

## USABILIDADE NO TRANSPORTE PÚBLICO (TP): UMA REVISÃO BIBLIOMÉTRICA DOS ÚLTIMOS 27 ANOS (1990-2017)

**Roberto Bernardo da Silva**

**José Matsuo Shimoishi**

**Ari Melo Mariano**

Universidade de Brasília (UnB)

Programa de Pós-Graduação em Transportes (PPGT)

### RESUMO

O objetivo deste estudo é avaliar a evolução dos estudos sobre usabilidade no transporte público (TP) nos últimos 27 anos, a partir da aplicação da teoria do enfoque meta-analítico consolidado (TEMAC). Foram seguidos os sete passos desse enfoque meta-analítico e, inicialmente, foram identificadas e selecionadas as principais revistas do domínio estudado extraídas das bases de dados web of science (WoS) e SCImago Journal & Country (SJR). O método de pesquisa utilizado foi pesquisa exploratório, com abordagem quantitativa. Os resultados extraídos após a aplicação da TEMAC foi possível identificar 127 artigos científicos e trabalhar com os artigos dos autores mais citados pelas revistas com maior fator de impacto (FI). Constatou-se um crescimento contínuo do quantitativo de artigos publicados sobre esse temática principalmente nos últimos 7 anos, que acompanham as tendências dos estudos sobre o tema em crescimento.

### ABSTRACT

The objective of this study is to evaluate the evolution of the studies on usability in public transport (TP) in the last 27 years, based on the theory of the consolidated meta-analytic approach (TEMAC). The seven steps of this meta-analytic approach were followed, and initially the main journals of the studied domain extracted from the web of science (WoS) and SCImago Journal & Country (SJR) databases were identified and selected. The research method used was exploratory research, with a quantitative approach. The results extracted after the application of TEMAC were able to identify 127 scientific articles and to work with articles of the authors most cited by journals with the highest impact factor (FI). There has been a continuous increase in the number of articles published on this subject, mainly in the last 7 years, which accompany the trends of the studies on the growing theme.

### 1. INTRODUÇÃO

A usabilidade é um conceito que ganhou importância a partir das décadas de 1970 e 1980, advindo principalmente do crescimento da utilização das tecnologias, assim como do desenvolvimento de *softwares*. Segundo Cybis *et al.* (2010) entende-se por usabilidade a propriedade de ações que permite a interação do homem com determinado produto ou equipamento, que viabiliza o objetivo pretendido, principalmente de maneira mais confortável, fácil, interativa e eficiente possível.

Ferris (2011) relata que no âmbito do transporte público (TP) a usabilidade pode ser vista sob várias perspectivas. A usabilidade se mostra através das mensagens visuais e sonoras, dos mapas táteis de orientação e do treinamento dos funcionários do transporte, de modo que possam auxiliar e informar os usuários. Rodrigues *et al.* (2014) identificou as categorias que caracterizam a usabilidade no transporte público coletivo (TPC), são elas: itens externos, itens de acesso aos sistemas, itens de acesso aos veículos, itens do interior do veículo e itens de saída do TP.

Corroborado por Ferris (2011) e Rodrigues *et al.* (2014), Rodrigues *et al.* (2015), apresentaram estudo onde procura verificar a usabilidade do veículo metroviário a partir dos dispositivos de informação utilizados no interior do veículo e apoiado nos critérios deslocamento dos usuários, sinalização e acessibilidade. Fernandes (2007) acrescenta que, os dispositivos de informação geralmente auxiliam o usuário no seu deslocamento satisfazendo necessidades como: tempo de espera, itinerário de uma linha e localização de pontos de embarque.

O problema é identificado quando os referidos recursos tecnológicos são pouco conhecidos pela maioria dos gestores do transporte público e pelas entidades privadas operadora de serviço público (concessionárias). Lavieri *et al.* (2015) observaram o ímpeto dos fornecedores de tecnologias de informação e comunicação (TIC) em promover junto ao poder público a compra de seus sistemas, que não apresentam certificação de usabilidade. A análise financeira em termos de relação custo-benefício deve ser melhor explicitada, para comprovação da usabilidade do público alvo.

Diante dessa realidade, o objetivo desse trabalho foi realizar a revisão sistemática da literatura (RSL) sobre usabilidade no transporte público (TP) a partir da teoria do enfoque meta-analítico consolidado (TEMAC), a fim de identificar e selecionar principalmente os principais autores, artigos mais citados, principais periódicos, principais abordagens utilizadas, assim como os principais *fronts* de pesquisa, a fim de qualificar a relação do usuário com a tecnologia, ou com os equipamentos formadores do TP.

Se a hipótese for confirmada, a abordagem usabilidade pode ser um válido referencial para tomada de decisões, visto que a relação homem-tecnologia muitas vezes não é algo tão simples quanto parece e é de difícil mensuração quantitativa, principalmente quando existe um universo de usuários muito heterogêneo, representativa de todas as classes econômicas da sociedade e com faixas etárias distintas, como no caso do TP.

A segunda hipótese é que a comparação de diferentes ferramentas de pesquisa deve mostrar uma uniformidade nos resultados, em que pese as amostras diferentes, pois a usabilidade é uma dimensão comum a todos usuários, que utilizam o referido sistema de transporte no cotidiano.

