

AFFORDANCES EM TECNOLOGIA MÓVEL: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO

AFFORDANCES IN MOBILE TECHNOLOGY: A BIBLIOMETRIC STUDY

AFFORDANCES EN TECNOLOGÍA MÓVIL: UN ESTUDIO BIBLIOMÉTRICO

ANA CLAUDIA BELFORT

Doutoranda

Universidade Nove de Julho - Brasil

belfortanaclaudia@gmail.com

HENRIQUE MELLO RODRIGUES DE FREITAS

Doutor

Universidade Nove de Julho - Brasil

freitas138@gmail.com

CRISTINA DAI PRÁ MARTENS

Doutora

Universidade Nove de Julho - Brasil

cristinadpmartens@gmail.com

Submetido em: 09/03/2017

Aprovado em: 08/08/2017

Doi: [alcance.v24n3.p363-379](https://doi.org/10.24453/revista.v24n3.p363-379)

RESUMO

Affordances indicam tanto as possibilidades de uso como a usabilidade de uma ação ou informação. O conceito de *affordances*, inicialmente, se restringia ao campo da psicologia; hoje, permeia a área da tecnologia e da mobilidade. Neste artigo mapeia-se o perfil de estudos científicos sobre *affordances* em tecnologia móvel, para o que se fez um levantamento da literatura, incluindo estudos atuais a respeito de *affordances*, bem como pesquisas que tratam a temática no contexto de tecnologia móvel. Num estudo bibliométrico com uma amostra de 104 artigos publicados entre 2005 e 2015, identificam-se os principais artigos, os tipos de *affordances* descritos no âmbito da mobilidade, e qual a abordagem adotada para tratar de *affordances* em tecnologia móvel. A adoção de técnicas de análise bibliométrica, léxica e de conteúdo permitiu analisar a evolução da produção científica sobre *affordances* em tecnologia móvel, identificar os principais autores, os padrões de citações e cocitações, os principais periódicos e eventos que mais publicaram artigos sobre o tema, dentre outros. Adicionalmente, são apresentadas contribuições, limitações e sugestões de pesquisas futuras.

Palavras-chave: *Affordances* em tecnologia móvel; Mobilidade; Bibliometria.

ABSTRACT

Affordances indicate both possibilities of use, and usability of an action or piece of information. The concept of *affordances*, initially restricted to the field of psychology, today permeates the area of technology and mobility. This article outlines the profile of scientific studies on *affordances* in mobile technology. For this, a comprehensive literature review was conducted, including seminal and current studies on *affordances*, and studies that address the subject in the context of mobile technology. A bibliometric study with a sample of 104 articles published between 2005 and 2015 identified the main articles, the types of *affordances* described in the context of mobility, and the theoretical framework used to address *affordances* in mobile technology. The techniques of bibliometric, lexical, and content analysis allowed us to analyze the evolution of the scientific literature on *affordances* in mobile technology; to identify the main authors, the patterns of citations and co-citations, and the main periodicals and

events that published more articles on theme, among other factors. This work also presents some contributions, limitations, and suggestions for further research.

Keywords: Affordances in Mobile Technology; Mobility; Bibliometric.

RESUMEN

Affordances indicam tanto as possibilidades de uso como a usabilidade de uma ação ou informação. El concepto de *affordances* inicialmente se restringía al campo de la psicología, pero hoy permea el área de la tecnología y de la movilidad. En este artículo se mapea el perfil de estudios científicos sobre *affordances* en tecnología móvil, para lo cual se hizo un análisis de la literatura, incluyendo estudios actuales respecto a *affordances*, así como investigaciones que tratan de esta temática en el contexto de tecnología móvil. En un estudio bibliométrico con una muestra de 104 artículos publicados entre 2005 y 2015, se identifican los principales artículos, los tipos de *affordances* descritos en el ámbito de la movilidad, y cuál es el enfoque adoptado para tratar de *affordances* en tecnología móvil. La adopción de técnicas de análisis bibliométrico, léxico y de contenido permitió analizar la evolución de la producción científica sobre *affordances* en tecnología móvil, identificar los principales autores, los modelos de citas y co-citas, los principales periódicos y eventos que más publicaron artículos sobre el tema, entre otros. Adicionalmente, se presentan contribuciones, limitaciones y sugerencias de investigaciones futuras.

Palabras clave: *Affordances* en tecnología móvil; Movilidad; Bibliometría.

1 INTRODUÇÃO

O ambiente organizacional está em constante mudança, principalmente em se tratando de temas relacionados à tecnologia. No contexto da tecnologia móvel, novos dispositivos – como *notebooks*, *tablets* e *smartphones* – e aplicativos têm surgido, propiciando novas formas de trabalhar e de se relacionar, reduzindo ou eliminando barreiras de tempo e de lugar (BASOLE, 2008; BESSEYRE DES HORTS; HENRI; LECLERCQ, 2006; SACCOL; REINHARD, 2007). Os dispositivos móveis são adotados pelas empresas para tomarem espaço e função nos ambientes de trabalho (KAKIHARA; SØRENSEN, 2001; KALAKOTA; ROBINSON, 2002; KLEINROCK, 1996). As pesquisas acerca da criação, da escolha e da adaptação das tecnologias móveis, bem como dos efeitos de seu uso, emergiram no contexto do impacto positivo que podem ter sobre o desempenho das empresas e dos negócios (BASOLE, 2008; SCORNAVACCA; BARNES, 2008). Consideradas como recursos para a ação reflexiva, as *affordances* estão presentes na tecnologia, porém sua origem foi na psicologia, por intermédio do psicólogo Gibson (1979; 2014), para quem o significado de *affordances* está atrelado à abordagem cognitiva.

Norman (1988) afirma que *affordances* estão relacionadas ao uso de produtos ou serviços. Gaver (1991) completa que existem dois tipos de *affordances*: as perceptíveis, que propiciam uma ligação direta entre percepção e ação; e as ocultas e falsas, que tendem a levar a erros. McGrenere e Ho (2000) salientam que a principal diferença entre a definição de Gibson e a de Norman consiste no fato de que o primeiro defende que uma *affordance* é a própria possibilidade de ação; enquanto Norman salienta a possibilidade de ação e a maneira como essa possibilidade é transmitida ou tornada visível ao ator.

No contexto de tecnologia, o conceito de *affordances* aponta para uma configuração diferenciada: *affordances* são objetivos em que a sua existência não depende de valor, significado ou interpretação (GAVER, 1991). Gaver (1971) afirmou que quando as ações são complexas, elas podem ser entendidas como grupos de *affordances* que são sequenciais no tempo ou aninhados no espaço. Mais recentemente Sørensen (2010, 2011) abordou a existência de seis *affordances* tecnológicas – conectividade, portabilidade, memória, pervasividade, intimidade e prioridade – no contexto de tecnologias móveis.

