

Características Qualitativas, Quantitativas e Quali-quantitativas de Abordagens Científicas: estudos de caso na subárea do Design Ergonômico

Luis Carlos Paschoarelli, Fausto Orsi Medola, Gabriel Henrique Cruz Bonfim

O conhecimento científico se caracteriza como um dos principais valores humanos dos últimos séculos. Seu desenvolvimento se dá a partir de questões e abordagens científicas, nas quais se testam hipóteses e se geram saberes. Entre as principais abordagens aceitas na comunidade acadêmica, destacam-se aquelas de ordem quantitativa e/ou qualitativa. Pesquisas na área do Design Ergonômico abordam especialmente a inter-relação entre Usuário e Interfaces Tecnológicas. Portanto, tanto abordagens quantitativas quanto qualitativas podem ser empregadas em seus métodos. O presente texto pretende caracterizar os tipos de abordagem presentes em pesquisa científica e demonstrar três estudos de caso em que as abordagens quantitativa e qualitativa (ou mesmo, quali-quantitativa) foram empregadas em investigações na subárea do Design Ergonômico. A apreciação dos estudos permite concluir que diferentes formas de abordagem são encontradas em estudos na subárea Design Ergonômico, as quais podem envolver tanto dados objetivos, quanto dados subjetivos.

Palavras-chave: conhecimento científico, abordagem qualitativa, abordagem quantitativa, design ergonômico

Introdução

O estabelecimento do design enquanto área do conhecimento científico não é marcado por nenhum evento específico, mas certamente, a sistematização da práxis do design, proposta pela *Hochschule für Gestaltung* - HfG-Ulm (Alemanha) no início da década de 1950, foi um fator decisivo para perceber que o Design envolve diferentes conhecimentos, e de

diferentes áreas científicas. A partir desta percepção, inúmeras instituições, organizações, eventos e periódicos passaram a constituir os núcleos e os próprios conteúdos do conhecimento científico na área do Design.

No Brasil, a pesquisa em design foi sendo desenvolvida a partir da criação do ensino de graduação em Design (ESDI, década de 1960). Mas se torna institucionalizada, somente a partir do início do ensino de pós-graduação (stricto-sensu) em Design (PUC-Rio, década de 1990).

A pesquisa científica na área do design apresenta os mesmos preceitos aplicados em qualquer outra área do conhecimento científico. E considerando sua ampla escala de aplicação, o design se caracteriza pelos aspectos multidisciplinares (aborda conhecimentos de outras diferentes áreas) e interdisciplinares (transforma e gera conhecimentos com outras diferentes áreas).

Um exemplo dos aspectos multi e interdisciplinar do design é caracterizado pela subárea Design Ergonômico, a qual agrega e relaciona conhecimentos da ergonomia e do desenho industrial. É a partir desta condição que se propõe analisar e compreender a relação entre o homem (usuário) e os produtos e sistemas (interfaces tecnológicas), com vistas a contribuir tecnologicamente para o desenvolvimento da qualidade da vida humana.

Considerando que o Design Ergonômico adota procedimentos científicos na resolução dos problemas da interação usuário X interfaces tecnológicas, parece adequado esclarecer quais tipos de abordagem são mais característicos nesta subárea do conhecimento. Portanto, o objetivo do presente estudo foi analisar os tipos de abordagens presentes em pesquisa científica e demonstrar três estudos de caso em que abordagens quantitativa, qualitativa e quali-quantitativa (ou “de métodos mistos”, segundo Creswell, 2010, p.27) foram empregadas em estudos na subárea Design Ergonômico.

Pesquisa Científica e Tipos de Abordagem

A busca pelo conhecimento é algo inerente ao ser humano e o acompanha desde o seu nascimento até o fim de sua existência. As dúvidas e questionamentos são a mola propulsora para a busca de respostas, primordialmente por meio de observações. Lakatos e Marconi (2010) diferenciam quatro tipos de conhecimento: popular, filosófico, religioso e científico. Segundo Chalmers (1993) o conhecimento científico não é um conhecimento

comprovado, mas quanto maior for o número de observações e quanto maior for a variedade de condições pelas quais são realizadas as observações, maior será o nível de confiabilidade e veracidade das generalizações resultantes.

