



# CONTRIBUTOS PARA O DESIGN DE INTERAÇÃO: BOAS PRÁTICAS PARA PROJETO DE PRODUTO COMPLEXO

**BARRETO FERNANDES, Francisco**

francisco.fernandes@ipleiria.pt

Associated Professor. ESAD/Instituto Politécnico de Leiria, Portugal.  
LIDA/ESAD - Laboratório de Investigação em Design e Artes, Portugal.

**HERNANDIS-ORTUÑO, Bernabé**

bhernand@upv.es

Full Professor. Universitat Politècnica de València. Spain.  
IGD - Grupo de Investigación y Gestión del Diseño

## RESUMO

Este artigo apresenta uma proposta de boas práticas para o Design de Interação de produtos complexos, por meio de três componentes de reflexão. O objetivo é fornecer dados ao Design de Interação que facilite o método de desenvolvimento de produto através de uma melhor compreensão do utilizador do sistema *self-checkout*.

Num primeiro momento, apresenta-se uma análise dos intervenientes no processo de design de interação, caracterizando os modelos mentais, do designer e do utilizador, na interação com um produto tecnológico. Em seguida, identificam-se os sistemas complexos públicos e caracteriza-se o de maior complexidade, segundo o número de opções do sistema e o número de tarefas. Por fim, apontam-se algumas boas práticas de aproximação à recolha de informação para projeto, sobretudo aos dados que dizem respeito ao utilizador - como observar, como inquirir e que propostas práticas dispor no período projetual.

Tendo presente os resultados da análise aos inquéritos realizados a 400 utilizadores em finais de 2016 e no que diz respeito aos requisitos do sistema, foi possível identificar algumas situações críticas no caso do sistema *self-checkout*, que poderão auxiliar o processo projetual de design. As questões abordadas ajudam a traçar o perfil e o comportamento do utilizador, além de compreender o seu processo de perceção, aprendizagem e memória resultante da interação com o sistema.

Palavras Chave: Design Interação, Utilizador, Produto Complexo, Boas Práticas, Desenvolvimento Projetual.

## ABSTRACT

This article aims to present a proposal of good practices for the Design of Interaction of complex products, through three components of reflection. Understand the use of the self-checkout system and provide information to the Interaction Design that facilitates the product development method.

First, we present the analysis of the actors in the process of interaction design and characterize the mental models of the designer and the user in the interaction with a technological product. Then, we identify the complex public systems and characterize the one with the greatest complexity, considering the number of system options and the number of tasks. Finally, some good practices of approach to the methodological process, collection of information for the project, especially the data that concern the user - how to observe, how to inquire and what practical proposals to have in the design period are pointed out.



Considering the results of the analysis of the surveys carried out with 400 users at the end of 2016 and about the system requirements, it was possible to identify some critical situations in the case of the self-checkout system, which could aid the design design process.

The issues addressed help to trace the user's profile and behavior in the interaction with complex product, to understand the process of perception, learning and memory resulting from interaction with the system.

**Keywords:** Interaction Design, User Profile, Complex Product, Best Practices, Project Development.



## 1. INTRODUÇÃO

Moreira da Silva (2010), referindo-se ao design e à dicotomia “investigar em design versus investigar pela prática do design”, defende que é necessário mais investigação e difusão do conhecimento alcançado e também das metodologias próprias utilizadas no processo investigativo.

A existência de sistemas complexos só acessíveis a utilizadores especializados e com elevadas aptidões técnicas conduz ao incremento do fosso entre aqueles que têm mais competências tecnológicas e os que estão menos preparados.

Com o aumento dos produtos tecnológicos no mercado, e dos sistemas públicos em particular, existe um desafio muito grande para as equipas de desenvolvimento de produto, porque esses equipamentos deverão estar adaptados às necessidades do utilizador e ao modo como age. Ou seja, a informação de como ele seleciona, percebe e interage com um produto tecnológico, cabe ao designer analisar para depois integrar esses dados no processo de desenvolvimento, e assim, ajudar a equipa a fortalecer o estudo da interação indivíduo-sistema de uma forma mais eficaz e eficiente e que permita a satisfação do utilizador.

Segundo (Preece, 2005), eficácia refere-se a um sistema quando é bom a fazer o que se espera dele, se ele é capaz de permitir que as pessoas aprendam bem, realizem o seu trabalho de forma eficiente, acedam às informações que necessitam, e no caso do *self-checkout*, comprem os produtos que desejam. A eficiência refere-se à maneira como o sistema auxilia os utilizadores na realização das tarefas. Pode ser considerado eficiente um produto que permite que o utilizador realize tarefas com um número mínimo de passos, que não exige a aprendizagem de um conjunto arbitrário de sequências para a realização das tarefas e que no final de ter aprendido como o utilizar, o sistema consiga manter um alto nível de produtividade.

Assim, o Projeto Centrado no Utilizador tem como objetivo produzir sistemas fáceis de aprender e usar, seguros e efetivos em facilitar as atividades do utilizador (Rocha e Baranauskas, 2003). Através deste sistema são estabelecidos procedimentos e padrões para a participação do utilizador, em que este é colocado no centro do processo de desenvolvimento do produto interativo, sendo que grande parte dos objetivos do produto são provenientes da perspectiva do utilizador.

