

DESIGN PARA O COMPORTAMENTO SUSTENTÁVEL: REVISÃO DE ESTUDOS EMPÍRICOS¹

FRANCESCHINI, P. B., Universidade Federal do Rio Grande do Sul, e-mail: paula_brumer@hotmail.com; ROCHA, C. G., Universidade Federal do Rio Grande do Sul, e-mail: cecilia.rocha@ufrgs.br

ABSTRACT

Design for Sustainable Behaviour is an approach that focus on influence users to behave more sustainably through the product design. Some empirical studies based on this approach have been developed during the last fifteen years. This paper aims to analyse these studies found in literature in order to identify the design processes and the design strategies most utilized and their contributions to the built environment. First, a systematic review has been realized. Then, the 67 studies selected have been compared considering the year of publication, the focus of the study and its method. The number of empirical studies of Design for Sustainable Behaviour have increased during the last decade, showing that it is still a relevant field. Yet, the majority of the studies are in the residential context and with the focus in adults activities and energy consumption. The main design strategy utilized is the feedback and its effectiveness have already been proved in many studies. The results of this literature review present the lack in knowledge to be filled by future research.

Keywords: Design for sustainable behaviour. Empirical studies. Design process. Design strategies. Built environment.

1 INTRODUÇÃO

Grande parte dos problemas ambientais são causados por atividade humana (STERN, 2000). Dentre as etapas do ciclo de vida de um produto, o impacto ambiental gerado durante a fase de uso frequentemente varia conforme o modo no qual o produto está sendo utilizado (GILL et al., 2010), demonstrando a influência do comportamento do usuário (WEVER; VAN KUIJK; BOKS, 2008). A fim de evitar ou reduzir os danos ao meio ambiente, diversas técnicas para a mudança do comportamento foram propostas na literatura, como desenvolver produtos mais eficientes, oferecer incentivo financeiro para reduzir o consumo, disponibilizar informação ao usuário sobre o seu consumo ou definir normas de regulação (VLEK; STEG, 2007).

O Design para o Comportamento Sustentável (DCS) é uma abordagem que busca entender o comportamento do usuário e como torná-lo mais sustentável através do design dos produtos. Comportamento sustentável pode ser definido como o uso de um artefato de forma a gerar um impacto menor do que seu uso convencional (LIDMAN; RENSTRÖM, 2011). Desta forma, a aplicação de estratégias de design na interface entre o usuário e o produto pode moldar a percepção, a aprendizagem e a interação do usuário (WILSON; BHAMRA; LILLEY, 2015).

¹ FRANCESCHINI, P. B. Design para o comportamento sustentável: revisão de estudos empíricos. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 17., 2018, Foz do Iguaçu. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2018.

Dentro desta lógica, diversos estudos foram desenvolvidos nos últimos quinze anos utilizando as estratégias do DCS para verificar a eficiência dessa abordagem na mudança de comportamento do usu e na redução do impacto ambiental dos produtos. Este estudo objetiva, através de uma revisão sistemática de literatura, analisar os estudos empíricos já realizados na área de DCS para de identificar os processos e estratégias de design mais utilizados. Adicionalmente, são apontados as contribuições que o DCS pode trazer para o ambiente construído.

2 MÉTODO

Este estudo foi desenvolvido em três etapas: revisão sistemática de literatura, comparação dos estudos empíricos e análise e discussão dos resultados (Figura 1).