A ampliação do conhecimento científico se dá através da pesquisa científica, a qual depende da existência de um problema a ser analisado. Para a investigação de tal problema é preciso a utilização de um método de pesquisa. Atualmente, existem inúmeros métodos que podem ser aplicados para se chegar a um resultado, o que vai depender da especificidade e natureza de cada problema a ser analisado e também da experiência do pesquisador. De acordo com Richardson (2008), o método em pesquisa é a escolha de procedimentos sistemáticos, através dos quais procura-se descrever e explicar fenômenos.

De maneira geral, pode-se classificar os métodos existentes em dois grupos: o quantitativo e o qualitativo, que coletivamente são chamados de métodos empíricos. Tais métodos diferenciam-se não apenas pela sistemática envolvida, mas em especial pela forma de abordagem do problema de pesquisa.

Enquanto a abordagem quantitativa segue o paradigma clássico, a abordagem qualitativa obedece o paradigma alternativo (TERRENCE; ESCRIVÃO FILHO, 2006). O paradigma clássico defende a ideia da existência de uma realidade externa que pode ser analisada de forma objetiva, cujos resultados da pesquisa podem ser reproduzidos e generalizados, sendo possível a obtenção de verdades universais (HAYATI; KARAMI; SLEE, 2006). Além disso, o paradigma clássico afirma que os conceitos de uma teoria devem ser baseados em algo observável e os enunciados científicos devem ser passíveis de serem verificados (TERRENCE; ESCRIVÃO FILHO, 2006). Em contrapartida, o paradigma alternativo defende a ideia de que as abordagens exclusivamente quantitativas não são satisfatórias, o que possibilita a utilização de abordagens qualitativas na pesquisa científica, as quais buscam compreender as intenções e significados das ações humanas (DENZIN; LINCOLN, 2011; ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 2004).

De acordo com Aliaga e Gunderson (2002), pode-se entender a pesquisa quantitativa como a “explicação de fenômenos por meio da coleta de dados numéricos que serão analisados através de métodos matemáticos (em particular, os estatísticos)”. Nota-se então, que esse tipo de pesquisa busca uma precisão dos resultados, a fim de evitar equívocos na análise e interpretação dos dados, gerando maior segurança em relação às inferências obtidas. Sua aplicação é frequente em estudos descritivos, os quais procuram relações entre variáveis, buscando descobrir características de um fenômeno (RICHARDSON, 2008).

Nos estudos quantitativos, o pesquisador desenvolve seu trabalho partindo de um plano muito bem estruturado e preestabelecido, formulando hipóteses a respeito do que pretende estudar, com variáveis claramente definidas. Partindo das hipóteses é possível deduzir uma lista de consequências, cuja coleta de dados permitirá ou não a sua verificação, implicando na aceitação ou não das hipóteses (GODOY, 1995; DALFOVO; LANA; SILVEIRA, 2008).

Em geral, as características da pesquisa quantitativa são: inferência dedutiva; a realidade investigada é objetiva; a amostra é geralmente grande e determinada por critérios estatísticos; generalização dos resultados; utilização de dados que representam uma população específica; utilização de questionários estruturados com questões fechadas, testes e checklists (HANCOCK, 2002; NEVES, 1996; DENZIN; LINCOLN, 2011; ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 2005; GODOY, 1995). Segundo Vergara (2005), os principais tipos de pesquisa quantitativa são a correlacional, a *survey*, a experimental e a causal-comparativa.

A pesquisa qualitativa se diferencia da quantitativa de acordo com a forma de abordagem de uma realidade e da maneira pela qual os dados são coletados, tratados e analisados. O método qualitativo não aplica instrumentos estatísticos para análise de um problema, uma vez que seu objetivo não é medir nem numerar os eventos estudados (RICHARDSON, 2008).

Denzin e Lincoln (2011) afirmam que a pesquisa qualitativa consiste em “um conjunto de práticas interpretativas que faz o mundo visível”. Esse tipo de pesquisa busca a obtenção de dados descritivos de pessoas, lugares e processos interativos que acontece através do contato direto do pesquisador com aquilo que está sendo estudado, sendo que a compreensão dos fenômenos se dá segundo a perspectiva dos sujeitos participantes (GODOY, 1995; DALFOVO; LANA; SILVEIRA, 2008).