As técnicas utilizadas podem ser aplicadas em várias fases do projeto, durante o ciclo de desenvolvimento do produto, podendo ir desde a aplicação de técnicas nas fases iniciais até a testes de usabilidade em situação de uso.

Tradicionalmente, a preocupação com a usabilidade só ocorre no final do ciclo de design, durante a avaliação do produto já finalizado. Daqui resulta que poucas modificações são implementadas e, se algumas são realmente substantivas, implicam custos elevados. A usabilidade deve estar presente desde o início da atividade projetual e a ela deve ser dada uma atenção especial. O modo mais obvio de obter informações sobre as atividades da tarefa, relacionadas com as comunicações e interações das pessoas com os sistemas, é observá-las a interagir com o próprio sistema e questioná-las sobre como e porquê o fazem (Moraes e Frisoni, 2001).

A evolução do estudo dos produtos tecnológicos, tem assim focado a sua atenção no utilizador dos sistemas. No design de um produto interativo, como no caso do *self-checkout*, é necessário definir o perfil do utilizador, saber quem ele é, como interpreta as informações, qual a sua experiência em relação à utilização de sistemas complexos e ao domínio das tarefas.



## 2. ESTADO DEL ARTE

### 2.1. COGNIÇÃO VISUAL E A PERCEÇÃO DO PRODUTO TECNOLÓGICO

#### 2.1.1 Memória Visual

A memória é uma forma de armazenamento de informação característica dos processos de aquisição de conhecimento. A memória pode também ser implícita ou explícita. É explícita quando uma pessoa usa recordações conscientes, isto é, reconhecer palavras, factos ou imagens a partir de um prévio conjunto de especificações determinados para a realização de uma tarefa. É implícita quando a realização da tarefa é auxiliada por experiências anteriores que se lembram, inconscientemente e sem intenção (Hoelzel et al, 2002).

Segundo Sternberg (2000), existem fortes evidências para aceitar a proposta de memória icónica. Afirma que "o armazenamento icónico é um registo sensorial visual separado. Este tipo de armazenamento é assim chamado, porque alguns acreditam que a informação é arquivada em forma de ícones (imagens visuais que representam alguma coisa; os ícones assemelham-se ao que está sendo representado)."

Villanfañe e Mínguez (2000) denominam essa memória de "memória icónica transitória". Para estes autores, a memória icónica transitória é o único armazenamento dos três (Memória Sensorial, M. Curto Prazo, M. Longo Prazo) que possui uma natureza estritamente sensorial. A sua qualidade e o tempo máximo que a informação se pode manter nesta primeira área de armazenamento é limitada.

Portanto, a memória visual é um recurso do sistema cognitivo humano utilizado nas tarefas que evocam imagens durante a sua realização. Também, a memória visual influencia o desempenho das reações psicofísicas, pois, com a evocação destas representações internas, evoca-se os significados e emoções num dado contexto imaginado.

O sistema cognitivo humano trabalha assim com informações simbólicas. Isso permite afirmar que as realidades com as quais se interage são representadas de modo simbólico na mente. Um grupo dessas representações interconectadas formam os modelos mentais, os quais são partes integrantes do sistema cognitivo (Hoelzel et al, 2002).

#### 2.1.2 Modelos Mentais do Utilizador e do Designer

Os modelos mentais são representações dinâmicas e produtivas que podem ser manipuladas mentalmente para proporcionar explicações causais de fenómenos físicos e para realizar previsões sobre o estado de coisas no mundo físico.

Preece et al (2005) defendem que quando se interage com o ambiente, com outra pessoa ou com um artefacto tecnológico, o utilizador cria modelos mentais que quando executados ou repetidos do início ao fim, proporcionam "as bases a partir das quais se podem prever ou explicar as nossas interações."

Moraes e Mont'Alvão (2000) destacam que o termo, algumas vezes, se refere ao modelo que o utilizador tem do sistema, outras ao modelo que o projetista tem do sistema, e outras ainda, ao modelo que o projetista tem do utilizador.

Para Senge (1996), modelos mentais são feitos de premissas profundamente enraizadas, generalizações ou mesmo figuras ou imagens que influenciam como entendemos o mundo e como agimos.

Em comum a estas definições está a ideia de que possuímos mapas cognitivos, a partir dos quais interpretamos os ambientes complexos e agimos sobre eles.



Assim sendo, poderemos dizer que o “modelo mental” é o modelo que o utilizador tem do sistema. Então o modelo mental do utilizador “compreende o modelo do sistema, formado pelo utilizador, através de experiências e interações com o sistema e a partir da imagem do sistema” (Moraes, 2000).

Para Norman (2002), o modelo mental é o modelo conceptual do utilizador sobre a maneira particular de como um objeto funciona, como eventos acontecem ou como as pessoas se comportam. “Esses modelos são essenciais pois dão às pessoas uma visão sobre o mundo e sobre as suas próprias capacidades e das tarefas que lhe são solicitadas a realizar. Os modelos mentais possuem um poder de explicação e de previsão para o entendimento dessas relações - ajudam a entender nossas experiências, prever as reações das nossas ações e manipular ocorrências inesperadas”.

Para Booth (1992), esses modelos “são sempre construídos de evidências fragmentadas, com um entendimento pobre do que está a acontecer, e com um tipo de psicologia ingénua que procura causas, mecanismos e relações mesmo quando elas não existem”, resultando na tendência que o ser humano tem de dar explicações para as coisas.

