



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

**Design de Interação de Produtos Tecnológicos:
Experiência do Utilizador e Sistemas Complexos**

Tesis Doctoral

Francisco António da Silva Barreto Fernandes

Director

Prof. Dr. Bernabé Hernandis Ortuño

Maio, 2019



Universitat Politècnica de València
Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
Departamento de Ingeniería Gráfica

**Design de Interação de Produtos Tecnológicos:
Experiência do Utilizador e Sistemas Complexos**

Programa de Doctorado
DISEÑO, FABRICACIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS INDUSTRIALES

Maio, 2019

Aos meus Pais,

M^a do Céu Aires da Silva e
Fernando Reina Fernandes

Tesis realizada bajo la dirección del profesor Dr. D. Bernabé Hernandis Ortuño, en la línea de investigación, Tecnologías Gráficas & Lab Design (Diseño asistido por ordenador: interfaces de usuario, metodologías de diseño y habilidades cognitivas) y que para la obtención del grado de doctor presenta D. Francisco António da Silva Barreto Fernandes.

Agradecimentos

Ao Professor Dr. D. Bernabé Hernandis-Ortuño pela discussão de ideias, pela sua orientação, a partilha do saber e as valiosas contribuições para a investigação;

Aos grupos de retalho e a todos os seus colaboradores que tornaram possível a recolha de informação e o trabalho de campo;

Aos colaboradores que estiveram presentes na aplicação dos questionários, Ema e Maria, pelo tempo cedido, pela simpatia e paciência;

A todos aqueles que aceitaram responder ao inquérito, pela vossa disponibilidade;

Aos meus colegas que contribuíram ou auxiliaram na elaboração do presente estudo;

À minha mulher Isabel pelo amor, dedicação, orientação e apoio familiar. Aos meus filhos pela motivação, compreensão e força, com que sempre me acompanharam;

Finalmente, à minha irmã Fernanda pelo apoio e incentivo e a todos os que tornaram, direta e indiretamente, possível a execução deste trabalho.

Resumo

O desenvolvimento tecnológico alterou a forma como os utilizadores se relacionam com os produtos deixando de ser recetores passivos de funções para interagirem com sistemas cada vez mais complexos. O crescente avanço das novas tecnologias aplicadas no mercado do retalho, permite que a venda de produtos seja efetuada sem o contacto pessoal entre vendedor e comprador, sendo o registo e pagamento efetuados em equipamentos eletrónicos de *self-service* denominados de *self-checkout*. A utilização em grande escala destes equipamentos obriga o consumidor a participar no processo de atendimento realizando todos os passos da compra, desde pesar os produtos, registá-los e efetuar o pagamento. No entanto, esta participação nem sempre satisfaz o utilizador, podendo causar experiências negativas relacionadas com falhas de interação.

Uma vez que a introdução das tecnologias *self-service* depende da capacidade do utilizador compreender o sistema e adotar o uso do serviço, é importante identificar os requisitos de projeto que permitem uma boa interação. No entanto, os estudos sobre o design de interação dos equipamentos eletrónicos, nomeadamente dos *self-checkouts*, são escassos na área do design, assim como os estudos que se focam sobre a adoção do sistema pelos utilizadores.

O presente estudo pretende verificar qual a necessidade de melhorar a interação através da identificação de atributos e fatores situacionais de interatividade, assim como o impacto na satisfação e intenção do utilizador voltar a usar o sistema.

Os dados relativos à avaliação feita pelos utilizadores do sistema *self-checkout*, foram recolhidos em Portugal através de um questionário realizado presencialmente. O estudo analisa o grau de satisfação relativamente à qualidade e interação com o sistema, o grau de motivação para a sua adoção, bem como o perfil dos utilizadores e a tendência de adotar no futuro novas tecnologias de registo e pagamento de produtos com base numa amostra de 400 consumidores.

A análise dos dados da amostra revela que a maioria dos utilizadores tem formação escolar média/alta e utilizam com muita regularidade novas tecnologias. Além disso, apresentam uma fácil aprendizagem e um domínio elevado do sistema. O motivo para utilizar o *self-checkout* deve-se principalmente às filas de espera nas caixas com operador e ao pequeno volume de produtos. Na generalidade, a análise revela um grau elevado de satisfação com o serviço e com a qualidade, no entanto, em termos comparativos, as caixas de *self-checkout* não são consideradas melhores que os caixas tradicionais. A avaliação da interação com o *self-checkout* foi classificada segundo vinte e seis atributos do sistema. A análise identifica quatro grupos com características similares, dos quais dois apresentam avaliação baixa. A anulação de artigos registados, o registo 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. Verificou-se ainda que o grau de concordância sobre a introdução no *self-checkout* recai sobre as tecnologias RFID (identificação por radiofrequência).

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.

Os resultados indicam que a análise da interação orientada para o serviço *self-checkout* pode ser determinante para a satisfação da experiência do utilizador. As implicações decorrentes das constatações empíricas são discutidas juntamente com orientações para futuras pesquisas.

Palavras Chave:

Design de Interação; Experiência do Utilizador; Sistemas Complexos; Tecnologias *Self-service*; *Self-checkout*

Resumen

El desarrollo tecnológico ha cambiado la forma en que los usuarios se relacionan con los productos dejando de ser recetores pasivos de funciones para interactuar con sistemas cada vez más complejos. El creciente avance de las nuevas tecnologías aplicadas en el mercado del retail, permite que la venta de productos se efectúe sin el contacto personal entre vendedor y comprador, siendo el registro y pago efectuados en equipos electrónicos de autoservicio llamados de *self-checkout*. La utilización a gran escala de estos equipos obliga al consumidor a participar en el proceso de atención realizando todos los pasos de la compra, desde pesar los productos, registrarlos y efectuar el pago. Sin embargo, esta participación no siempre satisface al usuario, pudiendo causar experiencias negativas relacionadas con fallas de interacción.

Una vez que la introducción de las tecnologías autoservicios depende de la capacidad del usuario para comprender el sistema y adoptar el uso del servicio, es importante identificar los requisitos de diseño que permiten una buena interacción. Sin embargo, los estudios sobre el diseño de la interacción de los equipos electrónicos, especialmente de los *self-checkouts*, son escasos en el área del diseño, así como los estudios que se centran en la adopción del sistema por los usuarios.

El presente estudio pretende verificar cuál es la necesidad de mejorar la interacción a través de la identificación de atributos y factores situacionales de interactividad, así como el impacto en la satisfacción e intención del usuario de volver a usar el sistema.

Los datos sobre la evaluación realizada por los usuarios del sistema de auto-pago, se recogieron en Portugal a través de un cuestionario realizado en persona. El estudio analiza el grado de satisfacción en cuanto a la calidad e interacción con el sistema, el grado de motivación para su adopción, así como el perfil de los usuarios y la tendencia a adoptar en el futuro nuevas tecnologías de registro y pago de productos basados en una muestra de 400 consumidores.

El análisis de los datos de la muestra revela que la mayoría de los usuarios tienen formación escolar media / alta y utilizan con mucha regularidad nuevas tecnologías. Además, presentan un fácil aprendizaje y un dominio elevado del sistema. El motivo para utilizar el *self-checkout* se debe principalmente a las colas de espera en las cajas con operador y al pequeño volumen de productos. En general, el análisis revela un alto grado de satisfacción con el servicio y con la calidad, sin embargo, en términos comparativos, las cajas de autoservicio no se consideran mejores que las cajas tradicionales. La evaluación de la interacción con el *self-checkout* fue clasificada según veintiséis atributos del sistema. El análisis identifica cuatro grupos con características similares, de las cuales dos presentan una evaluación baja. La anulación de artículos registrados, el registro de artículos sin código de barras, el registro manual, el área de ensacado, los mensajes de error, el sensor de peso y la solicitud de factura son siete atributos críticos

del sistema. Se verificó que el grado de concordancia sobre la introducción en el *self-checkout* recae sobre las tecnologías RFID (identificación por radiofrecuencia).

Por último, se señalan algunas buenas prácticas de aproximación a la recogida de información para proyecto, sobre todo a los datos que se refieren al usuario - cómo observar, cómo investigar y qué propuestas prácticas disponer en el período proyectual.

Los resultados indican que el análisis de la interacción orientada al servicio *self-checkout* puede ser determinante para la satisfacción de la experiencia del usuario. Las implicaciones derivadas de las constataciones empíricas se discuten junto con orientaciones para futuras investigaciones.

Palabras Llave:

Diseño de Interacción; Experiencia del usuario; Sistemas complejos; Tecnologías de autoservicio; Self-checkout

Abstract

Technological development has changed the way users relate to products from being passive recipients of functions to interacting with increasingly complex systems. The increasing advance of the new technologies applied in the retail market allows the sale of products to be made without the personal contact between seller and buyer, and the registration and payment are made in self-service electronic equipment called self-checkout. The large-scale use of these types of equipment obliges the consumer to participate in the service process by performing all the steps of the purchase, from weighing the products, registering them and making the payment. However, this participation does not always satisfy the user, and may cause negative experiences related to interaction failures.

Since the introduction of self-service technologies depends on the user's ability to understand the system and adopt the use of the service, it is important to identify the design requirements that allow for good interaction. However, studies on the design of interaction of electronic equipment, namely self-checkouts, are scarce in the area of Design, as well as studies that focus on users' adoption of the system.

The present study aims to verify the need to improve interaction through the identification of attributes and situational factors of interactivity, as well as the impact on user satisfaction and intention to reuse the system.

The data related to the evaluation made by the users of the self-checkout system were collected in Portugal through a questionnaire carried out in person. The study examines the degree of satisfaction with the quality and interaction with the system, the degree of motivation for its adoption, as well as the profile of users and the tendency to adopt new technologies for registration and payment of products based on a sample of 400 consumers.

Analysis of the sample data shows that most users have medium to high school education and regularly use new technologies. In addition, they present easy learning and a good understanding of the system. The reason for using self-checkout is mainly due to not having to wait in queues at the manned checkout and the small quantity of products. In general, the analysis reveals a high degree of satisfaction with the service and quality, however, in comparison, self-checkouts are not considered better than traditional manned checkouts. The evaluation of the interaction with the self-checkout was classified according to twenty-six attributes of the system. The analysis identifies four groups with similar characteristics, two of which present low scores.

Withdrawal of registered items, registration of articles without bar code, manual registration, bagging area, error messages, weight sensor and invoice request are seven critical attributes of the system. It was also verified that the degree of agreement on the

introduction in the self-checkout relies on RFID (radio frequency identification) technologies.

Finally, some good practices for approaching the collection of information for the project are pointed out, especially the data that concerns the user - how to observe, how to inquire and what practical proposals to have in the design period.

The results indicate that the analysis of the interaction oriented towards the self-checkout service can be a determining factor in user experience satisfaction. The implications of empirical findings are discussed together with guidelines for future research.

Keywords:

Interaction Design; User Experience; Complex Systems; Self-service Technologies; Self-checkout

Índice

AGRADECIMENTOS	I
RESUMO.....	II
<i>PALAVRAS CHAVE:</i>	III
RESUMEN	IV
<i>PALABRAS LLAVE:</i>	V
ABSTRACT.....	VI
<i>KEYWORDS:</i>	VII
ÍNDICE.....	VIII
LISTA DE FIGURAS	XII
LISTA DE QUADROS	XIV
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. APRESENTAÇÃO DO TEMA.....	1
1.2. MOTIVAÇÃO	2
1.3. JUSTIFICAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO	5
1.4. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA	6
1.5. OBJETIVOS	7
1.6. HIPÓTESES.....	8
1.7. ESTRUTURA DA TESE	9
2. REFERENCIAL TEÓRICO	11

2.1.	INTERAÇÃO, INTERATIVIDADE, INTERFACE	11
2.1.1.	<i>Interface Homem-Computador</i>	12
2.1.2.	<i>Interação Homem-Computador (IHC)</i>	13
2.1.3.	<i>Fatores Humanos em IHC</i>	16
2.1.4.	<i>Cognição</i>	16
2.1.4.1.	Atenção	18
2.1.4.2.	Percepção	19
2.1.4.3.	Raciocínio	19
2.1.4.4.	Juízo	19
2.1.4.5.	Imaginação	20
2.1.4.6.	Pensamento	20
2.1.4.7.	Discurso	20
2.1.4.8.	Memória	20
2.1.5.	<i>Modelos Mentais</i>	24
2.1.6.	<i>Modelo Conceptual</i>	28
2.2.	DESIGN DE INTERAÇÃO	29
2.2.1.	<i>Metas de Design de Interação</i>	31
2.2.2.	<i>Usabilidade</i>	32
2.2.3.	<i>Avaliação de Usabilidade</i>	38
2.2.3.1.	Técnicas empíricas	39
2.2.3.2.	Técnicas analíticas	39
2.2.3.3.	Avaliação especializada	40
2.2.4.	<i>Usabilidade e Design</i>	42
2.2.5.	<i>Metas resultantes da experiência do utilizador</i>	44
2.2.6.	<i>Modelo de Análise</i>	46
2.3.	GRAU DE COMPLEXIDADE DE SISTEMAS INTERATIVOS PÚBLICOS	49
2.3.1.	<i>Grau de Complexidade dos Produtos</i>	49
2.3.2.	<i>Sistemas Interativos Públicos - Tipologias</i>	50
2.3.2.1.	Sistemas de Venda Automática (Vending)	52
2.3.2.2.	Sistemas de Informação	54
2.3.2.3.	Sistemas de Acessos	54
2.3.2.4.	Sistemas de Bilhética	55
2.3.2.5.	Sistemas Bancários	56
2.3.2.6.	Sistemas de Pagamento Automático	57
2.3.3.	<i>Complexidade dos Sistemas Públicos</i>	57
2.4.	INOVAÇÃO NO RETALHO	61
2.4.1.	<i>Inovação Tecnológica e o Processo de Difusão</i>	61
2.4.2.	<i>Mercado de Sistemas Self-Checkout</i>	65