Dessa forma é possível entender que muitos dos aspectos envolvidos em uma pesquisa qualitativa não são controláveis, mas difíceis de serem interpretados, generalizados e reproduzidos, uma vez que os sujeitos participantes irão agir segundo seus valores, sentimentos, experiências, cultura e outros (TERRENCE; ESCRIVÃO FILHO, 2006).

Segundo Strauss e Corbin (2015), a pesquisa qualitativa conta basicamente com três componentes: (i) os dados, que podem vir de várias fontes como entrevistas, observações, documentos, registros e gravações; (ii) os procedimentos, que podem ser utilizados para interpretar e organizar os dados; e (iii) relatórios escritos e verbais, que podem ser apresentados em artigos, palestras, ou livros.

As características gerais da pesquisa qualitativa são: foco na interpretação e não na quantificação; ênfase na subjetividade; o processo de pesquisa é flexível; maior interesse pelo processo do que pelos resultados; o pesquisador exerce influência sobre a situação de pesquisa e também é influenciado por ela; é um método indutivo; a amostra é geralmente pequena; a análise dos dados é interpretativa e descritiva; os resultados são situacionais e limitados ao contexto (SYMON; CASSELL, 2012; ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 2005; GODOY, 1995; HANCOCK, 2002).

Os principais tipos de abordagens qualitativas são a Fenomenologia, a Etnografia, a Teoria Fundamentada em Dados, os Estudos de Caso, a Pesquisa-ação e a Pesquisa Histórica (HANCOCK, 2002; VERGARA, 2005). Para a coleta dos dados qualitativos destacam-se os seguintes métodos: entrevistas individuais, focus groups e observação (HANCOCK, 2002).

Strauss e Corbin (2015) comentam que muitos pesquisadores coletam dados por meio de técnicas associadas a métodos qualitativos e ao final eles codificam os dados para que possam ser posteriormente analisados estatisticamente; só que na verdade, eles estão quantificando dados que são qualitativos.

De acordo com Silva e Simon (2005) a pesquisa quantitativa deve ser utilizada quando existir um problema bem definido com informações e teorias suficientes a respeito do objeto de estudo, ou seja, a abordagem quantitativa deve ser empregada quando há conhecimento das qualidades e controle daquilo que será estudado. Por outro lado, quando os questionamentos são considerados inéditos e devem ser analisados com maior profundidade, estudos de natureza qualitativa são mais adequados (SILVA; LOPES; BRAGA JUNIOR, 2014). Os autores ainda comentam que as abordagens quantitativas requerem do pesquisador um extenso conhecimento sobre o que será investigado para que o instrumento de análise seja completo e contemple amplamente as dimensões do objeto de estudo; logo, as abordagens qualitativas destinam-se a objetos cujo conhecimento tenha sido pouco estudado, a fim de obter informações empíricas da realidade (SILVA; LOPES; BRAGA JUNIOR, 2014).

No entanto, mesmo com suas especificidades, os métodos quantitativos e qualitativos não se excluem. De acordo com Creswell (2010), o desenvolvimento e a legitimidade percebida de ambos os métodos gerou uma popularização da pesquisa de métodos mistos, a qual abrange os pontos fortes tanto da abordagem qualitativa quanto da quantitativa, proporcionando uma maior compreensão dos problemas estudados. Sendo assim, o pesquisador pode valer-se da

possibilidade de explicitar todos os passos da pesquisa e, ao mesmo tempo, pode prevenir a interferência de subjetividades nas conclusões obtidas (NEVES, 1996).

A utilização dos modelos em conjunto procura adotar vários métodos para análise do objeto de estudo, através da comparação dos dados obtidos por meio das abordagens quantitativas e qualitativas. Essa combinação pode apresentar-se de forma alternada ou simultânea a fim de responder a questão de pesquisa. Dessa forma, as abordagens quantitativas e qualitativas utilizadas em uma mesma pesquisa são adequadas para que a subjetividade seja minimizada e, ao mesmo tempo, aproximam o pesquisador do objeto estudado, proporcionando maior credibilidade aos dados (MILES; HUBERMAN; SALDAÑA, 2014; CRESSWELL; PLANO-CLARK, 2013; FLICK, 2009; SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013).