Em relação aos modelos mentais, Norman (2002) refere que é necessário considerar quatro elementos diferentes: o sistema alvo; o modelo conceptual do sistema alvo; o modelo mental do sistema alvo construído pela pessoa; e o modelo do cientista deste modelo mental.

O sistema que a pessoa está a aprender ou a usar é, por definição, o sistema alvo. Um modelo conceptual é criado para proporcionar uma representação apropriada do sistema alvo, apropriado no sentido de ser preciso, consistente e completo. Assim, os modelos conceptuais são determinados por professores, projetistas, cientistas, engenheiros, designers e investigadores.

Os modelos mentais são modelos em evolução, pois através da interação com o sistema, o utilizador altera o seu modelo mental no sentido de obter um resultado viável. Este modelo em evolução privilegia a funcionalidade em detrimento da precisão técnica.

Os modelos mentais tornam-se limitados por coisas como o conhecimento técnico do utilizador, suas experiências prévias com sistemas similares e pela estrutura do sistema humano de processamento de informações. O modelo do cientista de um modelo mental é, um modelo de um modelo.

Norman (ibidem) concluiu que a compreensão que as pessoas têm sobre os dispositivos com os quais interagem é fraca, imprecisa e inconsistente. Os modelos contêm apenas descrições parciais das operações e uma grande área de incerteza. O autor chegou à seguinte generalização sobre os modelos mentais:

1. São incompletos.
2. A destreza do utilizador, em manipular o modelo, é muito limitada.
3. São instáveis: o utilizador esquece detalhes do sistema, especialmente quando esses sistemas não são usados durante um certo tempo.
4. Não possuem limites rígidos: dispositivos e operações similares ocasionam confusão.
5. Não são científicos: o utilizador tem comportamentos supersticiosos mesmo sabendo que estes não resultam.
6. São parcimoniosos: O utilizador está disposto a realizar um esforço físico suplementar em troca de um modelo mental menos complexo.

Se as ciências cognitivas podem ajudar a entender as estruturas incompletas, indistintas e confusas que o utilizador tem sobre os produtos tecnológicos, cabe aos designers a obrigação de desenvolver sistemas que ajudem o utilizador a construir modelos mentais adequados à interação com o sistema. Ter em consideração o conhecimento do utilizador em termos de modelos mentais pode ajudar o designer a desenvolver interfaces adequadas.



### 2.2.3 Modelo Conceptual

Segundo Norman (2002), o modelo conceptual permite simular mentalmente a manipulação de um dispositivo. Qualquer artefacto, será mais simples de utilizar se tiver um bom modelo conceptual. Uma parte fundamental no desenvolvimento de um modelo, consiste então em determinar se as ideias criadas a respeito de como o sistema se deve comportar, serão entendidas pelos utilizadores da maneira que se pretende. O autor distingue três componentes associados ao artefacto: o Modelo do Designer, o Modelo do Utilizador e a Imagem do Sistema. Os modelos do designer e do utilizador são modelos mentais. As pessoas formam modelos mentais de si próprias, das coisas e das pessoas com as quais interagem.

Esses modelos terão o poder de previsão e explicação, necessários para a condução da interação. Assim, o modelo do Utilizador é o modelo mental que o utilizador desenvolve na interação com o sistema; o modelo do Designer é o conceito que o designer tem sobre como o sistema deve trabalhar; e a imagem do Sistema resulta da estrutura visível do dispositivo (interface), da sua aparência física, da sua forma de operar e de como responde.

O designer espera que o modelo de design seja idêntico ao do utilizador. Mas o utilizador não tem acesso direto ao modelo do design para compreender o funcionamento do dispositivo, tem de formar o seu próprio modelo mental através da imagem do sistema durante o uso.

Assim, cabe ao designer assegurar que a imagem do sistema permita um modelo de design claro, consistente, coerente, completo e sem contradições de forma a não haver dificuldades na sua utilização. Isso permite que o modelo do designer e do utilizador, coincidam.

No design de interação, o Fator Humano é o conjunto formado pelos utilizadores que vão interagir com o sistema e que vão adquirir experiência pelo treino e instruções. O modelo mental a ele associado traduz como o utilizador pensa que o sistema funciona. Ele é influenciado pela interação com o sistema, pelas suas experiências anteriores e pela leitura de manuais de funcionamento. O utilizador é uma das variáveis independentes da análise dado ter características intrínsecas ao fator humano como: sexo, idade, formação, experiência, social, cultural, hábitos e linguística.

O modelo conceptual é definido pelo design, e determinado pelo modelo mental do designer, ou seja, de como ele considera que o utilizador vai interagir com o sistema e da profundidade da investigação por ele realizada. É aplicada ao estudo da usabilidade do sistema com o objetivo de alcançar um bom nível de facilidade no uso e é aplicada no estudo da interação com o objetivo de reduzir o erro e poder fazer melhoramentos contínuos no modelo conceptual.

## 2.2. PRODUTOS ELETRÓNICOS PÚBLICOS

### 2.2.1. Tipologias e Grau de Complexidade

Do levantamento realizado, na literatura sobre sistemas eletrónicos interativos e ilustrado com imagens recolhidas através da observação direta e pesquisa exploratória online, foram identificados um total de trinta e dois (32) sistemas públicos diferentes, os quais foram agrupados em seis (6) tipologias funcionais. Através da análise das características de cada conjunto, foram definidas as seguintes designações: Venda, Informação, Controlo de Acessos, Bilhética, Bancários e Pagamento Automático. (Barreto Fernandes e Hernandis-Ortuño, 2016).

