

## Design e bem-estar: uma abordagem hedônica e eudaimônica para CPS

Rosana Ferreira Alexandre, Bernardo Providência

*Design para o bem-estar, modelo conceitual, valores, CPS*

Este artigo faz parte de uma pesquisa multidisciplinar sobre valores e riscos de sistemas ciber-físicos (CPS) em andamento. Apresentamos um recorte da mesma, a partir da perspectiva do design. Com este foco, buscamos entender como os CPS, peças fundamentais da indústria 4.0, podem ser projetados de forma a serem não apenas funcionais, como também contribuir para o bem-estar das pessoas. Um paralelo semântico foi feito a partir do levantamento bibliográfico sobre valores que são mais importantes num projeto de design, e num projeto de CPS especificamente, com a escala de bem-estar HEMA. Como resultado, é proposto um modelo conceitual teórico com 12 valores que servem como base para desenvolvimento de CPS com foco no bem-estar das pessoas. Por fim, apresentamos uma visão geral das etapas futuras da pesquisa.

*Design for well-being, conceptual model, values, CPS*

*This article is part of an ongoing multidisciplinary research on the values and risks of cyber-physical systems (CPS). Here we present a snapshot of it, from the design point of view. With this focus in mind, we seek to understand how CPS, as the foundations of Industry 4.0, can be projected in a way that not only works, but also contributes, to people wellbeing. A semantic parallel was made from the bibliographical survey on the most important values in a design project, and in a CPS project specifically, with the HEMA wellbeing scale. As a result, a conceptual theoretical model is proposed with 12 values that serve as a basis for the development of the CPS with a focus on people wellbeing. Finally, we present an overview of future steps of the research.*

### 1 Introdução

As tecnologias emergentes, como os sistemas ciber-físicos, a inteligência artificial, realidade aumentada dentre outros, são muitas vezes tidos como sinônimos à inovação. À tona, trazem discussões relacionadas aos benefícios que podem gerar em termos de eficiência e produtividade para empresas, assim como em relação aos riscos envolvidos para os trabalhadores. Mas há outro ângulo a ser analisado, o impacto dessas tecnologias em nosso bem-estar, como bem salientam Christopher Pissarides, prêmio nobel de economia (2010) e Jacques Bughin, diretor da McKinsey Global Institute<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> <https://www.project-syndicate.org/commentary/ai-automation-effects-on-wellbeing-by-christopher-pissarides-and-jacques-bughin-2019-07>. Acesso em: 12/02/2021.

A tecnologia digital está em todo lugar e faz parte da nossa rotina, seja a partir de produtos, serviços ou interações. Muitas vezes, de tão acostumados que estamos, nem a percebemos. O que nos mostra o quanto elas têm impacto em nossas vidas e conseqüentemente em nosso bem-estar (Peters et al, 2018; Klapperich, H. et al, 2018; Desmet, Roeser; 2014). Sabemos, porém, que a tecnologia pode tanto ser benéfica como prejudicial para nossa vida, o que depende muito do contexto, do uso e do propósito. Assim como os demais artefatos, sentimos determinadas emoções tanto ao perceber, como ao usar, ou mesmo ao entender as implicações sociais que estes produtos podem gerar. (Desmet, Roeser; 2014).

“Garantir vidas saudáveis e promover o bem-estar para todos” este é um dos 17 objetivos para o Desenvolvimento sustentável do planeta até 2030, proposto pela ONU em 2015. Mais atual e relevante, impossível. Segundo pesquisa recente, o ano de 2020 foi o mais estressante da história, por conta do COVID-19. A pandemia afetou negativamente 78% da força de trabalho, o que gerou conseqüências negativas de saúde mental também na vida doméstica de 85% das pessoas<sup>2</sup>. Mas o que se entende por bem-estar? Dependendo da área, o conceito pode ser definido de diferentes maneiras. Pela perspectiva da psicologia, entende-se a partir de duas dimensões: hedonia, que está mais relacionada ao prazer e a satisfação imediata de vontades e necessidades e; eudaimonia, que refere-se ao propósito e à autorrealização (Huta, 2016; Freire et al, 2013).

A intenção ao avaliar o impacto da tecnologia pelo foco do design no nosso dia a dia e, neste caso específico, na interação dos sistemas ciber-físicos (CPS) com as pessoas, não é apenas de proporcionar satisfação ou prazer, mas interações significativas, que gerem melhor qualidade de vida para seus utilizadores.

Mas como nós, como designers, podemos desenvolver projetos, no contexto dos CPS, que levem em consideração valores que podem possibilitar uma sensação de bem-estar as pessoas? Como podemos aliviar o estresse delas e impactar suas vidas de forma positiva?

A partir da análise teórica, organização e estruturação da informação encontrada ao longo da pesquisa, elaboramos um modelo teórico para desenvolvimento de CPS, com o objetivo de melhorar a qualidade de vida das pessoas. Foi baseado na Psicologia Positiva, mais especificamente na escala HEMA (Huta, 2016), com orientações mais claras, acessíveis e objetivas para se projetar CPS de forma intencional, levando em consideração não só aspectos que gerem prazer como também significado e propósito. A decomposição dos constructos da escala e seu cruzamento com o design, com as devidas definições, foram organizados para facilitar os desafios de quem projeta, analisa ou avalia CPS, com a finalidade de proporcionar melhoria no bem-estar dos usuários. Nesse sentido, apresentamos um modelo bidimensional composto por 12 valores do design e seu paralelo semântico com a pesquisa sobre bem-estar de Huta (2016). Desta forma, sob a perspectiva do design da informação, o conteúdo foi