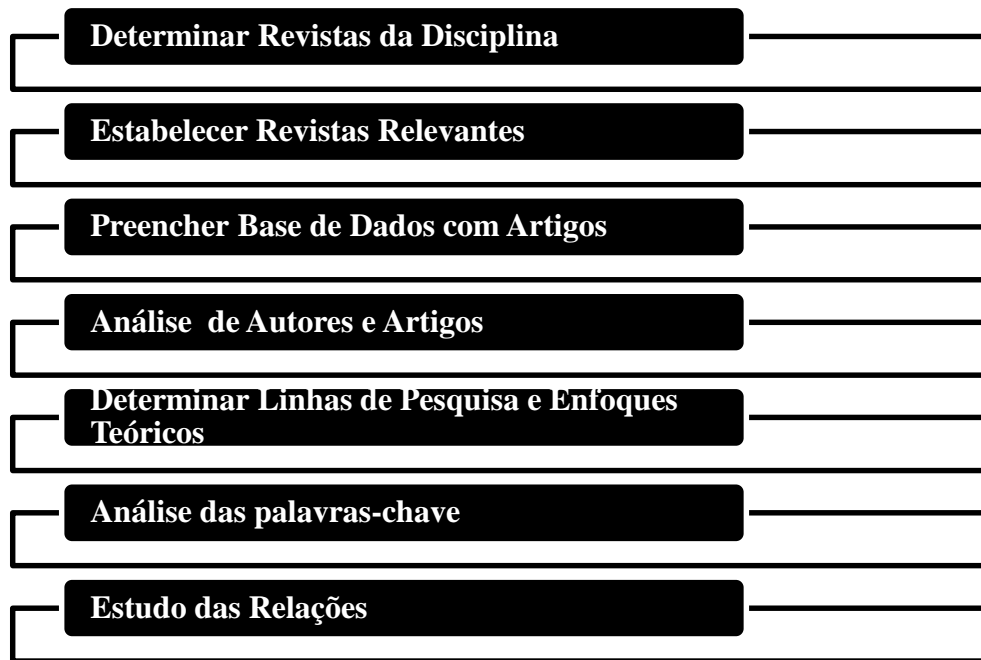
## 2. METODOLOGIA

Houve convergência na bibliografia consultada sobre o tipo de pesquisa em relação à natureza dos seus objetivos. Vergara (2009); Richardson (1999) indicam que esta pesquisa pode ser classificada como um estudo exploratório, em função da RSL e pela utilização da TEMAC. Quanto à abordagem do problema, segundo Marconi e Lakatos (2010); Richardson (1999); esta pesquisa é tanto qualitativa quanto quantitativa.

Mariano e Rocha (2017) esclarece que o enfoque meta-analítico tem como objetivo combinar bases de dados conceituadas, principalmente *Web of Science*, *Scopus* e *Google Scholar* para assim apresentar uma base de material confiável. Mariano *et al.* (2011) define que utilizando o critério do impacto das revistas e artigos, o enfoque meta-analítico possibilita escolher o material a ser utilizado e, assim, apresenta os melhores autores, artigos e periódicos.

Nesse trabalho, adotou-se enfoque meta-analítico (MARIANO *et al.*, 2011), adaptado em 7 passos: (1) Análise e apresentação das revistas da disciplina; (2) Seleção de revistas relevantes da disciplina; (3) Coleta de dados para alimentação da base de dados; (4) Análise dos autores, (5) artigos e abordagens; (6) Determinação das Linhas de Pesquisa e (7) Análise das Palavras Chaves. Utilizo-se o *software* VOSviewer na versão 1.6.5 para elaboração de mapas de calor.

O enfoque meta-analítico pode ser implementado em 4 fases (Ramirez Correa e Garcia Cruz, 2005) ou em até 7 fases (Mariano *et al.*, 2011). Nessa pesquisa o modelo de revisão proposto e aplicado ao tema usabilidade no transporte público (TP) seguiu-se as 7 fases citadas por Mariano *et al.* (2011). O enfoque meta-analítico 7f (Figura 1) está descrito a seguir:



**Figura 1:** Modelo enfoque meta-analítico 7f  
**Fonte:** Modelo 7f adaptado de García e Ramírez (2004).

1. Análise e apresentação das revistas da disciplina - Engloba identificar as revistas mais utilizadas no contexto estudado. Nessa fase são pesquisadas as revistas relacionadas aos principais congressos, encontros da área de conhecimento de usabilidade. Poderia ser utilizadas também as orientações de profissionais especialistas da área.
2. Seleção de revistas relevantes da disciplina - Nessa fase selecionam-se as revistas mais relevantes. Para realizar esta seleção se recomenda utilizar alguns critérios de relevância tais como: fator de impacto (FI) do *institute for scientific information* (ISI), Revistas com maior quantidade de citações segundo *SCImago Journal & Country Rank* (SJR), revistas selecionadas de grandes conferências nas áreas de interesse entre outros. O Fator de impacto de determinado periódico é definido como a razão entre o número de citações feitas no corrente ano a itens publicados neste periódico nos últimos dois anos e o número de artigos (itens fonte) publicados nos mesmos dois anos pelo mesmo periódico (INSTITUTE FOR SCIENTIFIC INFORMATION, 1998).
3. Coleta de dados para alimentação da base de dados - Engloba a realização da pesquisa sobre o tema usando como filtro as palavras-chave do estudo e as publicações selecionadas anteriormente. Realiza-se, então, uma busca dentro de um espaço temporal a ser definido pelo pesquisador.
4. Análise dos autores e artigos - A primeira análise a ser realizada é calcular a média anual de artigos sobre o tema pesquisado, e também suas citações. O objetivo desta análise é avaliar a importância do tema ao longo dos anos. Esta análise vai permitir visualizar a relação das revistas selecionadas em relação à pesquisa no período estudado. Serão identificados os autores mais publicados nesse contexto com a finalidade de identificar quais os autores que lideram em termos quantitativos.
5. Determinação dos Enfoques Teóricos de Pesquisa - Este passo se trata da identificação das principais enfoques teóricos que abordaram o tema. Esta fase é alcançada estudando os enfoques dos artigos selecionados na base de dados.