Segundo Sørensen (2010, 2011), tais *affordances* possibilitam a identificação das principais capacidades da tecnologia móvel no contexto do trabalho. A *affordance* conectividade está relacionada à existência de infraestruturas móveis globais e dispositivos móveis que propiciam que as pessoas e as empresas conectem-se entre si de forma instantânea, independentemente de tempo ou distância. Já a *affordance* portabilidade diz respeito à miniaturização da tecnologia, a qual pode ser representada por dispositivos móveis, como o *notebook*, o *tablet* e o telefone celular, passíveis de serem transportados para qualquer lugar e de serem atendidos a qualquer tempo por seus usuários. Por sua vez, a *affordance* memória se refere a características relacionadas ao registro das

interações entre seus usuários e entre dispositivos móveis. A pervasividade é uma *affordance* que implica tanto aspectos livres de contexto como decorrentes do ambiente circundante, está relacionada à ubiquidade e à onipresença da tecnologia móvel no trabalho. O debate acerca da *affordance* da intimidade envolve a discussão sobre: (a) a proximidade física entre a tecnologia da informação e o corpo humano; (b) a proximidade lógica entre intenção e ação; e (c) o fato de que um usuário pode ser identificado por seu dispositivo móvel. A sexta *affordance*, prioridade, relaciona-se às escolhas do usuário quanto ao regime de interação (simétrico ou assimétrico). Portanto, verifica-se que as *affordances* tecnológicas podem ser definidas como possibilidades de uso, oportunidades para ação e “desvendam a inter-relação entre as oportunidades tecnológicas e as práticas sociais aplicadas à tecnologia” (SØRENSEN, 2011, p. 31).

Centrado na relevância do tema tecnologia móvel para as empresas, e considerando a sinalização prévia da literatura (ver a respeito SØRENSEN, 2010, 2011) de que *affordances* estão presentes em dispositivos de tecnologia móvel, neste artigo analisa-se o estoque de conhecimento acumulado sobre *affordances* em tecnologia móvel na literatura científica. Ou seja, neste artigo se busca mapear o perfil de estudos científicos sobre *affordances* em tecnologia móvel, focando os seguintes aspectos: (i) a evolução da produção científica sobre *affordances* em tecnologia móvel, (ii) os principais periódicos e eventos científicos que têm publicado trabalhos sobre a temática, (iii) os autores com maior produção científica no tema, (iv) os trabalhos mais citados na literatura, e (v) os principais temas com os quais os termos *affordances* e tecnologia móvel têm sido relacionados.

Para realizar os objetivos propostos, utiliza-se a pesquisa bibliométrica como metodologia de pesquisa (NASEER; MAHMOOD, 2009; OKUBO, 1997), para efetivar uma avaliação do estado atual do conhecimento a partir da qual novos estudos podem ser formulados. Segundo Okubo (1997), a bibliometria tende a contribuir para a tomada de decisões no campo da investigação científica. A adoção de procedimentos e técnicas bibliométricas permitiu o mapeamento de 104 artigos científicos sobre *affordances* em tecnologia móvel junto à base científica de dados Scopus em um período de dez anos (2005 a 2015). Os resultados permitem aos pesquisadores interessados terem ciência de por onde podem iniciar suas pesquisas em termos de *affordances* em tecnologia móvel. Cabe destacar ainda que este artigo contribui para a literatura de tecnologia móvel por elencar quais são os trabalhos expoentes na área, os seus principais autores e as possíveis relações que têm sido objeto de pesquisas em relação à mobilidade tecnológica.

Este artigo está organizado em três partes principais. Na primeira parte, é apresentada a metodologia utilizada para a realização do estudo, incluindo uma descrição dos procedimentos seguidos na coleta dos dados, dados e amostra e procedimentos de análise. Na segunda parte apresentam-se os resultados. A terceira parte inclui a discussão dos resultados, apresentam-se limitações e sugestões de estudos futuros.

2 METODOLOGIA

O presente artigo se desenvolveu mediante o uso de pesquisa bibliométrica. A bibliometria, segundo Okubo (1997, p. 6 - tradução própria), é “uma ferramenta através da qual o estado da ciência e da tecnologia pode ser observado através da produção global da literatura científica, em um determinado nível de especialização”, que contempla a realização de uma análise quantitativa de atributos de informações já publicadas (NASEER; MAHMOOD, 2009). Assim, por meio da bibliometria, é possível identificar e analisar um conjunto de elementos extraídos de fontes documentais, como as redes de relacionamento entre os pesquisadores, o que se tem publicado a respeito de um determinado tema, quais os principais assuntos com os quais os estudos têm relacionado o tema, os autores mais prolíficos, os principais periódicos, entre vários outros aspectos.

Uma das características marcantes da pesquisa bibliométrica está centrada no seu caráter quantitativo. Desde 1917 a bibliometria é usada para medir o comportamento da literatura, ou seja, para fornecer uma visão quantitativa a respeito do desenvolvimento do campo de pesquisa, para se entender o que se tem publicado a respeito do tema objeto do estudo. Nesse sentido, verifica-se que, além da busca por recuperar informações, a bibliometria abarca procedimentos e métodos provenientes dos campos da estatística e da matemática (WORMELL, 1998), culminando em indicadores que permitem avaliar a situação atual das pesquisas acerca do tema investigado.

Na sequência, outros estudos surgiram e adotaram a bibliometria como técnica de pesquisa, contribuindo para o seu desenvolvimento. Uma das mais importantes contribuições decorre do estudo de Lotka (1926), que combinou medidas quantitativas e qualitativas para fins de demonstrar as frequências de distribuição da produção científica e quais as contribuições mais eminentes. Bradford e Zipf também foram apontados por Pritchard (1969) como expoentes no desenvolvimento da bibliometria, sendo suas leis usadas ainda na atualidade, em conjunto

com a chamada Lei de Lotka, que busca avaliar a produtividade dos autores em diferentes campos de pesquisa. Já a Lei de Bradford é utilizada para avaliar os periódicos nos quais estão publicados os artigos, enquanto a Lei de Zipf busca estimar a frequência com que os termos ocorrem.

