3º ciclos, e do secundário, em três concelhos da AML (Cascais, Oeiras e Sintra) e durante dois anos letivos (2017-2018 e 2018-2019). O primeiro inquérito foi realizado antes de se implementarem ações de marketing no terreno que visavam estimular a escolha do TP nas viagens pendulares para a escola. Dois anos letivos após as ações iniciais, foi lançado o 2º inquérito para avaliar o tempo necessário à transição para o TP (quando isso aconteceu) nestas deslocações. As ações consistiram em sete eventos de marketing estruturados segundo os 4Ps do Marketing.

Relativamente às deslocações para a escola, para determinados níveis escolares (nomeadamente, os mais novos), os pais decidem quase sempre qual o modo de transporte. Contudo, devemos dirigir-nos simultaneamente para os dois decisores: pais e alunos. Segundo a literatura, os alunos têm pouca influência na decisão e gestão da sua mobilidade [5]. Para termos uma melhor compreensão dos seus padrões de mobilidade e antecipar respostas a problemas futuros dos sistemas de transportes, devemos auscultar esta população diretamente. Westman et al. [6] concluíram, através de uma escala de satisfação de viagens desenvolvida para o segmento dos jovens, que a satisfação, o temperamento e o desempenho mental dos jovens melhoram quando estes se deslocam para a escola de autocarro, a pé, ou de bicicleta (em detrimento do automóvel). Segundo os mesmos autores, verifica-se uma correlação entre estes meios de transporte e os sentimentos positivos gerados nos jovens. Estes efeitos devem ser tomados em consideração pelos pais, mas também pelos intervenientes envolvidos no planeamento (por exemplo, os municípios) e na operação do transporte escolar (designadamente, os operadores de TP). Por outro lado, a idade em que os alunos são considerados capazes de viajar sozinhos, aumentou nos últimos anos, o que levou a uma significativa diminuição da autonomia dos alunos, bem como a um aumento das viagens de automóvel [7].

Contudo, não é fácil mudar hábitos de mobilidade sem conquistar a predisposição para a alteração dos mesmos. A noção de que é possível controlar os planos e as decisões de viagem dos passageiros é enganadora [8]. No entanto, existe um potencial de investigação em torno da experiência do cliente, explorando metodologias e estratégias de marketing aplicadas ao TP, com vista a estimular a alteração de hábitos de mobilidade. Acresce que os aspetos comportamentais em relação à opção pelo TP são ainda pouco estudados na perspetiva do marketing [9-11], como referido anteriormente.

Os alunos japoneses são considerados uma referência de mobilidade escolar sustentável porque na maioria das cidades japonesas, grande parte dos alunos do ensino básico e do ensino secundário deslocam-se a pé até à escola [12]. Na Austrália, o planeamento dos transportes sustenta-se no alinhamento entre os responsáveis intervenientes ao nível da estratégia e da operação de transporte, por forma a atenuar o risco de insegurança [13-16]. Nos Estados Unidos da América (EUA), os autocarros escolares são o modo de transporte que prevalece na maioria dos estados. No entanto, verifica-se uma falta de revisão sistemática dos principais fatores que explicam a repartição modal, entre este modelo de transporte escolar, o TP e outros modos [17, 18]. Na Europa, os padrões de deslocação escolar dependem de padrões culturais, da segurança rodoviária e de infraestruturas de transporte e operação, entre outros fatores [18].

Os modelos de duração baseados em risco (*hazard-based duration models*) têm sido amplamente aplicados na biometria, nas ciências sociais e na engenharia industrial para estudar o tempo decorrido (ou a distância percorrida) até à ocorrência de um evento ou a duração do mesmo, podendo estes eventos ser, e.g. viagens, atividades e acidentes de viação [19–21]. Dois métodos alternativos podem ser utilizados para contabilizar o efeito das variáveis explicativas: modelos de duração paramétricos e semi-paramétricos [22]. Estes modelos também podem ser usados para estudar o tempo necessário à alteração dos padrões de mobilidade. No presente estudo, trata-se do tempo necessário para os alunos mudarem para os TP em detrimento do transporte individual (TI), nas suas deslocações de e para as escolas. O método totalmente paramétrico compreende extensões dos modelos de tempo de falha paramétricos existentes (por exemplo, Weibull, exponencial, e modelos logísticos) e utiliza reparametrizações para incluir as covariáveis [23]. Inversamente, uma abordagem semi-paramétrica é livre de distribuição e contém pressupostos menos exigentes em relação à distribuição subjacente do tempo de alteração de estado – neste caso, da opção modal para a escola [24]. De acordo com Bhat [19], as estimativas geradas utilizando um método semi-paramétrico são consistentes e a perda da eficiência pode não ser significativa, mesmo quando o método paramétrico é o mais apropriado. O modelo de riscos proporcionais de Cox tem a flexibilidade de acomodar uma vasta gama das funções de risco e é o modelo semi-paramétrico o mais utilizado [19,23].