2.4.3.	<i>Implementação do sistema self-checkout em Portugal</i>	69
2.4.4.	<i>Ponto de vista do Setor e do Retalhista</i>	70
2.4.5.	<i>Tecnologia Self-Service e o Consumidor</i>	71
2.4.5.1.	<i>Influência da Cultura no Comportamento do Consumidor</i>	72
2.4.6.	<i>Caraterização do Sistemas Self-Checkout</i>	74
2.4.6.1.	<i>Sistemas de registo e pagamento self-checkout</i>	75
2.4.6.2.	<i>Novos Sistemas Self- Checkout</i>	87
3.	MATERIAL E MÉTODOS	88
3.	CONSIDERAÇÕES PRÉVIAS	88
3.1.	METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO - CONCEITOS GERAIS	89
3.2.	CLASSIFICAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO	90
3.3.	MÉTODO EXPLORATÓRIO DESCRITIVO – DESCRIÇÃO DO PROBLEMA	90
3.4.	DEFINIÇÃO DO PROBLEMA	93
3.4.1.	<i>Modelo Concetual</i>	93
3.4.2.	<i>Hipóteses</i>	95
3.5.	CONSTRUÇÃO DO QUESTIONÁRIO	96
3.5.1.	<i>Pré-Teste</i>	96
3.5.2.	<i>População</i>	97
3.5.3.	<i>Amostra</i>	97
3.6.	QUESTIONÁRIO	98
3.7.	CODIFICAÇÃO DAS VARIÁVEIS	102
3.8.	FERRAMENTAS UTILIZADAS	104
4.	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	105
4.1.	<i>PERFIL DOS UTILIZADORES</i>	105
4.2.	<i>GRAU DE SATISFAÇÃO E QUALIDADE</i>	108
4.3.	<i>GRAU DE MOTIVAÇÃO PARA A UTILIZAÇÃO</i>	110
4.4.	<i>INTERAÇÃO COM A CAIXA SELF-SERVICE</i>	111
4.5.	<i>ANÁLISE DAS VARIÁVEIS DOS ATRIBUTOS DO SISTEMA</i>	114
4.6.	<i>ANÁLISE DAS VARIÁVEIS DAS TENDÊNCIAS PARA O FUTURO</i>	117
5.	DIVULGAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO	119
6.	CONCLUSÕES E PERSPETIVAS FUTURAS	121
6.1	<i>CONCLUSÕES</i>	121
6.2	<i>PESQUISAS FUTURAS</i>	124
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	125
	ANEXOS	136

Lista de Figuras

Figura 1 - “Interação Homem-Computador”	14
Figura 2 - “Camadas de Interação”	15
Figura 3 . “Diferentes tipos de cognição “	17
Figura 4. “Cognição - tipos específicos de processos “	18
Figura 5. “Modelo CAP de Anderson“	22
Figura 6. “Modelo de Memória dos Três Armazenamentos de Atkinson e Shiffrin “ ..	23
Figura 7. Modelo Conceptual de Norman (Adaptado)	28
Figura 8. “Relação entre disciplinas académicas, práticas de design e campos interdisciplinares que se preocupam com o design de interação.”	30
Figura 9. “Modelo de atributos de aceitabilidade de um sistema.”	34
Figura 10. “Modelo de atributos de aceitabilidade de um sistema”	35
Figura 11. “Metas de usabilidade e metas decorrentes da experiência do utilizador” ...	46
Figura 12. Modelo de Análise da Interação Utilizador-Sistema no Processo de Design	47
Figura 13. “Máquinas de <i>Vending</i> “	52
Figura 14. “Sistemas Venda Automática. (a) Máquina de venda de refrigerantes. (b) Máquina de venda de “snacks”	53
Figura 15. “Máquinas de Informação “	54
Figura 16. “Máquinas de Controlo de Acessos “	54
Figura 17. “Máquinas de Bilhética “	55
Figura 18. “Máquinas Bancárias “	56

Figura 19. “Máquinas de Pagamento “	57
Figura 20. Grau Comparativo da Complexidade dos Sistemas Públicos	60
Figura 21. Curva de Difusão da Inovação.....	64
Figura 22. Segmentação de Mercado dos Sistemas de Self-checkout.....	67
Figura 23 - Remessas de terminais de self-checkout a nível mundial, 2016.....	68
Figura 24 - Remessas de terminais de self-checkout por região, 2016 (milhares).....	68
Figura 25. Processo de avaliação afetivo baseado na disposição para usar Tecnologias <i>Self-service</i>	75
Figura 26. Periféricos típicos de uma caixa self-checkout.....	76
Figura 27. Disposição típica dos equipamentos numa área de self-checkout.	78
Figura 28. Etapas principais do procedimento do self-checkout.....	79
Figura 29. Diagrama de fluxo das ações do utilizador no self-checkout.....	86
Figura 30. Modelo de Satisfação e Qualidade na Interação com Self-Checkout	94
Figura 31. Distribuição por sexo dos utilizadores.....	105
Figura 32. Distribuição por grupos etários dos utilizadores.....	106
Figura 33. Distribuição em função da “Escolaridade” dos utilizadores	106
Figura 34. Utilização regular de novas tecnologias	107
Figura 35. “Frequência de Utilização” das caixas de registo e pagamento.....	108
Figura 36. Variedade de self-checkouts usados “Número de Lojas em que Interagiram com Sistemas”	108
Figura 37. Graus de “Satisfação” e de “Qualidade”	109
Figura 38. “As caixas self-service são melhores que as caixas tradicionais”	109
Figura 39. “Motivo de utilização dos caixas self-service em vez dos caixas tradicionais”	110
Figura 40. “Domínio das caixas” de registo e pagamento	112
Figura 41. Grau de “Facilidade em Aprender a Trabalhar com as Caixas Self-checkout”	112
Figura 42. Grau da “Necessidade de ajuda do Assistente”	113
Figura 43. Grau de “Intuitividade na Interação com Sistema”.....	113
Figura 44. “Classificação da Interação com o Self-Service - Classificação dos atributos do sistema”	116
Figura 45. Número de atributos de Registo e de Pagamento com avaliações semelhantes	117
Figura 46. Concordância com novas tecnologias de registo e pagamento	118

Lista de Quadros

Quadro 1. Sistemas Interativos Agrupados Segundo Áreas Funcionais.....	51
Quadro 2. Grau de Complexidade dos Sistemas	58
Quadro 3. Implementação dos sistemas Self-Checkout - Portugal.....	70
Quadro 4. Atores na Interação Utilizador / Sistema	80
Quadro 5. Fluxo Principal – Utilizador / Sistema	81
Quadro 6. Fluxos Secundários – Utilizador / Sistema.....	82
Quadro 7. Fluxos de Exceção – Utilizador / Sistema	83
Quadro 8. Regras do negócio	84
Quadro 9. Variáveis do Questionário	100
Quadro 10. Codificação das variáveis	104

1. Introdução

1.1. Apresentação do Tema

Desde a Revolução Industrial que a produção em massa permitiu ao homem entrar em contacto com um número crescente de objetos com diferentes funções, materiais, formas e modos de operar.

Por um lado, a disseminação de novos objetos, possibilita um maior conforto para o utilizador e por outro, aumenta as dificuldades de se relacionar com eles. Estas dificuldades são mais sentidas nas primeiras interações, onde se pode ter a sensação de surpresa, confusão, dificuldade, erro e frustração.

Na atualidade, os objetos tornaram-se mais tecnológicos, mais complexos e difíceis de utilizar, através da adição de novas funções, da redução do tamanho e do custo.

Segundo Norman (1988), “sempre que o número de funções e de operações necessárias é maior que o número de comandos, o design converte-se em arbitrário, antinatural e complicado. A mesma tecnologia que simplifica a vida ao adicionar mais funções a cada objeto, também a complica fazendo com que cada objeto seja mais difícil de aprender e de utilizar”.

No espaço público, cada vez mais, o utilizador está rodeado de equipamentos urbanos altamente tecnológicos (máquinas ATM, de bilhética, de controle de acessos, validadores de títulos de transporte, de venda de alimentos, controles de elevadores, entre outros), os quais, em grande parte, têm um elevado número de funções, reduzida interatividade e com lógicas diferentes de operar, obrigando o utilizador a trocar a todo

o momento de um modelo mental já aprendido. Muitos dos problemas do design de interação estão à espera de serem resolvidos.

Segundo Preece, Rogers e Sharp (2005), o Design de Interação tem o objetivo de projetar produtos interativos utilizáveis que apoiem as pessoas no seu dia a dia e no seu trabalho. Por outro lado, a Usabilidade refere-se, não só, à fácil aprendizagem, a uma efetiva utilização, a proporcionar uma agradável experiência, como também, ao envolvimento dos utilizadores no processo de design.

Facilitar as interações entre os seres humanos a partir da utilização de produtos e serviços é o que pretende o design de interação. “Este tipo de design deve facilitar a forma como as pessoas interagem entre si através de produtos e serviços. E, em certo sentido, é, também, a forma como os humanos interagem com determinados produtos inteligentes’ que facilitam a comunicação humana“, afirma Dan Saffer (2007)

A sua aplicação visa a melhoria da relação homem-máquina/computador já que o sucesso de um produto no mercado depende muito da experiência interativa que este pode proporcionar. Alguns dos seus benefícios podem definir-se como:

- adequar respostas do sistema às entradas do utilizador;
- equilibrar a relação interação e funcionalidade;
- prevenir erros do utilizador.

Aplicando estes conhecimentos, os designers de interação criam produtos e serviços de maior usabilidade sob o conceito do design centrado no utilizador, levando em conta os objetivos, funções, experiências, necessidades e desejos destes.

1.2. Motivação

No início do trabalho de pesquisa foram determinantes dois aspetos para definir a investigação. O primeiro diz respeito ao facto do investigador ter experiência profissional como designer de sistemas complexos e o segundo, à circunstância de não existir informação publicada (à data de início) sobre o uso dos equipamentos eletrónicos públicos e sobre a opinião do utilizador relativamente ao grau de dificuldade na manipulação e operacionalidade.

Relativamente ao primeiro aspeto, a experiência profissional como designer no INESC (Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores), no Centro de Transferência de Tecnologia em Sistemas Eletrónicos Integrados, decorreu em colaboração com a empresa Octal (Engenharia de Sistemas, S.A.) e foi uma experiência determinante para

compreender o processo de desenvolvimento de produto do ponto de vista do Design como elemento integrador em equipa multidisciplinar.

O Instituto de Engenharia de Sistemas e Investigação de Lisboa (INESC-ID) é um instituto dedicado à investigação e desenvolvimento (I&D) avançada, nos domínios das tecnologias da informação, eletrónica, comunicações e energia. “É uma instituição sem fins lucrativos, de propriedade privada do Instituto Superior Técnico e do INESC (...) que desde dezembro de 2004 tem o status de “Laboratório Associado” da Fundação para a Ciência e Tecnologia”, Portugal (INESC-ID, 2018).

A equipe multidisciplinar constituída por designers e engenheiros da área da eletrónica e mecânica, permitiu o desenvolvido de projetos, com incidência nos aspetos da engenharia de software, de integração interna dos componentes do sistema, e ainda nos aspetos formais, estruturais e da interface dos equipamentos. Os sistemas/equipamentos desenvolvidos, foram produtos de três tipos de complexidade, nomeadamente, sistemas embebidos de bilhética (venda de bilhetes, validação e controlo de acessos); pagamento eletrónico; e equipamentos de automatização de serviços.

O trabalho realizado englobou: o design e desenvolvimento de produtos eletrónicos para soluções de bilhética e controlo de acessos; o design e desenho de modelos virtuais de visualização 3D; o design e desenvolvimento de modelos funcionais; a criação de desenhos de produção (técnicos); o design e desenvolvimento da informação gráfica a aplicar nas máquinas; a gestão dos projetos (no departamento de design); a elaboração de orçamentos do desenvolvimento do projeto de design; o acompanhamento da produção metalomecânica, de carpintaria, de montagem dos componentes internos e das interfaces gráficas e logótipos.