Analisar a complexidade dos sistemas, teve como base a utilização de cada equipamento numa ação de “uso principal do produto” ou ação standard (A/S) (Gomes Filho, 2006)). O estudo realizado às seis tipologias reconhece que no espaço urbano público em Portugal o utilizador encontra sistemas eletrónicos



muito diversos, determinado por um conjunto de ações muito distintas e em diferente número (Barreto Fernandes e Hernandis-Ortuño, 2016).

### 2.2.2. Pagamento Automático – Caso do Sistema Self-Checkout

De uma maneira geral, os sistemas de pagamento automático são produtos que utilizam interfaces de baixa complexidade, como um simples terminal de pagamento automático, que permite realizar pagamentos eletrônicos em vários serviços mediante a utilização de um cartão bancário. O utilizador-cliente apenas tem de verificar o valor a pagar e introduzir o código secreto.

Mas outros produtos de pagamento *self-service*, utilizam sistemas de interface complexos. É o caso das caixas de registo e pagamento *self-checkout*. Nestes sistemas, o cliente regista todos os produtos e no final efetua o pagamento. É um sistema complexo porque obriga a uma grande quantidade de ações em sequência, sendo necessária por vezes a presença de operadores para assistir os clientes, principalmente durante as primeiras utilizações.

Estes sistemas dão resposta a problemas de fluxo, por exemplo na frente de loja (zona das caixas) de espaços comerciais, principalmente dos consumidores com pequenas unidades de produtos, e privilegia a rapidez, o controlo da operação e a privacidade. São equipamentos que existem implementados em bombas de gasolina, restaurantes *self-service* e em grandes superfícies comerciais.

## 3. METODOLOGIA

Os métodos típicos da investigação em design são a análise do estado da arte, os questionários por inquérito ou entrevista, a observação direta ou instrumental e experiências de design. Mas em alguns campos do conhecimento em design onde se relacionam múltiplas variáveis e contextos, o uso de apenas esses métodos não oferece a solução, por isso, têm de ser complementados com análises situacionais. (Kocaturk, 2008).

Numa investigação exploratória o ponto de partida é geralmente um conjunto de suposições e as questões centrais da investigação são “o quê, como e porquê”. Segundo Moreira da Silva (2010), “o objetivo é (...) criar introspeção: identificar, definir e ilustrar fenómenos relevantes, e explicar características específicas, efeitos e inter-relações. Na investigação empírica a tarefa é essencialmente a de verificar se uma determinada hipótese, previamente identificada, estará ou não correta. Este tipo de investigação envolve geralmente a criação de condições mais ou menos experimentais, associadas a um claro design metodológico, assim como uma avaliação.”

A abordagem metodológica neste estudo foi mista. Na primeira parte foi qualitativa, na análise de documentos e observação direta para assim poder compreender a realidade de interação com o sistema tecnológico. A segunda parte foi quantitativa, através da aplicação de inquérito por questionário para poder explicar o objeto de estudo – o utilizador do sistema *self-checkout*.

## 4. RESULTADOS

A experiência com um produto tecnológico vai para além da eficiência, qualidade das tarefas e satisfação do utilizador, pois considera os aspetos cognitivos, afetivos, sociais e físicos da interação com esse sistema. Neste sentido, e porque tal constitui o objetivo primordial deste estudo, abordou-se o que se considera constituir novas práticas em termos do exercício projetual e processo de pesquisa sistemático



orientado para o desenvolvimento de produtos tecnológicos, sistemas de pagamento automático *self-checkout*.

Com vista à partilha de informação, reflexão e discussão sobre investigação e prática de design, apresentam-se exemplos relativos a boas práticas para projeto. O processo exhibe-se sob a forma de três reflexões. A primeira diz respeito à Prática Projetual de um Produto Complexo, a segunda diz respeito à Forma de Obter Informação, e a terceira refere-se a Situações Críticas.

#### 4.1. PRÁTICA PROJETUAL DE UM PRODUTO COMPLEXO

Na situação do exercício projetual as boas práticas passam por: identificar as necessidades dos utilizadores; desenvolver soluções para requisitos específicos; construir versões do modelo para se poder comunicar e analisar; avaliar o que é construído durante o processo de desenvolvimento.

No entanto, no desenvolvimento de um produto tecnológico complexo é necessário um intensificado estudo, para sustentar a pesquisa de informação. O identificar das necessidades junto aos utilizadores, o determinar das oportunidades de desenvolvimento no mercado, o determinar dos requisitos básicos e específicos do sistema e o planear em equipa o que construir, são aspetos determinantes. Ou seja, é essencial dar especial atenção na primeira fase e verificar se toda a recolha e análise da informação fundamental para o projeto é realizada.

Quando se trata de projetar produtos tecnológicos, o designer considera a opinião do utilizador como muito relevante e regista-a durante todo o processo (“*user experience (UX) design*”<sup>1</sup>). A opinião do utilizador é registada: na fase inicial em contexto real (com uma mesma tipologia de produto), para perceber a realidade, as suas necessidades e oportunidades; durante o desenvolvimento do produto, porque o utilizador tem de testar a usabilidade e a interação do protótipo; no final do projeto, porque é ele que irá validar as opções tomadas e integradas na solução final.