Apesar de as estratégias dos métodos mistos não serem tão conhecidas quanto as das abordagens quantitativas ou qualitativas, Creswell (2010, p.39) apresenta três estratégias gerais para os procedimentos da pesquisa mista: (i) métodos mistos sequenciais - o investigador pode iniciar por uma abordagem qualitativa e seguir com uma abordagem quantitativa, ou vice-versa; (ii) métodos mistos concomitantes - o investigador coleta as duas formas de dados ao mesmo tempo e depois integra as informações na interpretação dos resultados; (iii) métodos mistos transformativos - o investigador utiliza um enfoque teórico como uma perspectiva ampla em um projeto com dados quantitativos e qualitativos, sendo que esse enfoque pode envolver uma abordagem sequencial ou concomitante.

Duffy (1987) aponta que o emprego conjunto dos métodos traz certos benefícios como: a possibilidade de controlar vieses (pela abordagem quantitativa) e compreensão dos agentes envolvidos no fenômeno (pela abordagem qualitativa); identificação de variáveis específicas (pela abordagem quantitativa) e visão global do fenômeno (pela abordagem qualitativa); complementação de um conjunto de fatos e causas oriundos da abordagem quantitativa com uma visão da natureza dinâmica da realidade; enriquecimento das constatações obtidas em condições controladas com dados obtidos no contexto natural. Minayo (1994) ainda demonstra que uma das abordagens pode conduzir o investigador à escolha de um problema particular a ser analisado em toda sua complexidade, através de métodos e técnicas da abordagem oposta.

Portanto, observa-se que apesar de as pesquisas quantitativas e qualitativas terem abordagens e características distintas, elas não são incompatíveis. Na verdade, o seu uso

conjunto tem demonstrado resultados confiáveis, que minimizam a subjetividade e que respondem às principais críticas das estratégias de abordagens isoladamente: qualitativas ou quantitativas.

Estudos de Caso na subárea do Design Ergonômico

De acordo com Paschoarelli (2011), Design Ergonômico se caracteriza pela aplicação de conhecimentos ergonômicos no projeto de dispositivos tecnológicos, com o propósito de se desenvolver interfaces seguras, confortáveis, eficientes, efetivas e aceitáveis. Para que isto se concretize, é necessário compreender a interação usuário x interface tecnológica, definir as questões desta relação e desenvolver as informações e parâmetros necessários ao projeto.

Tais procedimentos metodológicos se caracterizam por abordagens qualitativas (por exemplo, a percepção de conforto/desconforto) e quantitativas (por exemplo, avaliação de esforços biomecânicos), e são normalmente encontrados no Laboratório de Ergonomia e Interfaces – LEI-UNESP (Paschoarelli, 2014).

Entretanto, ao revisar outras análises (Creswell; Plano-Clark, 2013; Sampieri et al., 2013; Miles et al., 2014; Flick et al., 2009) que fundamentam os estudos na área da Metodologia Científica, percebe-se que, de fato e habitualmente, a maioria dos estudos desenvolvidos neste laboratório apresenta caráter quali-quantitativo.

Na sequência são apresentados breves exemplos (estudos de caso) de caráter qualitativo, quantitativo e quali-quantitativo, permitindo analisá-los sob o ponto de vista da “Metodologia Científica”.

Abordagem Qualitativa: O uso de computadores por indivíduos com tetraplegia

Tal como apresentado anteriormente, a interação entre usuários e interfaces tecnológicas é o principal objeto de estudo do design ergonômico. A diversidade de usuários encontrados numa determinada população, e a padronização proposta no desenvolvimento de dispositivos tecnológicos, normalmente derivam em problemas de uso. Um exemplo disso é observado no uso de computadores pessoais por pessoas com deficiência motora.

Particularmente sob este escopo, propôs-se desenvolver um estudo sobre problemas ergonômicos vivenciados por pessoas com tetraplegia decorrente de lesão da medula espinhal. Trata-se de um grave acometimento neurológico que exige da pessoa a adaptação a um comprometimento motor severo.