---

<sup>2</sup> [https://explore.oracle.com/ai-at-work-2021/pf-AI-Work-study-1/?source=:ow:o:h:mt::RC\\_WWMK200506P00038C0002:NA21\\_HCM\\_Q4\\_C28\\_M0601\\_S031YZ18\\_DS125\\_T10&intcmp=:ow:o:h:mt::RC\\_WWMK200506P00038C0002:NA21\\_HCM\\_Q4\\_C28\\_M0601\\_S031YZ18\\_DS125\\_T10&lb-mode=overlay](https://explore.oracle.com/ai-at-work-2021/pf-AI-Work-study-1/?source=:ow:o:h:mt::RC_WWMK200506P00038C0002:NA21_HCM_Q4_C28_M0601_S031YZ18_DS125_T10&intcmp=:ow:o:h:mt::RC_WWMK200506P00038C0002:NA21_HCM_Q4_C28_M0601_S031YZ18_DS125_T10&lb-mode=overlay). Acesso em: 12/02/2021.

trabalhado de forma a propor orientações menos subjetivas para o design para o bem-estar, que ainda “necessita de aprofundamento teórico e desenvolvimento metodológico” (Daudt, 2018, p. 150).

A presente pesquisa vem sendo desenvolvida dentro de um projeto em um laboratório de transformação digital em Portugal cujo objetivo principal é avaliar multidimensionalmente valores e riscos dos CPS. Portanto, abarca áreas diversas. Apresentamos um recorte da mesma, a partir da perspectiva do design.

## 2 O contexto

### Os CPS e sua importância para indústria 4.0

Os CPS são oriundos da engenharia, mas tem diversas aplicações, seja na área da saúde, da manufatura, do transporte, da agricultura entre outras. Quando falamos de robôs colaborativos, dispositivos médicos inteligentes, veículos autônomos ou cidades inteligentes, por exemplo, falamos de CPS. Vários são os estudos que realçam o papel que esta tecnologia emergente tem, seus desafios em termos não só econômicos como sociais e potenciais benefícios tanto para melhorar a qualidade de vida como para possibilitar avanços tecnológicos em determinadas áreas (Griffor et al, 2017; Geisberger & Broy; 2015; CPS PWG, 2016).

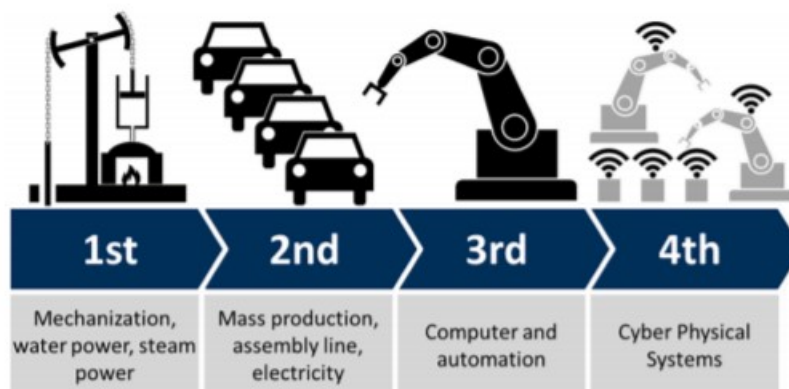
Considerado como tendência tecnológica importante pelo Diretor de Tecnologia da Ericsson, Erik Ekudden<sup>3</sup>, os CPS são sistemas inteligentes que integram recursos físicos, comunicacionais e computacionais que conectam o mundo físico com o virtual. Suas operações físicas são controladas e monitoradas por um núcleo de computação e comunicação que, por meio de feedback, pode adaptar-se as condições do ambiente em tempo real (Lee, 2008; Asadollah et al, 2015; Baheti, R., & Gill, 2011). São sistemas que interconectam o espaço físico e ciber, e são caracterizados também pela interação com o ambiente a sua volta. Esse é um dos fatores pelo qual o desenvolvimento de um CPS vai além ao desenvolvimento de um produto ou sistema convencional.

Os CPS são peças fundamentais da indústria 4.0, como vemos na figura abaixo, que traz um resumo das revoluções industriais pelas quais passamos desde o séc XVIII. Chamada também de quarta revolução, a fase em que vivemos nos mostra um novo paradigma de produção a partir do desenvolvimento e implementação de tecnologias emergentes. Seu grande potencial está no dinamismo e flexibilidade que permitem mudanças na produção mesmo em cima da hora, o que resulta em novas formas de criação de valor e de modelos de negócio (Kagermann et al 2013).

---

<sup>3</sup> <https://www.ericsson.com/en/reports-and-papers/ericsson-technology-review/articles/technology-trends-2018>. Acesso em :12/02/2021.

Fig 1: As quatro Revoluções industriais. (Fonte: Broo et al, p.2, 2021).