6. Análise das Palavras-Chave - A análise das palavras-chave dos artigos proporciona importantes elementos a respeito da evolução do tema em questão e das linhas de pesquisa.
7. Estudo das Relações - Abrange o estudo das relações dos artigos previamente selecionados nas fases anteriores e tem como objetivo descobrir os tamanhos das amostras dos estudos, técnicas estatísticas utilizadas, locais de estudo.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na sequência detalha-se cada uma das fases citados no item 2 (Metodologia) e apresenta-se os resultados e discussões:

#### (A) Fase 1 – Análise e apresentação das revistas da disciplina

Essa análise foi realizada por meio das bases de dados da: *Web of Science* (WoS) no período de 03 a 10/10/17. Segundo Garcia e Ramirez (2004) a *Web of Science* é conhecida como uma das melhores e mais completas bases de dados do mundo. Foram pesquisadas apenas por revistas relacionadas aos principais congressos relacionados ao domínio relacionado ao tema. A base do ISI *Journal Citation Report Edition* (JCR) apresentou 67 revistas, considerando a área do conhecimento relacionada ao tema usabilidade no transporte público (TP).

#### (B) Fase 2 – Seleção das revistas relevantes da disciplina

As revistas foram selecionadas segundo o fator de impacto (FI) do *Institute for Scientific Information* (ISI). Dessa base foram selecionadas as 10 revistas com maior fator de impacto apresentadas no Quadro 1.

**Quadro 1:** Revistas com maior FI (acima 3.0) – Base *Journal Citation Reports* (JCR)

Rank	Título da fonte	Fator de Impacto
1	COMPUTER-AIDED CIVIL AND INFRASTRUCTURE ENGINEERING	5.786
2	Vehicular Communications	5.108
3	IEEE Vehicular Technology Magazine	4.429
4	IEEE TRANSACTIONS ON VEHICULAR TECHNOLOGY	4.066
5	TRANSPORTATION RESEARCH PART C-EMERGING TECHNOLOGIES	3.805
6	TRANSPORTATION RESEARCH PART B-METHODOLOGICAL	3.769
7	IEEE TRANSACTIONS ON INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEMS	3.724
8	IEEE Intelligent Transportation Systems Magazine	3.654
9	TRANSPORT REVIEWS	3.329
10	TRANSPORTATION SCIENCE	3.275

#### (C) Fase 3 – Coleta de dados para alimentação da base de dados

Identificadas as revistas com maior fator de impacto e/ou citações, foi realizada a busca por "usability" (usabilidade) e, estabeleceu-se restrições para buscar apenas de artigos científicos, assim como as seguintes restrições por categoria da WoS: TRANSPORTATION SCIENCE TECHNOLOGY, com (95) artigos encontrados e, por TRANSPORTATION, com (64) artigos encontrados. Além disso, utilizou-se espaço temporal de vinte e sete anos (1990-2017). O resultado nas revistas consultadas foram 127 artigos na base *Web of Science* sobre o tema. Entre as revistas que mais pesquisaram sobre este tema destacam-se:

1. *Transportation Research Record* com total de 17 publicações e 83 citações;
2. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems* com total de 10 publicações e 79 citações;
3. *International Journal of Vehicle Design* com total de 7 publicações e 4 citações;
4. *IET Intelligent Transport Systems* com total de 7 publicações e 30 citações; e,
5. *Transportation Research Part F Traffic Psychology and Behaviour* com total de 6 publicações e 41 citações.

A Tabela 1 apresenta as revistas com o quantitativo de publicações (acima de 3). É interessante ressaltar que apenas uma revista, *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, que mais publicou artigos com o tema, está inserida entre as primeiras 10 revistas mais citadas (Quadro 1). Isso permite inferir que esse tema, na base consultada, apesar de importante para o mercado tem tido poucas pesquisas representativas (considerando o quantitativo de citações no contexto pesquisado e o quantitativo total de citações desta área do conhecimento) no meio acadêmico e na indústria.