O estudo, de caráter transversal e qualitativo, envolveu a realização de entrevistas com cinco sujeitos tetraplégicos (níveis de lesão medular entre o quinto e sétimo segmentos medulares), que responderam questões sobre suas percepções com relação à interação com diferentes aspectos de uso do computador na rotina diária (Medola et al., 2015).

Os resultados demonstraram que as pessoas com tetraplegia enfrentam uma série de problemas durante o uso de computador. Destacam-se as dificuldades na interação com os principais componentes e acessórios, tais como o teclado, mouse, cabos e outros.

Os resultados também sugerem que o comprometimento da função motora é, em última análise, o principal fator que limita o usuário na interação de forma independente e eficiente com o computador.

Neste sentido, evidencia-se uma importante demanda para o design ergonômico, apresentando as dificuldades, necessidades e expectativas de usuários com alteração da função motora. Este conhecimento pode contribuir para o design de dispositivos de tecnologia assistiva ao uso de computadores, buscando favorecer a experiência de uso de computadores de forma independente, eficiente e satisfatória por todos.

Abordagem Quantitativa: Distribuição de força de contato na face palmar

Diferentemente dos indivíduos descritos anteriormente, os quais apresentam tetraplegia e experimentam diversos problemas nas interações manuais com produtos e sistemas, os paraplégicos, usuários de cadeiras de rodas, apresentam função preservada dos membros superiores, e dependem destes em suas atividades da vida diária, especialmente para locomoção. As mãos são fundamentais para realizar atividades de preensão, controlando forças e precisão nos movimentos. Mas particularmente quando se trata da propulsão e condução de cadeiras de rodas, van der Woude et al. (2003) considera de extrema importância o acoplamento estável entre mãos e aros. Dentre os inúmeros estudos nesta área, desenvolvidos no LEI-UNESP, destaca-se aquele que propôs investigar como se dá a distribuição das forças de contato na face palmar da mão, durante a propulsão da cadeira de

rodas manual, utilizando dois diferentes designs de aros propulsores.

Novos designs de aros propulsores de cadeiras de rodas têm sido desenvolvidos com o propósito de tornar a atividade dos usuários mais confortável e segura. Entretanto, torna-se necessário conhecer qual design proporciona melhor distribuição das forças de contato da face palmar da mão.

O presente estudo, de caráter transversal e quantitativo, envolveu a participação de vinte indivíduos que realizaram atividade de propulsão de cadeira de rodas (em três etapas: largada, movimento em linha reta e frenagem), repetida duas vezes. Foram empregados dois tipos de aros: um padrão, em tubo metálico de seção circular; e um protótipo, com formato antropomorfo, produzido em resina polimérica (Medola et al., 2014).

As forças de contato sobre a superfície das mãos dos usuários foram mensuradas por meio de um par de luvas instrumentalizadas com dez sensores do tipo “*force sensing resistors*” cada. A média dos valores máximos de cada sensor, para cada mão, foi usada para comparar os dois aros. O teste *t* de Student foi empregado para verificar diferenças significativas entre os resultados dos diferentes aros, atendendo as condições de normalidade (Shapiro–Wilk) e homogeneidade (Levene).

Os resultados apontaram que a soma das forças medidas com os 10 sensores para o protótipo (70,89 Kgf) foi significativamente menor ($p \leq 0,05$) que no aro padrão (92,28 Kgf). A redução das forças com o uso do protótipo foi maior na região do metacarpo (36%) do que em falanges distais (12,7%). O protótipo concebido com conceitos de ergonomia reduz as forças de contato na superfície da mão do usuário durante a propulsão manual, pois elas podem beneficiar o usuário, melhorando o conforto nas mãos e minimizando o risco de lesões.

Os dados paramétricos analisados nesse estudo o caracterizam como sendo quantitativo e demonstram um fator objetivo para conclusão dos resultados.