A nova abordagem é precisamente no contexto inicial da **prática de design**, na recolha de informação, onde o designer pode recorrer a técnicas de **pesquisa em design** para reter todas as informações necessárias e indispensáveis.

A prática do design lida com três tipos de conhecimentos principais: sobre o utilizador (ser humano); sobre os meios utilizados para a realização de uma tarefa (tecnologias, sistemas e métodos) e sobre o contexto sociocultural no qual o utilizador vai realizar a tarefa. Assim na compreensão e identificação das necessidades reais, é necessário usar ferramentas que irão dar suporte aos objetivos e atividades dos utilizadores. A recolha e análise de dados serve para compreender o que necessitam os utilizadores do produto. Para isso, a realização de uma observação direta em contexto de interação (o que é que as pessoas fazem?) e inquirir o utilizador (saber qual a opinião das pessoas) é indispensável. É igualmente importante, dividir o problema em pequenas questões; determinar as implicações para o design; incorporar as conclusões da investigação (realizar modelos e protótipo); comunicar os resultados à restante equipa.

Na geração das ideias para equipamentos *self-service*, é preciso ter conhecimento dos diferentes atores que vão operar com o equipamento, dos fluxos que descrevem o uso e o comportamento das funcionalidades do sistema, das ações necessárias a serem executadas pelos atores e da resposta que é dada a essas ações pelo sistema. É ainda de especial importância que a elaboração de requisitos responda o mais aproximadamente possível ao modelo mental do utilizador.

<sup>1</sup> *user experience (UX) design*. É o processo de design, para melhorar a satisfação do utilizador com um produto (ao nível da usabilidade e interação) e integra todos os aspetos percebidos pelo utilizador, do produto/serviço.





No desenvolvimento da estrutura básica, não se deve perder a visão do todo. É preciso evidenciar o essencial para diminuir os riscos de se desenvolverem funções com pouco ou nenhum uso, em detrimento de soluções que deem resposta às reais necessidades e expectativas dos utilizadores.



Fig. 1: Boas Práticas de Investigação em Design - Características. (Adaptado de Horváth, 2006)

Tendo presente a perspetiva de Bomfim (1995), na qual a atividade de projeto envolve três aspetos: os objetivos que vão determinar "para quê" ou "para quem"; o conteúdo que apresenta a explicação do "o quê", pela interpretação dos objetivos, do estabelecimento das funções e da estrutura do produto; e "como" a metodologia será desenvolvida no projeto.

Horváth (2006) defende que as boas práticas de investigação em design (Fig.1) devem ter as seguintes características: Propositiva - Baseada na identificação de um problema válido e possível de ser investigado; Inquisitiva - Que procura adquirir um novo conhecimento; Informada - Conduzida através do conhecimento teórico e relacionada com o assunto; Metódica - Planeada e conduzida de uma forma organizada; e Comunicável - Difundindo e disseminando resultados que podem ser testados e acessíveis a outros.

Numa visão mais abrangente, é possível usar procedimentos de pesquisa em design na prática do design de produtos complexos. Tendo por base a perspetiva de investigação em design de Horváth, apresenta-se uma proposta de boas práticas para o exercício do design, nomeadamente para o desenvolvimento de projeto, tendo como base o estudo sobre o produto tecnológico *self-checkout*.

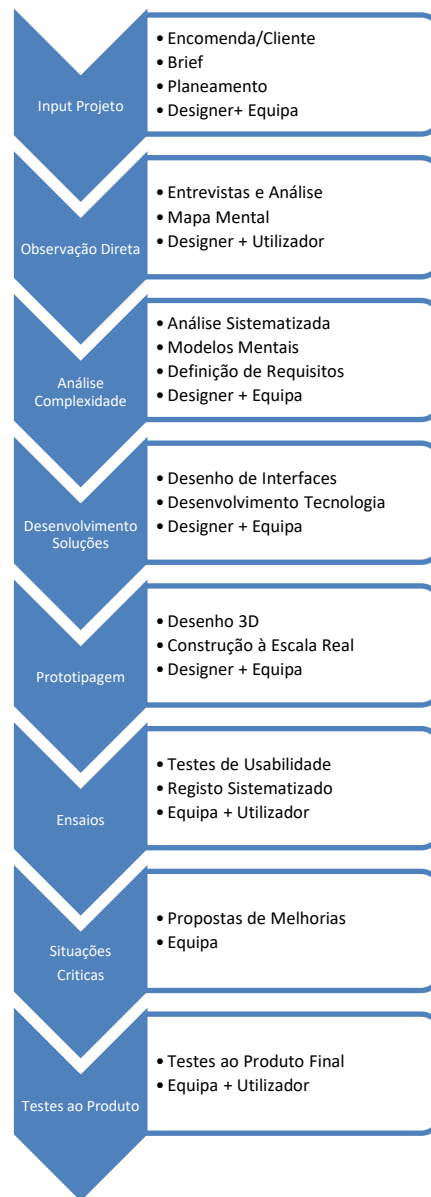


Fig. 2: Proposta de Boas Práticas para o Desenvolvimento de Produto Complexo - Procedimentos e Intervenientes. (Produção Própria, 2017)

A proposta de Boas Práticas para o Desenvolvimento de um Produto Complexo (Fig. 2) permite prever de uma forma simplificada quais os procedimentos e intervenientes do processo projetual. Nesta proposta temos os seguintes procedimentos e intervenientes:

1. Input Projeto - diz respeito à análise da encomenda e das expectativas do cliente, a análise do *Briefing* e ao planeamento do projeto, com os diferentes intervenientes da equipa (Designer + Equipa);



2. Observação Direta - Entrevistas com o utilizador, análise de dados através de mapas mentais (Designer + Utilizador);
3. Análise da Complexidade - Análise Sistematizada com aproximação o mais possível aos modelos mentais dos utilizadores e na definição de requisitos (Designer + Equipa);
4. Desenvolvimento Soluções - Desenvolvimento estruturais de interfaces e da tecnologia (Designer + Equipa);
5. Prototipagem - Desenho 3D e construção de modelo à Escala Real tecnologia (Designer + Equipa);
6. Ensaios - Resultados que podem ser testados e registado sistematicamente os testes de usabilidade (Equipa + Utilizador);
7. Situações Críticas - Propostas de melhorias (Equipa + Utilizador);
8. Testes ao Produto - Testes ao produto final em ambiente real de uso (Equipa + Utilizador)

O objetivo desta proposta é o de auxiliar o designer e a equipa multidisciplinar no desenvolvimento do projeto de um produto complexo. Para isso, deve recorrer a técnicas usadas na investigação em design, para que a recolha e análise de informação sobre o utilizador do produto permita compreender efetivamente as suas necessidades, dificuldades e comportamentos.

#### 4.2. FORMA DE OBTER INFORMAÇÃO

O desenvolvimento de produtos tecnológicos (complexos) é normalmente realizado numa equipa multidisciplinar. Nesse contexto, as fases do projeto, os avanços e recuos, não dependem só do designer, mas sim de uma estrutura comunicante de profissionais (engenheiros, designers, informáticos, gestores de projeto), que trocam dados entre si, introduzindo no processo os elementos específicos da sua área de especialidade. Na abordagem projetual interdisciplinar (produtos complexos), cabe ao designer, para além das preocupações formais, trazer para o processo os dados relativos ao utilizador, pois dada a sua área de especialização, é responsável por traduzir para a equipa as necessidades do utilizador.

Tendo presente essa disposição, o processo de recolha de informação pelo designer compreende práticas utilizadas na investigação em design. Assim, tendo presente o estudo das especificidades do modelo mental do utilizador e do modelo conceptual do designer, da caracterização das tipologias de produto e grau de complexidade e a opinião do utilizador do sistema *self-checkout*, interligou-se a análise de conteúdo e identificou-se um conjunto de boas práticas de pesquisa e análise de informação.

Assim obter informação para o projeto pode revestir-se de três aspetos distintos: Observação direta, Recolha de Opinião e a Análise dos Dados.

**Observação Direta** - O trabalho de campo é essencial para determinar empiricamente o que acontece na zona de interação com o sistema. Este tipo de observação informal requer uma natural capacidade de observar continuamente comportamentos e atitudes que acontecem no local, mesmo que obtidos informalmente. A perceção e retenção do que é observado é reduzida e depende sempre dos interesses individuais e da capacidade de perceção do observador. No caso de contexto laboratorial, a observação é estruturada e sistemática, realizada sob condições controladas para responder a objetivos preestabelecidos e utiliza instrumentos pré-definidos, como quadros, tabelas de anotações, escalas.

Proposta - Registo do contexto da interação e do comportamento dos utilizadores, através de fotografia, apontamentos ou desenho. Entrevista aos assistentes e à equipa de manutenção dos sistemas *self-checkout* (entrevista exploratória com poucas questões e não estruturada) para saber particularidades e



ocorrências frequentes. Diálogo com alguns utilizadores e não-utilizadores. Observação do uso do sistema por um não utilizador (inexperiente). Registo de todas as ações e a opinião do novo utilizador.

**Recolha da Opinião do Utilizador** - O utilizador deve ser questionado ao logo do desenvolvimento projetual. São necessários questionários específicos para cada fase. O Inquérito por questionário aplicado na fase exploratória permite obter informação sobre o uso de um produto idêntico ao que se pretende desenvolver. O Inquérito por entrevista na fase de testar o protótipo permite obter informação sobre problemas de usabilidade e interação e na fase de avaliação do produto final permite obter informação sobre o cumprimento dos requisitos e metas definidas. A construção do questionário terá grande influência nos resultados que serão obtidos por ele, por isso, são necessários alguns cuidados na construção das perguntas, no seu conteúdo, na escolha e formulação das questões, na quantidade de perguntas e na sua organização.

Proposta - Identificar oportunidades para a criação de novos produtos usando um questionário de satisfação de clientes para ver quais as expectativas que não são atendidas pelas alternativas existentes. Uso de um questionário de avaliação do protótipo, o mais cedo possível, para apresentar soluções às necessidades reais do utilizador. Aplicar um questionário de satisfação e qualidade do produto ao consumidor para aferir se todos as especificações foram cumpridas.