2.1 PROCEDIMENTOS DE COLETA DA AMOSTRA

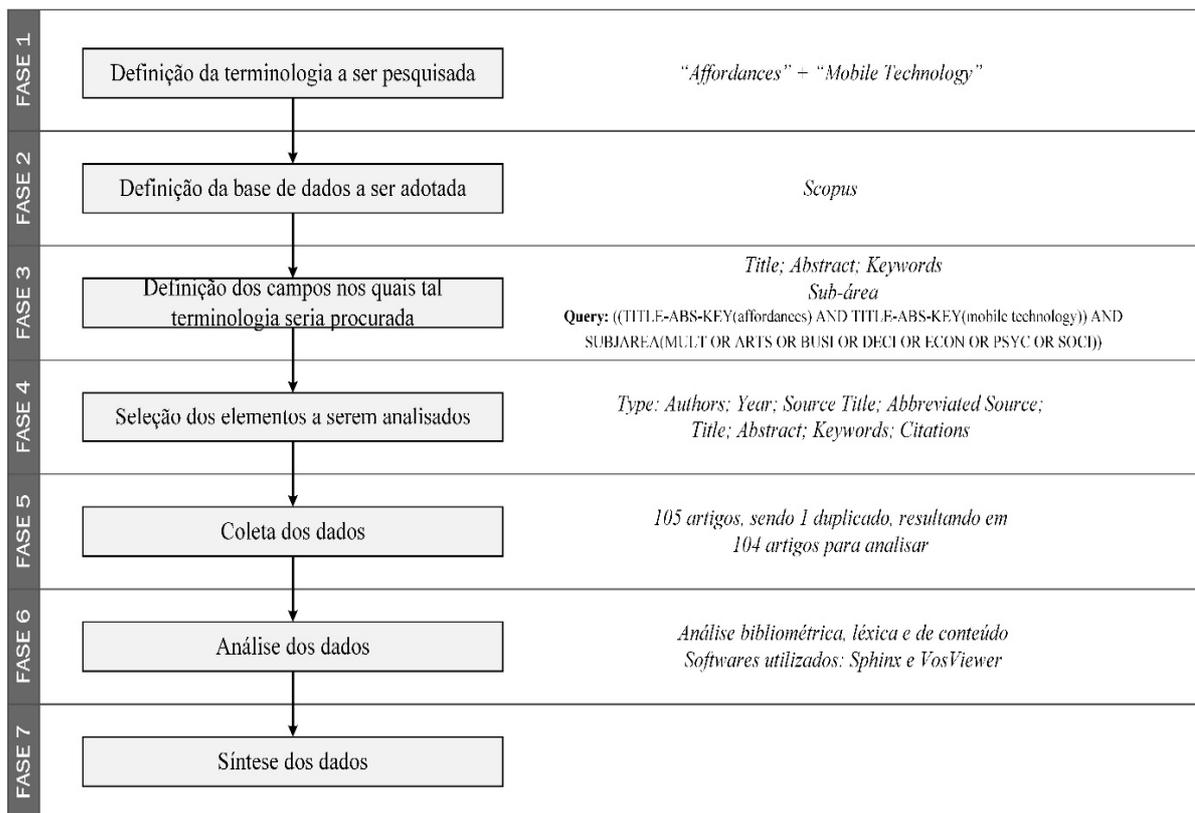
Alguns procedimentos e decisões são essenciais para que a bibliometria seja de fato considerada de qualidade. Escolher a base de dados a ser adotada para a pesquisa é uma das decisões mais preocupantes dos pesquisadores que realizam estudos bibliométricos, haja vista a necessidade de conhecer quais os periódicos indexados à base de dados (LANDSTRÖM; HARIRCHI; ÅSTRÖM, 2012). Nesse sentido, optou-se pela base *Scopus*, dado que tem uma base de revistas indexadas superior a alternativas como a *ISI Web of Knowledge*, e também inclui livros e anais de eventos.

A utilização da base de dados *Scopus* tem duas vantagens adicionais. Primeiro, a base tem mecanismos no motor de busca, permitindo filtrar as buscas também por áreas de conhecimento, como *technology*, *computer science* e *business, management and accouting*; e medir tanto o periódico como o artigo e o autor por meio de métricas disponibilizadas pela própria base, tais como o *SCImago Journal Rank – SJR* (fator de impacto da revista, ou seja, seu prestígio na seara acadêmica), o *Impact per Publication – IPP* (proporção de citações por artigo publicado na revista a cada três anos) e a *Source Normalized Impact – SNIP* (quantidade de citações).

Selecionada a base de pesquisa, a segunda etapa consistiu em delinear um protocolo de pesquisa inclusivo de todos os procedimentos a seguir – estes estão sumarizados na Figura 1. Em essência, os principais procedimentos incluíram: (1) definição da terminologia a ser utilizada na seleção da amostra; (2) definição da base de dados, (3) definição de qual o campo de conhecimento a explorar; (4) seleção dos elementos a serem analisados; (5) extração dos dados; (6) análise dos dados; e (7) síntese dos dados e interpretação de resultados.

Para realizar a pesquisa foram definidos os termos “*affordances*” e “*mobile technology*” (ambos entre aspas e de forma conjunta). A busca no motor de pesquisa da *Scopus* é feita nos títulos, resumos e palavras-chave. Delimitou-se a pesquisa a artigos do campo de conhecimento de ciências sociais, que inclui as subáreas multidisciplinar, artes, negócios, decisão, economia, psicologia e ciências sociais. Não se restringiu nem o período de tempo, nem de idioma de modo a captar um leque mais alargado possível de artigos.

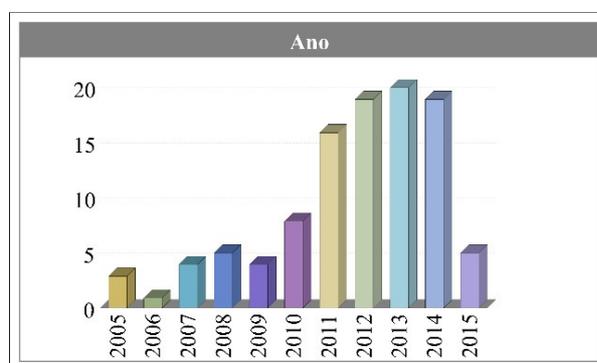
Uma vez definidos os parâmetros da pesquisa, procedeu-se à geração dos dados. Foram identificados 104 artigos, que foram individualmente analisados para garantir que correspondem à temática desejada. Para este efeito, foram lidos pelo menos os títulos, resumos e palavras-chave. Caso os dois termos usados não fossem identificados em um desses campos, proceder-se-ia à leitura do título e do resumo, a fim de verificar o foco do artigo e definir se este seria ou não mantido para fins das análises posteriores. Nenhum artigo foi excluído. A amostra ficou, assim, constituída por 104 artigos, publicados no período de 2005 a 2015, num leque diverso de periódicos e eventos.

Figura 1: Delineamento da Pesquisa Bibliográfica

Fonte: Elaborada pelos autores.

2.2 Amostra

A amostra ficou constituída por 104 artigos científicos indexados na base Scopus, publicados entre 2005 e 2015 (Figura 2). Os primeiros artigos sobre *affordances* em tecnologia móvel surgem em 2005. Em 2006 foi publicado apenas um artigo, e nos 3 anos seguintes a produção científica manteve-se modesta. É a partir de 2010 que começa o crescimento mais acelerado no volume de publicações, atingindo os 20 artigos publicados em 2013. Importa referir que os dados de 2015 são relativos apenas ao primeiro semestre do ano, quando foi realizada a pesquisa.

Figura 2: Evolução da produção científica

Fonte: Elaborada pelos autores com base em pesquisa de campo.

Quanto ao meio de divulgação, dos 104 artigos publicados no período de 2005 a 2015, houve uma concentração de 79% (82) de 2010 a 2014. Destes 82 artigos, 60 (73%) foram publicados em periódicos científicos. Dos 74 artigos publicados em periódicos, 60 (81%) foram publicados entre 2010 e 2014. É possível que esta

concentração seja evidência da juventude do tema no meio acadêmico e em especial a um conjunto de autores que tem contribuído para desenvolver o tema de tecnologia móvel, a exemplo de Basole, Kakihara, Kalakota, Kleinrock, Robinson e Sørensen (pesquisadores estrangeiros) e Reinhard, Saccol e Scornavacca (pesquisadores brasileiros).

2.3 Procedimentos de análise

Para a realização da análise bibliométrica, além do uso do Excel para a elaboração de tabelas de dados, foram utilizados dois *softwares* – Sphinx Léxica®, versão 5.1.0.8, e VOSviewer, versão 1.6.1 – e uma ferramenta *on-line* para geração de nuvem de palavras, denominada Tagxedo (www.tagxedo.com). No Quadro 1, apresenta-se uma síntese da aplicação dos *softwares* no contexto deste estudo.