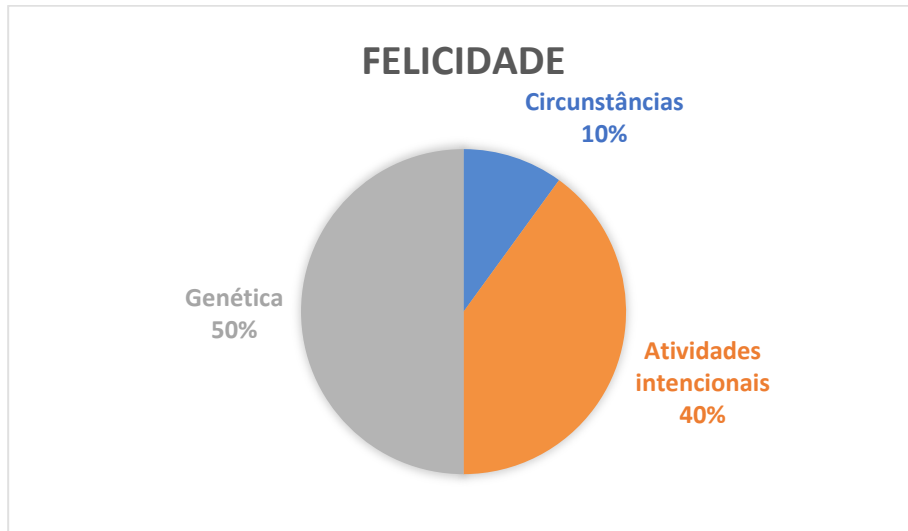
O grande desafio não está na implementação destas tecnologias em si, mas nas incertezas que elas trazem para as pessoas (Correia & Baptista, 2016). Seja em termos de aceitação, de adaptação, de capacitação ou de qualidade de vida.

### **Bem-estar e sua relação com o design**

A psicologia é uma das áreas que se aprofundou no tema da felicidade recentemente e tem relação com o design uma vez que nosso objetivo é o indivíduo, acima de tudo o ser humano. Se, com a Segunda Guerra Mundial, a área ficou mais conhecida como a ciência que buscava tratar doenças mentais ou estudar patologias, recentemente é uma das mais voltadas para o tema da felicidade. O movimento, conhecido como Psicologia Positiva, centra seus estudos tanto na força quanto na fraqueza humana, além da melhoria da qualidade de vida tornando a vida das pessoas mais felizes e satisfatórias (Seligman & Csikszentmihaly, 2000; Seligman, 2004). A Psicologia Positiva busca valorizar as experiências subjetivas, investigando a força e a virtude como forma de capacitar as pessoas para uma vida mais relevante e gratificante.

Mas que fatores influenciam o bem-estar? Apesar da discussão vir de longa data, desde a Grécia antiga com Aristóteles e Epicurus, não existe ainda consenso sobre a definição do conceito (Petermans, Cain, 2019; Freire et al, 2013; Ryan & Deci, 2001). Na Psicologia Positiva, a maioria dos pesquisadores concorda que o bem-estar é um conceito complexo que pode ser entendido a partir de duas abordagens: hedonia e eudaimonia (Huta, 2017; Freire et al, 2013). A primeira refere-se à felicidade no sentido mais comum da palavra, a diversão, aos afetos positivos, ao prazer momentâneo. A segunda abordagem diz respeito ao crescimento humano, a auto-realização, a busca de propósito e significado (Ryan & Deci, 2001; Huta, 2017). Embora estas dimensões possam ser pensadas, caracterizadas e interpretadas separadamente, o bem-estar é um conceito multidimensional, portanto, não devemos desconsiderar uma abordagem em favor de outra, mas pensar nessas perspectivas de forma complementar (Huta, Ryan; 2010).

Fig. 2: Três componentes que influenciam o bem-estar. (Fonte: Adaptado de Lyubomirsky et al, 2005).



Segundo Lyubomirsky et al (2005), existem três componentes fundamentais que influenciam o bem-estar: fatores genéticos; as circunstâncias da vida; e atividades intencionais do dia-a-dia. Como vemos pela figura acima, 50% é predeterminado pela nossa herança genética; uma parte pequena, cerca de 10% é influenciado pelas condições de vida, como salários, saúde, relações conjugais e condições de moradia; em torno de 40% tem a ver com atividades diárias que escolhemos realizar, ou seja, que fazemos intencionalmente. Nessa parte, nós como designers podemos contribuir a partir do desenvolvimento de serviços ou produtos que busquem o bem-estar das pessoas.

### Design para o bem-estar

Se até meados do séc. XX o design esteve voltado para a configuração e materialização de produtos para atender as necessidades humanas, no final do século a relação e a interação entre pessoas e produtos, ou mesmo apenas entre pessoas, tornou-se uma preocupação (Buchanan, 2001; Frascara, 2006). Segundo Ezio Manzini, a qualidade de vida "(...) requer muito mais do que produtos. Requer bens comuns e relacionais como relações vivas, ambientes saudáveis, bairros seguros, instituições confiáveis (...)"<sup>4</sup> (2014, p. 98).

Não por acaso, vemos surgir no campo do design uma nova postura, chamada de "Design Positivo". Difundida principalmente pela Universidade de Delft, o "movimento" aborda o design com o intuito de contribuir para o bem-estar e florescimento tanto dos indivíduos como da sociedade como um todo. Segundo Desmet e Hassenzahl (2012), uma das metas é entender a área não apenas como uma atividade que busca resolver problemas, mas como uma abordagem que foca nas possibilidades, contribuindo com projetos que evocam a felicidade e nos façam sentir bem. Segundo o movimento Design Positivo, o design para o bem-estar tem como foco

<sup>4</sup> Tradução livre: "requires far more than products. It requires common and relational goods as lively relationships, healthy environments, safe neighborhoods, trusty institutions".

“projetar produtos que contribuam positivamente para a qualidade de vida, em fazer coisas que são úteis, utilizáveis, agradáveis, com propósito, desejáveis e até virtuosas e éticas. É uma abordagem que ajuda os designers a pensar sobre os valores que desejam apoiar e maximizar naquilo que projetam.” (Desmet et al, 2013).