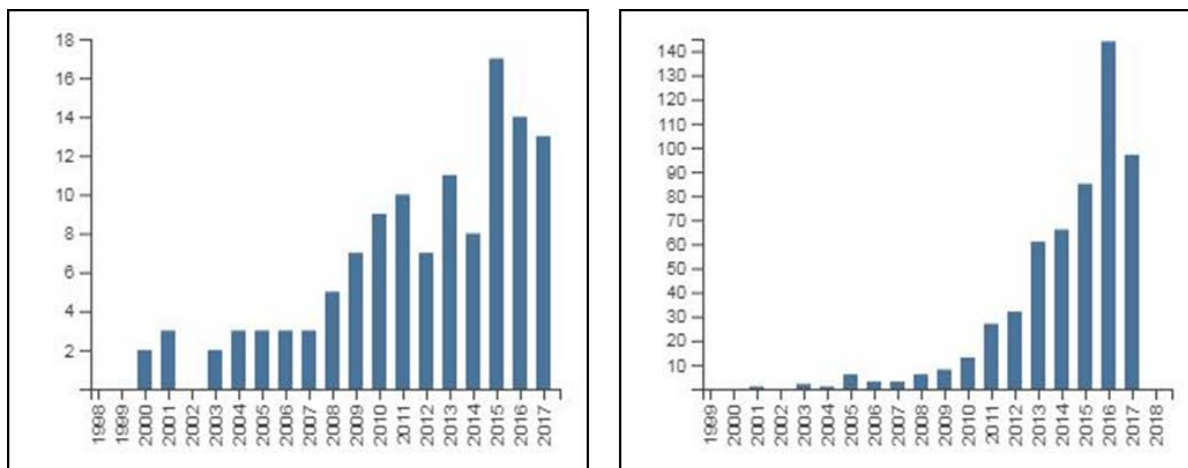
**Tabela 1:** Quantitativo de publicações por revista – Base *Web of Science*

Rank	Títulos da fonte	Total registros	% de 120
1	TRANSPORTATION RESEARCH RECORD	17	14.1
2	IEEE TRANSACTIONS ON INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEMS	10	8.3
3	INTERNATIONAL JOURNAL OF VEHICLE DESIGN	7	5.8
4	IET INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEMS	7	5.8
5	TRANSPORTATION RESEARCH PART F TRAFFIC PSYCHOLOGY AND BEHAVIOUR	6	5.0
6	IEEE TRANSACTIONS ON VEHICULAR TECHNOLOGY	5	4.1
7	COMPUTER AIDED CIVIL AND INFRASTRUCTURE ENGINEERING	5	4.1
8	ACCIDENT ANALYSIS AND PREVENTION	5	4.1
9	TRANSPORTATION RESEARCH PART A POLICY AND PRACTICE	4	3.3
10	PROCEEDINGS OF THE INSTITUTION OF MECHANICAL ENGINEERS PART D JOURNAL OF AUTOMOBILE ENGINEERING	4	3.3
11	JOURNAL OF TRANSPORT GEOGRAPHY	4	3.3

Notou-se que a revista *Transportation Research Record* mesmo tendo apresentado o maior volume de publicações no período pesquisado, segundo a *Web of Science* (WoS), alcançou apenas a 59ª posição, relativamente ao fator de impacto (FI) de 0.592, segundo o *Journal Citation Reports* (JCR).

A Figura 2 apresenta a evolução do quantitativo de publicações (lado esquerdo) e citações (lado direito) desde 2000, ou seja, dos últimos 27 anos considerando a base *Web of Science*. Tanto a quantidade de artigos, quanto a quantidade de citações da base *Web of Science* tem crescido substancialmente. Isso demonstra o interesse dos pesquisadores nesse assunto.





**Figura 2:** Evolução do quantitativo de publicações e citações segundo a base *Web of Science*

O Quadro 2 apresenta a evolução do quantitativo de citações por revista, considerando as 11 revistas mais citadas segundo a *Web of Science* (WoS). Os resultados permitem inferir que existem, na base consultada, existem revistas que publicaram menos artigos, mas que obtiveram uma quantidade maior de citações.

Infere-se desse resultado que essas revistas publicaram relativamente um quantitativo menor de artigos, porém, esses artigos foram mais significativos - contribuíram mais para a ciência e, especialmente para a área de transportes -, do que os artigos publicados pelos periódicos que publicaram comparativamente mais trabalhos.

**Quadro 2:** Revistas e evolução do quantitativo de citações (considerando as 4 revistas mais citadas) – Base *Web of Science*

Rank	Títulos da fonte	Total Registros	Total Citações
1	TRANSPORTATION RESEARCH RECORD	17	83
2	IEEE TRANSACTIONS ON INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEMS	10	79
3	INTERNATIONAL JOURNAL OF VEHICLE DESIGN	7	4
4	IET INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEMS	7	30
5	TRANSPORTATION RESEARCH PART F TRAFFIC PSYCHOLOGY AND BEHAVIOUR	6	41
6	IEEE TRANSACTIONS ON VEHICULAR TECHNOLOGY	5	20
7	COMPUTER AIDED CIVIL AND INFRASTRUCTURE ENGINEERING	5	47
8	ACCIDENT ANALYSIS AND PREVENTION	5	29
9	TRANSPORTATION RESEARCH PART A POLICY AND PRACTICE	4	8
10	PROCEEDINGS OF THE INSTITUTION OF MECHANICAL ENGINEERS PART D JOURNAL OF AUTOMOBILE ENGINEERING	4	12
11	JOURNAL OF TRANSPORT GEOGRAPHY	4	37

#### (D) Fase 4 – Análise dos autores e artigos

##### **Autores que publicaram mais artigos -- Na *Web of Science*:**

A Tabela 2 apresenta o quantitativo de publicações por autores, considerando os autores que publicaram mais de 2 ou mais artigos. É possível inferir que STAHL A foi o autor que mais

produziu artigos (5). Enquanto o autor LENNE MG publicou 4 artigos. E os demais autores publicaram 3 artigos cada, segundo a *Web of Science*.