Quadro 1: Ferramentas para análise dos dados

| Software | Objetivo | Origem dos dados | Dados a serem gerados |
|---------------|--|--|--|
| Excel | Elaboração de tabelas de dados e gráficos que não foram possíveis por meio dos demais <i>softwares</i> . | Arquivo extensão 'csv' gerado pelo Scopus. | Tabela de citações por autoria, por periódico e por evento. |
| Sphinx Léxica | Realização de análise descritiva, léxica e de conteúdo, bem como elaboração de tabelas e gráficos (LEE; LIEBENAU; DEGROSS, 1997). | Arquivo extensão 'csv' gerado pelo Scopus. | Evolução da produção científica. Principais periódicos e eventos científicos nos quais os estudos sobre a temática têm sido publicados. Autores com maior produção na área. Artigos com maior citação. |
| VOSviewer | Mapeamento de dados a partir de um arquivo texto para fins de gerar informações sobre co-citações e principais termos utilizados (ECK; WALTMAN, 2010, 2015). | Dois arquivos extensão 'txt', sendo um com o sobrenome dos autores e outro com os títulos, resumos e palavras-chave. | Mapa de co-citações. Principais temas relacionados ao estudo de <i>affordances</i> em tecnologia móvel (mapeamento temático). |
| Tagxedo | Geração de 'nuvem de palavras' para fins de identificar a frequência com que as palavras aparecem (LUNARDI; CASTRO; MONAT, 2008). | Arquivo extensão 'txt' contendo títulos, resumos e palavras-chave. | Nuvem de palavras contendo a visualização da frequência com que as palavras aparecem no contexto analisado. |

Fonte: Elaborado pelos autores.

3 RESULTADOS

No intuito de facilitar a leitura e a compreensão acerca dos resultados, esta seção foi dividida em cinco subseções: principais periódicos e eventos científicos, autores com maior produção científica, mapa de citações e co-citações, artigos mais citados e mapeamento temático.

3.1 Principais periódicos e eventos científicos

Dos 104 trabalhos analisados, 71% (74) foram publicados em periódicos acadêmicos e 22% (23) em eventos científicos. Em relação aos demais textos, eram capítulos de livros revisão (1) e livro (1). A concentração de trabalhos publicados em periódicos e eventos científicos confirma o interesse dos pesquisadores sobre as *affordances* em tecnologia móvel, uma vez que tais canais de divulgação tendem a contemplar pesquisas recentes sobre as temáticas apresentadas, por mais que o termo *affordances* tenha se originado no campo da psicologia. A mudança na forma de se relacionar e de trabalhar que o advento da tecnologia móvel causou sobre os indivíduos (BESSEYRE DES HORTS; HENRI; LECLERCQ, 2006; SACCOL; REINHARD, 2007) e sobre as empresas (KAKIHARA; SØRENSEN, 2001; KALAKOTA; ROBINSON, 2002) possivelmente contribuiu para que os pesquisadores buscassem identificar e analisar *affordances* nesse contexto.

A Figura 3 contempla o nome dos periódicos e dos eventos nos quais houve maior quantidade de artigos publicados. Ao todo foram identificados 53 periódicos diferentes. Um desses periódicos, *Computer and Education*, apresentou 6 dos 74 artigos publicados em *journals*. Um periódico – *Journal of Computer Assisted Learning* – apresentou 4 artigos, e dois periódicos – *Information Communication and Society* e *New Media and Society* – apresentaram 3 artigos cada um. Em nove periódicos houve a publicação de 2 artigos por periódico, enquanto em cada um dos 40 restantes apenas um artigo foi publicado.

Figura 3: Principais periódicos e eventos científicos e números de artigos publicados

| Artigos por periódicos | |
|--|---------------|
| Periódico | Nº de artigos |
| Computer and Education | 6 |
| Journal of Computer Assisted Learning | 4 |
| Information Communication and Society; New Media and Society | 3 |
| British Journal of Educational Technology; Computer Assisted Language Learning; Ubiquitous Learning; Research in Learning Technology; International Journal of Cyber Behaviour, Psychology and Learning; Educational Media International; Discourse Studies; International Journal of Cultural Studies; Cutting-Edge Technologies in Higher Education | 2 |
| Artigos por eventos | |
| Evento | Nº de artigos |
| ICCE - International Conference on Computers in Education | 7 |
| ASCILITE - Annual Conference on Australian Society for Computers in Learning in Tertiary Education | 5 |
| Lecture Notes in Business Information; International Conference on Information and Knowledge Management; WTS - Wireless Telecommunication Symposium; WMUTE - International Conference on Wireless, Mobile, and Ubiquitous Technologies in Education; Technische Berichte Des Hasso-Plattner-Instituts Fur Softwaresystemtechnik na Der Universität Potsdam; ICLS - International Conference of the Learning Sciences; ECEL - European Conference on e-Learning; ALADIN - Information Systems Security and Business Intelligence Systems; ELmL - International Conference on Mobile, Hybrid, and on-Line Learning; ICIS - International Conference on Information Systems; IADIS - International Conference Mobile Learning | 1 |

Fonte: Elaborada pelos autores com dados da pesquisa.

Como é possível observar, há uma concentração de periódicos associando as áreas educacional e tecnológica, sobretudo quando considerados os termos *learning*, *technology*, *ubiquity* e *computer*, dentre outros que aparecem nos títulos dos periódicos elencados. No que diz respeito aos 23 artigos em *conference paper*, foram identificados 13 eventos diferentes em diversas edições, sendo que um deles apresentou 7 artigos (ICCE – *International Conference on Computers in Education*) e outro apresentou 5 artigos (ASCILITE – *Annual Conference of the Australian Society for Computers in Tertiary Education*). Nos demais eventos, foi identificado apenas um artigo tratando de temas relacionados ao estudo de *affordances* em tecnologia móvel.

De modo similar ao que ocorre nos periódicos, a maioria dos eventos se refere à educação, principalmente os dois primeiros (ICCE e ASCILITE), em que foram apresentados 12 dos 23 artigos em eventos. Eles têm como foco estudar e discutir o uso da computação na área da educação. Dos 13 eventos, três possuem em seu título os termos *mobile* e *learning*, o que denota a incorporação da tecnologia móvel no âmbito educacional: *International Conference on Mobile, Hybrid, and on-Line Learning* (ELmL), *International Conference Mobile Learning* (IADIS) e *International Conference on Wireless, Mobile, and Ubiquitous Technologies in Education* (WMUTE).

3.2 Autores com maior produção científica

Uma das análises mais salientes em estudos bibliométricos se refere à produção científica dos pesquisadores. Segundo evidenciado pela Lei de Lotka (PRITCHARD, 1969), os autores com maior número de publicações podem ser considerados como aqueles que possuem maior prestígio na academia ou que conferem maior contribuição à ciência. Ainda de acordo com a mencionada lei, quanto menos consolidada uma área de

conhecimento, menor será o número de autores envolvidos e maior será a concentração de produção de um mesmo autor na área.