O objetivo do projeto nessa abordagem ultrapassa questões de desempenho e segurança que tem a ver com a funcionalidade do mesmo, questões relacionadas a satisfação que tem a ver com a estética, conforto, prazer (Jordan, 2005; Hassenzahl, 2001) para incorporar questões relacionadas ao significado e propósito, como pode ser visto mais adiante na figura 6. Ou seja, além de projetar pensando de forma a tornar o produto/sistema utilizável, e que satisfaça as necessidades das pessoas, como proposto pelo design centrado no usuário (ISO 9241-210: 2019), entendemos o design para o bem-estar como uma possibilidade para ajudar a melhorar a qualidade de vida das pessoas, proporcionando experiências mais significativas, que vão ao encontro de seus valores e sejam mais duradouras (Desmet & Pohlmeier, 2013; Desmet & Hassenzahl, 2012).

### 3 Valores do design e o paralelo com a escala HEMA:

#### Um glossário de valores de design a partir da literatura

A pesquisa em questão tem caráter exploratório, de natureza qualitativa (Gil, 1999), e foi feita a partir de investigação teórica que envolveu revisão e análise crítica da literatura com o objetivo de gerar e aprofundar conhecimentos que suportem as escolhas para se projetar CPS com foco no design para o bem-estar. Portanto, para determinar valores inerentes a projetos de design e especificamente aos CPS foi realizada: (1) pesquisa bibliográfica: feita principalmente pela consulta de artigos, livros e sites de origens diversas sobre princípios de design, elementos que configuram um bom projeto de design, bases do design emocional, conceituação do design para o bem-estar, user-experience, características dos CPS; conceitos sobre bem-estar (2) pesquisa documental: a partir de publicações em que buscou-se dados sobre conceituação e relevância dos projetos que integram CPS.

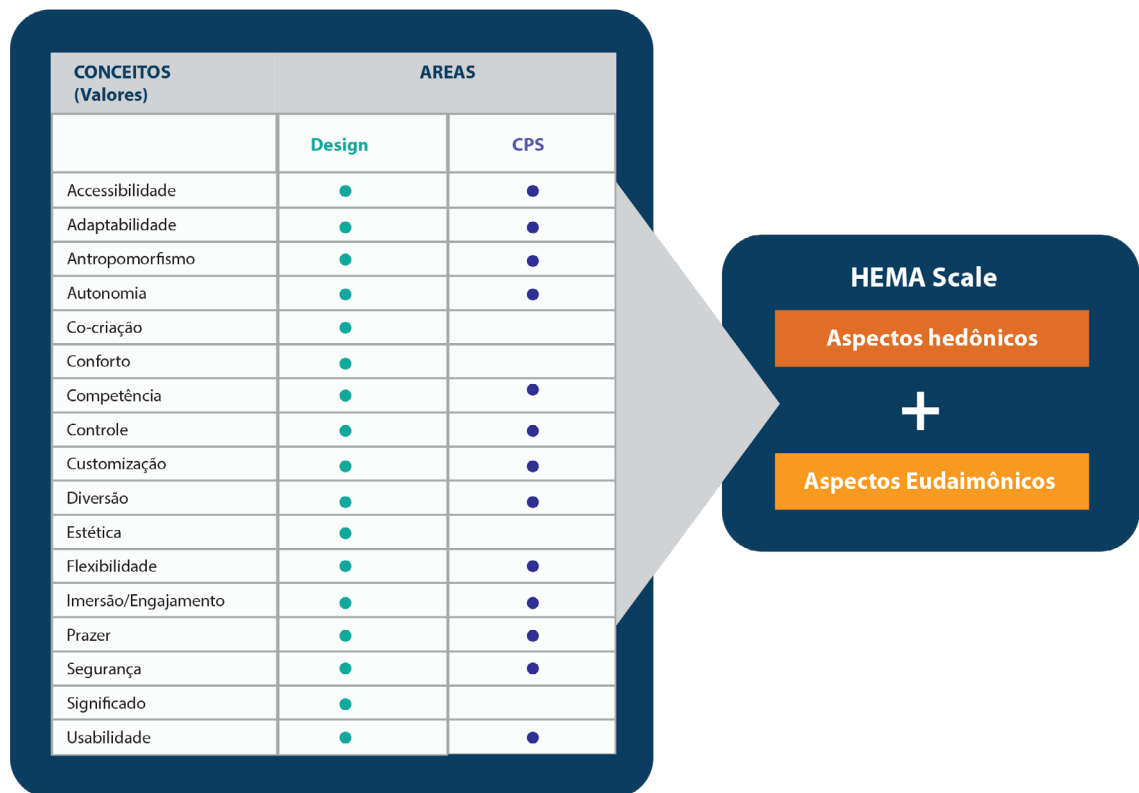
A palavra valor é comumente associada a questões econômicas. Entretanto, aqui abordamos o valor a partir do design, e concordamos com a visão de que “O valor de um produto ou serviço não é uma propriedade que pode ser diretamente medida cientificamente (...) como peso ou volume. Parece ser mais uma propriedade relacional: o valor só existe em relação a um ser humano<sup>5</sup>” (Den Ouden, 2011, p. 22). Assim, entendemos que o valor tem significado amplo, não é só uma questão do material empregado, no sentido de ser algo valioso, também temos que lembrar do valor estético, funcional, simbólico e sentimental, dentre outros, que tem uma relação intrínseca com as pessoas.