**Tabela 2:** Autores que publicaram mais de 2 artigos – Base *Web of Science*

Rank	Autores	Total Registros	% de 120
1	STAHL A	5	4.167
2	LENNE MG	4	3.333
3	RUDIN-BROWN CM	3	2.500
4	RISSER R	3	2.500
5	LEE DE	3	2.500
6	ARDITI D	3	2.500
7	YOUNG KL	2	1.667
8	YI CY	2	1.667
9	WARD NJ	2	1.667
10	WANG YH	2	1.667

**Autores com artigos mais citados -- Na *Web of Science*:**

Para análise dos autores com os artigos mais citados, optou-se por agrupar (somar) as citações dos artigos quando os mesmos foram produzidos por um único autor, ou quando o artigo foi produzido em conjunto por outros autores. De modo que, os quantitativos de citações por autor representam os artigos produzidos individualmente ou em conjunto com outros pesquisadores.

O Quadro 3 apresenta os resultados no período compreendido entre 2010 a 2017, onde é possível notar que Cottrill *et al.* é o autor(es) com mais citações (55), tendo publicado apenas 1 artigo, enquanto Ma, Xiaolei *et al.*; Takeda, Kazuya *et al.* tem 32 e 24 citações respectivamente e também tendo publicado apenas 1 artigo; e também no período compreendido entre 2000 a 2009. Onde identificou-se que Kenyon, Susan; *et al.* obteve 32 citações, tendo publicado (2) artigos sobre usabilidade no transporte público (TP), segundo a *Web of Science*.

**Quadro 3:** Autores com mais citações - qtd. citações vs qtd artigos – Base *Web of Science*

Rank	Autores	Total de citações	Total de artigos
Período: 2010 a 2017			
1	Cottrill, Caitlin D.; et al.	35	1
2	Ma, Xiaolei; et al.	32	1
3	Takeda, Kazuya.; at al.	24	1
4	Lee, Hyung-Guk.; et al.	23	3
5	Wennberg, Hanna.; at al.	19	1
Período: 2000 a 2009			
1	Kenyon, Susan; et al.	32	2
2	Sohn, Keemin; Hwang, Keeyeon	28	1
3	Ni, DH; Leonard, JD	11	1
4	Currie, Graham; Gook, Mandy	10	1
5	Cho, J. H.; et al.	10	1

Nota-se que os autores que possuem os artigos mais citados e apresenta também o quantitativo de publicações por autor ou grupo de autores. É possível inferir que os trabalhos publicados entre 2010 e 2017 foram muito citados que trabalhos entre 2000 e 2009. Isso ocorre porque as citações tendem a diminuir com o passar dos anos; entretanto, identificou-se nesta pesquisa que em 2006 um artigo alcançou um quantitativo de citações significativo.

#### **Autores com mais citações -- Base *Web of Science***

O Quadro 3 apresenta os 6 autores que receberam mais citações no período anterior a 2012 e 5 autores com maior citação no período de 2012 a 2015. Ao todo, os artigos do período anterior a 2012 receberam 90 citações, do total de 439 citações de toda a base da *Web of Science*. Isso corresponde a 20,50% das citações. Dos 11 autores, só 6 autores produziram no período selecionado dois ou mais artigos.

Estes dados permitem concluir que todos esses autores têm um significativo fator de impacto na literatura sobre usabilidade no TP. Em um processo de revisão de literatura a ausência destes artigos nas referências bibliográficas ou na bibliografia poderia ser considerada uma falta importante, pois estes artigos formam a base da pesquisa científica sobre este tema nos anos anteriores a 2017.

#### **Revistas mais citadas -- Base *Web of Science***

O Quadro 4 apresenta as revistas mais citadas e que publicaram acima de 3 artigos. A análise do Quadro 4 permite inferir que a segunda revista que mais publicou sobre o assunto tem um alto quantitativo de citações. Enquanto a primeira revista que mais publicou sobre o assunto (TRANSPORTATION RESEARCH RECORD) apresenta também o maior número absoluto de citações. Já a revista *COMPUTER AIDED CIVIL AND INFRASTRUCTURE ENGINEERING* que publicou apenas 5 artigos foi a 6ª revista mais citada pela *Web of Science*.