Alguns dos projetos materializados foram: uma Máquina de venda automática de bilhetes (projeto finalizado), cliente - Transtejo (Portugal); um balcão para cabinas de venda de bilhetes e passes (projeto finalizado), cliente - Transtejo; um painel de cotações (projeto finalizado), cliente - CTT (Portugal), uma máquina de venda automática de selos (até ao modelo funcional), cliente - CTT; uma máquina de venda automática de bilhetes (integração de componentes internos) (até ao modelo funcional), cliente - Metropolitano de Lisboa; um comando e recetor para esquentador, de controlo de temperatura na água à distância (até ao modelo funcional), cliente - Vulcano (Portugal); uma linha áudio para música ambiente - Controlador principal, central, Controladores periféricos e Colunas (até à alternativa selecionada), cliente - Contera; um orientador de moedas, a integrar em

diversas máquinas de bilhética, de forma a otimizar a organização do espaço interno, permitindo a rotação do dispensador de moedas (até ao protótipo funcional); um cofre de moedas, inviolável de fecho automático, para integrar em máquinas de venda automática de bilhetes, (até ao acompanhamento de produção da pré-série), cliente: Transtejo; torniquetes, adaptação do recurso de leitores de cartões nos torniquetes mecânicos existentes para controlo de acessos, (até ao acompanhamento de produção de pré-série), Cliente - Metropolitano de Lisboa; e um controle de acessos, estudo de soluções de bilhética e controlo de acessos em estádios da 1ª Liga de Futebol, (estudo de alternativas), Cliente - Federação Portuguesa de Futebol.

Durante o processo de design, a atividade projetual tem necessidade de recorrer ao levantamento de informação relativa ao produto a desenvolver (identificar e definir), ao público a que o produto se destina e ao contexto em que o mesmo será utilizado. Se pensarmos em termos do Metaprojeto como modelo projetual, o desafio colocado aos produtores e designers na atualidade, inclina-se para outras áreas disciplinares que compõem o âmbito do comportamento humano, como as dos fatores estéticos (entender sentimentos/sensações) e psicológicos (processos mentais), que até há pouco tempo não eram considerados na conceção dos artefactos industriais (Moraes, 2010). Assim, ao projetar a realidade “num cenário dinâmico, com múltiplas realidades distintas, (...) cada indivíduo, a partir da sua potencialidade e competência como comprador, utilizador e consumidor”, apresenta as suas experiências, as suas cedências e a sua motivação (idem, 2010).

Porém, no contexto de definição do problema e na caracterização de tipologias de equipamentos existentes no espaço urbano público, foi possível recorrer a dados apresentados em relatórios técnicos das marcas de equipamentos que operam no mercado. No processo também é necessário analisar informação de como o utilizador interage com o equipamento, sendo por isso relevante a sua opinião. É precisamente nessa fase de levantamento de informação e prazos apertados para o desenvolvimento de projetos, que o profissional de design se depara com a falta de dados sobre a interação com os equipamentos. Logo, tendo informação escassa sobre a caracterização do modelo mental do utilizador dos sistemas públicos, tem de construir sobre modelos mentais assentes na sua análise e observação empírica.

1.3. Justificação da Investigação

A presente pesquisa surgiu da necessidade de se avaliar a usabilidade das interfaces, especificamente as de equipamentos eletrónicos públicos. Dado o grande aumento de máquinas deste tipo que se apresentam no espaço urbano, obriga a que os utilizadores interajam com diferentes interfaces em curtos períodos de tempo.

A Interação Homem - Computador é crescente e inevitável, dado que, grande parte da transformação da sociedade moderna se baseia no seu uso. Esta não se limita à interação do utilizador com as aplicações informáticas e interfaces gráficas de páginas Web. O computador apresenta-se na maior parte dos equipamentos utilizados diariamente, invisível para os utilizadores. Estes não o reconhecem como tal, dado que alguns não são comandados através de rato ou teclado, mas através de comandos visuais, tácteis, vocais, gestuais ou de presença.

Existem poucos estudos que envolvam a usabilidade em equipamentos eletrónicos, mas, à medida que o computador se dissemina em todas as atividades humanas, torna-se pertinente a necessidade de facilitar a sua forma de utilização.

A questão sobre a usabilidade de equipamentos urbanos, compostos pela integração de várias máquinas eletrónicas é pouco difundida, fazendo com que seja necessária uma maior abordagem sobre o assunto. Esta questão torna-se ainda mais premente, dado que a utilização destes equipamentos está em plena expansão. Esta é incentivada pelos benefícios que aqueles trazem à sociedade atual, permitindo que, através das suas funções se torne mais ágil.

No entanto, esta utilização nem sempre satisfaz o utilizador, causando nele experiências negativas que na maioria das vezes está relacionada com falhas de usabilidade.

Surge assim, a necessidade de identificar a usabilidade aplicada a este tipo de equipamentos e a equipamentos de outras áreas que utilizam interfaces similares de interação homem - sistema. A investigação efetuada em áreas similares em que o seu desenvolvimento projetual seja centrado no utilizador, pode trazer mais valias para estudo deste tipo de produtos.

Assim, esta investigação pretende contribuir para um melhor entendimento do assunto, ajudando os designers e outros projetistas deste tipo de equipamentos no decurso do desenvolvimento de projetos de desenvolvimento de produtos.

1.4. Definição do Problema

O estudo da interação do utilizador com tecnologias *self-service* e com sistemas *self-checkout* tem ganho cada vez mais interesse nas ciências empresariais (gestão, marketing e estratégia) e nas áreas das engenharias e tecnologias. Contudo, a produção de conhecimento nas ciências sociais e humanas, nomeadamente no design, sobre a tecnologia e o comportamento do utilizador é reduzida.

A implementação de sistemas *self-checkout* no setor do retalho estabeleceu a necessidade de compreender quais os fatores que podem afetar a satisfação dos utilizadores relativamente a essas inovações. Segundo Fernandes e Pedroso (2016), para a sua compreensão é fundamental a participação dos utilizadores dessas tecnologias.

Por outro lado, a preocupação no design com o estudo da interação e a experiência do utilizador com sistemas computacionais tem sido mais aplicado a produtos virtuais (ambientes web) ou mobile, do que a equipamentos de interação física, nomeadamente equipamentos eletrónicos públicos. Igualmente, o facto da análise do design de interação não corresponder a este universo de estudo, torna pertinente a sua abordagem.

O processo de análise de produtos interativos sugerido pela literatura é distinto para cada universo. Por um lado, não relaciona a importância da experiência do utilizador em contexto de uso com a satisfação, por outro, não relaciona a análise da qualidade com os atributos do serviço *self-checkout*.

Em relação ao design de interação, a avaliação de um sistema através de uma abordagem centrada no utilizador, tem a ver com o comportamento, com as expectativas e com a interação. Ou seja, contempla a dimensão do utilizador - como ele pensa que a interface deveria atuar (modelo mental) e a dimensão tecnológica - o que faz a interface do sistema (modelo concetual). Nomeadamente, se é fácil de aprender, se é fácil de lembrar, se é útil, se é eficiente e eficaz.

Hoje em dia, os utilizadores desejam e optam cada vez mais por produtos úteis (*useful*) e amigáveis (*friendly*). Cooper et al. (2014), defendem que quando os designers se focam nos objetivos dos utilizadores, os sentimentos e fatores pelos quais usam o produto em primeiro lugar, assim como nas suas expectativas, atitudes e aptidões, conseguem encontrar soluções que, para além de eficazes, são agradáveis de usar. Assim, otimizar a interação entre utilizador e produto interativo numa abordagem centrada na experiência do utilizador, requer uma outra dimensão - a do designer - que trabalha para desenvolver produtos fáceis e compreensíveis de usar (modelo concetual).

A análise das preferências e do uso de sistemas *self-checkout* implica o estudo de hábitos e comportamentos. A determinação da qualidade implica a compreensão dos requisitos do sistema, nomeadamente, a rapidez esperada, facilidade de uso, confiança esperada, prazer e controlo.

As tecnologias *self-checkout* são definidas como interfaces tecnológicas que permitem aos utilizadores produzir um serviço sem envolvimento direto de um colaborador. Conhecer e caracterizar os utilizadores dessas tecnologias é fundamental para os designers, investigadores, investidores e empresários. Portanto, torna-se necessário entender melhor os utilizadores no contexto e na forma como interagem com o sistema:

- Conhecer os hábitos - a experiência com novas tecnologias, se são compradores regulares, inovadores, conhecedores ou inexperientes;
- O que fazem com o sistema - se compram poucos ou muitos itens, utilizam copões, conseguem retornar ou pesar um item, verificar o estado da compra, fazer o pagamento;
- Porque o fazem - verificam e corrigem o registo, consultam valor, verificam os descontos, escolhem o modo de pagamento;
- Como e onde utilizam o serviço - em que contexto ou ambiente, que fatores interferem no espaço, quais os aspetos motivacionais.

Por outro lado, existe a expectativa de que as interações baseadas em tecnologia se tornem num critério chave para o sucesso das inovações a longo prazo no sector do retalho.

1.5. Objetivos

No âmbito do design de interação pretende-se compreender a funcionalidade exigida e as restrições sobre as quais um produto *self-checkout* deve operar ou ser desenvolvido.

Em termos de objetivos gerais foram definidos os seguintes:

- Compreender o comportamento e as atitudes dos utilizadores em contexto de uso do sistema *self-checkout*;
- Compreender a perceção que os utilizadores têm do sistema e as capacidades que têm para interagir com ele;
- Identificar os atributos críticos do sistema com base na análise da experiência do utilizador do *self-checkout*;
- Fazer o levantamento dos requisitos de design que poderão ser implementados na atividade de design.

Este estudo pretende ainda responder aos seguintes objetivos específicos:

- Determinar quais os atributos do sistema *self-checkout* que definem a qualidade;
- Determinar se a satisfação do utilizador na interação é influenciada pela qualidade;
- Determinar quais são os critérios importantes para a satisfação do utilizador;
- Determinar quais são os fatores situacionais que motivam a satisfação no utilizador no uso do sistema *self-checkout*;
- Determinar quais são as características do utilizador que influenciam os atributos do sistema *self-checkout*;
- Determinar se frequência de uso influencia os atributos do sistema *self-checkout*;
- Determinar se a frequência de uso influencia a interação com o sistema *self-checkout*.

1.6. Hipóteses

- Hipótese 1 (H1)
Os fatores situacionais influenciarão a avaliação da satisfação.
- Hipótese 2 (H2)
Os critérios de usabilidade influenciarão a avaliação da satisfação.
- Hipótese 3 (H3)
Os atributos do sistema terão um efeito positivo na qualidade percebida da experiência.
- Hipótese 4 (H4)
A qualidade do sistema terá um efeito positivo na satisfação geral do utilizador.
- Hipótese 5a (H5a)
A frequência de utilização influenciará as avaliações dos atributos do sistema.
- Hipótese 5b (H5b)
A frequência de utilização influenciará a avaliação dos critérios de usabilidade.

- Hipótese 6 (H6)
As características do utilizador influenciarão a avaliação dos atributos do sistema.

1.7. Estrutura da Tese

Este trabalho está dividido em quatro capítulos: Introdução, Referencial Teórico, Material e Métodos e Análise e Discussão dos Resultados.

Capítulo 1 – Introdução

O estudo inicia-se com uma breve introdução onde são identificadas e desenvolvidas questões essenciais para compreensão dos assuntos que serão abordados, bem como a definição do problema, os objetivos, as hipóteses e a estrutura da tese.

Capítulo 2 - Referencial Teórico

Após a introdução, apresenta-se a revisão da literatura que salienta os diversos autores e respetivos estudos que se debruçaram sobre os temas que queremos tratar.

O primeiro subcapítulo versa sobre “Interação, Interatividade e Interface” e à definição geral dos conceitos. Refere como a interface é um elemento de comunicação permitindo a interação homem - sistema, refere-se ainda aos objetivos do design de interação e da relação com outras disciplinas que estão preocupadas com o projeto de sistemas. Neste capítulo, relativamente aos Fatores Humanos em IHC, são identificados alguns dos aspetos cognitivos importantes para o design de interação e são apresentados os modelos mentais e modelos conceptuais.

O segundo subcapítulo foca o “Design de Interação”, as suas metas, os aspetos centrais relativos à usabilidade e de como são utilizados para avaliação de produtos interativos.

O terceiro subcapítulo, analisa o “Grau de Complexidade de Sistemas Interativos Públicos”, refere-se à identificação das diferentes tipologias de equipamentos eletrónicos públicos e às suas principais características no que concerne à complexidade da interface.

O quarto subcapítulo do mesmo ponto centra-se na “Inovação no Retalho. Debruça-se sobre: a inovação tecnológica aplicada ao sector da venda a retalho; o mercado global dos sistemas de registo e pagamento; o ponto de vista do setor do retalho, a tecnologia *self-service* e o consumidor; a caracterização dos sistemas e as novas tecnologias aplicadas aos *self-checkout*.

Capítulo 3 - Material e Métodos

Neste capítulo, são apresentados os conceitos gerais sobre a metodologia da investigação, a classificação da investigação, a população, a construção do questionário, a codificação das variáveis e as ferramentas utilizadas.

Capítulo 4 - Análise e Discussão dos Resultados

São apresentadas as conclusões do estudo, onde são descritas as considerações finais sobre o trabalho, descritas as orientações e a metodologia a seguir para o desenvolvimento do estudo.

2. Referencial Teórico

2.1. Interação, Interatividade, Interface

A noção de “interface” tornou-se um termo com diferentes significados. Teve início no campo das ciências computacionais e refere-se ao domínio do desenvolvimento de programas, que consiste na fronteira comum a dois sistemas graças ao qual se efetuam as trocas de informações. Com o desenvolvimento das novas tecnologias, foram aplicados desde computadores pessoais até aos dispositivos móveis em que o utilizador detém o controlo das ações através da interação com interfaces gráficas, ou simplesmente interface.