O presente estudo pretende fazer a ligação entre as intervenções no terreno (ações de marketing como estímulos) e a avaliação do tempo necessário para que as mesmas induzam a alteração de comportamentos de mobilidade mais sustentáveis. O objetivo geral desta investigação consiste em desenvolver uma abordagem de marketing integrada feita à medida dos alunos das escolas primárias, 2º e 3º ciclos e secundárias e com o objetivo de aumentar a atratividade do TP nas deslocações escolares. Para isso, é analisada a duração entre o início das ações de

marketing (categorizadas segundo os 4Ps – Produto, Localização, Preço ou Promoção) e as mudanças de comportamento de mobilidade das comunidades envolvidas, ou seja, a transferência modal para o TP.

## 2 ESTUDO DE CASO

Este estudo foi realizado em 10 escolas públicas (escolas primárias, 2º e 3º ciclos, e secundárias) e em três municípios da AML: Cascais, Oeiras e Sintra. A amostra foi composta por 1760 agregados familiares (incluindo respostas de pais e alunos), num total de 445 da escola primária (1º- 4º ano), 990 do 2º e 3º ciclos (5º- 9º ano), e 325 do secundário (10º- 12º ano). A abordagem metodológica foi baseada no seguinte triângulo de ação dos agentes envolvidos, “Pais/Educadores-Escola-Operadores de TP”, no qual esta investigação é baseada (Figura 1).

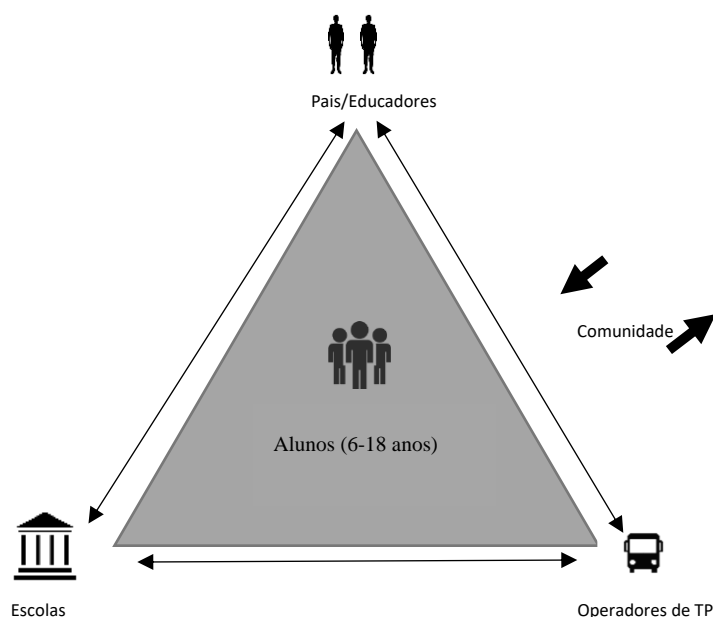


Fig.1- Triângulo de ação dos agentes envolvidos: “Pais/Educadores-Escola-Operadores de TP”,

A intervenção durou dois anos letivos, de fevereiro a junho de 2018 e de setembro de 2018 até junho de 2019 e incluiu várias ações, encontrando-se descrita no Quadro 1.

Quadro 1- Eventos de Marketing

| Ação de marketing     | Objetivo   | Técnica                                      | Marketing Mix 4 Ps | Data                | Número de participantes | Agentes   | Referência |
|-----------------------|--|--|--------------------|---------------------|-------------------------|---|------------|
| 1. Debate Público     | Envolver os agentes no desenho de soluções e no processo | Workshops                                    | Produto            | Fev. 2018           | 175                     | Alunos, Pais, Professores, Funcionários das escolas | [25]       |
| 2. <i>Bus Paper</i>   | Melhorar o conhecimento da mobilidade                    | Gamificação em TP                            | Produto            | Abr.2018<br>Mai2019 | 154                     | Operadores de TP, Alunos, Professores               | [26]       |
| 3. Passe gratuito     | Experiência em TP  | Prémio/ experiência gratuita em TP           | Preço              | Jul. 2018           | 25                      | Operadores de TP, Alunos                            | [27]       |
| 4. Jogo da Serpente   | Gamificação para promover o TP                           | Gamificação                                  | Localização        | Abr. 2018           | 282                     | Professores, Alunos, Pais, ONG                      | [28]       |
| 5. <i>Think Tanks</i> | Envolver os alunos nas                                   | Reuniões, vídeo e campanha de promoção do TP | Localização        | Out. 2018           | 9                       | Professores, Alunos, Pais                           | [29]       |

|                                      |   |  |          |           |      |  |      |
|--------------------------------------|---|--|----------|-----------|------|--|------|
|                                      | soluções de mobilidade  |  |          |           |      |  |      |
| 6. Stands dos operadores nas escolas | Orientação dos operadores para o mercado através da sua aproximação aos mercados-alvo | Stands dos operadores nas escolas                                | Produto  | Set. 2018 | +400 | Operadores de TP, Pais, Alunos, Conselhos diretivos das escolas e funcionários das escolas | [30] |
| 7. APP <i>smartphone</i>             | Promoção da literacia digital nos transportes públicos                                | Workshops para promoção da app e entrega de <i>merchandising</i> | Promoção | Jan. 2019 | 695  | Entidade que desenvolve e gere a APP, Alunos, Professores, Pais.                           | [31] |

As atividades, em que os alunos e alguns pais participaram, ocorreram nas escolas ou num local na sua proximidade, sempre dentro do mesmo município. A Figura 2 apresenta a linha temporal do trabalho de campo das ações de marketing, ao longo dos dois anos escolares (2017-2018 e 2018-2019).