**Análise dos Dados** - Tendo presente os objetivos de desenvolvimento do produto, os dados recolhidos devem ser agrupados segundo requisitos do projeto. A categorização dos dados recolhidos processa-se de forma dedutiva, a partir das questões da investigação e do guião dos inquéritos e de forma indutiva, a partir dos dados. Isso permite criar distinções, encontrar ligações de uma forma particular entre elementos aparentemente distintos ou eventos supostamente isolados, ajuda a reduzir dúvidas e a produzir alternativas válidas. A utilização de mapas mentais auxilia o processo de organização do pensamento permitindo compreender melhor os dados sobre determinado assunto. As informações organizadas e hierarquizadas num mapa mental, são uma ferramenta importante na primeira fase do projeto de Design.

Proposta: Análise de forma sistematizada os dados recolhidos através de mapas mentais com categorias de significação ou indicadores. Realizar um diagnóstico através do mapeamento dos dados agrupados com o objetivo de estruturar as informações para a elaboração de requisitos de projeto tendo em conta a experiência do utilizador.

### **Condicionantes**

Para o desenvolvimento de um projeto de produto complexo, identificaram-se como condicionantes os seguintes fatores: Necessidade de agregar em torno do projeto competências multidisciplinares de diferentes áreas profissionais; Planificação do projeto na fase de arranque, prototipagem, teste e construção; avaliação da interação com utilizadores com diferentes experiências com tecnologia; avaliação do grau de cumprimento e satisfação dos requisitos; os prazos no ciclo de desenvolvimento.

### **4.3. SITUAÇÕES CRÍTICAS**

No processo de interação com o sistema *self-checkout*, o utilizador tem a necessidade de realizar duas ações distintas, o registo e o pagamento de produtos. O resultado previamente estabelecido é o de pagar os produtos e sair de uma forma rápida do estabelecimento. Mas nestas atividades existe interatividade entre o sistema e o utilizador, envolvendo alguns procedimentos sequenciais específicos.



Esse processo pode ser aprofundado através do estudo da cognição e da percepção, mas neste contexto, o essencial é atingir uma compreensão das boas práticas para projeto.

Os resultados obtidos com a análise do questionário a 400 utilizadores do sistema *self-checkout*, em Portugal, revelam que os indivíduos da amostra têm formação escolar média/alta e utilizam com muita regularidade as novas tecnologias. Apresentam um domínio elevado do sistema e consideram que foi fácil a aprendizagem (Barreto Fernandes e Hernandis-Ortuño, 2017).

Algumas das observações realizadas através da análise de dados permitem identificar alguns aspetos críticos do sistema *self-checkout*. Assim temos a descrição seguinte:

Situação 1 - Com base nos resultados obtidos, os utilizadores percebem como fácil a interação durante a realização do pagamento. No entanto, embora considerem o mesmo para alguns atributos do registo, existem outros que se apresentam com potenciais dificuldades de interação. A “anulação de artigos registados”, a “pesquisa de artigos sem código de barras”, o “registo manual”, a “área de ensacamento”, as “mensagens de erro”, o “sensor de peso” e o “pedido de fatura” são sete atributos críticos do sistema.

Situação 2 - O estudo revela ainda um grau elevado de satisfação com o serviço e com a qualidade. Estas variáveis são de elevada importância dado que influenciam a motivação para o uso, que é determinante na experiência de interação. No entanto, em termos comparativos os *self-checkout* não são considerados melhores que os checkouts com operador.

Situação 3 - Com base nos resultados obtidos, os utilizadores percebem como fácil a interação durante a realização do pagamento. No entanto, embora considerem o mesmo para alguns atributos do registo, existem outros que se apresentam com potenciais dificuldades de interação. A “anulação de artigos registados”, a “pesquisa de artigos sem código de barras”, o “registo manual”, a “área de ensacamento”, as “mensagens de erro”, o “sensor de peso” e o “pedido de fatura” são sete atributos críticos do sistema.

Assim, reconhece-se que a interface é o elemento de comunicação entre o utilizador e o *self-checkout*. É através dele que o utilizador interage, dando e recebendo informações. Quando a ação é simples e eficaz, ou seja, o utilizador consegue interagir facilmente, considera-se estar em presença de uma boa interface. Caso contrário, se existirem problemas, estes devem ser analisados e corrigidos.

## 5. CONCLUSÕES

Projetar um produto tecnológico sempre foi um desafio para o design. O designer, como articulador de processos complexos, possui o poder de conceber inovação através do uso da investigação sistematizada nos projetos. Esse método agrega valor ao produto.

Segundo Moreira da Silva (2010), existem “quatro condições que devem coexistir de modo a produzir-se investigação avançada e útil em design: o problema deve pertencer à área disciplinar do design; os métodos usados devem constituir-se num modelo a poder vir a ser aplicado em futura investigação ou na própria profissão de designer; o tópico de investigação deve ser socialmente relevante; o processo deverá envolver os utilizadores.”

Como o desenvolvimento e implementação deste tipo de sistemas com um elevado custo de desenvolvimento e produção, são produtos dos quais se espera confiabilidade e efetividade. Por serem sistemas altamente complexos, necessitam de treino de forma a se obter rapidamente a ausência de erro. Contudo, a prática continuada é uma forma de alcançar um bom nível de satisfação. Como são sistemas de uso frequente a memorização dos procedimentos é necessária. A eficiência é, portanto, o atributo base do design destes sistemas.



A investigação em design ajuda a produzir alternativas credíveis. De modo a conceber uma melhor estratégia para abordar um problema complexo em design, temos de usar metodologias e processos da área da investigação científica e ter uma visão alargada sobre o valor do trabalho interdisciplinar. O ato de projetar assume assim uma complexidade que requer controle. Como as metodologias clássicas passam a ser insuficientes, o pensamento sistémico e o direcionamento das informações são ferramentas utilizadas porque controlam a complexidade.