---

<sup>5</sup> Tradução livre: “The value of a product or service is not a property that can be directly measured scientifically, like other properties such as weight or volume. It seems to be more a relational property: the value only exists in relation to a human.”

É interessante perceber que, ao contrário da expectativa inicial da pesquisa, muitos dos valores aqui elencados foram encontrados tanto na literatura sobre design quanto de CPS. Entretanto percebemos que alguns valores não aparecem em textos que tratam especificamente de CPS, o que não significa que eles não são importantes, nem que não são encontrados em projetos de CPS. Aqui como nosso foco é sobretudo o design e o bem-estar, acreditamos que estes atributos devam ser mantidos na avaliação e como recomendação para novos projetos desta natureza que estejam preocupados em trazer inovação e uma experiência significativa para as pessoas.

Fig. 3: Esquema visual com valores de projetos de design e de CPS e a avaliação pelo bem-estar de acordo com a escala HEMA. Elaborado pelos autores.



A partir dessa identificação e sempre fundamentado pela literatura, elaboramos um glossário, inspirado na investigação de Friedman & Hendry (2019) sobre design sensível ao valor humano em projetos tecnológicos, para esclarecer como entendemos cada valor avaliado na investigação pela nossa perspectiva, afinal esses conceitos podem ter significados distintos de acordo com o contexto e com a área de investigação.

Ao longo da pesquisa, percebemos também que determinados conceitos tinham significados parecidos e podiam estar interligados, sendo agrupados num conceito maior, caso do conceito “autonomia”, que pela nossa perspectiva acabou por englobar também os conceitos “controle”, “customização”, “adaptabilidade” e “flexibilidade”; e do “prazer” que abrange “diversão” e “alegria de uso”. Desta forma reduzimos os aspectos para 12 valores que se destacaram na pesquisa e que podem ser consultados abaixo (figura 4), ao lado de suas respectivas definições e referências.

Fig. 4: Glossário e referências. Elaborado pelos autores.

VALOR	DEFINIÇÃO	REFERÊNCIA
<b>Accessibilidade</b>	Refere-se a ser utilizável por qualquer pessoa.	- Grilo, A. (2019). - <a href="https://inclusivedesignprinciples.org/">https://inclusivedesignprinciples.org/</a> - Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0
<b>Antropomorfismo</b>	Refere-se a qualidades e características que imitam o gosto humano.	- Epley, N., Waytz, A., & Cacioppo, J. T. (2007). - Lee, J. M., et al (2018). - DiSalvo, C., et al (2005). - Knoester, J., et al (2012).
<b>Autonomia</b>	Refere-se a um senso de controle, a capacidade das pessoas de decidir, de serem autodeterminadas e independentes. (engloba conceitos como: controle, customização, adaptabilidade, flexibilidade).	- Friedman, B., & Hendry, D. G. (2019). - Ryff, C. D. (1989). - Sheldon, K. M. et al (2001). - Geisberger, E., & Broy, M. (Eds.). (2015). - Huta, V. (2016).
<b>Co-criação</b>	Refere-se ao envolvimento do usuário e de outras partes interessadas com um papel central no desenvolvimento do produto, serviço ou sistema.	- Sanders, Elizabeth B. N., 2006. - Brown, Tim, 2010 - Meyer, E., Tonetto, et al (2020).
<b>Conforto</b>	Refere-se a atributos que trazem tranquilidade física ou mental e uma sensação de relaxamento ao utilizar um produto, serviço ou sistema.	- Cagan, J. M., & Vogel, C. M. (2020). - Kalantari, M. (2017). - Huta, V. (2016).
<b>Competência</b>	Refere-se à necessidade de atualizar e realizar o potencial do usuário, para se sentir capaz e eficaz em suas ações, o que inclui oportunidades de aprendizagem e habilidades	- Peters, D., Calvo, R. A., & Ryan, R. M. (2018). - Sheldon, K. M., et al (2001). - Ryff, C. D. (1989). - Industry 5.0. (2021)
<b>Estética</b>	Refere-se ao prazer vindo pela percepção sensorial (visual, tátil, auditiva, olfativa).	- Cagan, J. M., & Vogel, C. M. (2020). - Desmet, P., & Hekkert, P. (2007). - Blijlevens, J., et al (2017).
<b>Imersão/Engajamento</b>	Refere-se ao envolvimento e concentração do usuário com o produto, serviço ou sistema.	- Seligman, Martin, 2011 - O'Brien, H. L., & Toms, E. G. (2010).
<b>Prazer</b>	Refere-se a reações positivas emocionais, de satisfação visceral e cognitivas ao interagir com um produto, serviço ou sistema (engloba conceitos como: diversão e alegria de uso)	- Jordan, P. 2005. - Huta, V. (2016).
<b>Segurança</b>	Refere-se a aspectos que trazem não só segurança física e funcional, mas também psicológica.	- Gunes, V., et al (2014). - Sheldon, K. M., et al (2001). - Jordan, P. W. (1998). - Schwartz, S. H., & Bilsky, W. (1987). - Lyu, X., Ding, Y., & Yang, S. H. (2019).
<b>Significado</b>	Refere-se ao significado pessoal e simbólico que um produto, serviço ou sistema pode ter para as pessoas (podem estar relacionadas a: memórias, conquistas, aspirações, relações, novas experiências, motivação, identidade, pertencimento, contexto de uso).	- Cardoso, R. (2012). - Casais, Mafalda, (2015) - Csikszentmihalyi, M., & Halton, E. (1981).
<b>Usabilidade</b>	Refers that predetermined goals are achieved effectively, efficiently and satisfactorily when using a product, service or system.	- Hertenstein, et al. (2013). - Gorecky, D., et al (2014).