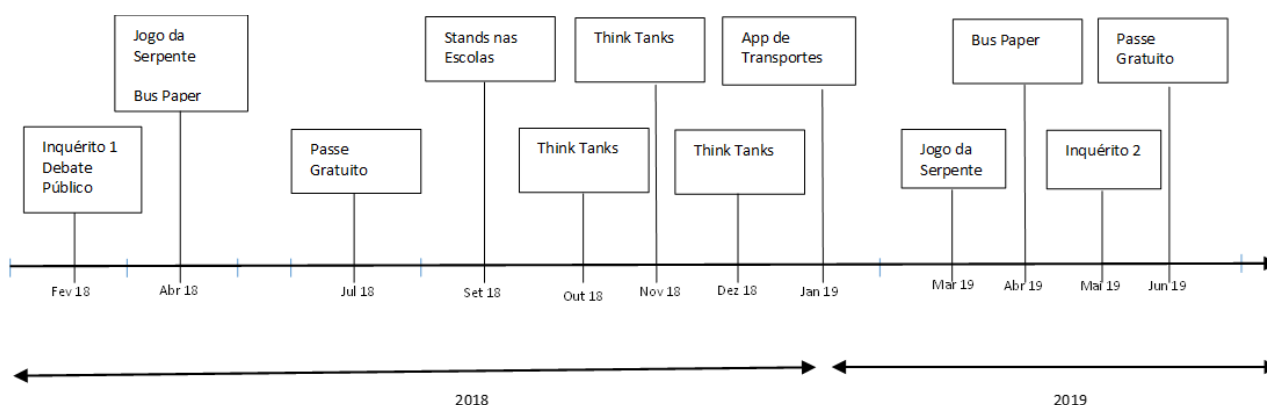


Fig. 2 – Cronograma das ações de marketing (estímulos)

### 3 METODOLOGIA

A intervenção, baseada no método de investigação – ação [32,33], teve como o objetivo avaliar o potencial de mudança do comportamento destes alunos nas deslocações de e para escola. Os alunos e alguns pais participaram em sete eventos de marketing no âmbito do programa de intervenção, durante o horário escolar. Os inquéritos realizados aos alunos e respetivos encarregados de educação, antes e depois das ações de marketing, foram validados pela Comissão Nacional de Proteção de Dados.

A variável de resposta (CShift\_Kickoff\_pos) é o tempo (medido em dias) entre a primeira ação (16 de fevereiro de 2018) e a data em que o aluno revelou ter mudado o modo como se deslocava para a escola, neste caso em TP. Para os inquiridos que já se deslocavam em TP antes da primeira ação, a variável de resposta foi considerada nula. Após a limpeza dos dados, foram validadas 347 respostas que incluíram apenas os inquiridos que mudaram para o TP, após terem sido expostos a uma das ações de marketing, até à data do 2º inquérito.

As variáveis independentes estão divididas em cinco categorias: características sociodemográficas, mobilidade, razões para a mudança e frequência de utilização do TP, avaliação das melhorias do TP e presença nos eventos de marketing.

Como referido anteriormente, os modelos de duração permitem modelar o tempo que decorre até os alunos mudarem para o TP após a implementação de ações de marketing (os estímulos à mudança de comportamento cuja

eficácia e eficiência queremos testar) [34]. Com esta abordagem, pretendemos perceber melhor as razões, circunstâncias e tempo que os alunos (ou encarregados de educação) levam a decidir mudar a sua mobilidade escolar, através do cálculo de probabilidades dessa mudança ocorrer num determinado tempo. Sendo estes modelos de sobrevivência, considera-se como sobrevivente qualquer aluno que continue a utilizar um automóvel privado para se deslocar de e para a escola, após a “exposição a um estímulo”, ou seja, cada ação de marketing. As características de alunos e pais, características espaciais, melhorias do TP e a exposição às ações de marketing influenciam a duração até à mudança de mobilidade. De acordo com Washington et al. [34], as probabilidades que mudam com o tempo são ideais para análises de funções de risco. Para determinar a duração do evento (tempo até à mudança de modo), os modelos de duração consideram a probabilidade de que uma duração  $T$  seja maior ou igual a algum tempo  $t$  especificado, com a função de sobrevivência,  $S(t)$ , em que:

$$S(t) = \Pr(T > t) = 1 - \Pr(T \leq t) = 1 - F(t) \quad (1)$$

onde  $F(t)$  é a função de distribuição cumulativa do intervalo de tempo até os alunos mudarem para o TP. A função de risco,  $h(t)$ , é definida como a probabilidade condicional de uma alteração na sua mobilidade até ao momento  $t$ , desde que o aluno não tenha alterado o seu modo de transporte até ao tempo  $t$ , e é determinada a partir da seguinte equação:

$$h(t) = \frac{f(t)}{1-F(t)} = \frac{f(t)}{S(t)} \quad (2)$$

onde  $f(t)$  é a função de densidade das durações até os alunos mudarem para o TP. Neste caso, dá-nos o ritmo das durações dos eventos que terminam no momento  $t$ , desde que tenham terminado até ao tempo  $t$ . Se a função de risco for positivamente inclinada ao longo da duração do evento ( $dh(t)/dt > 0$ ), a probabilidade de o aluno mudar para o TP aumenta quanto maior for o tempo decorrido. Inversamente, se a função de risco for negativamente inclinada ( $dh(t)/dt < 0$ ), menor é a probabilidade de o aluno mudar para o TP quanto maior for o tempo decorrido. Além disso, se a função de risco for constante ao longo da duração do evento ( $dh(t)/dt = 0$ ), então a probabilidade de um aluno mudar é independente desta duração.

O estimador Kaplan-Meier foi utilizado para medir a duração do evento até os alunos se transferirem para o TP. Esta duração é afetada por vários fatores. O presente estudo pretende atender aos efeitos desses fatores (ou variáveis explicativas) sobre a duração do evento. O impacto destas variáveis pode ser considerado usando uma abordagem de riscos proporcionais (proportional hazards). Neste caso, as variáveis explicativas agem de forma multiplicativa sobre a função de risco de base [34,35]:

$$h_i(t) = h_0(t) \exp(\beta X_i) \quad (3)$$

onde  $h_0(t)$  é o risco de base que ocorre quando todos os elementos do vetor das variáveis explicativas são zero,  $X_i$  é um vetor contendo as variáveis explicativas  $p$ , que podem depender do tempo decorrido  $t$ , e  $\beta$  é um vetor  $p \times 1$  dos coeficientes estimados.

Com base no enquadramento teórico, descrito na Introdução, e os dados relativos à alteração do modo de transporte para o TP após os estímulos de marketing, apresentados no Estudo de Caso, foi possível calibrar o modelo apresentado na Secção 4, no Quadro 2.

Neste estudo, são usadas estatísticas do coeficiente de Concordância e da razão de verossimilhança para calcular a adequação dos modelos. Os modelos de riscos proporcionais de Cox são amplamente citados na literatura. Para uma descrição detalhada destes modelos, poderão ser consultados os autores [36] e Moore [37]. O modelo aqui descrito, é apresentado de forma mais desenvolvida em [38].

## 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A Figura 3 mostra estimativas obtidas através do método não-paramétrico de Kaplan-Meier cujo objetivo é medir o tempo que decorreu até mudarem para o TP desde o momento a que foram expostos às ações de marketing no terreno. Esta figura mostra ainda a probabilidade de sobrevivência que, neste caso, corresponde à probabilidade estimada de os alunos não mudarem para o TP após serem expostos às ações de marketing. O dia 0 corresponde

aos participantes que já se deslocavam em TP para a escola, ou seja, cerca de 30% dos inquiridos. O dia 1 corresponde ao evento de arranque.