Abordagem Quali-Quantitativa: Percepção de esforço em atividades manuais

As forças empregadas em preensões manuais são variáveis importantes para se avaliar diferentes designs de instrumentos manuais (interfaces tecnológicas). O estudo anterior evidenciou esta condição. Já em outros casos, como por exemplo, em atividades ocupacionais, alguns esforços empregados em atividades são considerados fatores de riscos para ocorrência de patologias (Kattel et al., 1996, Aghazadeh; Mital, 1987).

Por outro lado, avaliações ergonômicas não devem ser baseadas exclusivamente em parâmetros objetivos (físicos). De fato, dados psicofísicos podem fornecer informações relevantes para compreensão da interação usuário X interface tecnológica, uma vez que complementam (de modo expressivo) a compreensão dos resultados das avaliações físicas. Exemplos deste tipo de avaliação são relatados por Razza et al. (2012), os quais avaliaram as forças de tração de 3 diferentes interfaces manuais; e por Paschoarelli et al. (2012), que avaliaram a força de torque em outras 5 diferentes interfaces. O estudo referido nessa sessão (Razza et al., 2014) objetivou avaliar a percepção individual da força exercida nas mesmas condições dos estudos citados anteriores, usando escala de percepção visual (*Visual Analogue Scale - VAS*). Os parâmetros das características individuais (lateralidade e gênero) e elementos relacionados às tarefas foram analisados a partir do esforço percebido reportado.

O estudo, de caráter transversal e quali-quantitativo, envolveu a participação de dois grupos:

- . Sessenta sujeitos, sendo trinta do gênero masculino e trinta do gênero feminino; e
- . Sessenta do gênero masculino, sendo trinta destros e trinta canhotos. O protocolo Edinburgh Inventory (Oldfield, 1971) foi aplicado para certificar a lateralidade dos indivíduos.

Foram empregadas três interfaces com diferentes espessuras (40 mm, 20 mm e 1 mm), nas quais foram empregadas 3 tipos de preensão (pulpo-lateral, bidigital e tridigital). Nas atividades de torque foram empregadas outras 3 diferentes interfaces (formato cilíndrico, cúbico e de seção triangular).

Os resultados indicam que os indivíduos de ambos os gêneros percebem menor esforço com a interface de 40mm de espessura, se comparadas com as demais. Também foi percebida como a de menor esforço, a preensão pulpo-lateral. Os resultados das atividades de torque indicaram que os sujeitos percebem um maior esforço com o uso da interface cilíndrica.

De todas as condições observadas, a percepção de esforço apresentou semelhança com a força de preensão exercida nos estudos descritos por Razza et al. (2012) e Paschoarelli et al. (2012). Desta maneira, parâmetros psicofísicos foram úteis para identificar elementos relacionado às tarefas, tamanho e formato das interfaces. Por outro lado, esses parâmetros não foram robustos para identificar diferenças inter-sujeitos, tais como lateralidade ou gênero.

Considerações Finais

Neste estudo, foram discutidas as principais características das abordagens quantitativas, qualitativas e quali-quantitativas, considerando suas aplicações e contribuições para a pesquisa na subárea do Design Ergonômico.

Para contextualizar a discussão do tema, foram apresentados estudos científicos desenvolvidos no Laboratório de Ergonomia e Interfaces (LEI-UNESP), os quais utilizaram as diferentes abordagens na investigação das diversas relações entre usuário e interfaces tecnológicas – objetivas e subjetivas - compreendidas no processo de uso.

Quando aplicados de forma conjunta, os métodos quantitativos e qualitativos contribuem de forma complementar e, desta forma, favorecem a construção de uma visão mais completa desta interação, e a geração de conhecimento científico na área do Design.

Referências

- AGHAZADEH, F.; MITAL, A. Injuries due to hand tools: results of a questionnaire. *Applied Ergonomics*, v. 18, p. 273-278, 1987.
- ALIAGA, M.; GUNDERSON, B. *Interactive Statistics*. Thousand Oaks: Sage, 2002.
- ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. *O método nas ciências naturais e sociais*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.
- CHALMERS, A. F. *O que é ciência, afinal?* São Paulo: Brasiliense; 1993.
- CRESWELL, J. W. *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- CRESWELL, J. W.; PLANO-CLARK, V. L. *Pesquisa de métodos mistos*. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.
- DALFOVO, M. S.; LANA, R. A.; SILVEIRA, A. Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico. *Revista Interdisciplinar Científica Aplicada*, Blumenau, v.2, n.4, p.01-13, 2008.
- DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. *Handbook of Qualitative Research*. Thousand Oaks: Sage, 2011.
- DUFFY, M. E. Methodological triangulation: a vehicle for merging quantitative and qualitative research methods. *Journal of Nursing Scholarship*, v. 19, n. 3, p. 130-133, 1987.
- FLICK, U. *An introduction to qualitative research*. 4. ed. Thousand Oaks: Sage, 2009.
- GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. *Revista de Administração de Empresas*, Rio de Janeiro, v. 35, n. 2, p. 57-63, mar./abr., 1995.