Figura 1 – Delineamento do estudo



Fonte: Os autores

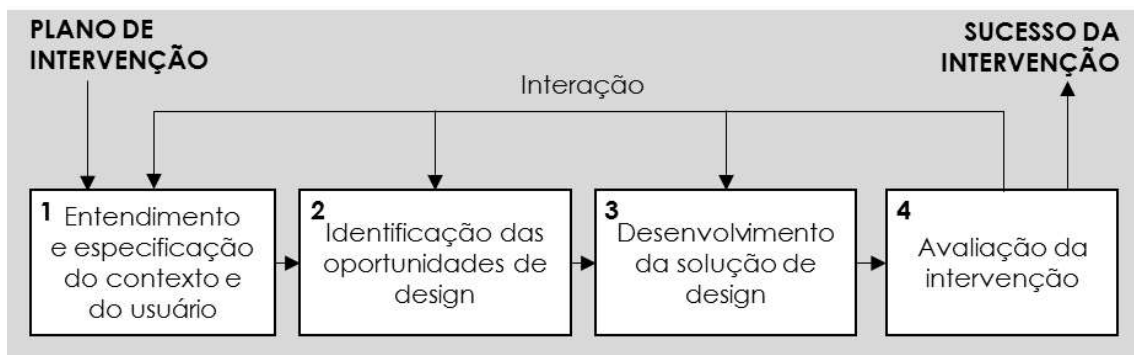
2.1 Revisão Sistemática de Literatura

A revisão sistemática de literatura ocorreu em cinco fases (Figura 1). Os termos utilizados para a busca (fase 1) foram “*design for sustainable behaviour*” e “*case studies*”. Os critérios utilizados para a seleção das publicações (fase 2) foram: (i) texto em inglês ou português e (ii) artigo publicado em revista ou congresso. Na leitura do título e do resumo (fase 3) foram excluídos os artigos que não realizaram estudos empíricos de DCS (muitos utilizavam exemplos de estudos desenvolvidos em outras publicações). Através da leitura completa dos artigos resultantes (fase 4) foi possível identificar outros estudos empíricos citados, os quais também foram incluídos (fase 5). Por fim, 67 artigos foram selecionados para o estudo.

2.2 Comparação dos estudos empíricos

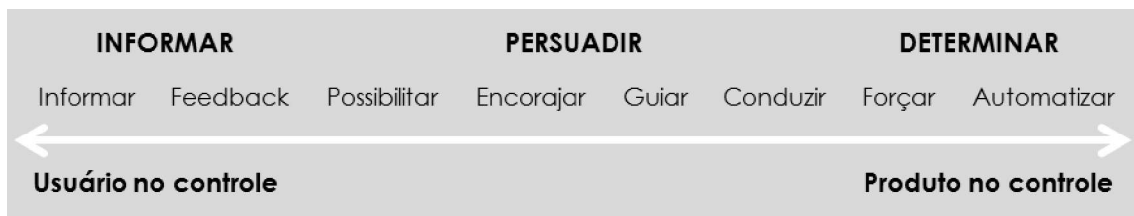
Uma tabela foi desenvolvida a partir dos artigos 67 selecionados. Na tabela foram inseridos os autores do artigo, o ano de publicação, o produto alvo, e o recurso consumido (energia, água, papel etc.). Cada estudo foi classificado em relação às etapas que foram desenvolvidas, com base no Processo de Intervenção de Design (Figura 2) proposto por Wilson, Lilley e Bhamra (2013). As estratégias de design utilizadas no desenvolvimento da solução foram categorizadas conforme o modelo (Figura 3) desenvolvido por Zachrisson e Boks (2012). Os referidos autores classificam as estratégias de acordo com a distribuição de controle entre usuário e produto, identificando três grupos principais: informar, persuadir e determinar (Figura 3). Finalmente, foram inseridos na tabela a solução proposta e o resultado de cada estudo.

Figura 2 – Processo de Intervenção de Design



Fonte: Adaptado de Wilson, Lilley e Bhamra (2013)

Figura 3 – Estratégias de Design



Fonte: Adaptado de Zachrisson e Boks (2012)

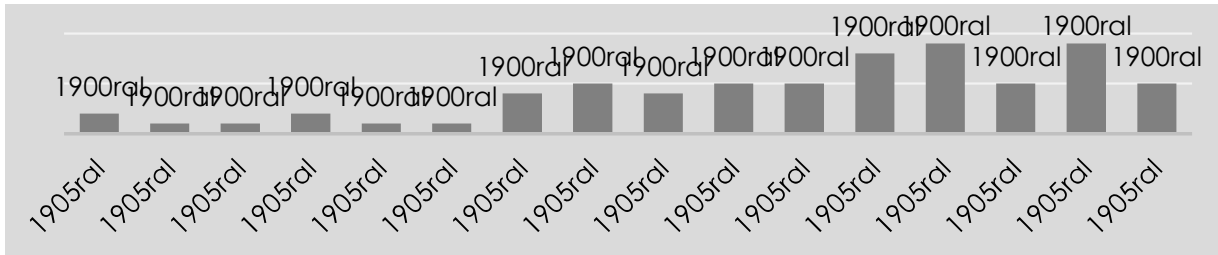
2.3 Análise e discussão dos resultados

Através de gráficos comparando as informações da tabela foi possível identificar: (i) os anos com maior número de publicações, (ii) os produtos alvo mais abordados nos estudos empíricos, (iii) as estratégias de design mais utilizadas, e (iv) as etapas dos estudos desenvolvidas. Na discussão são abordados tópicos como a relevância dos estudos empíricos na área de DCS, o que já foi consolidado e o que ainda pode ser aprofundado por futuras pesquisas, além das contribuições que essa abordagem pode trazer para o ambiente construído.