Para além desse significado, o termo “Interface” foi adotado também no âmbito do design industrial como característica de uma nova forma de o designer entender o trabalho. Sendo o designer responsável pela relação que se estabelece entre o produto e o utilizador, pode caracterizar-se deste modo, o termo “design de interfaces” aplicado ao design industrial e de produto.

Os programas de computador não partilham no domínio da física com os objetos como um lápis ou uma bicicleta, são colocados desta forma numa nova classe de “utensílios”.

Os programas necessitam de uma interface para poderem ser manipulados e utilizados no seu potencial. Essa interface é o elemento entre o utilizador, a tarefa e ferramenta., relacionando-se esta, com o que o utilizador vê no monitor e com os aspetos e operações que deve cumprir para que a tarefa seja executada. Estas operações realizam-se com ajuda de instrumentos/periféricos, como o teclado, rato, digitalizadores, microfones e monitores.

Numa primeira aproximação, o conhecimento do que uma interface reflete aquilo que se chamou o “olhar e sentir” de uma interface. Segundo Bonsiepe (1992), ao se observar as ações comuns nas quais os utilizadores manuseiam instrumentos, encontram-se quatro distinções fundamentais:

- Primeiro, existe um utilizador que quer fazer qualquer coisa;
- Segundo, existe uma tarefa a ser executada;
- Terceiro, existe uma ferramenta operada pelo utilizador;
- Quarto, existe a interface que deve ser conseguido através da aglutinação destes três domínios desconexos.

Da mesma forma que seria difícil utilizar uma alicate sem pegas, dado que existiria somente as lâminas, sem uma interface existiriam somente códigos de programas, mas não um programa que pudesse ser utilizado. Num objeto físico como um alicate, a interface são as pegas. No caso de um programa, a interface é o espaço virtual de ação que surge no ecrã, juntamente com certas regras através das quais o utilizador pode interagir com a ferramenta.

No desenvolvimento de produto, o setor que estuda as interfaces é nevrálgico no design porque os modos de interação entre utilizador e ferramenta são estruturados em relação à tarefa a desenvolver. Daí poderemos ter como uma definição de base, que uma interface é uma superfície de contacto que reflete as propriedades físicas das partes que interagem, as funções a serem executadas e o balanço entre poder e controle (Laurel, 1993).

2.1.1. Interface Homem-Computador

O conceito de interface surgiu como o hardware e o software com o qual o homem e o computador podiam comunicar. A evolução do conceito levou a incluir aspetos cognitivos e emocionais do utilizador durante a comunicação.

O nome interface foi considerado para alguns, como algo discreto e tangível, que se pode desenhar, mapear, projetar e implementar, que se adapta posteriormente a um conjunto já definido de funcionalidades.

No entanto, este conceito foi sendo substituído por outro que ajuda os construtores de interfaces a irem na "direção correta", segundo Laurel (1990) é a que leva o utilizador a ter mais poder.

As novas versões de programas que têm mais opções que a versão anterior, têm o objetivo de proporcionar ao utilizador um melhor uso e atingir objetivos mais complexos. Estes objetivos nem sempre são conseguidos, dado que o enorme conjunto de funções e convenções de interface que deverão ser aprendidas, de modo a se poder usufruir as pretensas novas qualidades, na maioria dos casos deixam o utilizador confundido e cansado.

Certamente as melhorias acrescentadas ao produto oferecem ao utilizador mais poder e qualidade no produto final e maior grau de liberdade para a sua conceção. Mas tudo isso se perde, quando o custo para o utilizador é muito alto. O que acontece, é que a nova versão é adotada muitas vezes com problemas de compatibilidade, entre diferentes versões de um produto. Toda a melhoria é colocada de lado, continuando o utilizador usar o mesmo domínio de funções que já conhecia. Para que o utilizador tenha maior poder é necessário que sejam oferecidas novas funcionalidades, sendo fundamental que haja uma maior facilidade de uso.

2.1.2. Interação Homem-Computador (IHC)

Para que os produtos com computadores integrados se tornem amplamente aceites e efetivamente usados, necessitam de ser bem projetados. Quer dizer que devem ser projetados de forma a dar resposta às necessidades e capacidades de um público alvo, não obrigando os utilizadores a ter de pensar sobre e como o computador funciona.

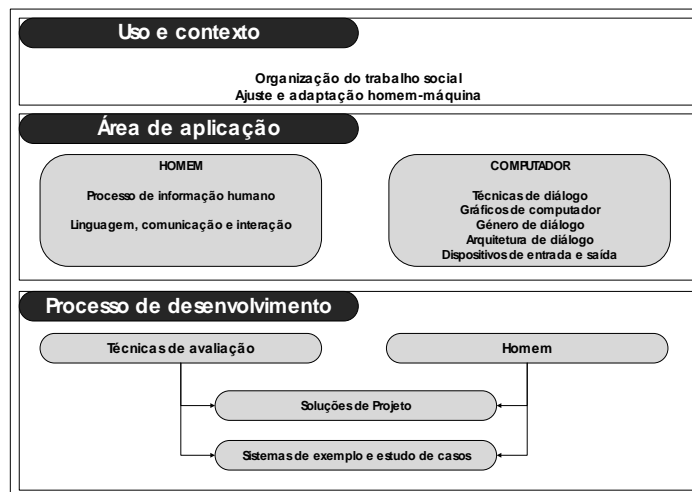
Empresas produtoras de produtos integrados com computadores, têm despertado para ideia de que a introdução de melhorias no aspeto físico da interface com o utilizador pode tornar o produto mais competitivo no mercado. Para explorar essa nova dimensão do produto, surgiu um termo frequentemente usado – “interface amigável” ou “sistema amigável” (*user-friendly*). O significado de “amigável” está associado a sistemas que

atendem às necessidades dos utilizadores através de interfaces mais “usáveis”, que lhes facilitem a execução das tarefas.

No entanto, diferentes utilizadores têm diferentes necessidades e o que é amigável para um pode não ser para outro. Portanto, no estudo da interface, a análise das capacidades e limitações humanas, ou seja, o estudo do lado humano da interação com sistemas computacionais, é essencial. Isso implica procurar entender os processos psicológicos das pessoas quando interagem com computadores. Para tal é necessário que outros aspetos ligados ao utilizador sejam considerados: treino, práticas de trabalho, relações sociais, estrutura administrativa e organizacional, relações sociais, saúde e todos os outros fatores importantes para o sucesso ou fracasso no uso de computadores.

O termo “Interação Homem-Computador” (IHC), foi adotado em meados dos anos 80, como um meio de descrever o campo de estudo, que emerge da necessidade de mostrar que o foco de interesse é mais amplo que somente o design de interfaces. Abrange todos os aspetos relacionados com a interação entre utilizadores e computadores.

Muito embora, ainda não exista uma definição estabelecida para IHC, a seguinte incorpora uma visão atual: IHC é a disciplina preocupada com o design, avaliação e implementação de sistemas computacionais interativos para uso humano e com o estudo dos principais fenómenos que o rodeiam. A **Figura 1**, tenta expressar o conjunto de componentes contidos nessa definição.



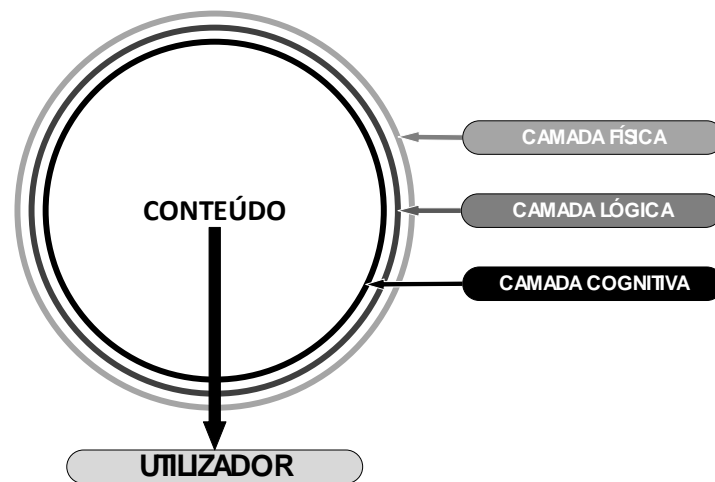
Fonte: adaptada do comité SIGCHI (1992)

Figura 1 - "Interação Homem-Computador"

Segundo Pearrow (2002), quando se consideram as dimensões entre o homem e o dispositivo de interação, torna-se clara a existência de diversos níveis ou camadas nos quais esta interação ocorre (**Figura 2**). Segundo o autor, a interação homem-máquina ocorre, em três camadas:

- Camada física – É a camada mais externa da interação, na qual o utilizador manipula, abre, segura, ativa, acede, pressiona e opera de outras formas o sistema;
- Camada lógica – É a camada de interação, na qual o utilizador navega e utiliza o software, visualiza a informação, tem indicações das operações, permitindo a entrada e saída de dados do dispositivo.
- Camada cognitiva – É a camada na qual o utilizador, deve ser capaz de compreender o significado do conteúdo presente no dispositivo, da forma mais fácil e rápida.

Se uma destas camadas de interação apresenta uma dificuldade para o utilizador, isto indica que o dispositivo como um todo, apresenta falhas e prejudica a usabilidade do sistema. Portanto, os métodos de usabilidade precisam, necessariamente, ser associados com todas as três camadas.



Fonte: Adaptado de Pearrow (2002)

Figura 2 - “Camadas de Interação”

Em síntese, poder-se-á dizer que a interação homem-computador trata do design de sistemas computacionais que auxiliam as pessoas de forma a que possam executar as suas atividades de modo produtivo e seguro. Tem um papel importante no desenvolvimento de todo o tipo de sistemas interativos em que os parâmetros mais relevantes são diferenciados. Estes podem variar desde a extrema segurança exigida em sistemas de controlo de tráfego aéreo, da qualidade e satisfação que é importante em sistemas usados em escritório, até ao envolvimento dos utilizadores que é o requisito básico nos videojogos

2.1.3. Fatores Humanos em IHC

As disciplinas que se debruçam sobre o estudo da Interação Homem -Computador têm a ver com o conhecimento sobre o ser humano, a tecnologia e a maneira como se influenciam. O estudo das capacidades físicas e cognitivas do ser humano, está fortemente motivado pela procura de melhorias da qualidade da interação entre pessoas e computadores.

O comportamento humano e os processos mentais subjacentes têm sido estudados pela Psicologia Cognitiva que adotou o modelo de processamento de informação para estudar esse comportamento. A referência clássica para esse modelo são os trabalhos de Card, Moran e Newell (1983). O modelo do Processador de Informação Humano será utilizado como uma aproximação inicial para se entender e analisar o uso de interfaces em relação ao processamento motor, viso-motor, perceptual e cognitivo do sistema humano.

2.1.4. Cognição

A cognição refere-se ao que ocorre na mente do utilizador quando realiza as suas atividades diárias. Como indica a **Figura 3**, existem diferentes tipos de cognição (Preece, Rogers e Sharp 2005) que envolvem os processos cognitivos, tais como pensar, lembrar, aprender, fantasiar, tomar decisões, ver, ler, escrever e falar.

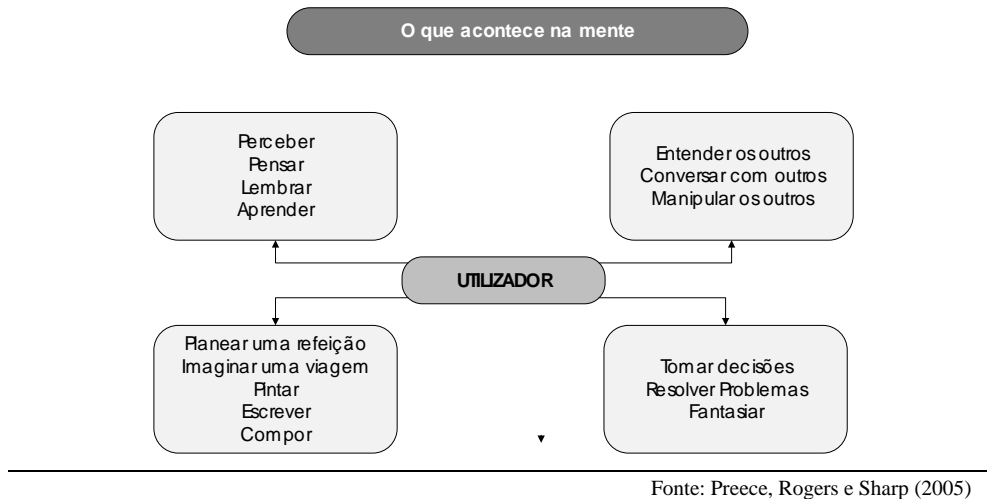
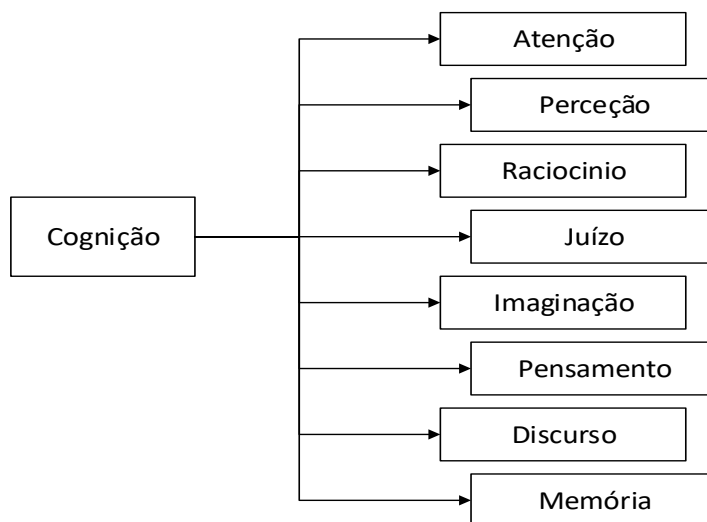


Figura 3 . “Diferentes tipos de cognição “

Norman (1993) faz a distinção entre dois modelos mais gerais: cognição experimental e cognição reflexiva. O primeiro implica um estado mental no qual percebemos, agimos e reagimos aos eventos ao nosso redor de maneira eficaz e sem esforço. Exige que se atinja um certo nível de perícia e envolvimento, como conduzir um automóvel, ler um livro, conversar ou jogar. O segundo implica ter que se pensar, comparar e tomar decisões. Este tipo de cognição é a que promove novas ideias e a criatividade, como no caso de escrever um livro, projetar e aprender. Segundo o autor, ambos são essenciais para o dia-a-dia, no entanto, cada uma exige diferentes tipos de suporte.