A pesquisa contemplada neste estudo permitiu identificar a presença de 207 autores, sendo que três deles participaram como autores ou coautores de 5 artigos, um como autor ou coautor de 4 artigos e sete como autores ou coautores de 3 artigos. Dos demais autores, 21 assinaram 2 artigos cada um e os 175 autores restantes tiveram seu nome associado a apenas um artigo. A Figura 4 evidencia a concentração de poucos autores com mais de 3 artigos na amostra analisada. Um fato interessante que pode ser observado ao analisar o nome dos autores constantes da referida figura diz respeito ao autor Sørensen, que mesmo sendo considerado um dos autores mais citados em se tratando de tecnologia móvel, no contexto analisado, apenas possui o artigo intitulado *Cultivating interaction ubiquity at work*, por meio do qual apresenta quatro categorias analíticas de *affordances* (de conexão, de filtragem, de mediação e de coordenação) associadas às capacidades tecnológicas de associar pessoas.

Figura 4: Autores com maior produção científica no tema

| Autores | Nº de artigos/autor |
|---|----------------------------|
| Looi; Seow; So | 5 |
| Chen W | 4 |
| Chan T-W; Chen F-C; Churchill D; Lai; Milrad; Yang J-C; Zhang | 3 |
| Atkinson; Barbosa; Best; Cochrane; Denham; Garcia; Herrington A.; Narayan; Norris; Park; Perry; Reinhard; Saccol; Schlemmer; Sheehy; Sollervall; Soloway; Tan; Wang T; Wong; Yoon | 2 |
| Outros 175 autores | 1 |

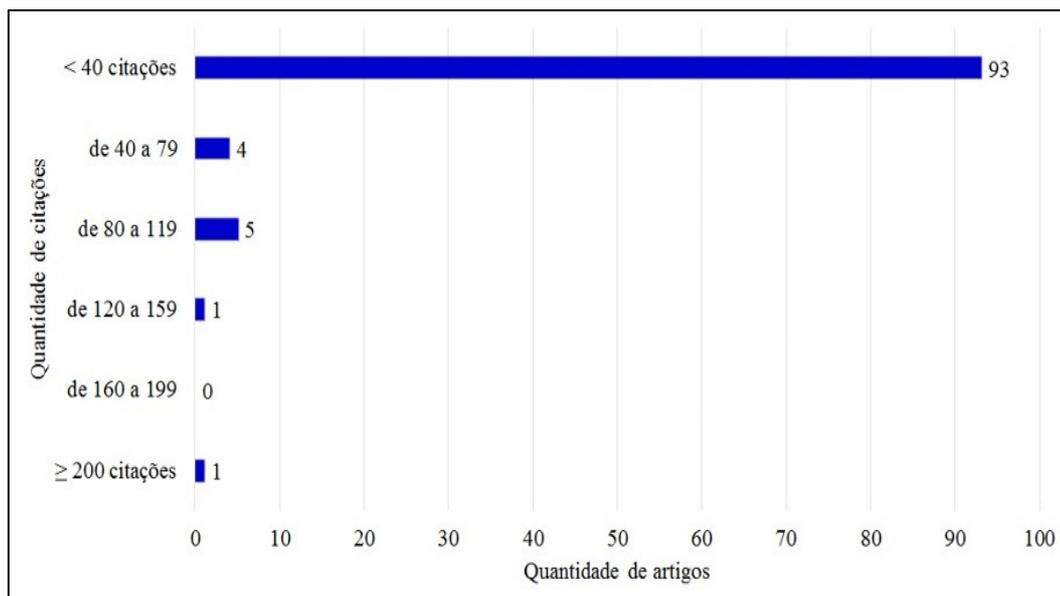
Fonte: Elaborada pelos autores com base em pesquisa de campo.

Destaca-se a inclusão de quatro pesquisadores brasileiros no rol dos autores identificados sobre *affordances* em tecnologia móvel. Dos quatro, três pertencem à Universidade Vale dos Sinos (UNISINOS), os quais são Barbosa, Saccol e Schlemmer; e um pertence à Universidade de São Paulo (USP), o qual é Reinhard. Cada um deles está entre os autores com 2 artigos publicados no período, envolvendo a identificação de *affordances* tecnológicas, pedagógicas e ergonômicas no contexto do *mobile learning*.

3.3 Artigos mais citados

A análise de citações permite identificar o impacto intelectual. Esta análise parte da assunção que os trabalhos mais citados são reconhecidos pelos pares que os utilizam, citando nos seus próprios trabalhos. Importa, ainda assim, reconhecer que a análise das citações não identifica o contexto em que as citações são feitas, sendo que um artigo pode ser citado pela teoria, pelo método, pelo contexto empírico ou para criticar.

Por meio da análise bibliométrica foi possível identificar que, dos 104 artigos, 89,4% (93) apresentaram menos de 40 citações (Figura 5).

Figura 5: Citações referentes à produção científica: 2005 a 2015

Fonte: Elaborada pelos autores com base em pesquisa de campo.

Apenas dois artigos apresentaram mais de 120 citações. O artigo mais citado apresenta 258 citações, tem como título *A pedagogical framework for mobile learning: Categorizing educational applications of mobile Technologies into four types*, e foi publicado no periódico *International Review of Research in Open and Distance Learning*. O artigo *Affordances of mobile Technologies for experiential learning: The interplay of technology and pedagogical practices* foi publicado no *Journal of Computer Assisted Learning*, no ano de 2007 e possui 145 citações. Ambos os artigos tratam do uso da tecnologia móvel no processo de aprendizagem, porém o artigo que foi citado 145 vezes tem em seu título a terminologia foco deste estudo bibliométrico – *affordances* da tecnologia móvel –, o que denota o uso de dispositivos móveis para fins de práticas pedagógicas e de experiência do aprendizado. Ao analisar o resumo dos dois artigos, foi possível identificar que ambos analisam o potencial e o papel facilitador da tecnologia móvel no aprendizado, considerando os *affordances* tecnológicos e pedagógicos associados tanto à mobilidade como ao *mobile learning*.

No caso dos artigos publicados em anais de eventos científicos, apenas o artigo intitulado *Quiet captures: A tool for capturing the evidence of seamless learning with mobile devices* apresentou mais de 10 citações. Assim como nos artigos de Park (2011) e Lai et al. (2007), o trabalho de Boticki e So (2010) foca o contexto de aprendizagem. Para esses autores, a tecnologia móvel é vista como uma importante ferramenta a ser utilizada por estudantes no processo de aprendizagem, tanto formal como informal. A identificação de *affordances* da tecnologia móvel também é abordada no mencionado artigo.

Apesar de terem sido considerados periódicos e eventos científicos, além de livros, é evidenciada a presença de artigos publicados em periódicos com maior volume de citações. Dos 104 artigos analisados, apenas 4 apresentaram mais de 100 citações. Tais artigos (incluindo os já mencionados) encontram-se relacionados na Tabela 1.