**Quadro 4:** Revistas mais citadas e que publicaram acima de 3 artigos

Rank	Títulos da fonte	Total Registros	Total Citações
1	TRANSPORTATION RESEARCH RECORD	17	83
2	IEEE TRANSACTIONS ON INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEMS	10	79
3	INTERNATIONAL JOURNAL OF VEHICLE DESIGN	7	4
4	IET INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEMS	7	30
5	TRANSPORTATION RESEARCH PART F TRAFFIC PSYCHOLOGY AND BEHAVIOUR	6	41
6	IEEE TRANSACTIONS ON VEHICULAR TECHNOLOGY	5	20
7	COMPUTER AIDED CIVIL AND INFRASTRUCTURE ENGINEERING	5	47
8	ACCIDENT ANALYSIS AND PREVENTION	5	29
9	TRANSPORTATION RESEARCH PART A POLICY AND PRACTICE	4	8
10	PROCEEDINGS OF THE INSTITUTION OF MECHANICAL ENGINEERS PART D JOURNAL OF AUTOMOBILE ENGINEERING	4	12
11	JOURNAL OF TRANSPORT GEOGRAPHY	4	37

#### **Análise de *Co-citation Bibliographic e coupling* -- Na *Web of Science*:**

No sentido de alinhar a compreensão sobre as análises que foram realizadas, apresenta-se os conceitos, segundo Cobo *et al.* (2011), de *citation, co-citation, bibliographic coupling, co-*



*authorship* e *Title Field*, a saber:

*Citation*: método que estima a influência de autores, documentos e revistas pelo número de citações;

*Co-citation*: conecta diferentes autores, documentos e revistas baseado nas aparições em conjunto na lista de referência obtida através das bases de dados;

*Bibliographic Coupling*: conecta autores, documentos e revistas baseado no número de referências que compartilham;

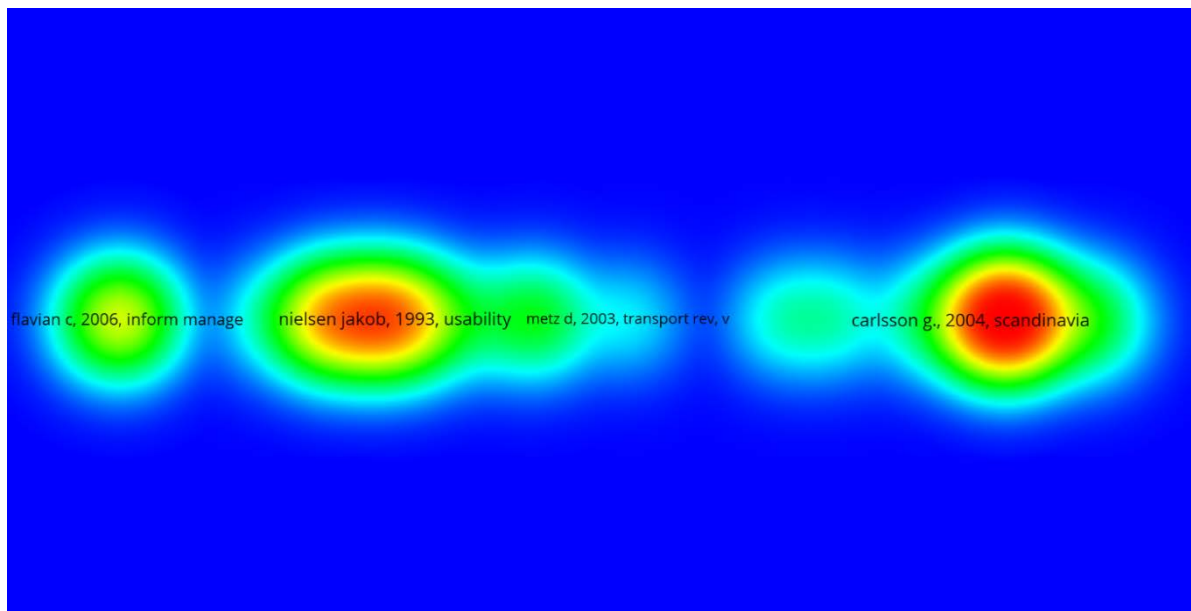
*Co-authorship*: conecta autores que são coautores de um ou mais artigos, e;

*Title Field*: analisa as palavras mais recorrentes nos títulos dos artigos analisados.

Cobo *et al.* (2011) relata que os métodos *Co-Citation* e *Bibliographic Coupling* são utilizados na análise da estrutura intelectual de um determinado campo de pesquisa científica. Com o método de *Co-citation* identificando quais as abordagens que mais contribuem e, o método *Bibliographic Coupling* identificando quais os principais *fronts* de pesquisa.

A primeira análise realizada foi com o método *Co-Citation*, utilizando os dados obtidos na base de dados *Web of Science* e importados para o *software* de visualização *VOSviewer* que, por sua vez, gera os mapas de calor. Nota-se na Figura 3 uma mancha de calor avermelhada em destaque, além de outras duas com tonalidades esverdeadas, representando os documentos com mais impacto.

A principal mancha de calor representa principalmente o trabalho de Carlsson G. (2004), já a segunda principal mancha de calor avermelhada representa o trabalho de Nielsen (1993). Finalmente, a mancha de calor amarelada corresponde ao trabalho de Flavian C. (2003).



**Figura 3:** Mapa de densidade de *Co-Citation*.

A segunda análise realizada foi com o método *Co-Citation*, utilizando mais uma vez os dados obtidos na base de dados *Web of Science* e importados para o *software* de visualização *VOSviewer* que, por sua vez, gerou o mapa de calor referente a *Co-Citation*.

### Distribuição dos artigos pelos países de origem

A Tabela 3 apresenta os artigos classificados pelos países de origem. Estão citados na tabela somente os países com mais de 4 publicações. A análise dos dados mostra que 20 países ao todo contribuem com a pesquisa desse tema, considerando a *Web of Science*.