A cognição também foi descrita no que diz respeito a tipos específicos de processos **Figura 4**, tais como:

- atenção
- percepção e reconhecimento
- memória
- aprendizagem
- leitura, fala e audição
- resolução de problemas, planejamento, raciocínio e tomada de decisões



Fonte: Preece, Rogers e Sharp (2005)

Figura 4. “Cognição - tipos específicos de processos “

Muitos destes processos cognitivos são interdependentes. Estes podem estar presentes na execução de uma dada atividade. Durante o estudo para um exame, por exemplo, necessita-se de prestar atenção à matéria, percebê-la, reconhecê-la, ler, pensar e lembrar-se do conteúdo. Desta forma, a cognição envolve uma série de processos em que raramente cada um deles acontece isoladamente.

2.1.4.1. *Atenção*

A atenção é a concentração da mente sobre partes selecionadas do campo da consciência dentro de uma variedade de possibilidades disponíveis. Este foco dá assim aos elementos escolhidos, uma especial nitidez e clareza. O campo da atenção pode ser dividido em duas partes: o foco da atenção (onde o grau de concentração da atenção é máximo) e a margem da atenção (esta vai diminuindo gradualmente até desaparecer). Relativamente à sua génese, a atenção pode ser involuntária, passiva e espontânea (determinada por estímulos externos) ou voluntária, controlada e dirigida (conduzida pela intenção do sujeito) Vignax (1995). A atenção envolve principalmente os sentidos visuais e auditivos.

2.1.4.2. *Percepção*

A percepção é a apreensão dos objetos no ambiente pelos diferentes órgãos sensitivos, na ocasião da estimulação sensorial. O objeto de percepção, ou o seu veículo, consiste nas qualidades sensíveis atualmente dadas pelas qualidades fornecidas pela imaginação, com base na experiência anterior atribuída ao objeto percebido. É um processo complexo que envolve outros processos cognitivos como a memória, a atenção e a linguagem. A visão constitui-se como sentido dominante seguido da audição e do tato.

2.1.4.3. *Raciocínio*

O raciocínio pode ser visto como o ato ou processo de exercitar a mente e faculdade de conectar juízos. É também o processo de pensamento, de discussão, debate, argumentação e manifestação da propriedade discursiva da mente, através do uso efetivo de argumentos com o propósito de convencer ou persuadir. O raciocínio visa o desenvolvimento ordenado do pensamento, com o objetivo de obter de uma conclusão considerada válida.

O raciocínio decorre do juízo e da apreensão. Independentemente de qual destes dois ocorra primeiro no desenvolvimento psicológico, assume a crença na sua própria validade sem se perturbar pela dúvida e implica vários hábitos lógicos e métodos que podem ser organizados numa doutrina lógica. Requer a referência a algum princípio último para justificar o seu progresso.

2.1.4.4. *Juízo*

O juízo, é o ato mental de certificar um conteúdo através de uma afirmação ou através de uma negação. Diz-se que um juízo afirma ou nega um predicado de um sujeito. Quando generalizado pelas lógicas modernas, torna-se afirmação ou negação de uma relação entre certos termos. Uma classificação dos juízos tabela-os como problemáticos, assertóricos e apodícticos, conforme eles sejam afirmados como prováveis ou improváveis; verdadeiros ou falsos; necessários ou impossíveis. Deste modo, um juízo implica sempre uma exigência de verdade, sendo ou correto ou erróneo.

Aquilo que é afirmado num ato de juízo é, muitas vezes, denominado uma crença ou uma proposição. O que é julgado pode ser meramente contemplado ou considerado, em

vez de ser afirmado ou negado. As opiniões diferem quanto ao estatuto ontológico das proposições: alguns consideram-nas mentais, outros neutrais e outros verbais.

2.1.4.5. Imaginação

A imaginação, designa um processo mental que consiste na reanimação de imagens sensíveis provenientes de perceções anteriores (imaginação reprodutiva) e nas combinações destas imagens elementares em novas unidades (imaginação criativa ou produtiva) (CITI, 2006). A imaginação criativa é de dois tipos: a fantasia, que é relativamente espontânea e incontrolada, e a imaginação construtiva, que é exemplificada na ciência, na invenção e na filosofia, sendo controlada por um plano ou objetivo dominante.

2.1.4.6. Pensamento

O pensamento é a faculdade de pensar os objetos da intuição sensível; ou a faculdade dos conceitos, juízos e princípios. O pensamento é a origem dos conceitos, categorias e princípios por meio dos quais a multiplicidade dos sentidos é unificada na perceção.

2.1.4.7. Discurso

O discurso é a comunicação ordenada do pensamento ou o poder de pensar logicamente. O discurso é um sistema apreensível de comunicação que requer o uso coordenado da voz, a articulação e as capacidades linguísticas.

Apesar de psicologicamente, vários animais estarem aptos para usar a voz de forma a transmitir uma série de mensagens simples a outros animais da mesma espécie, só os humanos são capazes de produzir um verdadeiro discurso.

2.1.4.8. Memória

A memória é o conhecimento que é inferido de objetos da perceção passada ou de emoções passadas, sentimentos e estados de consciência do sujeito. A memória pode fazer reaparecer e reproduzir a imagem, pode reconhecer a imagem como pertencendo ao passado do sujeito que a recorda e pode localizar temporalmente um objeto lembrado como referência a um esquema temporal psicológico ou físico.

Como tal, a memória implica recordar vários tipos de conhecimentos que nos permitem agir adequadamente. É muito versátil, mas, no entanto, não é possível lembrar tudo o

que se vê, se ouve, se experimenta, se cheira ou se toca. Existe um processo de filtragem que é utilizado para decidir que informação será posteriormente processada e memorizada.

Este processo de filtragem, ocorre inicialmente através de uma codificação que determina que informação é acedida no ambiente e como ela é interpretada. Esta ocorrência influencia na forma de como a informação poderá ser lembrada pelo sujeito. Quanto mais se presta atenção a algo e quanto maior é o processamento em termos de pensamento e comparação com outros conhecimentos, maior é a probabilidade de ser lembrado. Assim, a forma como a informação é interpretada quando encontrada, afeta a maneira como é representada na memória e utilizada posteriormente.

Um outro fator que afeta a extensão com que a informação pode ser recuperada é o contexto no qual ela está codificada. Pode ser difícil lembrar informações que foram codificadas em contexto diferente daquele em que se encontram. Um outro fenómeno de memória, refere-se ao facto de ser mais fácil de reconhecer do que recordar.

A memória é uma forma de armazenamento de informação característica dos processos de aquisição de conhecimento. Na psicologia cognitiva, a classificação da memória é abordada de diversas formas. A memória pode ser explícita ou implícita.

- É explícita quando um individuo tem de usar recordações conscientes, reconhecer palavras, factos ou figuras, a partir de um prévio conjunto especificado quando realiza uma tarefa.
- É implícita quando a realização da tarefa é auxiliada por experiências anteriores que, inconscientemente e sem intenção, tentam-se relembrar

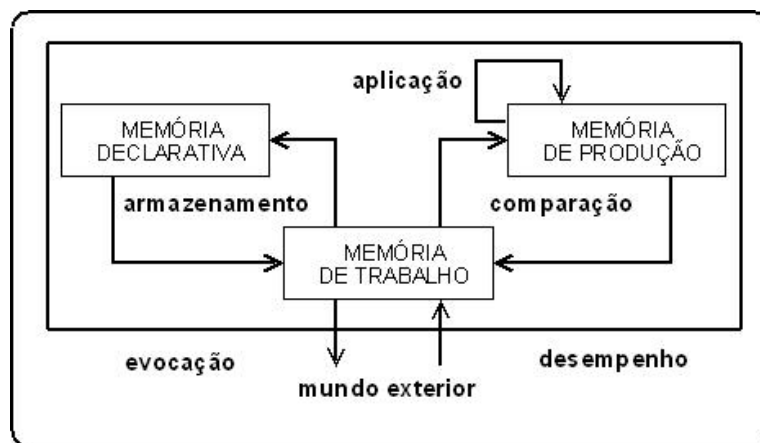
Outra abordagem da memória, importante na ergonomia cognitiva, é a memória declarativa. “ John Anderson, psicólogo especialista na prática da inteligência artificial, contribui para o estudo de modelos de representação. O autor aborda a dinâmica dessas memórias a partir da combinação de formas de representação mental, que é conhecida como Modelo CAP de representação do conhecimento e de processamento da informação (Gardner, 1995). No modelo CAP representado na **Figura 5**, o conhecimento de procedimento é representado na forma de sistema de produção, enquanto que o conhecimento declarativo (textual descritivo) é representado na forma de redes proposicionais.

A versão mais recente do CAP compreende:

- o conhecimento declarativo (“memória declarativa”);
- o conhecimento do procedimento (“memória de produção”);
- o conhecimento ativado disponível para o processamento cognitivo, que tem uma capacidade limitada (“memória de trabalho”).

O modelo proposto pelo autor, assim como outros modelos, contêm mecanismos de ativação e estruturas de armazenamento. Há a considerar que numa uma rede semântica (representações proposicionais) os conceitos são armazenados em vários “nós”.

De acordo com este modelo, os *nós* podem estar ativos ou inativos. Um *nó* ativo está de certo modo “ligado”. A ativação pode dar-se por um estímulo externo (como sensações) ou interno (como recordações ou processos de pensamento) ou pode ainda dar-se indiretamente pela ativação de um ou mais *nós* vizinhos. O enfraquecimento da ativação ocorre quando esta alcança maior distância da fonte inicial, percorrendo um grande número de *nós* numa rede. O fortalecimento de uma ligação entre os *nós* pode dar-se pelo aumento da frequência de uso desta ligação, logo, é provável que as ativações se propaguem pelas rotas das conexões mais frequentemente usadas, do que pelas conexões pouco usadas entre os *nós*.



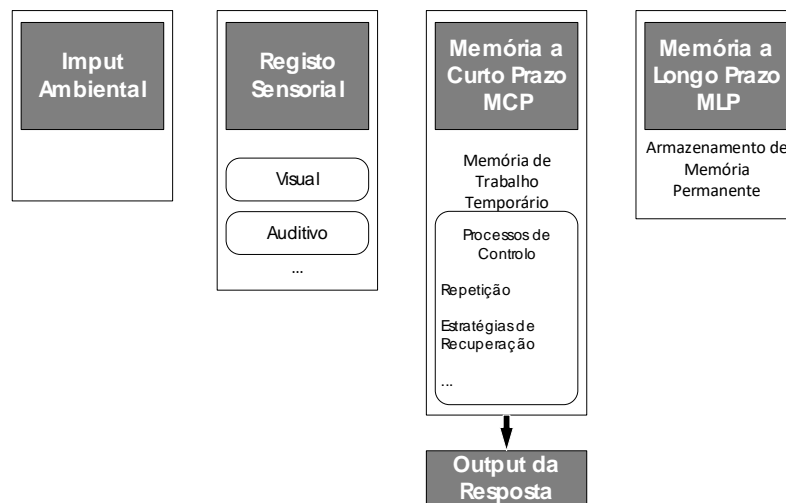
Fonte: Sternberg (2000)

Figura 5. “Modelo CAP de Anderson“

Por sua vez, tem de se identificar também o funcionamento geral da memória. No final dos anos 60, Atkinson R. e Shiffrin R. apresentaram um conceito de memória que funcionava com três tipos de armazenamento (Sternberg, 2000):

- Armazenamento sensorial – guarda quantidades relativamente pequenas de informações por períodos muito breves;
- Armazenamento de curto prazo - guarda uma quantidade também limitada de informações por períodos um pouco mais longos;
- Armazenamento de longo prazo - com grande capacidade de guardar informações por períodos muito longos, talvez indefinidamente.

Na atualidade, utiliza-se os termos *memória sensorial*, *memória de curto prazo* (MCP) e *memória de longo prazo* (MLP). O processamento da informação neste modelo é apresentado na **Figura 6**, observando-se que o armazenamento de sinais visuais é visto como memória icônica.