3 ESTUDOS EMPÍRICOS NA LITERATURA

Foram localizados 67 artigos publicados nos últimos quinze anos com 63 estudos empíricos envolvendo o DCS (Figura 4). A maior parte desses artigos (61%) foi publicada a partir de 2012, demonstrando ser essa uma área de crescente relevância. O número de artigos é diferente do número de estudos empíricos pois alguns artigos envolvem o mesmo estudo, descrevendo etapas diferentes do processo. Ainda, três artigos descrevem mais de um estudo empírico.

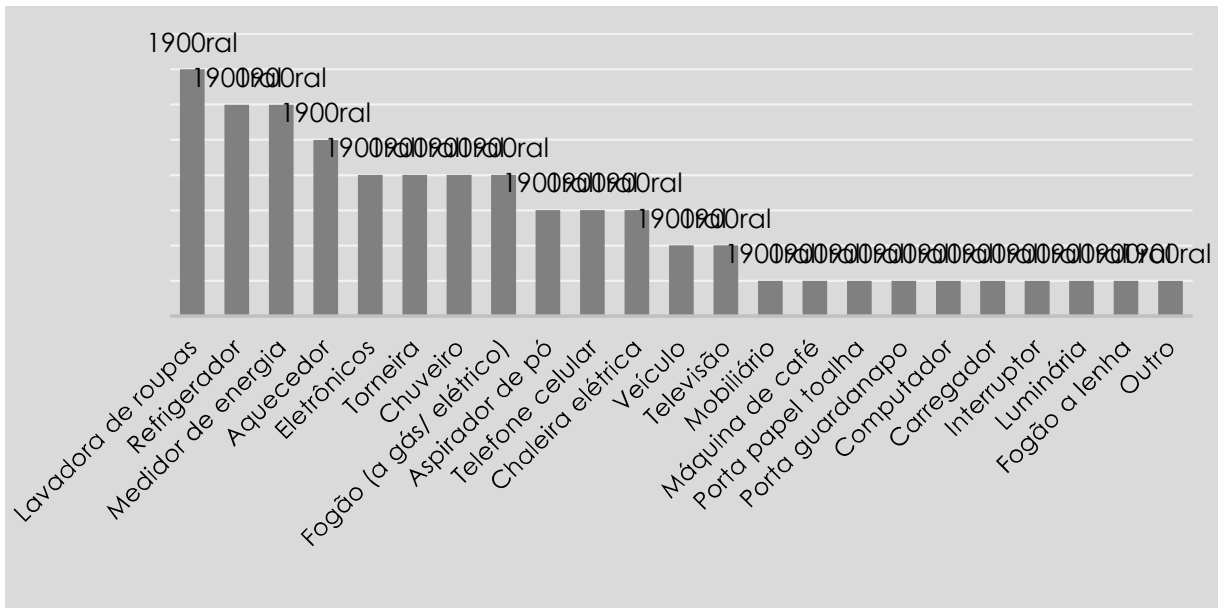
Figura 4 – Ano de publicação



Fonte: Os autores

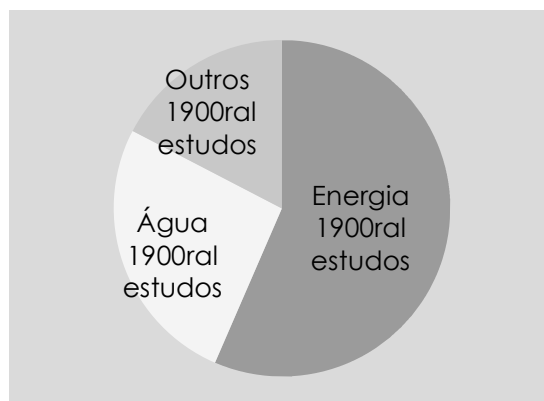
Os produtos mais abordados (Figura 5) nos estudos empíricos foram a “lavadora de roupas” (7 estudos), seguido do “refrigerador” e do “medidor de energia” (6 estudos cada). A partir dos produtos alvo, pode-se verificar o foco dos estudos principalmente no contexto residencial e tendo como público alvo os adultos. Além disso, a maioria dos estudos (Figura 6) foca na redução do consumo de energia (39 estudos), seguido pelo consumo de água (18 estudos). Outros recursos também mencionados são: produtos de higiene pessoal, sabão e amaciante, lenha, guardanapo e papel toalha (12 estudos). Alguns estudos, como os com foco na lavadora de roupas, abordaram a redução de mais de um recurso.