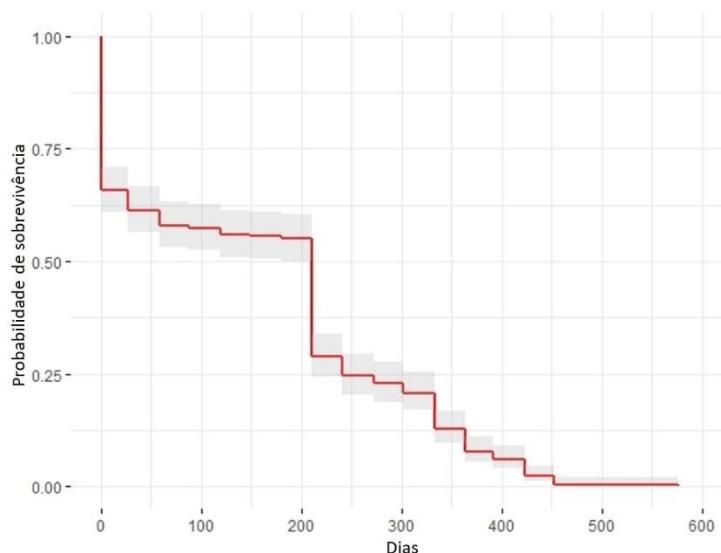


Fig. 3 – Estimador de Kaplan-Meier da distância percorrida

A mesma figura sugere que a evolução da mudança para o TP pode ser dividida em três períodos, separados por dois marcos temporais correspondentes a duas ações concretas, i.e., 210º e 330º dias após o início da primeira ação. Até ao 210º dia (período 1), verifica-se transferências progressivas de 13% dos inquiridos para o TP. A primeira mudança repentina de 25% ocorre cerca de sete meses (210 dias) após o evento de arranque. A 6ª ação relacionou-se com o Produto oferecido (no quadro dos 4Ps de marketing) (ver Quadro 1). Neste evento de marketing, os operadores de TP deslocaram-se às escolas e promoveram ações nos seus *stands* para apresentar os seus produtos e serviços e esclarecer as dúvidas dos encarregados de educação, dos alunos, dos professores e dos funcionários das escolas sobre a oferta do TP, para as suas deslocações diárias. Durante o período 2 (do 210º dia até 330º dia), verifica-se uma transferência progressiva de 10% dos inquiridos para o TP, seguida de outra alteração súbita (10%), dez meses após o evento de arranque. O evento de marketing relacionado com Promoção P7 (Quadro 1) foi implementado, quando os alunos participaram no *Bus Paper*. Após esta segunda variação brusca que podemos constatar no gráfico da Figura 3, a mudança cumulativa para o TP foi de 12,5%, até à data da realização do segundo inquérito e fim da nossa experiência.

Embora tenham sido experimentadas ações relacionadas com 3 dos 4Ps do marketing mix (i.e., produto, preço, promoção), apenas a ação de promoção foi a mais relevante. Tal resultado pode ser explicado pela pequena amostra de alunos e pais expostos a alguns dos eventos. Se estas ações tivessem tido a participação formal de todos os agentes do triângulo de ação (ver Figura 1) e não apenas os operadores de transporte como patrocinadores desta investigação, previsivelmente teriam tido maior impacto nos resultados. O evento relacionado com a promoção consistiu em apresentar uma *app* de TP (ação 7 do Quadro 1) que permitiu ensinar aos alunos como planear as suas rotas no TP. Os agentes envolvidos (operadores de transportes, responsáveis pela gestão da escola e os pais dos alunos) consideraram que esta ação simples era inovadora na abordagem de marketing à deslocação escolar em TP.

Outras medidas poderão ser propostas com base na metodologia de análise proposta neste trabalho. Tradicionalmente, os operadores de TP são menos pró-ativos do que outros sectores na exploração de ações de marketing para captar mais clientes, por comparação com o setor automóvel, saúde, retalho, entre outros, em que se utilizam abordagens mais agressivas. É necessário incentivar esta mudança neste setor e promover mais eventos de marketing e de forma continuada. Tanto quanto é do conhecimento dos autores, nenhuma investigação anterior abordou a aceitação pelos potenciais utilizadores, de atividades de marketing integradas e organizadas de acordo com a ferramenta dos 4Ps, e mais especificamente, no tema da mobilidade escolar.

Como descrito anteriormente, o modelo de riscos proporcionais de Cox foi aplicado a uma amostra de 347 inquiridos para explorar quais as causas que levaram à transferência para o TP. Nesta análise, foram selecionadas e integradas no modelo, 16 variáveis relacionadas com os alunos e as suas famílias, para identificar o respetivo impacto no intervalo de tempo necessário para a transferência para o TP.

O Quadro 2 apresenta os resultados do modelo Cox em que a variável de resposta é o número de dias entre as diferentes ações de marketing (Quadro 1) e a mudança para o TP. Um sinal positivo da estimativa dos parâmetros sugere um aumento na probabilidade de mudança de comportamento e, conseqüentemente, uma diminuição na duração até à transferência para o TP que está associada a um aumento nessa variável independente. Pelo contrário, as variáveis com um coeficiente negativo indicam que são fatores que retardam a transferência para o TP. Do Quadro 2 destacam-se diversos resultados relativos aos efeitos das variáveis independentes sobre o tempo decorrido até mudança para o TP.

Constatou-se que os hábitos de mobilidade relatados pelos inquiridos (“Caminhar para a escola antes da intervenção” e “Deslocação em automóvel antes do kick off desta intervenção no terreno”) estavam negativamente relacionados com o tempo necessário para mudar para o TP, o que sugere que existe alguma resistência à mudança na amostra recolhida neste inquérito.

**Quadro 2. Resultados da estimativa do modelo Cox do lapso de tempo entre a intervenção de arranque e a transferência para o TP**