Tabela 1: Artigos com mais de 100 citações – Período 2005 a 2015

| Artigo | Citações |
|--|----------|
| PARK, Yeonjeong. A pedagogical framework for mobile learning: Categorizing educational applications of mobile technologies into four types. The International Review of Research in Open and Distributed Learning , v. 12, n. 2, p. 78-102, 2011. | 258 |
| LAI, C.-H. et al. Affordances of mobile technologies for experiential learning: the interplay of technology and pedagogical practices. Journal of Computer Assisted Learning , v. 23, n. 4, p. 326-337, 2007. | 145 |
| WU, Hsin-Kai et al. Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. Computers & Education , v. 62, p. 41-49, 2013. | 112 |
| LOOI, Chee-Kit et al. Anatomy of a mobilized lesson: Learning my way. Computers & Education , v. 53, n. 4, p. 1120-1132, 2009. | 106 |

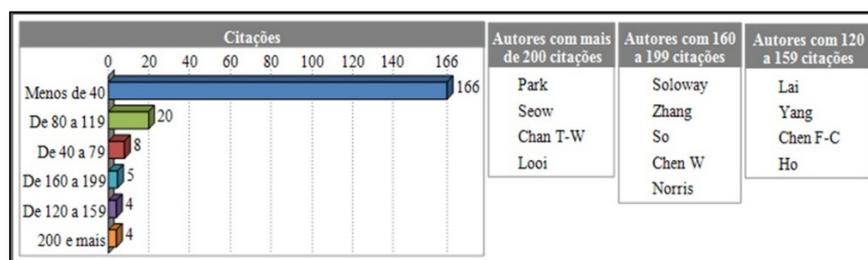
Fonte: Elaborada pelos autores com dados da pesquisa.

O resultado obtido indica a relevância de tais estudos acerca de tecnologia móvel e sua aplicação crescente em diversos contextos. Dos artigos listados na Tabela 1, destacam-se os de Lai et al. (2007), cujo título aborda os *affordances* da tecnologia móvel no ambiente de aprendizagem.

3.4 Análise de citações por autores

Considerando o total de 6.173 citações registradas pela base Scopus para a amostra pesquisada, bem como um total de 207 autores, verifica-se a predominância de autores (166) que foram citados menos de 40 vezes. Apenas 4 autores possuem mais de 200 citações associadas ao seu nome em relação aos artigos analisados. O autor mais citado é Park (258 citações), inclusive seu artigo também é classificado como sendo o trabalho mais citado no período de 2005 a 2015. Na sequência, Chan T-W foi identificado como um dos autores mais citados (250), e seu artigo foi o segundo mais citado, considerando a amostra analisada. Os demais autores que foram mencionados mais de 120 vezes foram: Looi (220), Seow (220), Chen W (190), Zhang (187), Norris (182), Soloway (182), So (164), Chen F-C (153), Lai (153), Ho (145) e Yang (145).

Os dados mencionados são apresentados na Figura 6.

Figura 6: Autores mais citados – Período 2005 a 2015

Fonte: Elaborada pelos autores com dados da pesquisa.

3.5 Mapeamento temático

Para fins de analisar os principais temas abordados nos 104 artigos da amostra e verificar se há alinhamento entre a pesquisa inicialmente realizada na base Scopus e o que dispõe cada um dos artigos, foram adotados dois *softwares*: VOSviewer e Sphinx Léxica. O primeiro permitiu a geração de um mapa dos temas mais abordados nos artigos com base em seus resumos e palavras-chave; enquanto o segundo possibilitou a identificação das expressões mais adotadas por meio da realização de uma análise léxica do resumo de cada trabalho.

Inicialmente se buscou gerar o mapa de temas dos artigos por meio do VOSviewer. Para tanto, os títulos e os resumos dos artigos foram consolidados e inseridos no mencionado *software*, resultando em um mapa que possibilitou não somente verificar a frequência e a intensidade dos 30 temas mais abordados nos estudos analisados, como também como tais temas se relacionam entre si. Outro contributo importante dessa análise diz respeito à geração de *clusters* de temas. Os resultados podem ser verificados por meio da Figura 7.

a métodos.

No caso do segundo *cluster* (cor verde), estão incluídos todos os elementos que remetem ao *mobile learning*, uma vez que o campo educacional tem buscado na tecnologia móvel meios para facilitar e alavancar o processo de aprendizagem. Os termos que compõem esse *cluster* são: tecnologia móvel, *mobile learning*, aprendizagem, atividade, sala de aula, estudante, professor, ensino, aprendiz e ferramenta. No terceiro *cluster*, representado pela cor azul, os termos autor, estudo de caso, educação, necessidade e trabalho remetem a métodos de pesquisa. Nesse sentido, verifica-se que a maioria dos trabalhos analisados adotaram como metodologia de pesquisa o estudo de caso.

Visando conferir à pesquisa maior confiabilidade nos resultados, decidiu-se pela realização de uma análise léxica dos resumos de todos os artigos analisados, mediante o uso do Atelier Lexical do *software* Sphinx Lexica. Procedeu-se à contagem das palavras componentes dos resumos e, na sequência, à elaboração de uma tabela de expressões (Figura 8). Foram desconsideradas expressões de ligação e outros termos que não faziam sentido para a análise, tal como *case*, *study*, *qualitative*, dentre outros.

Figura 8: Principais expressões identificadas a partir de análise léxica

| |
|---|
| Affordances |
| affordances - affordances and challenges - affordances and constraints - affordances and limitations - concept of affordance(s) - educational affordances - ergonomic, technological and pedagogical affordances - pedagogical affordances - perceived affordances - perceived affordances and challenges - social affordances - students' perceptions towards the affordances - technological affordances - technological and pedagogical affordances - understanding of the affordances - unique affordances |
| Affordances and Mobile |
| affordances associated with mobile - affordances of mobile - affordances of mobile computing enable personalizes - affordances of mobile devices - affordances of mobile technologies - affordances of mobile technology - affordances of new media - affordances of PDA technology - affordances of the technologies - educational affordances of PDA technology - mobile technology affordances - mobile technology that enables these affordances - pedagogical affordances of mobile - unique affordances of mobile devices - what the affordances of mobile |
| Affordances and Mobile and Learning |
| affordances of mobile learning - affordances of mobile learning to provide multiple learning pathways |
| Mobile |
| adoption of 4G - adoption of mobile - advances in mobile - cell phone(s) - development of mobile - features of mobile - galaxy - handheld computers - handheld computers as cognitive tools - influence of mobile devices on learner experiences in experiential - integrating mobile - internet and mobile - intricacies between the different types of mobility - iPod touch - mobile - mobile computing - mobile devices - mobile Facebook - mobile media - mobile text messaging - mobile tools - mobile workers - mobile/social media - PDA technology - Personal Digital Assistants - PDAs - potential of mobile - smartphones and tablets - social and mobile technologies - TouchPad technology - use of 4G - use of 4G mobile - use of mobile - use of mobile devices - uses of the Internet and mobile phones - using mobile technologies - mobile phone(s) - mobile technology(ies) |
| Mobile and Learning |
| challenges of m-learning - corporate m-learning - design of mobile learning - innovative mobile learning - Learning Analytics in Mobile Learning - learning and how mobile - learning and mobile technologies - limitations of mobile and wireless technology use in corporate - Mastering Mobile Learning - m-learning - m-learning as a distinct type of learning - m-learning environments - m-learning experiences - m-learning practices - mobile computing devices by the current school generation - mobile devices as technologies for learning - mobile devices for learning - mobile learning - mobile learning activities - mobile learning context - mobile learning support - Mobile Virtual Learning Environment (MVLE) - Mobile-Assisted Language Learning (MALL) - MobLearn@Work App - niche m-learning - personalized learning experiences through mobile devices - theoretical framework for mobile learning - transactional distance individualized m-learning - transactional distance social |

Fonte: Elaborada pelos autores com dados da pesquisa.