Figura 5 – Produto alvo



Fonte: Os autores

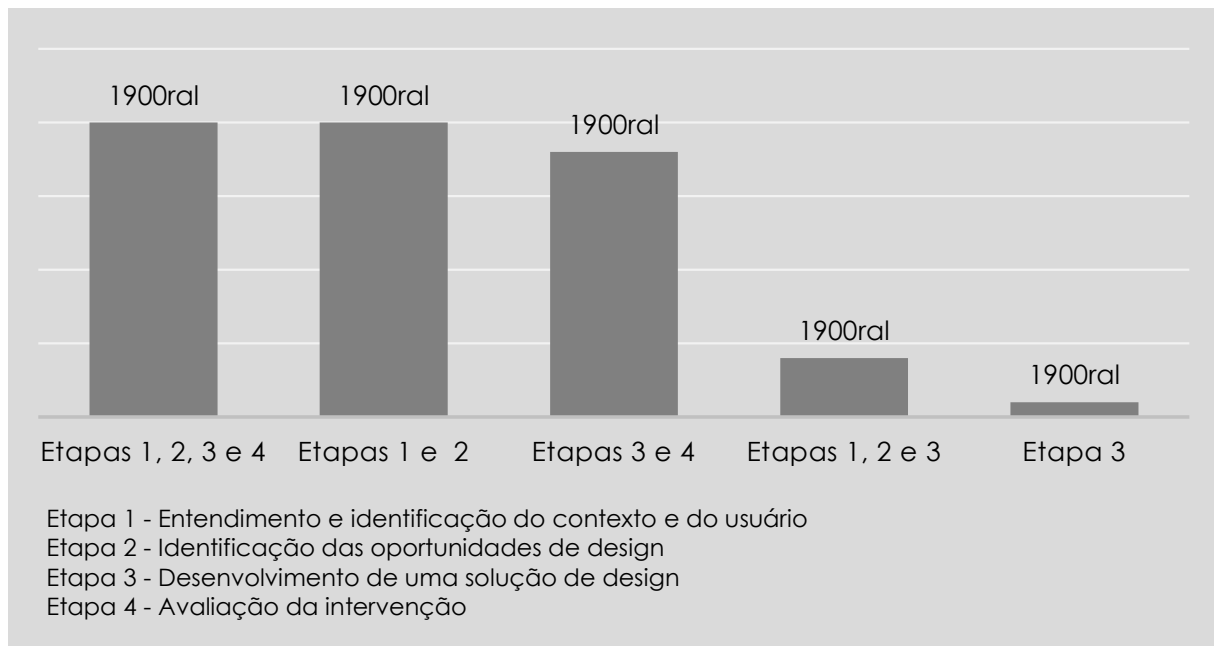
Figura 6 – Recurso alvo



Fonte: Os autores

Em relação ao processo de intervenção (Figura 2), 20 estudos desenvolveram as quatro etapas (Figura 7) – desde o entendimento e identificação do contexto e do usuário (etapa 1) até a avaliação da solução de design (etapa 4). Porém, apenas metade desses 20 estudos avaliaram a intervenção com usuários e no contexto real. Os outros 10 estudos fizeram a avaliação em laboratório ou através de entrevistas com profissionais da área. Dentre os demais estudos, 20 concentraram-se nas duas etapas iniciais – entendimento e identificação do contexto (etapa 1) e identificação de oportunidades de design (etapa 2), e 18 nas duas etapas finais – desenvolvimento de uma solução de design (etapa 3) e avaliação da intervenção (etapa 4). Ainda, quatro estudos desenvolveram as três etapas iniciais, não realizando a avaliação da intervenção, e um estudo realizou apenas o desenvolvimento de uma solução de design (etapa 3).