- HANCOCK, B. Trent Focus for Research and Development in Primary Health Care: An Introduction to Qualitative Research. Nottingham: Trent Focus, 2002.
- HAYATI, D.; KARAMI, E.; SLEE, B. Combining qualitative and quantitative methods in the measurement of rural poverty. *Social Indicators Research*, v.75, p.361-394, Springer, 2006.
- KATTEL, B. P.; FREDERICKS, T. K.; FERNANDEZ, J. E.; LEE, D. C. The effect of upper-extremity posture on maximum grip strength. *International Journal of Industrial Ergonomics*, v. 18, p. 423-429, 1996.
- LAKATTOS, E. M.; MARCONI, M. A. Fundamentos de metodologia científica. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- MEDOLA, F. O.; LANUTTI, J. N. L.; BENTIM, C. G., SARDELLA, A.; FRANCHINNI, A. E.; PASCHOARELLI, L. C. Experiences, Problems And Solutions In Computer Usage By Subjects With Tetraplegia. In: *Design, User Experience, and Usability: Users and Interactions*. A. Marcus (Ed.) DUXU 2015, Part II, LNCS 9187, pp 131-137, 2015. DOI: 10.1007/978-3-319-20898-5_13.
- MEDOLA, F. O.; SILVA, D. C.; FORTULAN, C. A.; CARRIL ELUI, V. M.; PASCHOARELLI, L. C. The influence of handrim design on the contact forces on hands' surface: A preliminary study. *International Journal of Industrial Ergonomics*, v. 44, p. 851-856, 2014.
- MILES, M. B.; HUBERMAN, A. M.; SALDAÑA, J. *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook*. 3. ed. Thousand Oaks: Sage, 2014.
- MINAYO, M. C. S. *O desafio do conhecimento científico: pesquisa qualitativa em saúde*. 2. ed. São Paulo: Hucitec-Abrasco, 1994.
- NEVES, J. L. *Pesquisa Qualitativa – Características, Usos e Possibilidades*. Caderno de Pesquisas em Administração, v. 1, n. 3, 1996.
- OLDFIELD, R. C. The assessment and analysis of handedness: The Edinburgh inventory. *Neuropsychologia*, v. 9, n.1, p. 97-113, 1971.
- PASCHOARELLI, L. C. *Design Ergonômico de Instrumentos Manuais: Metodologias de Desenvolvimento, Avaliação e Análise do Produto*. 1. ed. São Paulo: Blucher Acadêmico, 2011.
- PASCHOARELLI, L. C. Ergonomic design - a research line in human-technology interfaces. In: SOARES, M.; REBELO, F. (Org.). *Advances in Ergonomics In Design, Usability & Special Populations - Part III*. 1ed. Louisville: AHFE Conference 2014, v. 18, p. 159-164, 2014.
- PASCHOARELLI, L. C.; RAZZA, B. M.; LUCIO, C. C.; ULSON, J. A. C.; SILVA, D. C. Laterality and Usability: Biomechanical Aspects in Prehension Strength. In: SOARES, M. M.; REBELO F. (Org.). *Advances in Usability Evaluation – Part I*, Boca Raton: CRC Press, p. 181-190, 2012.
- RAZZA, B. M.; PASCHOARELLI, L. C. ; LUCIO, C. C. ; ULSON, J. A. C. ; SILVA, D. C. Perception of effort in manual actions (torque and pulling strength) on different interfaces. In: SOARES, M.; REBELO, F. (Org.). *Advances in Ergonomics In Design, Usability & Special Populations - Part I*.