Em resumo, a investigação percorreu o seguinte caminho: (1) primeiro foi realizada pesquisa bibliográfica e documental sobre aspectos importantes num projeto de design para CPS e conceitos de bem-estar; (2) depois foi feita uma sistematização dessa informação a partir da organização dos conceitos encontrados e suas referências; (3) a seguir buscou-se criar uma definição dos conceitos e desenvolvimento de um glossário a partir da seleção das fontes utilizadas; (4) foi traçado um paralelo semântico entre o glossário e a definição de bem-estar de Huta (2016).



### **Um paralelo semântico com a escala HEMA:**

Após revisão bibliográfica de modelos/escalas de avaliação de bem-estar, seja pela área da Psicologia Positiva (Seligman, 2011; Ryff, 1989; Diener et al, 2009), e pela área do design (Kamp, 2014; Desmet, P. M., & Pohlmeier, 2013; Peters et al, 2018), comparamos os estudos com o objetivo de encontrar aquele em que, ao mesmo tempo, fosse relevante para entendermos os aspectos hedônicos e eudaimônicos, e apresentasse definições objetivas para os conceitos abordados. Desta forma seria possível organizar a informação e traçar um paralelo semântico com o glossário de valores apresentado acima. A análise nos levou a adotar na nossa avaliação a escala HEMA (Hedonic and Eudaimonic Motives for Activities, Huta & Ryan, 2010; Huta, 2016), um modelo testado e validado na psicologia.

Entre os modelos mais adotados na psicologia positiva, temos estudos, como os de Ryff, que são mais orientados para a perspectiva eudaimônica. Outros, como os de Diener, abordam mais profundamente a perspectiva hedônica. Já o modelo PERMA, de Seligman, engloba as duas perspectivas e era uma alternativa válida e sólida, porém a organização da informação, dos conceitos e definições da escala HEMA, por serem apresentados de forma mais objetiva, tornava esta uma opção mais eficiente para o objetivo da pesquisa em questão, focada na avaliação dos CPS. Após a análise dos modelos da psicologia, ainda avaliamos o que vem sendo desenvolvido na área do design. No entanto, por ser um tema recente, estudos consolidados ainda são escassos, e chegamos a conclusão de que a nossa abordagem através da escala HEMA seria relevante para o contexto.

A partir da definição de Huta para o bem-estar e da construção de sua escala, elaboramos uma representação gráfica para sintetizar visualmente os conceitos associados a cada um dos aspectos. Assim, a informação é organizada de maneira clara para entendermos a avaliação, os valores e como se encaixam dentro dos campos hedônicos e eudaimônicos.

Segundo a definição de Huta (2016), a orientação hedônica é entendida por dois elementos centrais: 1) prazer; que tem a ver com prazer físico, alegria, diversão e satisfação emocional e 2) conforto; que tem a ver com relaxamento e ausência de desconforto. A dimensão eudaimônica pode ser entendida a partir de quatro elementos principais, são eles: 1) autenticidade; que tem a ver com o conhecimento de si mesmo e relaciona-se com conceitos como autonomia, identidade, auto-descoberta; 2) significado; que remete ao que tem valor e realmente importa para as pessoas 3) excelência; que tem a ver com virtude, trabalho de qualidade e; 4) crescimento, que tem a ver com aprendizagem e auto-realização.

Fig. 5: Esquema gráfico com resumo da HEMA Scale (Huta, 2016). Elaborado pelos autores.



Desta forma, foi possível traçar paralelos semânticos entre as duas categorias do bem-estar, hedônico e eudaimônico, e seus constructos, conforme delineado na escala HEMA (Huta, 2016), com os conceitos dos valores do design, e dos CPS. Em resumo, cada um dos 12 conceitos de valores descritos anteriormente, e que podem ser encontrados no glossário com suas respectivas definições (figura 4), foi categorizado dentro de um dos aspectos, hedônicos e eudaimônicos, de acordo com as definições de Huta. O resultado pode ser visualizado no modelo que foi desenvolvido e vemos abaixo.

Fig. 6: Esquema gráfico com resumo da HEMA Scale e valores a serem avaliados. Elaborado pelos autores.



A partir deste ponto, conseguimos fazer uma análise através do design e de seus valores com uma associação direta com o bem-estar. Cada um desses valores pode ser inserido e atingido num projeto de CPS de múltiplas maneiras, dependendo do contexto e da finalidade, não há regras. É uma ferramenta ou guia para orientar designers e demais desenvolvedores na conceituação e desenvolvimento de novos CPS que buscam promover o bem-estar de seus usuários.

### **Considerações**

Este artigo mostrou recorte da investigação realizada sobre valores e riscos de CPS sob a perspectiva do design, com foco no bem-estar. A partir da revisão e análise crítica da literatura sobre CPS, valores de design e bem-estar, propomos um modelo bidimensional, formado por 12 valores principais, para auxiliar o desenvolvimento e a avaliação destes produtos. A ideia é possibilitar a elaboração de modelos de análise dentro do design que levem a resultados que nos indiquem caminhos para atingir o bem-estar. É importante entender que ter em consideração esses valores, e o modelo acima descrito (Fig. 6), não é uma receita infalível para atingir o bem-estar, já que este depende da reação do usuário, porém, ao projetar pensando nestes aspectos e dimensões, hedônica e eudaimônica, temos maior chance de atingir este objetivo de forma consciente.