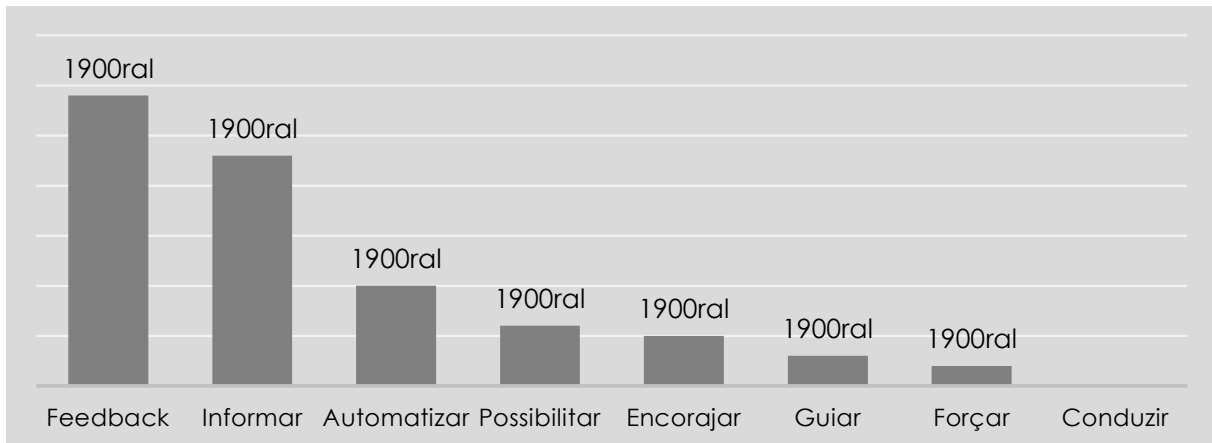
Figura 7 – Etapas do Estudo



Fonte: Os autores

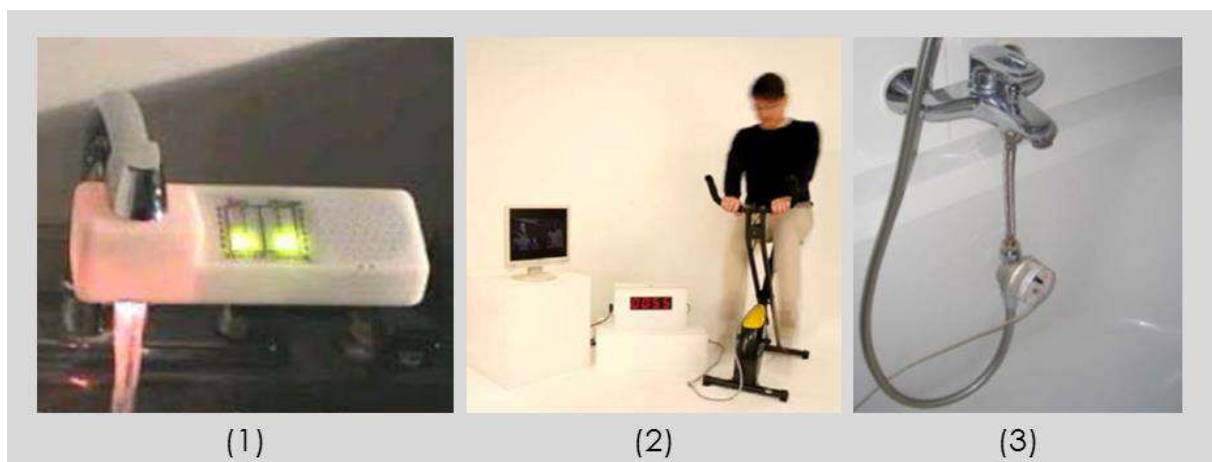
As estratégias mais utilizadas nos estudos empíricos (Figura 8) foram as de informação: dar o feedback (29 estudos) e informar (23 estudos). Essas estratégias foram bem consolidadas nos estudos, demonstrando a sua eficiência na mudança de comportamento dos usuários, principalmente na fase inicial da intervenção. Após um período os autores notaram a necessidade de algo que motivasse os usuários a continuar com o comportamento mais sustentável a longo prazo. A terceira estratégia mais utilizada foi a de automatizar (10 estudos), na qual o produto tem o controle, garantindo que o usuário se comporte da maneira desejada. Alguns estudos utilizaram mais de uma estratégia de design, integrando inclusive estratégias de grupos diferentes, como automatizar e feedback. Exemplos de produtos desenvolvidos nesses estudos, são o *Waterbot* (Figura 9, 1), um equipamento acoplado à torneira que dá o feedback em tempo real do consumo de água (ARROYO; BONANNI; SELKER, 2005), a *E-Bike* (Figura 9, 2), uma bicicleta que gera energia para assistir televisão (SHIN; BHAMRA, 2016), e o *show-me* (Figura 9, 3), um medidor de água para o chuveiro com fornecimento dos dados de consumo de água em tempo real através de um display e luzes de LED (KAPPEL; GRECHENIG, 2009).