Oteve-se uma lista de 110 expressões, as quais foram divididas em quatro grupos – *Affordances*, *Affordances and Mobile*, *Affordances and Mobile and Learning*, *Mobile e Mobile and Learning* –, a depender dos termos presentes nas expressões. No primeiro grupo, foram incluídas 17 expressões que continham apenas o termo *affordance*, seja de forma isolada ou em conjunto com outro termo, a exemplo de conceito e limitações. No segundo grupo foram incluídas expressões que apresentavam de forma conjunta os termos *affordances* e *mobile*, totalizando 15 expressões. A inclusão da expressão no terceiro grupo estava condicionada à existência conjunta dos termos *affordances*, *mobile* e *learning*; apenas duas expressões atenderam à tal condição. Já no quarto grupo, foram incluídas 37 expressões que continham apenas o termo *mobile*, seja de forma isolada ou em conjunto com palavras como conceito, características, dispositivo, dentre outros. Por fim, no quinto grupo, foram incluídas 30 expressões que apresentaram concomitantemente os termos *mobile* e *learning*.

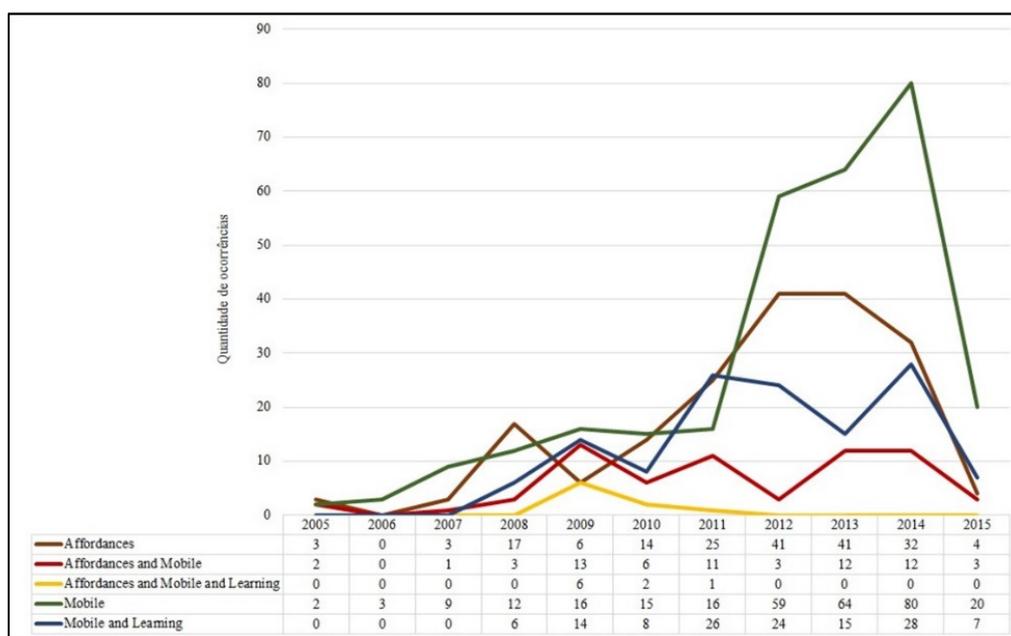
O passo seguinte consistiu em analisar as frequências com as quais as expressões apareceram, culminando na identificação das expressões mais representativas na amostra pesquisada. Os sete termos/expressões que apresentaram mais de 10 ocorrências nos resumos foram: *affordances* (126 ocorrências); *mobile devices* (105 ocorrências); *mobile learning* (82 ocorrências); *mobile technology/ies* (72 ocorrências); *mobile phone* (29 ocorrências); *affordances of mobile* (28 ocorrências); e *mobile* (18 ocorrências).

O uso das expressões *mobile learning* e *affordance* apresentaram um crescimento significativo até os anos

de 2012 e 2013, respectivamente; a partir de então, ambos têm apresentado declínio em sua adoção. No entanto, a expressão *mobile devices* foi muito utilizada em estudos datados de 2014. Como o ano de 2015 ainda não chegou ao final, ainda poderão ocorrer mudanças em relação à representatividade dessas mesmas expressões quanto à sua adoção por pesquisas acadêmicas.

Considerando os quatro temas que abarcaram as expressões identificadas, buscou-se realizar o mesmo tipo de análise quanto à representatividade de tais grupos de expressões nos 104 artigos. Assim, por meio da Figura 9, é possível vislumbrar um panorama geral da frequência com que os temas apareceram no período de 2005 a 2015.

Figura 9: Frequência de temas identificados a partir de análise léxica – Período 2005 a 2015



Fonte: Elaborada pelos autores com base em pesquisa de campo.

Em consonância com análise anteriormente realizada acerca da evolução da produção científica sobre *affordances* da tecnologia móvel, o gráfico demonstra um aumento considerável em estudos que apresentam expressões que remetem à tecnologia móvel, especialmente em relação ao tema *Mobile* e principalmente a partir de 2011. Os estudos também apresentaram um crescimento no volume de expressões associadas ao tema *Affordances*. Tal resultado confirma que há campo de estudo para quem desejar pesquisar sobre essa temática.

Por fim, decidiu-se pela utilização do *software* Tagxedo para a criação de uma nuvem de palavras contemplando todos os resumos, conforme demonstrado na Figura 10.

Society e o *New Media and Society*. No entanto, o artigo que apresentou o maior número de citações, *A pedagogical framework for mobile learning: Categorizing educational applications of mobile technologies into four types* (PARK, 2011), foi publicado no *International Review of Research in Open and Distance Learning*.

No que diz respeito aos eventos acadêmicos, destacaram-se três cujo foco está no *m-learning* – *International Conference on Mobile, Hybrid, and on-Line Learning* (ELmL) e *International Conference Mobile Learning* (IADIS) –, ou na educação de uma forma geral – *International Conference on Wireless, Mobile, and Ubiquitous Technologies in Education* (WMUTE). Assim como no caso dos periódicos, o artigo que apresentou mais citações foi publicado em outro evento que não um dos três mais representativos nos termos deste estudo. O artigo *Quiet captures: A tool for capturing the evidence of seamless learning with mobile devices* (BOTICKI; SO, 2010) consta dos anais do evento *International Conference of the Learning Sciences* (ICLS). Verifica-se, portanto, que há uma concentração de publicações em periódicos e eventos cujo foco é a sociedade ou a educação/aprendizagem.

A partir da análise temática foi possível identificar três *clusters* principais (tecnologia, *mobile learning* e métodos de pesquisa), bem como os dez termos com maior ocorrência na amostra pesquisada (*affordance, technology, practice, learning, student, education, teacher, activity* e *mobile*). A palavra *mobile* foi identificada sob três formas: *mobile technology, mobile learning* e *mobile phone*. A forte ligação do termo *affordance* com as palavras *technology, learning* e *mobile*, dentre outras, confirmam que há uma predominância de estudos sobre *affordances* em tecnologia móvel no contexto da educação. Estes resultados foram confirmados por meio da realização da análise léxica, que permitiu a identificação de 110 expressões divididas em quatro grupos (*Affordances, Affordances and Mobile, Affordances and Mobile and Learning, Mobile* e *Mobile and Learning*). Dentre as expressões mais comuns aos artigos destacam-se *mobile devices, mobile learning, mobile technology/ies, mobile phone* e *affordances of mobile*.