Determinados valores são corriqueiros no desenvolvimento de projetos, como é o caso da usabilidade e segurança, outros nem tanto. A dimensão eudaimônica, por exemplo, muitas vezes é menos valorizada, com a priorização de aspectos funcionais ou relacionados ao prazer. Entretanto, se estamos a desenvolver um CPS com o objetivo de ser inovador e melhorar a qualidade de vida das pessoas, é necessário pensar nesses valores e nas duas dimensões que compõem o bem-estar. Ou seja, é necessário levar em consideração aspectos prazerosos, que aumentem sentimentos positivos e minimizam sentimentos negativos e também aspectos de longa duração, que estão relacionados a um propósito maior, seja a partir do significado ou do quão virtuoso podem ser ou do engajamento e do potencial de desenvolvimento que podem gerar nas pessoas.

Em relação a continuidade da pesquisa e de acordo com o desafio que nos foi proposto, de desenvolver uma avaliação multidisciplinar de CPS, uma ferramenta de avaliação está sendo desenvolvida. Baseado no modelo conceitual acima (figura 6) o instrumento conta com 41 questões relativas a área do design, sendo 23 questões relativas a dimensão hedônica e 18 questões sobre os aspectos eudaimônicos. No momento encontra-se em fase de teste. O objetivo é apresentar o resultado a partir de um gráfico com orientações a dizer o quanto o projeto atendeu em relação as duas dimensões, de forma a que possa ser feita uma auto-avaliação em diversas fases do projeto.

## Referências

- Asadollah, S. A., Inam, R., & Hansson, H. (2015, November). A survey on testing for cyber physical system. In IFIP International Conference on Testing Software and Systems (pp. 194-207). Springer, Cham.
- Baheti, R., & Gill, H. (2011). Cyber-physical systems. The impact of control technology, 12(1), 161-166.
- Blijlevens, J., Thurgood, C., Hekkert, P., Chen, L. L., Leder, H., & Whitfield, T. W. (2017). The Aesthetic Pleasure in Design Scale: The development of a scale to measure aesthetic pleasure for designed artifacts. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 11(1), 86.
- Brown, Tim. Design thinking: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias. Tradução Cristina Yamagami. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- Broo, Didem Gürdür, Ulf Boman, and Martin Törngren. "Cyber-physical systems research and education in 2030: Scenarios and strategies." *Journal of Industrial Information Integration* 21 (2021): 100192.
- Buchanan, R. (2001). Design research and the new learning. *Design issues*, 17(4), 3-23.
- Cagan, J. M., & Vogel, C. M. (2020). *Creating breakthrough products: revealing the secrets that drive global innovation*. ETC Press.
- Cardoso, R. (2012). *Design para um mundo complexo*. São Paulo, Cosac Naify.
- Casais, Mafalda, Symbolic meaning, and its link to design for happiness in: Jimenez, S., Pohlmeier, A. E., & Desmet, P. M. A. (2015). *Positive design: Reference guide*. Delft University of Technology
- Correia, A. B., Deus, P., & Baptista, J. R. (2016). *Indústria 4.0: Construir a empresa digital*. PricewaterhouseCoopers Portugal, 1, 1-30.
- CPS PWG. *Cyber Physical Systems Public Working - Framework for Cyber-Physical Systems*, Release 1.0, May 2016.
- Csikszentmihalyi, M., & Halton, E. (1981). *The meaning of things: Domestic symbols and the self*. Cambridge university press.
- Daudt, F. (2018). *Design para forças de caráter: estudo sobre a aplicação da abordagem de design voltada ao bem-estar subjetivo*.
- Den Ouden, E. (2011). *Innovation design: Creating value for people, organizations and society*. Springer Science & Business Media.
- Desmet, P. M., & Pohlmeier, A. E. (2013). Positive design: An introduction to design for subjective well-being. *International journal of design*, 7(3).
- Desmet, P., & Hassenzahl, M. (2012). Towards happiness: Possibility-driven design. In *Human-computer interaction: The agency perspective* (pp. 3-27). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Desmet, P., & Hekkert, P. (2007). Framework of product experience. *International journal of design*, 1(1), 57-66.
- Diener, E., Wirtz, D., Tov, W., Kim-Prieto, C., Choi, D., Oishi, S., & Biswas-Diener, R. (2009). New measures of well-being: Flourishing and positive and negative feelings. *Social Indicators Research*, 39, 247-266