Figura 8 – Estratégias de design



Fonte: Os autores

Figura 9 – Exemplos de produtos



Fonte: (1) Arroyo, Bonanni e Selker (2005), (2) Shin e Bhamra (2016) e (3) Kappel e Grechenig (2009)

4 CONCLUSÃO

O uso de estratégias de design de informação (informar e dar feedback) demonstrou eficiência na mudança de comportamento do usuário nos estudos empíricos, principalmente no início das intervenções. Porém é necessário um incentivo maior para elas manterem a mudança de comportamento a longo prazo. A realização dos estudos empíricos de DCS principalmente no contexto residencial e com foco nos adultos traz indiretamente a questão financeira como um incentivo para a redução do impacto ambiental. Reduzir o consumo de recursos gera redução também nos gastos financeiros, o que pode ser um incentivo para os adultos, que são os responsáveis pelo pagamento das contas residenciais, a mudarem o comportamento. Ainda, no contexto residencial, o próprio usuário é quem paga pelo consumo dos recursos, diferente de ambientes comerciais (em alguns casos) ou institucionais. Assim, o desafio da aplicação de estratégias de DCS é maior em outros contextos e com outros públicos, pois são necessários outros incentivos para os usuários terem um comportamento mais sustentável.

Adicionalmente, na maioria dos estudos empíricos não foi desenvolvido o

processo de intervenção completo, limitando-se apenas às duas etapas iniciais (entendimento e identificação do contexto e identificação de oportunidades de design) ou finais (desenvolvimento de uma solução de design e avaliação da intervenção). Através da análise dos estudos empíricos já realizados, percebe-se que o DCS pode trazer benefícios quando aplicado no ambiente construído, uma vez que pode reduzir o impacto ambiental gerado durante a fase de uso da edificação. Entretanto, ainda existem muitos desafios e lacunas a serem preenchidas nesta área. Pesquisas futuras podem abranger a edificação como um todo, e não apenas um produto específico como nos estudos anteriores, e abordar outros contextos e usuários.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos o apoio da CAPES e do CNPq para a realização desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ARROYO, E.; BONANNI, L.; SELKER, T. Waterbot: Exploring Feedback and Persuasive Techniques at the Sink. In: CHI 2005 | PAPERS: TECHNOLOGY IN THE HOME, 2005, Portland, Oregon, USA. **Anais...** Portland, Oregon, USA
- BAO, Q. et al. Eco-Feedback Designs: a Balance between the Quantitative and the Emotional. In: PROCEEDINGS OF THE ASME 2016 INTERNATIONAL DESIGN ENGINEERING TECHNICAL CONFERENCES AND COMPUTERS AND INFORMATION IN ENGINEERING CONFERENCE, 2016, Charlotte, North Carolina, USA. **Anais...** Charlotte, North Carolina, USA
- BHAMRA, T.; LILLEY, D.; TANG, T. Design for Sustainable Behaviour: Using Products to Change Consumer Behaviour. **The Design Journal**, v. 14, n. 4, p. 427–445, 2011.
- ELIAS, E. W. A.; DEKONINCK, E. A.; CULLEY, S. J. The Potential for Domestic Energy Savings through Assessing User Behaviour and Changes in Design. In: ECODESIGN 2007: 5TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ENVIRONMENTALLY CONSCIOUS DESIGN AND INVERSE MANUFACTURING, 2007, Tokyo, Japan. **Anais...** Tokyo, Japan
- ELIAS, E. W. A.; DEKONINCK, E. A.; CULLEY, S. J. Assessing user behaviour for changes in the design of energy using domestic products. In: IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ELECTRONICS AND THE ENVIRONMENT, 2008, San Francisco, California, USA. **Anais...** San Francisco, California, USA
- ELIAS, E. W. A.; DEKONINCK, E. A.; CULLEY, S. J. Quantifying the Energy Impacts of Use: A Product Energy Profile Approach. In: 16TH CIRP INTERNATIONAL CONFERENCE ON LIFE CYCLE ENGINEERING, 2009, Cairo, Egypt. **Anais...** Cairo, Egypt
- GILL, Z. M. et al. Low-energy dwellings: the contribution of behaviours to actual performance. **Building Research & Information**, v. 38, n. 5, p. 491–508, 2010.
- HEBROK, M. Design for longevity: taking both the material and social aspects of product-life into account. **Journal of Design Research**, v. 12, n. 3, p. 204–220, 2014.