Conhecer o utilizador é fundamental para se desenvolver um produto tecnológico com um bom interface e experiência de uso. Entender a maneira de classificar os utilizadores, ajuda a fazer um produto de interação que considera a diversidade do público alvo.

Finalmente, ele indicou algumas tendências que podem impulsionar o design de experiências no futuro. Baseado nos resultados do estudo, é possível afirmar que a definição de boas práticas tem implicações práticas muito útil para designers, projetistas, engenheiros e investigadores e gestores, e dos próprios utilizadores como participantes no desenvolvimento e avaliação dos sistemas, podendo ver os efeitos positivos relacionados com o seu desempenho da oferta de produtos no mercado.

Desta forma, os resultados podem simplificar a compreensão do fenómeno e uma análise do tema através da compreensão dos modelos mentais e boas práticas para projeto, que coloca o utilizador no centro dos inputs para o design, aspeto-chave para a valorização do processo de desenvolvimento de produtos tecnológicos públicos.

As boas práticas de design a implementar deverão ter como objetivo a redução e minimização das dificuldades e problemas identificados na interação com os sistemas públicos complexos, assim como prevenir o aparecimento de novas dificuldades de interação. De forma a avaliar a eficácia dessas práticas, é necessário que se apliquem boas práticas que ajudem e acompanhem o desenvolvimento e evolução do trabalho do designer assim como os resultados esperados.

De acordo com os resultados obtidos é possível criar condições de desenvolvimento de projeto para esses equipamentos complexos por forma a melhorar o seu funcionamento e ao mesmo tempo aumentar os benefícios para a utilizador melhorando os níveis de interação com o sistema.

## 6. REFERENCIAS

Arruda, A. (Org.), (2017). *Design & Complexidade*. Série [design CONTEXTO] Ensaio sobre Design, Cultura e Tecnologia. Editora Edgard Blücher.

Barreto Fernandes, F. & Hernandis-Ortuño, B. (2016). *Interaction Design of Public Electronics Equipment: Approach to Categorization Systems and Analysis Model*. IFDP` 16 - Systems & Design: Beyond Processes and Thinking. Universitat Politècnica de València, Spain. DOI: <http://dx.doi.org/10.4995/IFDP.2016.3287>

Barreto Fernandes, F. & Hernandis-Ortuño, B. (2017). *Usability and User-Centered Design - User Evaluation Experience in Self-Checkout Technologies*. SD2017 - Systems & Design: From Theory to Product. Valencia, Universitat Politècnica de València. DOI: <http://dx.doi.org/10.4995/SD/SD2017>

Bomfim, G. A. (1995) *Metodologia para desenvolvimento de projeto*. João Pessoa: Universitária/UFPB.



Bryman, A. (2002). *Research Methods and Organization Studies*. London: Routledge. ISBN-10: 0415084040.

Carvalho, J. (2002). *Metodologia do Trabalho Científico – Saber-Fazer da Investigação para Dissertações e Teses*. E. Editora.

Cardoso, R. (2012). *Design para um Mundo Complexo*. São Paulo: Cosac Naify.

Gomes Filho, J. (2006). *Design do Objeto: bases conceituais*. São Paulo: Escrituras Editora.

Hoelzel, C. (Resp.) et al (2002). *Design e Usabilidade. Fundamentos*. Universidade Federal de Santa Maria. Ministério da Educação. Secretaria de Educação à Distância. Acesso em 2018. URL: <http://penta3.ufrgs.br/midiasedu/modulo4/tutoriais/fundamentos/fundamentos.pdf>

Horváth, I (2006). *On the differences between research in design context and design inclusive research*. The International Design Research Symposium. Seoul, Korea.

Kocaturk, T. (2008). *The Polemics of Design Research*. Paper for the Seminar about Design Research. The University of Salford, United Kingdom.

Moraes, A. Mont'alvão, C. (2000). *Ergonomia, Conceitos e Aplicações*. 2AB. Rio de Janeiro.

Moraes, A., Frisoni, B. (2001). *Ergodesign: Produtos e Processos*. Rio de Janeiro: 2AB.

Moreira da Silva, Fernando (2010). *Investigar em design versus investigar pela prática do design – Um novo desafio científico*. INGEPRO-Inovação, Gestão e Produção Vol. 2, nº 4. Acedido em 2017. URL: [http://www.ingepro.com.br/Publ\\_2010/Abr/241-617-1-PB.pdf](http://www.ingepro.com.br/Publ_2010/Abr/241-617-1-PB.pdf)

Norman, D. (2002). *O Design do Dia a Dia*. Ed. ROCCO Ltd., Rio de Janeiro.

Preece, J. et al (2005). *Human-Computer Interaction*. Harlow, Addison-Wesley. England.

Rocha, H. V. e Baranauskas, M.C. (2003). *Design e Avaliação de Interfaces Humano Computador*. Campinas: NIED.

Sternberg, Robert J. (2000). *Psicologia Cognitiva*. São Paulo: Ed. Artmed.

Senge, P. (1996). *Closing the Feedback Loop between Matter and Mind. Dialog On Leadership*. Entrevista: Maio 1996. MIT Center For Organizational Learning, Claus Otto Scharmer.