- DiSalvo, C., Gemperle, F., & Forlizzi, J. (2005). Imitating the human form: Four kinds of anthropomorphic form. Unpublished manuscript. Accessed April.
- Epley, N., Waytz, A., & Cacioppo, J. T. (2007). On seeing human: a three-factor theory of anthropomorphism. *Psychological review*, 114(4), 864.
- Freire, T., Zenhas, F., Tavares, D., & Iglésias, C. (2013). Felicidade Hedônica e Eudaimônica: Um estudo com adolescentes portugueses. *Análise Psicológica*, 31(4), 329-342.
- Friedman, B., & Hendry, D. G. (2019). *Value sensitive design: Shaping technology with moral imagination*. Mit Press.
- Geisberger, E., & Broy, M. (Eds.). (2015). *Living in a networked world: Integrated research agenda Cyber-Physical Systems (agendaCPS)*. Herbert Utz Verlag.
- Gorecky, D., Schmitt, M., Loskyll, M., & Zühlke, D. (2014, July). Human-machine-interaction in the industry 4.0 era. In 2014 12th IEEE international conference on industrial informatics (INDIN) (pp. 289-294). IEEE.
- Gil, Antonio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Atlas, 1999.
- Griffor, E. R., Greer, C., Wollman, D. A., & Burns, M. J. (2017). *Framework for cyber-physical systems: Volume 2, working group reports*.
- Grilo, A. (2019). *Experiência do usuário em interfaces digitais*.
- Gunes, V., Peter, S., Givargis, T., & Vahid, F. (2014). A survey on concepts, applications, and challenges in cyber-physical systems. *KSII Transactions on Internet & Information Systems*, 8(12).
- Hassenzahl, M. (2001). The effect of perceived hedonic quality on product appealingness. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 13(4), 481-499.
- Hertenstein, J. H., Platt, M. B., & Veryzer, R. W. (2013). What is 'good design'? An investigation of the complexity and structure of design. *Design Management Journal*, 8(1), 8-21.
- Huta, V. (2016). Eudaimonic and hedonic orientations: Theoretical considerations and research findings. In *Handbook of eudaimonic well-being* (pp. 215-231). Springer, Cham.
- Huta, V., & Ryan, R. M. (2010). Pursuing pleasure or virtue: The differential and overlapping well-being benefits of hedonic and eudaimonic motives. *Journal of happiness studies*, 11(6), 735-762.
- Industry 5.0. *Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry*. European Commission. Brussels, Manuscript completed in January 2021. First edition.
- ISO 9241-210:2019(en) Ergonomics of human-system interaction — Part 210: Human-centred design for interactive systems. Disponível em: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-210:ed-2:v1:en>.
- Jordan, P. W. (2005). *Designing pleasurable products: An introduction to the new human factors*. CRC press.
- Kagermann, D., Wahlster, W., & Helbig, J. (2013). *Securing the Future of German Manufacturing Industry: Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0, Final Report of the Industrie 4.0 Working Group*, retrieved April 5, 2015.

- Kalantari, M. (2017). Consumers' adoption of wearable technologies: literature review, synthesis, and future research agenda. *International Journal of Technology Marketing*, 12(3), 274-307.
- Kamp, Irene, and Pieter Desmet. Measuring product happiness. *CHI'14 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*. ACM, 2014.
- Klapperich, H., Laschke, M., & Hassenzahl, M. (2018, September). The positive practice canvas: gathering inspiration for wellbeing-driven design. In *Proceedings of the 10th Nordic Conference on Human-Computer Interaction* (pp. 74-81).
- Knoester, J., Djajadiningrat, T., & Ross, P. (2012). *Fluenci: The expression of expressing. Design and semantics of form and movement*, 46.
- Lee, E. A. (2008, May). Cyber physical systems: Design challenges. In *2008 11th IEEE international symposium on object and component-oriented real-time distributed computing (ISORC)* (pp. 363-369). IEEE.
- Lee, J. M., Baek, J., & Ju, D. Y. (2018). Anthropomorphic Design: Emotional Perception for Deformable Object. *Frontiers in psychology*, 9, 1829.
- Lyu, X., Ding, Y., & Yang, S. H. (2019). Safety and security risk assessment in cyber-physical systems. *IET Cyber-Physical Systems: Theory & Applications*, 4(3), 221-232
- Meyer, E., Tonetto, L. M., da Rosa, V. M., & de Cássia Garcia, A. (2020). Service design and design for wellbeing: A Literature Review about the Relationship Between Them. *e-Revista LOGO*, 9(1), 97-116.
- O'Brien, H. L., & Toms, E. G. (2010). The development and evaluation of a survey to measure user engagement. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 61(1), 50-69.
- Petermans, A., & Cain, R. (Eds.). (2019). *Design for Wellbeing: an applied approach*. Routledge.
- Peters, D., Calvo, R. A., & Ryan, R. M. (2018). Designing for motivation, engagement and wellbeing in digital experience. *Frontiers in psychology*, 9, 797.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2001). On happiness and human potentials: A review of research on hedonic and eudaimonic well-being. *Annual review of psychology*, 52(1), 141-166.
- Ryff, C. D. (1989). Happiness is everything, or is it? Explorations on the meaning of psychological well-being. *Journal of personality and social psychology*, 57(6), 1069.
- Sanders, Elizabeth B. N. *Design Serving People*. Cumulus Working Papers. Publication Series G University of Art and Design Helsinki, 2006.
- Seligman, M. E., & Csikszentmihalyi, M. (2014). Positive psychology: An introduction. In *Flow and the foundations of positive psychology* (pp. 279-298). Springer, Dordrecht.
- Seligman, Martin. *Flourish: A Visionary New Understanding of Happiness and Well-being*. 2011
- Sheldon, K. M., Elliot, A. J., Kim, Y., & Kasser, T. (2001). What is satisfying about satisfying events? Testing 10 candidate psychological needs. *Journal of personality and social psychology*, 80(2), 325.)
- Schwartz, S. H., & Bilsky, W. (1987). Toward a universal psychological structure of human values. *Journal of personality and social psychology*, 53(3), 550.

Lyubomirsky, S., Sheldon, K. M., & Schkade, D. (2005). Pursuing happiness: The architecture of sustainable change. *Review of general psychology*, 9(2), 111-131.

**Sobre o(a/s) autor(a/es)**

Rosana Ferreira Alexandre, Dra., DTx Colab, Portugal, [rosana.alexandre@dtx-colab.pt](mailto:rosana.alexandre@dtx-colab.pt)

Bernardo Providência, Dr., Universidade do Minho, Portugal,

[providencia@arquitetura.uminho.pt](mailto:providencia@arquitetura.uminho.pt)