HEBROK, M. Techniques & Culture Where Furniture Goes to Die . Designing for Sustainable Behaviour in a Practice Perspective. **Techniques & Culture**, v. 65–66, p. 1–19, 2016.

JAK, S.; LILLEY, D.; PORTER, S. The opportunities different cultural contexts create for sustainable design. In: 16TH CONFERENCE OF THE EUROPEAN ROUDTABLE ON SUSTAINABLE CONSUMPTION AND PRODUCTION (ERSCP) & 7TH CONFERENCE OF THE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT FO SUSTAINABLE UNIVERSITIES (EMSU), 2013, Istanbul, Turkey. **Anais...** Istanbul, Turkey

KAPPEL, K.; GRECHENIG, T. 'show-me': Water Consumption at a glance to promote Water Conservation in the Shower. In: PERSUASIVE'09, 2009, Claremont, California, USA. **Anais...** Claremont, California, USA

LIDMAN, K.; RENSTRÖM, S. **A review of Design Strategies and Empirical Study of Four Product Concepts**. 2011. Chalmers University of Technology, 2011.

REVELL, K. M. A.; STANTON, N. A. Case studies of mental models in home heat control : Searching for feedback , valve , timer and switch theories. **Applied Ergonomics**, v. 45, n. 3, p. 363–378, 2014.

REVELL, K. M. A.; STANTON, N. A. Mind the gap - Deriving a compatible user mental model of the home heating system to encourage sustainable behaviour. **Applied Ergonomics**, p. 1–14, 2015.

SHIN, H. D.; BHAMRA, T. Design for sustainable behaviour : a case study of using human-power as an everyday energy source. **Journal of Design Research**, v. 14, n. 3, p. 280–299, 2016.

SPENCER, J.; LILLEY, D.; PORTER, C. S. The implications of cultural differences in laundry behaviours for design for sustainable behaviour: a case study between the UK, India and Brazil. **International Journal of Sustainable Engineering**, v. 8, n. 3, p. 196–205, 2015.

STERN, P. C. Psychology and the Science of Human-Environment Interactions. **American Psychologist**, v. 55, n. 5, p. 523–530, 2000.

VLEK, C.; STEG, L. Human Behavior and Environmental Sustainability: Problems, Driving Forces, and Research Topics. **Journal of Social Issues**, v. 63, n. 1, p. 1–19, 2007.

WEVER, R.; VAN KUIJK, J.; BOKS, C. User-centred Design for sustainable Behaviour. **International Journal of Sustainable Engineering**, v. 1, n. 1, p. 9–20, 2008.

WILSON, G. T.; BHAMRA, T.; LILLEY, D. The considerations and limitations of feedback as a strategy for behaviour change. **International Journal of Sustainable Engineering**, v. 8, n. 3, p. 186–195, 2015.

WILSON, G. T.; BHAMRA, T.; LILLEY, D. Evaluating feedback interventions: a design for sustainable behaviour case study. **International Journal of Design**, p. 87–99, 2016.

WILSON, G. T.; LILLEY, D.; BHAMRA, T. Design Feedback Interventions For Household Energy Consumption Reduction. In: 16TH CONFERENCE OF THE EUROPEAN ROUNDTABLE ON SUSTAINABLE CONSUMPTION AND PRODUCTION (ERSCP) & 7TH

CONFERENCE OF THE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT FOR SUSTAINABLE UNIVERSITIES (EMSU), 2013, Istanbul, Turkey. **Anais...** Istanbul, Turkey

ZACHRISSON, J.; BOKS, C. Exploring behavioural psychology to support design for sustainable behaviour research. **Journal of Design Research**, v. 10, n. 1/2, p. 50–65, 2012.