**Tabela 3:** Países que mais publicaram sobre o tema

Rank	Países/Territórios	Total Registros	% de 120
1	USA	33	27.5
2	ENGLAND	19	15.8
3	SWEDEN	10	8.3
4	AUSTRALIA	10	8.3
5	SOUTH KOREA	7	5.8
6	GERMANY	7	5.8
7	TURKEY	6	5.0
8	PEOPLES R CHINA	6	5.0
9	CANADA	6	5.0
10	JAPAN	5	4.1

### (E) Fase 5 – Determinar Linhas e Enfoques Teóricos de Pesquisa

Para determinar as principais linhas de pesquisa e enfoques que trataram do tema usabilidade na área de TP é necessário fazer uma análise dos principais artigos (Quadro 2). Revisando os artigos se chegou à conclusão que as linhas de pesquisa que mais trataram do estudo proposto foram: usabilidade relacionada as tecnologias de informação e comunicação (TIC) ao sistema de informação do usuário (SIU) com 133 citações e usabilidade relacionadas aos *softwares* utilizados pela organizações (aspectos externos e internos que influenciam as TIC na organização) responsáveis por 91 citações.

### (G) Fase 7 – Estudo das Relações

É importante investigar quais os enfoques que mais foram abordados, em que locais se têm aplicado às pesquisas (meio acadêmico ou indústria), qual a amostra entre outras informações. A análise das relações será na próxima etapa desta pesquisa e será realizada considerando todos os autores mais citados e com 1 artigo ou mais, conforme Quadro 5.

**Quadro 5:** Estudo das relações

Autor/ano	Título do Artigo	Enfoque/ Amostra ou População
Ferreira, BV. <i>et al.</i> (2017)	Wearable computing for railway environments: proposal and evaluation of a safety solution	O artigo descreve uma solução baseada em componentes portáteis para a segurança do pessoal de manutenção nas ferrovias. Este estudo descreve alguns dos desafios que devem ser levados em consideração para a solução apresentada em relação a aspectos de usabilidade ligados às percepções das pessoas sobre alertas táteis, visuais e sonoros.
Jain, S. <i>et al.</i> (2017)	Predicting susceptibility to use demand responsive transport using demographic and trip characteristics of the population	O artigo procura fornecer e avaliar uma metodologia para essa estimativa que evite pesquisas de preferências de usuários ambivalentes e caras. A metodologia pode ser validada aplicando-a nos modos de transporte existentes na cidade-alvo, o que também ajudará a compreender a

		natureza da concorrência entre os modos de transporte propostos e existentes.
Becker, JU. <i>et al.</i> (2016)	The limits of analyzing service quality data in public transport	O estudo investiga a usabilidade de análises transversais e comparações temporais de dados de qualidade de serviço, realizando um estudo empírico que acompanhou um painel “percepção da qualidade do serviço de transporte público e sua escolha ao longo de três anos consecutivos”.
Kervick, AA. <i>et al.</i> (2015)	Testing a structural model of young driver willingness to uptake Smartphone Driver Support Systems	O artigo apresenta os resultados de um estudo no qual um novo modelo estrutural de disposição para usar Smartphone Driver Support Systems (SDSSs) foi testado. Baseado na literatura de pesquisa de monitoramento de motorista e aceitação de tecnologia (TA), o modelo incorpora os riscos percebidos e os ganhos associados ao uso potencial de SDSS e fatores cognitivos sociais adicionais, incluindo usabilidade percebida e influências sociais.
Aceves-Gonzalez, C. <i>et al.</i> (2015)	Bus use in a developing world city: Implications for the health and well-being of older passengers	O objetivo deste artigo é investigar as implicações do uso de ônibus sobre a saúde e o bem-estar dos passageiros mais velhos em uma cidade mundial em desenvolvimento. Foram utilizados dois métodos complementares. Vinte e seis participantes com 60 anos ou mais em Guadalajara, México, participaram de quatro grupos focais para identificar os elementos porta-a-porta do serviço de ônibus que impõem dificuldades em termos de acesso e uso, e seu impacto na percepção ou na realidade segurança, usabilidade e conforto dos passageiros mais velhos.
Lin, PC e Chen, SI. <i>et al.</i> (2013)	The effects of gender differences on the usability of automotive on-board navigation systems - A comparison of 2D and 3D display	Este estudo integrou o gênero com a interface do usuário de sistemas automotivos de navegação a bordo para analisar se as diferenças de gênero ou a exibição 2D (2 dimensões) vs. 3D (3 dimensões) afetam a usabilidade da interface de um sistema de navegação de carro a bordo (CNS). Um projeto experimental foi adotado para coletar dados de três tarefas - localizar pontos, rotas de planejamento e polígonos de busca - cada um enfatizando um aspecto diferente da busca de caminho.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste artigo foi avaliar a evolução dos estudos sobre usabilidade no transporte público (TP) nos últimos 17 anos, a partir da teoria do enfoque meta-analítico consolidado (TEMAC). Foram seguidos os sete passos do enfoque meta-analítico consolidado e, inicialmente, foram identificadas e selecionadas as principais revistas do domínio estudado das bases de dados *web of science* (WoS) e *SCImago Journal & Country* (SJC).