| Tipo de variável                                 | Descrição   | Inquiridos | Estimativa dos coeficientes | p-value | Taxa de risco |
|--|---|------------|-----------------------------|---------|---------------|
| <b>Sociodemográfica</b>                          | Idade 35-44/escola secundária   | Pais       | -0.3121                     | 0.149   | 0.732         |
|  | Idade 55- 64/escola secundária  | Pais       | 1.0114                      | 0.008   | 2.750         |
|  | 2 carros na família   | Pais       | -0.2924                     | 0.021   | 0.747         |
| <b>Mobilidade</b>                                | Caminhar para a escola antes da intervenção                                   | Alunos     | -0.3645                     | 0.005   | 0.695         |
|  | Deslocação em automóvel antes do <i>kick off</i> desta intervenção no terreno | Pais       | -0.3694                     | 0.008   | 0.691         |
| <b>Fatores que facilitam a mudança para o TP</b> | Tomada de conhecimento/Melhores serviços de TP- escola primária               | Alunos     | 1.3003                      | 0.029   | 3.670         |
|  | Tomada de conhecimento/ preços mais baixos/escola 2º/3º ciclo                 | Alunos     | -0.2569                     | 0.165   | 0.773         |
|  | Tomada de conhecimento/preços mais baixos / escola secundária                 | Alunos     | -0.4704                     | 0.126   | 0.625         |
|  | Tomada de conhecimento/conveniência do serviço/2º/3ºciclo                     | Alunos     | 0.2962                      | 0.049   | 1.345         |
|  | Tomada de conhecimento/conveniência do serviço/escola secundária              | Alunos     | 0.4274                      | 0.015   | 1.533         |
|  | Presença/Outros/escola primária   | Alunos     | 1.3859                      | 0.020   | 3.999         |
|  | Presença/Outros/escola secundária   | Alunos     | 0.8366                      | 0.063   | 2.308         |
| <b>Satisfação em relação ao TP</b>               | Tomada de conhecimento/pontualidade/escola 2º/3ºciclo                         | Pais       | -0.5102                     | 0.015   | 0.600         |
|  | Tomada de conhecimento/localização das paragens/escola primária               | Pais       | 0.5367                      | 0.032   | 1.710         |
|  | Tomada de conhecimento/localização das paragens/escola 2º/3ºciclo             | Pais       | 0.4107                      | 0.030   | 1.508         |
| <b>Estímulos TP(4Ps)</b>                         | Exposição às ações de marketing   | Pais       | 0.3888                      | 0.112   | 1.475         |

Nota: Coeficiente de Concordância=0.624 (Erro padrão.=0.022); Teste de razão de verossimilhança=64.46 com 16 gl, p=9e-08; Teste de Wald =4.7 com 16 gl, p=8e-08; Teste de logrank=67.32 com 16 gl, p=3e-08; Tamanho da amostra=347; TP=transporte público

Como se mostra no Quadro 2, as variáveis estatisticamente mais significativas (i.e., *p-value* inferior) correspondem aos fatores que os pais apontaram no inquérito como potenciais facilitadores para poderem tomar a decisão de transferirem os filhos para o TP nas deslocações para a escola. Em particular, salienta-se haver serviços de transporte mais bem adaptados à escola primária (“Tomada de conhecimento/Melhores serviços de TP- escola primária”, *p-value* = 0.029), os pais serem informados sobre as deslocações dos filhos na escola secundária, havendo maior conveniência do serviço (“Tomada de conhecimento/conveniência do serviço/escola secundária”, *p-value* = 0.015) e presença nas ações de marketing por parte dos alunos das escolas primárias (“Presença/Outros/escola primária” *p-value* ~ 0.02). Este estudo permitiu ainda concluir que os alunos do ensino

secundário, com os pais mais velhos (55-64 anos) (“Idade 55- 64/escola secundária”  $p\text{-value} = 0.008$ ), mudariam mais rapidamente para o TP se os serviços de transporte fossem melhorados, ou seja, se fosse tido em conta a conveniência do TP e a realocação das paragens dos autocarros.

Estes resultados demonstram que, para permitir uma mudança para o TP, é mais importante a qualidade da oferta de serviços de transportes para os alunos do ensino primário do que para alunos de outros níveis escolares (2º e 3º ciclos e secundário). Estes resultados são consistentes com estudos relatados na bibliografia que sustentam uma associação entre a idade da criança e a escolha modal [39,40].

Além disso, os operadores têm de melhorar a localização das paragens dos autocarros, i.e., serem mais próximas das escolas primárias e das do 2º e 3º ciclos, para melhorar o serviço e tornarem-se mais atrativos para os atuais e potenciais utilizadores. Este resultado está em conformidade com outros estudos para os quais a pontualidade, a rapidez da viagem, a localização das paragens e a frequência de serviço revelaram-se como os mais importantes na escolha do TP para as deslocações pendulares [41,42].

Por outro lado, ter dois carros num mesmo agregado familiar retarda a mudança para o TP. A variável relacionada com a propriedade do automóvel (“2 carros na família”) influencia a escolha do carro como o modo preferido para ir para a escola, e este resultado é consistente com outros autores [43,44].

## 5 CONCLUSÕES

A presente comunicação apresenta os resultados de um estudo sobre a alteração dos padrões de mobilidade, nas deslocações pendulares de e para a escola, após a exposição dos alunos e respetivas famílias a ações de marketing que ocorreram nessas mesmas escolas. Foram recolhidos dados de uma amostra inicial de 1760 famílias e analisadas 347, por terem sido os inquiridos que concretizaram uma mudança para o TP, durante a experiência. As ações testadas foram enquadradas pela ferramenta dos 4Ps do marketing e os resultados foram analisados através de um método não paramétrico, o modelo de duração baseado no risco. A primeira contribuição desta investigação refere-se à demonstração de que as características sociodemográficas dos inquiridos influenciam o tempo necessário para mudar para o TP. Por outro lado, as características básicas do TP, como sejam a frequência, a fiabilidade e o conforto das paragens dos autocarros são cruciais para acelerar a mudança para o TP nas deslocações escolares. Quanto aos eventos de marketing para promoção do TP, os de maior impacto estão relacionados com o evento da promoção de pacotes de mobilidade e também a promoção e manuseamento da *app* de transportes (vertente digital do planeamento das rotas de mobilidade nas deslocações pendulares). Estes resultados sugerem a necessidade de caracterizar a comunidade escolar antes do início de qualquer intervenção orientada para a mobilidade em TP, particularmente no que diz respeito aos seus atributos sociodemográficos e padrões de mobilidade. Com esta informação é possível conceber melhor as ações de marketing e adaptar a qualidade da oferta do TP para as deslocações escolares, apostando numa aproximação aos alunos através do triângulo educativo “Pais/Educadores – Escola – Operadores”.