Fonte: Sternberg, (2000)

Figura 6. “Modelo de Memória dos Três Armazenamentos de Atkinson e Shiffrin “

Segundo Sternberg, existem fortes evidências para aceitar a proposta de memória icónica. O autor defende 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 os autores, a memória icónica transitória é o único armazenamento das três (memória sensorial, MCP, MLP) 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.

A entrada na memória icónica transitória supõe a primeira grande seleção informativa devido a um duplo mecanismo, que acuta simultaneamente: uma exploração (*scanning*) do estímulo e uma busca (*search*) de padrões e conceitos homólogos à estrutura do estímulo, previamente armazenados na MLP, o que corresponde à operação de reconhecimento da forma. Essa informação homologada passa à MLP, sofrendo o resto da informação um rápido processo de desvanecimento (*decay*).

Na MCP o armazenamento não supera os 7 bits com um tempo máximo de permanência da informação de 20 segundos, a não ser que haja repetição, o que não é possível na memória icónica transitória. Outra diferença entre essas duas memórias é que a memória icónica transitória trabalha com registos de informações miméticas; enquanto que na MCP o estímulo é interpretado e o que se guarda é uma informação estruturada destes estímulos. Na MLP a informação já é codificada pictórica e semanticamente em representações analógicas ou proposicionais.

Conclui-se, que a memória visual é um recurso do sistema cognitivo humano utilizado nas tarefas que evocam imagens durante a sua realização. Também, a memória visual tem influência no desempenho das reações psicofísicas, pois com a evocação destas representações internas, relembram-se os seus significados e emoções num dado contexto imaginado.

2.1.5. Modelos Mentais

Um modelo mental é uma representação de um objeto ou de um processo, sendo estruturalmente análogo àquilo que ele representa (Johnson-Laird, 1983). Embora seja incompleto e não represente diretamente a realidade, capacita o indivíduo que o possui, de fazer previsões ou dar explicações (Kleer e Brown, 1981). Um modelo mental pode

ser adquirido através da transmissão cultural, do ensino e das interações quotidianas com outras pessoas e com o mundo (Borges, 1999).

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.

Muitos modelos são criados no momento da resolução de um problema específico devido às solicitações dessa situação. No entanto, é possível que alguns modelos mentais, ou partes deles, que tiveram a sua utilidade no passado, sejam armazenados como estruturas separadas, podendo ser recuperadas em caso de necessidade da memória de longo prazo. Estes modelos individuais criados ou recuperados durante o processo cognitivo, são pontos aos quais novas informações são incorporadas. Como tal, um modelo mental pode limitar o processo de aquisição do conhecimento, da mesma maneira que as crenças ou pressuposições.

O conceito de modelo mental tem sido utilizado em diferentes investigações de diferentes formas (Johnson-Laird, 1983). Teve tido início na psicologia e a ergonomia fez várias leituras, encontrando-se variadas definições segundo diferentes autores. Para Helander, Laaudauer e Prabhu (1997), é a expectativa que um utilizador tem em relação ao comportamento do computador. Segundo Sutcliffe (1995), os modelos mentais podem ser divididos em modelos físicos e em modelos conceptuais:

- Os modelos físicos descrevem o relacionamento de objetos no mundo real em termos de distribuição espacial de eventos num dado período. Podem ser visualizados, especialmente se o problema envolve raciocínio espacial.
- Os modelos conceptuais existem em diferentes manifestações. São expressões linguísticas superficiais na linguagem interna, que embora baseada na linguística, representam uma abstração futura. Modelos conceptuais são um tipo de linguagem mental interna, que representam valores reais sobre objetos e suas relações. A forma dos modelos mentais difere entre pessoas e depende de estilos cognitivos pessoais.

Prece et al (1994), 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 do sistema 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 todas as definições, está a ideia de que possuímos mapas cognitivos, a partir dos quais interpretamos os ambientes complexos e agimos sobre eles. Assim, os autores atrás referidos preferem usar o termo modelo mental como o modelo que o utilizador tem do sistema. Então, 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 e Mont'Alvão, 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 sobre o 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 em dar explicações para as coisas.

Em relação aos modelos mentais, Norman (1983) 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;
- O modelo do cientista deste modelo mental.

O sistema que o individuo 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. 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 condicionados pelo conhecimento técnico do utilizador, as suas experiências prévias com sistemas similares e pela estrutura do sistema humano de processamento de informação.

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. Assim, o modelo mental pode incluir conhecimentos ou crenças de validade duvidosa. Algumas são caracterizadas como superstições ou regras que parecem funcionar mesmo que não façam sentido. Essas dúvidas e superstições condicionam o comportamento e reforçam a ideia de que o utilizador tem de ter cuidado na realização das operações. Isso adequa-se principalmente ao caso de pessoas com experiência num número considerável de sistemas semelhantes, mas com ligeiras diferenças operacionais.

Norman (1983) chegou à seguinte generalização sobre os modelos mentais:

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

As Ciências Cognitivas podem ajudar a entender as estruturas incompletas, indistintas e confusas que o utilizador tem sobre os produtos tecnológicos. Os designers têm 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 apropriadas.

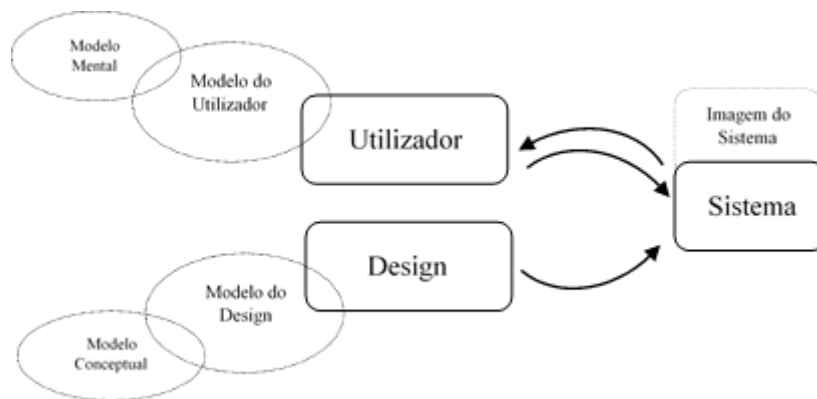
2.1.6. Modelo Conceptual

Norman (2002) afirma que 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 como o sistema deve parecer e comportar, e como serão entendidos da maneira que se pretende pelos utilizadores.

Com base nos princípios apresentados, o designer deve assim construir um modelo conceptual que seja adequado ao uso.

Norman (ibidem) distingue três componentes associados ao artefacto: o Modelo do Designer, o Modelo do Utilizador e a Imagem do Sistema (**Figura 7**). Os modelos do designer e do utilizador são modelos mentais. Os individuos formam modelos mentais de si próprias, das coisas e das pessoas com as quais interagem.



Fonte: Norman (2002)

Figura 7. Modelo Conceptual de Norman (Adaptado)

Esses modelos têm 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.
- A Imagem do Sistema resulta da estrutura visível do dispositivo, da sua aparência física, da sua forma de operar e de como responde.

Segundo o autor, seria benéfico que o modelo do designer e do utilizador coincidissem. 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. Ele tem que formar o seu próprio modelo mental através da imagem do sistema durante o uso. Para tal, o designer deve assegurar que a imagem do sistema deixe o modelo de design claro, consistente, coerente, completo e sem contradições de forma a não haver dificuldades na sua utilização.

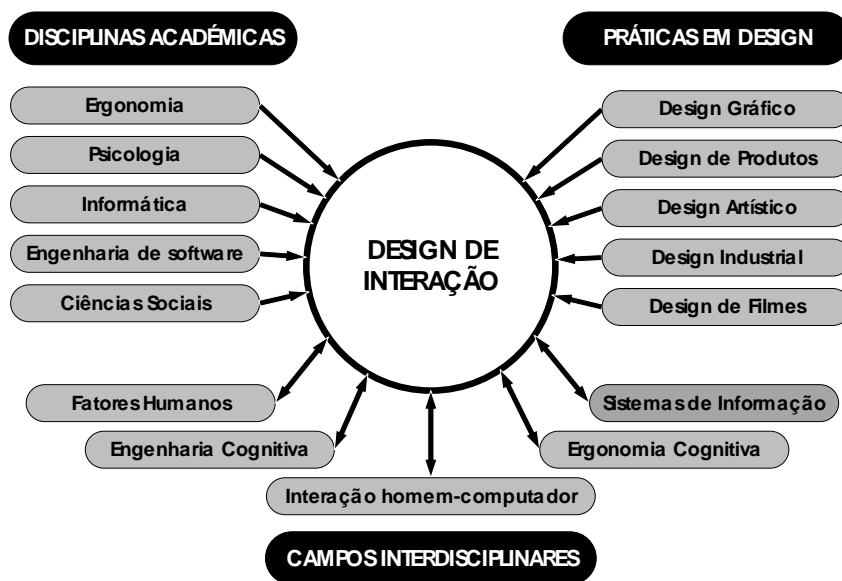
2.2. Design de Interação

Design de Interação de produtos interativos fornece suporte às atividades quotidianas das pessoas, seja em casa ou no trabalho. Neste sentido, por um lado, significa que se está a lidar com um produto digital (hardware ou software), por outro, sendo as estruturas de ação que indicam um procedimento de uso.

Segundo Winograd (1997), significa criar experiências que melhorem e entendam a maneira como as pessoas trabalham, comunicam e interagem. Descreve o design de interação como “projeto de espaços para comunicação e interação humana”, consistindo numa forma de encontrar maneiras de fornecer suporte aos indivíduos.

O design de interação, segundo Preece, Rogers e Sharp (2005), é fundamental para todas as disciplinas, campos e abordagens, que se preocupam com a pesquisa e projeto de sistemas baseados em computador para utilizadores. A interação homem-computador é o campo interdisciplinar mais conhecido, que se preocupa com o design, com a avaliação e implementação de sistemas interativos para uso humano e com o estudo dos fenómenos que os rodeiam. Outras disciplinas relacionadas com o design de interação que participam no desenvolvimento de projetos de sistemas que vão ao encontro dos objetivos dos utilizadores são estão as ligadas aos fatores humanos, à ergonomia cognitiva e à engenharia cognitiva, (*Figura 8*).

As equipas de design reúnem pessoas com formações diferentes, o que faz com que apresentem perspetivas e maneiras distintas de ver e de falar sobre o mundo. Equipas multidisciplinares que trabalhem bem em grupo, criam mais ideias, utilizam novos métodos e produzem projetos mais criativos e originais.



Fonte: Adaptado de Pearrow (2002)

Figura 8. “Relação entre disciplinas académicas, práticas de design e campos interdisciplinares que se preocupam com o design de interação.”

No entanto, as equipas multidisciplinares podem ser difíceis de gerir dado que as diferentes formações poderão trazer uma dificuldade de comunicação. Esta dificuldade, de comunicação poderá dificultar o avanço dos projetos a desenvolver. A formação de uma equipa de desenvolvimento depende do tipo de produto interativo que se vai construir. A sua constituição necessitará de diferentes profissionais com diferentes saberes, que varia consoante as características dos produtos interativos a desenvolver. As equipas de desenvolvimento de um quiosque público interativos ou de um website, terão características bastante diferenciadas.

O processo do design de interação envolve segundo Preece, Rogers e Sharp (2005), quatro atividades básicas:

- Identificar necessidades e estabelecer requisitos.
- Desenvolver designs alternativos que preencham esses requisitos.
- Construir versões interativas dos designs, de maneira que possam ser comunicados e analisados.
- Avaliar durante o processo de construção.

Avaliar o que foi produzido está no centro no design de interação, sendo necessário assegurar que o produto é usável. Esta avaliação é geralmente realizada com uma abordagem centrada no utilizador em que este, é envolvido durante o processo de desenvolvimento projetual. Para tal, poder-se-á observar o utilizador, conversando com ele, entrevistando-o, testando o seu desempenho e a partir da interpretação dos conhecimentos deste na orientação as atividades do design em desenvolvimento.

Outro aspeto importante é o entendimento de como as pessoas realizam as suas tarefas, orientando os designers a determinar que soluções escolher entre as diferentes alternativas de design disponíveis, como desenvolvê-las e como testá-las. A principal razão para conhecer os utilizadores, deve-se ao facto de que utilizadores diferentes terem necessidades diferentes e dos produtos interativos necessitarem de ser projetados de forma a responderem a tais necessidades.

Para além das quatro atividades básicas de design, existem segundo Preece, Rogers e Sharp (2005) três características-chave quanto ao processo de design de interação:

- Os utilizadores devem estar envolvidos no desenvolvimento do produto.
- A usabilidade específica das metas decorrentes da experiência do utilizador deve ser identificada, claramente documentada e acordada no início do projeto.
- A interação em todas as atividades é inevitável.

2.2.1. Metas de Design de Interação

Ao tentar entender as necessidades do utilizador, é necessário ser claro e objetivo quanto aos requisitos principais. Estes requisitos poderão ser condicionantes para o projeto de um sistema eficiente, que permita aos utilizadores uma alta produção de trabalho ou um sistema que seja motivador e de fácil aprendizagem. Estas preocupações principais são denominadas:

- Metas de usabilidade
- Metas resultantes da experiência com o utilizador

As metas de usabilidade estão pretendem em preencher os critérios específicos de usabilidade e as metas decorrentes da experiência com o utilizador referem-se à explicação da qualidade da experiência.