A coleta de dados permitiu identificar um crescimento do quantitativo de artigos científicos publicado sobre esse assunto principalmente nos últimos 7 anos, o que se justifica pelo fato de os órgãos gestores do transporte público (TP) e as empresas operadoras do TP vir aplicando cada vez mais tecnologias de informação e comunicação (TIC) dentro do sistema de informação ao usuários (SIU) e, assim, os estudos sobre usabilidade vem no esteio desse fenômeno.

A análise dos autores e artigos publicados possibilitou identificar o interesse dos principais países em relação a esse tema. A determinação dos enfoques e a análise das palavras-chaves e relacionamentos permitiu inferir que parte dos estudos sobre usabilidade no TP abrange o contexto geral do transporte público coletivo (TPC) e, outra parte, também significativa, o estudo da inovação operacional no contexto do TPC. Foi possível identificar que a maior parte dos artigos citados realiza avaliação empírica ou estudo experimental no meio do TPC.

Aplicando as sete fases do enfoque meta-analítico, foi possível trabalhar com os artigos dos autores mais citados nas revistas com maior fator de impacto (FI), que acompanham as tendências dos estudos sobre um tema em crescimento. Como sugestão de trabalhos futuros, a aplicação da TEMAC poderá ser expandida para outras bases, como *scopus* e *goolge scholar* e, assim, poder fazer a comparação dos resultados dessas bases de dados com a WoS.

#### Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COBO, M. J.; LÓPEZ-HERRERA, A. G.; HERRERA-VIDEIRA, E.; HERRER, F. (2011). Science Mapping Software Tools: Review, Analysis, and Cooperative Study Among Tools. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, v. 62, n. 7, p. 1382-1402. DOI: 10.1002/asi.21525
- CYBIS, W.; BETIOL, A.; FAUST, R. (2010). *Ergonomia e Usabilidade Conhecimentos, Métodos e Aplicações*. 2º ed. São Paulo: Novatec.
- FERNANDES, R. G. A. (2007). Componentes Gráficos para um Sistema de Informação Visual em Terminais de Integração Metrô-Ônibus. 2007. 174 f. Dissertação (Mestrado em Transportes) – Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, Brasília.
- FERRIS, B. (2011). *OneBusAway: Improving the Usability of Public Transit*. 2011. 234 f. Tese (Doutorado em Filosofia) – University of Washington, Seattle.
- LAVIERI, P. S.; STRAMBI, O.; ARBEX, R.; CARVALHO, E. C. S. (2015). Caracterização da utilização de painel de mensagem variável nos pontos de parada de ônibus de São Paulo. *Transportes (Rio de Janeiro)*, v. 23, p. 87.
- MARCONI, M. A.; E. M. LAKATOS (2010). *Fundamentos de metodologia científica*. 7ª ed. São Paulo: Atlas.
- MARIANO, A. M.; ROCHA, M. S. (2017). Revisão da Literatura: Apresentação de uma Abordagem Integradora. *AEDEM International Conference - Economy, Business and Uncertainty: Ideas for a European and Mediterranean industrial policy*. Reggio Calabria (Itália).
- MARIANO, A. M.; GARCIA CRUZ, R.; ARENAS GAITAN, J. (2011). Meta Análises como instrumento de pesquisa: uma revisão sistemática da bibliografia aplicada ao estudo das alianças estratégicas internacionais. *Congresso internacional de Administração: Gestão Estratégica: inovação colaborativa e competitividade* (p. 12 pp). Ponta Grossa Parana: UEPG.
- RAMIREZ CORREA, P.; GARCIA CRUZ, R. (2005). Meta-analysis sobre la implantacion de sistemas de planificacion de recursos empresariales. (T. F. USP, Ed.) *Journal of information systems and technology management*, 2(3), pp. 245-273.
- RICHARDSON, R. J. e colaboradores. (1999). *Pesquisa Social: métodos e técnicas*. 3ª ed. rev. ampl. São Paulo: Atlas S.A.
- RODRIGUES, Evaldo Cesar C.; RODRIGUES, M. M. V. O. C.; COSTA, P. H. S.; COSTA, I. A. (2015). Princípios de usabilidade no METRÔ-DF: uma abordagem antropotecnológica. In: 20º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito, 2015, Santos - SP. *Exposição Internacional de Transporte e Trânsito - 23 a 25 de Junho de 2015*. São Paulo - SP: ANTP - Associação Nacional de Transporte Público, 2015.
- RODRIGUES, EVALDO CESAR C.; COSTA, I. A. ; COSTA, P. H. S. ; CONDES, M. L. ; SHIMOISHI, J M. (2014). Princípios de usabilidade no transporte público. In: XXXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2014, Curitiba, PR, Brasil. *Engenharia de Produção, Infraestrutura e Desenvolvimento Sustentável: a Agenda Brasil+10*. Rio de Janeiro: ABEP/ENEPEP, 2014. v. 1. p. 1230-1242.
- VERGARA, S. C. (2009). *Projetos e relatórios de pesquisa em Administração*. 11ª ed. São Paulo: Atlas.

---

Roberto Bernardo da Silva (rbaccioly@gmail.com)

José Matsuo Shimoishi (matsuo@unb.br)

Ari Melo Mariano (mktmariano@gmail.com)

Universidade de Brasília, Campus Universitário Darcy Ribeiro, Faculdade de Tecnologia – FT, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Asa Norte, Edifício SG-12, 1º Andar – CEP: 70.910-900 – Brasília-DF, Brasil.