## 6 REFERÊNCIAS

1. Bilbao Ubillos, J. and Fernández Sainz, A., The influence of quality and price on the demand for urban transport: the case of university students. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 38(8): 607–614. doi:10.1016/j.tra.2004.04.004, 2004.
2. Macharis, C., Witte, A., Steenberghen, T., Walle, S., Lannoy, P., Polain, C., Impact and assessment of “Free” Public Transport measures: lessons from the case study of Brussels, *European Transport*, 32: 26-48, 2006.
3. Beirao, G., and Cabral, J. A., Understanding attitudes towards public transport and private car: A qualitative study, *Transport Policy*, Volume 14, Issue 6, pp 478-489, 2007.
4. McCarthy, E. J. , *Basic Marketing: A Managerial Approach*, R.D. Irwin, Homewood, IL, 1960
5. Zwerts, E., G. Allaert, D. Janssens, G. Wets, F. Witlox. How Children View Their Travel Behavior: A Case Study from Flanders (Belgium), *Journal of Transport Geography*, Vol. 18, pp. 702–710, 2010.



6. Westman, J., L. E. Olsson, T. Garling, M. Friman, Children's Travel to School: Satisfaction, Current Mood, and Cognitive Performance, *Transportation*, Vol. 44, No. 6, pp. 1365–1382, 2017.
7. Hillman, M., Adams, J. Whitelegg. *One False Move. . . A Study of Children's Independent Mobility*. PSI Publishing, London, 1990.
8. Lemon, K. N., P. C. Verhoef, Understanding Customer Experience throughout the Customer Journey, *Journal of Marketing*, Vol. 80, No. 6, pp. 69–96, 2016.
9. Ibraeva, A., and J. F. Sousa, Marketing of Public Transport and Public Transport Information Provision. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, Vol. 162, pp. 121–128. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.12.192>, 2014.
10. Cronin J. J., R. Hightower, An Evaluation of Role of Marketing in Public Transit Organizations, *Journal of Public Transportation*, Vol. 7, No. 2, pp. 17–36, 2004.
11. Giuliano, G., S. Hayden, *Marketing Public Transport*, Handbooks in Transport, Vol. 6, pp. 635–649. <https://doi.org/10.1108/9780080456041-037>, 2005.
12. Mori, N., F. Armada, D. C. Willcox, Walking to School in Japan and Childhood Obesity Prevention: New Lessons from an Old Policy, *American Journal of Public Health*, Vol. 102, No. 11, pp. 2068–2073. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2012.300913>, 2012.
13. Auckland Regional Transport Authority, Sustainable Transport Plan 2006–16, [www.arta.co.nz/home/sustainable\\_transport\\_plan](http://www.arta.co.nz/home/sustainable_transport_plan). Accessed July 13, 2019.
14. Austroads. AP-R207-02, Review of the School Bus Safety Action Plan – Final Report. Austroads Inc., Sydney, NSW, 2002. [www.onlinepublications.austroads.com.au/items/APR207-02](http://www.onlinepublications.austroads.com.au/items/APR207-02), Accessed July 13, 2019.
15. Auckland Regional Council. Auckland Regional Land Transport Strategy 2010–2040, [www.arc.govt.nz](http://www.arc.govt.nz), Accessed July 13, 2019.
16. Hensher, D. A, The Imbalance Between Car and Public Transport Use in Urban Australia: Why Does It Exist? , *Transport Policy*, Vol. 5, No. 4, pp. 193–204. [https://doi.org/10.1016/S0967-070X\(98\)00022-5](https://doi.org/10.1016/S0967-070X(98)00022-5), 1998.
17. Sirard, J. R., M. E. Salter, Walking and Bicycling to School: A Review, *American Journal of Lifestyle Medicine*, Vol. 2, p. 372. <https://doi.org/10.1177/1559827608320127>, 2008.
18. Herrador-Colmenero, M., M. Perez-Garcia, J. R. Ruiz, P. Chillón, Assessing Modes and Frequency of Commuting to School in Youngsters: A Systematic Review, *Pediatric Exercise Science*, Vol. 26, No. 3, pp. 291–341. <https://doi.org/10.1123/pes.2013-0120>, 2014.
19. Bhat, C. R., Duration Modelling, *In Handbook of Transport Modeling* (D. A. Hensher, K. A. Button, eds.), Emerald Insight, Oxford, pp. 105–131, 2007.
20. Hensher, D. A., F. L. Mannering, Hazard-Based Duration Models and Their Application to Transport Analysis, *Transport Reviews*, Vol. 14, No. 1, pp.63–82. <https://doi.org/10.1080/01441649408716866>, 1994.
21. Yang, X., M. Huan, M. Abdel-Aty, Y. Peng, Z. Gao.A., Hazard-Based Duration Model for Analyzing Crossing Behavior of Cyclists and Electric Bike Riders at Signalized Intersections, *Accident Analysis & Prevention*, Vol. 74, pp. 33–41. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2014.10.014>, 2015.
22. Vadeby, A., A. Forsman, G. Kecklund, T. Akerstedt, D. Sandberg, A. Anund. Sleepiness and Prediction of Driver Impairment in Simulator Studies using a Cox Proportional Hazard Approach, *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 42, pp. 835–841, 2010.
23. Van den Berg, P. V., T. Arentze, H. Timmermans. A Latent Class Accelerated Hazard Model of Social Activity Duration, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Vol. 46, No. 1, pp. 12–21, 2012.
24. Balakrishnan, N., C. R. Rao, *Advances in Survival Analysis*, Elsevier, Oxford, 2004.
25. Barker, J., S. Weller, Is It Fun? Developing Children Centred Research Methods, *International Journal of Sociology and Social Policy*, Vol. 23, No. 1, pp.33–58, 2005.
26. Braun-LaTour K., M. LaTour, G. Zinkhan, Using Childhood Memories to Gain Insight into Brand Meaning, *Journal of Marketing*, Vol. 71, No. 2, pp.45–60, 2007.
27. Molander, S., M. Friman, M. Fellesson. Market Orientation in Public Transport, *Transport Reviews*, Vol.32, No. 2, pp. 155–180. <https://doi.org/10.1080/01441647.2011.633248>, 2005.