1. ed. Louisville: AHFE Conference 2014, p. 130-139, 2014.
- RAZZA, B. M.; PASCHOARELLI, L. C.; SILVA, D. C.; ULSON, J. A. C.; LUCIO, C. C. Pulling Strength with Pinch Grips: A Variable for Product Design. In: SOARES, M. M.; REBELO F. (Org.). Advances in Usability Evaluation – Part I, Boca Raton: CRC Press, p. 428-436, 2012.
- RICHARDSON, R. J. Pesquisa Social - Métodos e Técnicas. 3ª edição. São Paulo, Atlas, 2008. 334 p.
- SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, P. B. Metodologia de Pesquisa. 5. ed. São Paulo: Penso, 2013.
- SILVA, D.; LOPES, E. L.; BRAGA JUNIOR, S. S. Pesquisa quantitativa: elementos, paradigmas e definições. Revista de Gestão e Secretariado, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 01-18, jan./abr. 2014.
- SILVA, D.; SIMON, F. O. Abordagem quantitativa de análise de dados de pesquisa: construção e validação de escala de atitude. Cadernos do CERU, v. 2, n. 16, p. 11-27, 2005.
- STRAUSS, A.; CORBIN, J. Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory. 4. ed. Thousand Oaks: Sage, 2015.
- SYMON, G.; CASSELL, C. Qualitative Organizational Research: Core Methods and Current Challenges. London: Sage Publications, 2012.
- TERRENCE, A. C. F.; ESCRIVÃO FILHO, E. Abordagem quantitativa, qualitativa e a utilização da pesquisa-ação nos estudos organizacionais. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 26., 2006, Fortaleza. Anais... Fortaleza, 2006. p. 1-9.
- VAN DER WOUDE, L.H.; FORMANOY, M.; DE GROOT, S. Hand rim configuration: effects on physical strain and technique in unimpaired subjects? Med. Eng. Phys. v. 25, p. 765-774, 2003.
- VERGARA, S. C. Método de pesquisa em administração. São Paulo: Atlas, 2005.

Sobre os autores

Luis Carlos Paschoarelli. Livre-Docente em Design Ergonômico pela UNESP (2009); possui pós-doutorado em Ergonomia (2008) pela ULisboa; doutorado em Engenharia de Produção (2003) pela UFSCar; Mestrado em Projeto, Arte e Sociedade - Desenho Industrial (1997) e graduação em Desenho Industrial (1994) pela UNESP. Atualmente é o coordenador do Programa de Pós-graduação em Design - Mestrado e Doutorado - da UNESP e “Ergonomista Sênior” da ABERGO. Está lotado no Laboratório de Ergonomia e Interfaces - Departamento de Design da FAAC/UNESP - Bauru.

paschoarelli@faac.unesp.br

Fausto Orsi Medola. Doutor em Ciências (Bioengenharia) pelo Programa de Pós-graduação Interunidades Bioengenharia - EESC/FMRP/IQSC - USP (2013), doutorado sanduíche na Georgia Institute of Technology, Atlanta, EUA. Mestrado em Bioengenharia pelo Programa de Pós-graduação Interunidades em Bioengenharia - EESC/FMRP/IQSC - USP, e graduação em Fisioterapia pela UEL (2003). Professor Assistente Doutor - Departamento de Design da FAAC/UNESP - Bauru, e do Programa de Pós-graduação em Design - FAAC/UNESP. Principais temas de pesquisa: tecnologia assistiva, design ergonômico, biomecânica, cadeira de rodas, acessibilidade, design inclusivo.

fausto.medola@faac.unesp.br

Gabriel Henrique Cruz Bonfim. Doutorando do programa de pós-graduação em Design da FAAC/UNESP - Bauru. Possui mestrado em Design (2014) e graduação em Desenho Industrial (2011), ambos pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Atuou como docente nas disciplinas de Projeto e Ergonomia. Tem experiência na área de Design de Produto, com ênfase em Ergonomia, atuando principalmente com os seguintes temas: Embalagens, Usabilidade, Percepção, Acessibilidade, Design inclusivo.

gh_cb@hotmail.com