2.2.2. Usabilidade

A ISO (*International Standards Organisation*) desenvolve normas sobre a usabilidade (ISO DIS 9241-11) que propõe a seguinte definição - usabilidade é “...efetividade, eficiência e satisfação com a qual utilizadores específicos alcançam metas especificadas em ambientes particulares - efetivamente, eficientemente, confortavelmente e de modo aceitável.” (Moraes, 2001).

O estudo da Interação Homem-Computador foi desenvolvido nas áreas da ergonomia, psicologia, sociologia, antropologia, engenharia, ciência da computação e design industrial. A importância de se entender como os utilizadores agem e reagem a situações e como comunicam e interagem, implicou o envolvimento de diferentes disciplinas. Partindo desse referencial teórico, as participações das diferentes áreas disciplinares contribuem para compreender quais os processos que estão envolvidos na interação física e cognitiva do ser humano com em todo o sistema computacional.

O processo de interação Homem-Computador dá-se através da interface com o utilizador, que pode ser definida como o conjunto de todas as linguagens através das quais o utilizador e o produto comunicam (Mayhew, 1999). Essas linguagens de comunicação apresentam-se nas mais variadas formas como elementos visuais, sonoros, gestuais, sensoriais e físicos.

A interface do sistema interativo com o utilizador tem deste modo, um papel essencial dado que possibilita a comunicação entre o sistema e o utilizador e entre o utilizador e o sistema. Esta comunicação será mais fácil quanto maior for a usabilidade da interface, sendo esta uma das condicionantes a ter em conta no projeto.

Deste modo, a usabilidade tornou-se um fator importante no desenvolvimento de software e de outros produtos que integrem sistemas interativos, onde se utiliza um conjunto de métodos, nomeadamente o *Projeto Centrado Utilizador*.

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, 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 perspetiva do utilizador.

As técnicas utilizadas podem ser aplicadas em várias fases do ciclo de desenvolvimento do produto, podendo ir desde a aplicação de técnicas nas fases iniciais do projeto até a testes de usabilidade no produto final 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, 2001).

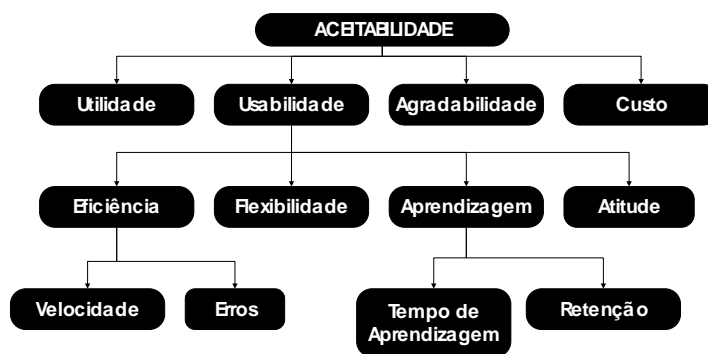
É fácil indicar a necessidade da usabilidade no desenvolvimento de produtos, mas como conceito, este apresenta-se demasiadamente flexível, sendo difícil encontrar uma definição consensual e coerente que possibilite propor recomendações sobre como fazer produtos mais usáveis. Tal sugere que a avaliação da usabilidade parece não ter um modelo comum (Moraes e Frisoni, 2001).

Segundo (Shackel, 1991) a usabilidade é uma das componentes que podem influenciar a aceitabilidade de um produto, dado que reflete o modelo de perceção que o utilizador tem dele. Para este autor, a usabilidade é referida como a destreza que o utilizador deve ter quando realiza as funcionalidades do sistema. É uma propriedade deste que não é constante dada a variação em função dos diferentes utilizadores, da sua experiência, das tarefas e do meio ambiente.

As funcionalidades do produto e as necessidades do utilizador estão relacionadas com a utilidade, enquanto a agradabilidade está relacionada com as avaliações afetivas. Este autor sugere alguns critérios para avaliar a usabilidade em função dos seguintes componentes (**Figura 9**):

- A eficiência do sistema avalia o resultado da interação em função da velocidade e dos erros.

- A aprendizagem refere-se à avaliação em relação à performance, ao tempo de treino e à frequência de uso.
- A flexibilidade refere-se à avaliação da adaptação das tarefas e ambientes que não são especificados no início.
- A atitude refere-se à avaliação do nível de desgaste do utilizador em termos de cansaço, de desconforto, de frustração e de esforço pessoal.

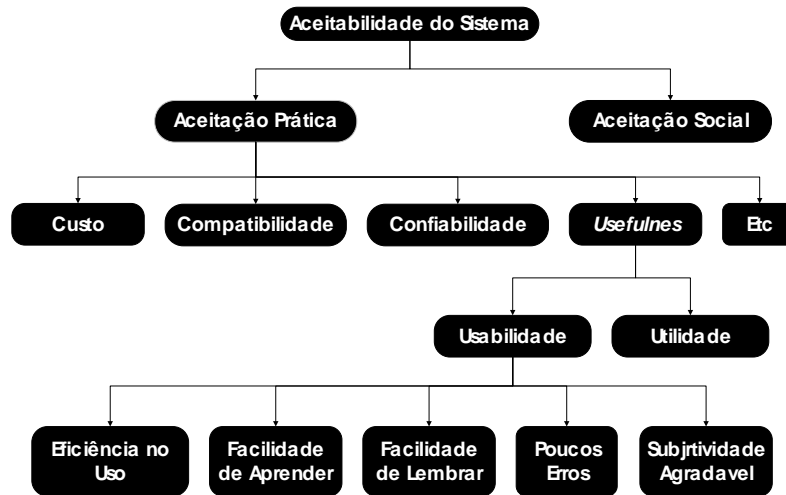


Fonte: Shackel (1991)

Figura 9. “Modelo de atributos de aceitabilidade de um sistema.”

Segundo Nielsen (1993), a usabilidade é também um dos vários aspetos que podem influenciar a aceitabilidade de um produto, fazendo parte de um conceito mais amplo que considera aspetos como custo, a confiabilidade e a aceitabilidade social (Figura 10). Como aceitabilidade de um sistema, refere-se à capacidade do sistema satisfazer todas as necessidades e exigências dos utilizadores finais, como de outras pessoas que estejam, de alguma forma, envolvidas com o sistema.

Usefulness refere-se ao poder de se usar o sistema para atingir um determinado objetivo. Este aspeto, tem duas vertentes, a utilidade e usabilidade. A utilidade tem a ver - se o sistema tem as funcionalidades certas e se estas fazem o que deve ser feito. A usabilidade refere-se - à qualidade com que os utilizadores conseguem usar essas funcionalidades. Esta deve ser considerada em todos os aspetos do sistema com os quais os utilizadores podem interagir, incluindo os processos de instalação e de manutenção.



Fonte: Nielsen (1993)

Figura 10. “Modelo de atributos de aceitabilidade de um sistema”

Segundo o autor, a usabilidade deve ser avaliada e medida em função de cinco atributos:

- A aprendizagem do sistema deve ser de fácil, para que o utilizador o possa começar a utilizar rapidamente.
- A eficiência do sistema deve ser alta para que uma vez que o utilizador a aprenda a utilizar, o faça com elevada produtividade.
- A memorização do sistema deve ser fácil de modo a que, ao passar um determinado período sem utilizar o sistema, o utilizador o possa usar sem ter que reaprender tudo novamente.
- A taxa de erros deve ser reduzida. Os erros graves não devem ocorrer e quando ocorrem deve haver a possibilidade de recuperar o sistema para o estado anterior ao erro.
- A satisfação dos utilizadores deve ser elevada ao ponto de o levar a gostar do sistema. Ele deve ser agradável para que as pessoas se sintam satisfeitas com o seu uso.

Segundo (Jordan, 1998), a usabilidade também não pode ser considerada isoladamente, pois ela é uma propriedade da interação entre o produto, o utilizador, a tarefa que está a tentar executar e o ambiente envolvente. Baseia-se em cinco componentes: intuição, aprendizagem, performance do utilizador com experiência, potencial do sistema e re-usabilidade. Cada um desses componentes é definido como:

- A intuitividade é o custo para o utilizador de um produto para o usar ou realizar uma nova tarefa pela primeira vez. Pode ser em termos de tempo e em número de erros.
- A aprendizagem é o custo para o utilizador atingir um determinado nível de competência na realização de uma tarefa, excluindo as dificuldades encontradas para realizá-la pela primeira vez.
- A performance do utilizador experiente, é o nível atingido por determinado utilizador ao realizar frequentemente determinadas tarefas com um determinado produto.
- O potencial do sistema é representado como o nível máximo de performance que pode ser atingido ao realizar uma determinada tarefa com um produto.
- A re-usabilidade é representada por uma possível diminuição da performance. Esta pode ocorrer após o utilizador não utilizar o produto, ou não executar uma determinada tarefa por um determinado período de tempo.

Segundo (Preece, Rogers e Sharp 2005), a usabilidade é considerada como “o fator que assegura que os produtos são fáceis de usar, eficientes e agradáveis - da perspetiva do utilizador. Implica otimizar interações estabelecidas pelas pessoas com produtos interativos, de modo a permitir a que realizem as suas atividades”, sendo dividida nas seguintes metas:

- Ser eficaz no uso (eficácia)
- Ser eficiente no uso (eficiência)
- Ser seguro no uso (segurança)
- Ser de boa utilidade (útil)
- Ser fácil de aprender (*learnability*)
- Ser fácil de lembrar como se usa (*memorability*)

A **eficácia** refere-se à forma de funcionamento do sistema, quando este opera de maneira para o qual foi projetado. Deve permitir que:

- as pessoas aprendam bem;
- realizem o seu trabalho de forma eficiente;
- acedam às informações que necessitam
- 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 as tarefas com um número mínimo de passos;
- não exige a aprendizagem de um conjunto arbitrário de sequências para a realização das tarefas;
- no final de ter aprendido como o utilizar, o sistema consiga manter um alto nível de produtividade.

A **segurança** implica proteger o utilizador das condições perigosas, como por exemplo, de equipamentos que emitam radiações e vapores químicos. Diz também respeito a formas de auxílio para o utilizador, de modo a evitar o perigo deste realizar ações indesejáveis acidentalmente.

Neste sentido, os sistemas mais seguros funcionam como prevenção para o utilizador não cometer erros graves, reduzindo os riscos de efetuar ações por engano. Por outro lado, fornecem ao utilizador que cometeu um erro, formas de recuperação ou de retorno, permitindo que se desfaçam as ações e proporcionando confiança. Desta forma, o utilizador pode reconsiderar as suas ações e permite que explore a interface a fim de experimentar novas operações.

A **utilidade** refere-se à forma na qual o sistema propicia o tipo certo de funcionalidade através de um conjunto apropriado de funções. Permite aos utilizadores realizar todas as tarefas da maneira que desejam.

A **capacidade de aprendizagem** (*learnability*) refere-se à facilidade de aprender a usar o sistema. Permite que o utilizador não gaste muito tempo a aprender a utilizá-lo, podendo iniciar o uso das tarefas fundamentais e realizar as de uso diário sem muito esforço.

A **capacidade de memorização** (*memorability*) refere-se à capacidade de lembrar como se utiliza o sistema depois de já ter compreendido como fazê-lo. Este aspeto é importante para sistemas interativos que são utilizados com pouca frequência. No caso do utilizador não usar o sistema ou operação durante alguns meses, deve poder lembrar-se de como fazê-lo de modo a não ter de reaprender como realizar a tarefa

Moraes (2001) refere que Stanton & Barber (1992) resumiram uma década de trabalhos representada por Shackel (1981), Eason (1984) e Booth (1989) para sugerir os fatores que se seguem - delimitar o conceito de usabilidade e para definir o seu desígnio:

- A facilidade de aprendizagem do sistema deve permitir que os utilizadores alcancem níveis de desempenho aceitáveis dentro do tempo especificado.
- A efetividade refere-se ao desempenho aceitável que deve ser alcançado por uma dimensão definida da população de utilizadores, em relação às diferentes características dos ambientes.
- A atitude refere-se ao desempenho aceitável que deve ser atingido, considerando os custos humanos aceitáveis como a fadiga, stress, frustração, desconforto e satisfação.
- A flexibilidade do produto refere-se à capacidade do sistema permitir a variação de tarefas para além das inicialmente especificadas.
- A utilidade percebida do produto segundo Eason (1984), referindo-se ao maior indicador de usabilidade de um produto é “ele ser usado”, mas para Booth (1989), embora o produto possa não ser usado, pode ser projetado tendo em consideração os critérios de aprendizagem, efetividade, atitude e flexibilidade.
- Na adequação à tarefa, para além dos atributos considerados anteriormente, um produto usável deve apresentar uma adequação aceitável entre as funções oferecidas pelo sistema e as necessidades e requisitos do utilizador.
- As características da tarefa dizem respeito à frequência com que a esta pode ser desempenhada e o grau com que pode ser modificada, tendo em conta as variáveis dos requisitos de informação.
- As características dos utilizadores referem-se ao conhecimento, habilitação e motivação.

2.2.3. Avaliação de Usabilidade

Presentemente para projetar sistemas interativos com melhor usabilidade é necessário utilizar metodologias que deem suporte à obtenção desse objetivo.