28. Moura F., C. Roque, M. H. Andrade, Mudança para a mobilidade sustentável na infância: uma avaliação dos impactos das campanhas “A Serpente Papa-Léguas” nas escolas primárias portuguesas, *9º Congresso Rodoviário Português*, 2019.
29. Checkoway, B. , Children and Youth Services Review. What Is Youth Participation?, *Children and Youth Services Review*, Vol. 33, No. 2, pp. 340–345, 2011.
30. Schmitt, B.H., *Experiential marketing: How to get customers to Sense, Feel, think, Act, relate to your Company and Brands*, The Free Press (New York), 2011.
31. Keengwe, J., Schnellert G., Digital Technology Integration in American Public Schools, *International Journal of Information and Communication Technology Education*, 8 (3): 36-44, 2012.
32. Lucas, K., Qualitative methods in transport research: the ‘action research’ approach, *Transport Survey Methods: Best Practice for decision making*, 2013.
33. Tripp, D., Action research: a methodological introduction, *Educação e Pesquisa*, 31(3), 443– 466, 2005.
34. Washington, S., M. Karlaftis, F. L. Mannering, *Statistical and Econometric Methods for Transportation Data Analysis*, 2nd ed. Boca Raton: Chapman and Hall/CRC, 2011.
35. Vadeby, A., Forsman, A., Kecklund, G., Åkerstedt, T., Sandberg, D., Anund, A., Sleepiness and prediction of driver impairment in simulator studies using a Cox proportional hazard approach, *Accident Analysis and Prevention*, 42, 835–841, 2010.
36. Cox, D.R., Oakes, D., *Analysis of Survival Data*, Chapman & Hall, London & New York, 1984.
37. Moore, D. F., *Applied survival analysis using R*, New York, NY: Springer, 2016.
38. Mariza Motta Queiroz, Carlos Roque, Filipe Moura. Shifting from Private to Public Transport using Duration-Based Modeling of a School-Based Intervention, *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2674(7):540-554, 2020.
39. McDonald, N. C. Household Interactions and Children’s School Travel: The Effect of Parental Work Patterns on Walking and Biking to School, *Journal of Transport Geography*, Vol. 16, No. 5, pp. 324–331, 2008.
40. McDonald, N. C. Children’s Mode Choice for the School Trip: The Role of Distance and School Location in Walking to School, *Transportation*, Vol. 35, No. 1, pp. 23–35, 2008.
41. Dell’Olio, L., A. Ibeas, P. Cecín, Modelling User Perception of Bus Transit Quality, *Transport Policy*, Vol.17, pp. 388–397, 2010.
42. Mouwen, A. , Drivers of Customer Satisfaction with Public Transport Services, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Vol. 78, pp. 1–20, 2015.
43. McMillan, T., Walking and Urban Form: Modeling and Testing Parental Decisions about Children’s Travel, Doctoral dissertation. University of California, 2003.
44. Chillon, P., D. Hales, A. Vaughn, Z. Gizlice, A. Ni, and D.S. Ward, A Cross-Sectional Study of Demographic, Environmental and Parental Barriers to Active School Travel among Children in the United States, *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, Vol. 11, No. 1, p. 61. [https://doi.org/10.1186/1479-5868-11-61\(81\)](https://doi.org/10.1186/1479-5868-11-61(81)), 2014.