Por fim, foi possível identificar a existência de vertentes de estudo em ascensão por meio de uma análise mais detalhada acerca dos temas e das expressões que têm permeado as pesquisas sobre *affordances* em tecnologia móvel. Acredita-se que pesquisas a respeito de *mobile devices, mobile learning, mobile technologies* e *affordances of mobile* têm muito a evoluir e contribuir com a ciência, não somente no campo da tecnologia, como também em negócios e educação. No entanto, ainda existem poucos estudos que tratem dos tipos de *affordances* associados à tecnologia móvel, bem como de *affordances* sociais, psicológicas e educacionais que permeiam o campo da mobilidade, configurando-se estas novas vertentes de pesquisa. O estudo envolvendo essa temática configura-se em uma oportunidade para o desenvolvimento de novas pesquisas que possam contribuir não só com a ciência como também com a sociedade de uma forma geral.

4.1 Limitações e pesquisa futura

As limitações apresentadas neste estudo decorrem do fato de ter sido adotada apenas uma base de dados para a coleta de informações, motivo pelo qual se sugere a realização de outras pesquisas incorporando dados provenientes de outras bases científicas, tais como a *Web of Knowledge*, a EBSCO, o SCIELO e o ProQuest. Adicionalmente poderia ser realizado o cruzamento de informações provenientes de diversas bases de dados.

Outra limitação deste estudo decorre da adoção dos termos *affordance* e *mobile technology* para a busca de resultados junto à base Scopus. Sugere-se adotar algumas das expressões identificadas nesta pesquisa, a exemplo de *mobile affordances, affordances of mobile, technological affordances, educational affordances* e *social affordances*, para fins de realização de novas buscas e pesquisas.

Uma terceira limitação do estudo decorre do fato de não houve uma análise aprofundada de cada um dos artigos que compõe a amostra, motivo pelo qual alguma especificidade associada ao estudo de *affordances* em tecnologia móvel pode ter sido desconsiderada. Sugere-se, portanto, a realização de uma revisão sistemática de literatura não somente nos artigos que compõem a amostra como na temática estudada.

Por fim, a partir dos resultados ora apresentados e da consolidação da literatura a respeito de *affordances* em tecnologia móvel, sugere-se a realização de uma análise mais profunda de cada um dos artigos que compõe a amostra deste estudo. A análise dos artigos de forma mais qualitativa poderá resultar em novos *insights* sobre novos focos de estudo acerca da temática estudada neste artigo.

REFERÊNCIAS

- BASOLE, R. C. Enterprise mobility: Researching a new paradigm. **Information Knowledge Systems Management**, v. 7, n. 1, 2, p. 1-7, 2008.
- BESSEYRE DES HORTS, C.-H.; HENRI, I.; LECLERCQ, A. **Les conséquences paradoxales de l'usage des outils mobiles de communication sur les situations perçues de travail**: une étude exploratoire sur l'impact humain et organisationnel des technologies mobiles. Dauphine University, 2006.
- BOTICKI, I.; SO, H.-J. Quiet captures: A tool for capturing the evidence of seamless learning with mobile devices. In: Proceedings of the 9th International Conference of the Learning Sciences. **Anais...** International Society of the Learning Sciences, 2010. p. 500-507.
- ECK, N. J. V.; WALTMAN, L. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. **Scientometrics**, v. 84, p. 523-538, 2010.
- _____. **VOSviewer Manual**. Disponível em <http://www.vosviewer.com/documentation/Manual_VOSviewer_1.6.1.pdf> Acesso em 26 de junho de 2015.
- GAVER, W. W. Technology affordances. In: **Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems**. ACM, p. 79-84, 1991.
- GIBSON, J.J. **The ecological approach to visual perception**. 1979.
- GIBSON, J. J. **The ecological approach to visual perception**: classic edition. Psychology Press, 2014.
- KAKIHARA, M.; SØRENSEN, C. Expanding the 'mobility' concept. **ACM SIGGroup Bulletin**, v. 22, n. 3, p. 33-37, 2001.
- KALAKOTA, R.; ROBINSON, M. **M-Business Tecnologia Móvel e Estratégia**. Bookman, 2002.
- KLEINROCK, L. Nomadicity: anytime, anywhere in a disconnected world. **Mobile networks and applications Science Publishers**, v. 1, n. 4, p. 351-357, 1996.
- LANDSTRÖM, H.; HARIRCHI, G.; ÅSTRÖM, F. Entrepreneurship: Exploring the knowledge base. **Research Policy**, v. 41, n. 7, p. 1154-1181, 2012.
- LEE, A. S. LIEBENAU, J.; DEGROSS, J. I. Information Systems and Qualitative Research. In: Proceedings ICIS. **Anais...** USA: Chapman & Hall, 1997.
- LOTKA, A. J. The frequency distribution of scientific productivity. **Journal of Washington Academy Sciences**, 1926.
- LUNARDI, M. S.; DE CASTRO, J. M. F.; MONAT, A. S. Visualização dos resultados do Yahoo em nuvens de texto: uma aplicação construída a partir de web services. **InfoDesign: Revista Brasileira de Design da Informação**, v. 5, n. 1, p. 21-35, 2008.
- MCGRENERE, J.; HO, W. Affordances: Clarifying and evolving a concept. **Graphics Interface**, p. 179-186, 2000.
- NASEER, M. M.; MAHMOOD, K. Use of bibliometrics in LIS research. **LIBRES: Library and Information Science Research Electronic Journal**, v. 19, n. 2, p. 1-11, 2009.
- NORMAN, D. A. **The psychology of everyday things**. Basic books, 1988.
- OKUBO, Y. Bibliometric indicators and analysis of research systems. **OECD SCIENCE, TECHNOLOGY AND INDUSTRY WORKING PAPERS**, n. 01, 1997. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/208277770603>>. Acesso em: 25 jun. 2015
- PRITCHARD, A. Statistical bibliography or bibliometrics. **Journal of documentation**, v. 25, p. 348-349, 1969.
- SACCOL, A. Z.; REINHARD, N. Tecnologias de informação móveis, sem fio e ubíquas: definições, estado-da-arte e oportunidades de pesquisa. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 11, n. 4, p. 175-198, 2007.
- SCORNAVACCA, E.; BARNES, S. J. The strategic value of enterprise mobility: Case study insights. **Information Knowledge Systems Management**, v. 7, n. 1, 2, p. 227-241, 2008.
- SØRENSEN, C. Cultivating interaction ubiquity at work. **The Information Society**, v. 26, n. 4, p. 276-287, 2010.
- SØRENSEN, C. **Enterprise mobility**: tiny technology with global impact on work. 1. ed. London, UK: Palgrave

Macmillan, 2011.

WORMELL, I. Informetria: explorando bases de dados como instrumentos de análise. **Ciência da Informação**, v. 27, n. 2, p. 210-216, 1998.