Em qualquer metodologia deve-se testar e avaliar os sistemas para assegurar que estes estejam de acordo com as expectativas dos utilizadores. Deste modo, a avaliação também deve fazer parte do ciclo de desenvolvimento de produtos interativos. Segundo Dix (2004), a avaliação tem três objetivos principais:

- avaliar a extensão das funcionalidades do sistema;
- avaliar os efeitos da interface nos utilizadores (facilidade de aprendizagem, facilidade e eficiência de uso e efetivo suporte à tarefa);
- identificar problemas com o sistema.

Existem, basicamente dois tipos de técnicas de avaliação da usabilidade que se podem classificar em duas categorias – as empíricas e as analíticas.

2.2.3.1. Técnicas empíricas

As técnicas empíricas requerem a participação direta dos utilizadores e de métodos que se dedicam às características da interface. Os utilizadores são a fonte dos dados de avaliação. Estas técnicas podem ser divididas em duas subclasses: uma em que o utilizador interage com o sistema (testes de utilização), e outra em que o utilizador é questionado a respeito da interface (questionário e entrevistas) após uma interação com o programa de computador ou com croquis, maquetas ou protótipos.

Nos testes de utilização ou testes de uso, um ou mais utilizadores participam na execução de tarefas representativas das tarefas reais, da exploração livre da interface, ou são levados a comentar maquetas ou protótipos a partir de roteiros de uso (Rubin, 1994). Ao longo destes roteiros, pede-se a estes futuros utilizadores que tentem explorar as maquetas em contextos realistas numa fase inicial do desenvolvimento do projeto para validar as escolhas de conceção ou em sistemas completamente desenvolvidos. Os desempenhos medidos durante estes testes, permitem saber se os objetivos de usabilidade anteriormente definidos foram atingidos.

2.2.3.2. Técnicas analíticas

As técnicas analíticas dispensam a participação do utilizador e são baseadas em modelos, métodos e linguagens formais, recurso a especialistas, ferramentas de avaliação automática.

Estas avaliações apoiam-se em modelos teóricos ou formais e permitem prever a complexidade de um sistema e os desempenhos dos utilizadores. Este tipo de avaliação, constitui uma tarefa muito demorada e dispendiosa e difícil de ser posta em prática por não especialistas.

2.2.3.3. Avaliação especializada

A avaliação especializada é, em geral definida como uma avaliação formal onde um especialista compara os desempenhos, atribuídos e características de um sistema, apresentado sobre a forma de especificações, maquete ou protótipo, com as recomendações ou normas existentes e tem como objetivo detetar erros de conceção. Estas avaliações têm a vantagem de serem relativamente rápidas, de baixo custo e poderem ocorrer numa fase inicial de conceção.

Métodos de inspeção de usabilidade

Os métodos de inspeção de usabilidade agrupam um conjunto de abordagens recorrendo a um conjunto de avaliadores sejam estes especialistas ou não de usabilidade. Embora esses métodos tenham objetivos diferentes, todos eles visam detetar aspetos das interfaces com dificuldades de utilização. Os métodos distinguem-se uns dos outros pela forma de avaliação dos especialistas e pelos critérios

Entre os métodos de inspeção podem ser referidos a Avaliação Heurística, os Critérios Ergonómicos e Exploração Cognitiva

A **Avaliação Heurística** foi proposta por Molich e Nielsen (1990), esta técnica que os avaliadores examinam a interface à procura de problemas que violem critérios de uma lista de heurísticas de usabilidade. Todos os problemas encontrados são registados num documento que contém o contexto onde ocorreu o problema e que heurísticas foram violadas. As heurísticas usadas nesse tipo de técnica são descritas da seguinte forma:

- Visibilidade do estado do sistema;
- Correspondência entre o sistema e o mundo real;
- Controle e liberdade do utilizador;
- Padrão e Consistência;
- Flexibilidade e eficiência de uso;
- Estética e Design;
- Prevenção contra erros;

- Reconhecimento;
- Ajuda e documentação;
- Ajuda ao utilizador no reconhecimento, diagnóstico e recuperação dos erros.

Devido à rapidez e simplicidade, esta técnica tornou-se popular pois permite ao projetista efetuar o teste para avaliar o produto sem ter necessidade de utilizadores. No entanto ela não identifica todos os problemas de usabilidade.

- Critérios Ergonómicos

Bastien & Scapin (1993), desenvolveram um conjunto de critérios ergonómicos que podem ser divididos em oito resumidos por Cybis (1998), da seguinte forma:

- A condução refere-se à forma utilizada para aconselhar, orientar, informar, e conduzir o utilizador na interação com o computador (mensagens, alarmes, rótulos, etc.), permitindo maior legibilidade das informações, no feedback imediato das ações e no agrupamento e distinção entre itens no display.
- A carga de trabalho define-se na brevidade das apresentações (concisão), das entradas (ações mínimas) e na densidade informação das telas como um todo.
- O controlo explícito define-se no caráter explícito das ações do utilizador (ações explícitas) e no controle que ele tem sobre os processamentos (controle do utilizador).
- A adaptabilidade refere-se às possibilidades de personalização do sistema que são oferecidas ao utilizador (flexibilidade) e ao fato da estrutura do sistema estar adaptada a utilizadores de diferentes níveis de experiência (consideração da experiência do utilizador).
- A gestão de erros refere-se aos dispositivos de prevenção que possam ser definidos nas interfaces (proteção contra erros), à qualidade das mensagens de erro fornecidas e as condições oferecidas para que o utilizador recupere a normalidade do sistema ou da tarefa (correção dos erros).
- A consistência refere-se à homogeneidade e coerência das decisões de projeto quanto as apresentações e diálogos.
- O significado dos códigos e denominações refere-se à relação conteúdo expressão das unidades de significado das interfaces.

- A compatibilidade define-se no acordo que possa existir entre as características do sistema, as expectativas e anseios dos utilizadores e suas tarefas.

Nesse tipo de avaliação a interface é inspecionada segundo os critérios anteriormente citado, que apesar de se assemelhar à técnica de avaliação heurística, aqui as heurísticas são substituídas pelo de conjunto diferente de critérios.

- Exploração Cognitiva

Exploração cognitiva ou percurso cognitivo é um método de inspeção de usabilidade que tem como foco principal avaliar o design quanto à facilidade de aprendizagem, essencialmente através da exploração (Polson et al 1992). A orientação para a aprendizagem veio de estudos que apontam para o fato dos utilizadores preferirem a aprender a usar um software por exploração enquanto trabalham em suas tarefas diárias. Desta forma adquirem conhecimentos sobre as características do software à medida que delas necessitam em vez de investirem tempo em formação ou leitura de material de apoio (Carroll e Rosson, 1987).

Esta abordagem de aprendizagem incremental assegura, de certa forma, que o custo da aprendizagem de uma determinada característica é em parte determinado pelo seu benefício imediato ao utilizador.

A avaliação é orientada para as condições que o software oferece para que o utilizador tenha uma rápida aprendizagem e a forma como eles executarão as tarefas. O especialista procura identificar as tarefas que podem causar problemas, munidos de critérios psicológicos.

2.2.4. Usabilidade e Design

A complexidade da maioria dos sistemas computacionais faz com que haja uma grande possibilidade de existirem dificuldades de interação homem-computador num grande número de sistemas. A partir daí e de forma a garantir uma boa interação homem-computador, alguns autores definiram princípios básicos que orientam o designer através de conceitos de usabilidade em termos de princípios de design. Trata-se de abstrações generalizáveis destinadas a auxiliar os designers a explicar e melhorar o projeto (Thimbleby, 1990). Os princípios de design são derivados de uma mistura do conhecimento baseado em teoria, experiência e senso comum. Tendem a ser escritos de maneira prescritiva, sugerindo aos designers o que utilizar e o que evitar numa construção de uma interface (Preece, Rogers e Sharp 2005).

Partindo da experiência de observar e vivenciar as frustrações, Norman (2002) afirma que as pessoas nas suas atividades diárias se relacionam com objetos que não conseguem saber como os usar, dado existirem neles elementos que geraram confusão. A partir desse estudo, o autor identifica alguns princípios básicos de um bom design, que constituem uma forma de psicologia - a psicologia de como as pessoas interagem com objetos. Os princípios propostos: a visibilidade, *feedback*, restrições, mapeamento, consistência e *affordance*, estão muito interligados tornando difícil o seu tratamento e estudo isoladamente.

A visibilidade, é um dos princípios que o autor considera mais importantes do design. Refere-se a quanto mais visíveis forem as funções, maior facilidade terão os utilizadores de como proceder. No entanto, apenas as coisas necessárias têm de estar visíveis para fornecer pistas ao utilizador com que partes deve operar e de como operar com elas, de forma a interagir com o dispositivo. Por outro lado, a falta de visibilidade das ações torna muitos dispositivos controlados por computadores muito difíceis de serem operados.

O feedback está relacionado com o conceito de visibilidade. Refere-se ao retorno da informação quando a ação foi realizada, permitindo ao utilizador continuar a atividade. No design de interação, há diversos tipos de *feedback*, sonoro, tátil, verbal, visual ou combinações destes. A utilização do feedback de forma apropriada, pode proporcionar a visibilidade necessária para a interação com o utilizador.

As restrições, referem-se à determinação das formas de delimitar o tipo de interação que pode ocorrer num determinado momento. Estas impedem que o utilizador seleccione opções incorretas, reduzindo a possibilidade de erro. Norman classifica as restrições em três categorias: física, lógica e cultural.

- As restrições físicas referem-se à forma de como objetos físicos restringem o movimento das coisas.
- As restrições lógicas, são as que dependem do entendimento que a pessoa tem sobre a maneira de como o mundo funciona.
- As restrições culturais acontecem no âmbito de convenções apreendidas, sendo arbitrárias dado que são representações abstratas, mas que uma vez apreendidas são aceites por certos grupos culturais.

A topografia, é o termo técnico para indicar o relacionamento entre duas entidades. No caso de interfaces, mostra o relacionamento entre os controles, os seus movimentos e os resultados na realidade.

A consistência, refere-se ao projeto de interfaces de forma a que as que tenham operações semelhantes, utilizem elementos semelhantes na realização de tarefas similares. Desta forma as interfaces serão mais fáceis de aprender e de usar dado que o utilizador aprende apenas um modo de operação que é aplicável a vários objetos. Esta solução de design é mais eficaz em interfaces simples, podendo ser mais problemático aplicar este conceito a interfaces complexas.

A *affordance*, refere-se ao atributo de um objeto que permite às pessoas saber como o utilizar, através de uma interface que deveria ser projetado de forma a tornar óbvia a sua função e forma de manipulação. O conceito é classificado pelo autor em duas categorias: a real e a percebida.

- A *affordance* real é a que dispõem os objetos físicos que são de forma obvia perceptíveis e não necessitam de ser aprendidos. O autor argumenta que não faz sentido projetar *affordances* reais para interfaces, exceto no caso de se projetarem dispositivos físicos.
- A *affordance* percebida é quando a interface é virtual. Nesta situação utilizam-se essencialmente as convenções apreendidas.

As novas tecnologias oferecem um grande potencial para tornar os produtos mais simples e agradáveis, no entanto, ao mesmo tempo que se adicionam novas funcionalidades, aumenta a complexidade, agravando as dificuldades de uso e conseqüentemente, a frustração.

“Sempre que o número de funções excede o número de controlos, o design torna-se arbitrário e não natural, e complicado. A mesma tecnologia que simplifica a vida provendo um maior número de funcionalidades num objeto, também a complica tornando muito mais difícil aprender, e usar. Esse é o paradoxo da tecnologia e o grande desafio dos designers é minimizar esses efeitos” (Norman, *ibidem*).

2.2.5. Metas resultantes da experiência do utilizador

As novas tecnologias (realidade virtual, computação móvel, web) inseridas em diversas áreas de aplicação (entretenimento, educação, residências, áreas públicas), estão a permitir um maior suporte às pessoas no seu dia-a-dia e facultam novas experiências. Para além da melhoria da eficiência e da produtividade, o design de interação, segundo

Preece, Rogers e Sharp (2005), está cada vez mais preocupado com o desenvolvimento de sistemas que sejam:

- satisfatórios
- agradáveis
- divertidos
- interessantes
- úteis
- motivadores
- esteticamente apreciáveis
- incentivadores de criatividade
- compensadores
- emocionalmente adequados

O desenvolvimento de produtos interativos com estas características (**Figura 11**), tem o objetivo de proporcionar uma experiência agradável aos utilizadores durante a interação com o sistema. Para tal, é necessário compreender a natureza da experiência do utilizador em termos subjetivos, tendo metas diferentes das da usabilidade que são mais objetivas, dado que estão mais preocupadas com forma de como o utilizador lida com os produtos interativos.

Os trabalhos sobre diversão e prazer foram inicialmente desenvolvidos pela indústria dos jogos e entretenimento. Os aspetos que contribuem para o prazer são os seguintes:

- atenção
- ritmo
- jogo
- interatividade
- controle consciente e inconsciente
- envolvimento
- estilo de narrativa



Fonte: Preece, Rogers e Sharp (2005)

Figura 11. “Metas de usabilidade e metas decorrentes da experiência do utilizador”

No círculo interno estão representadas as metas de usabilidade que são fundamentais para o design de interação e que operam por meio de critérios diferentes. No círculo externo estão representadas as metas resultantes da experiência do utilizador, as quais são menos claras e definidas, dado que são mais subjetivas.

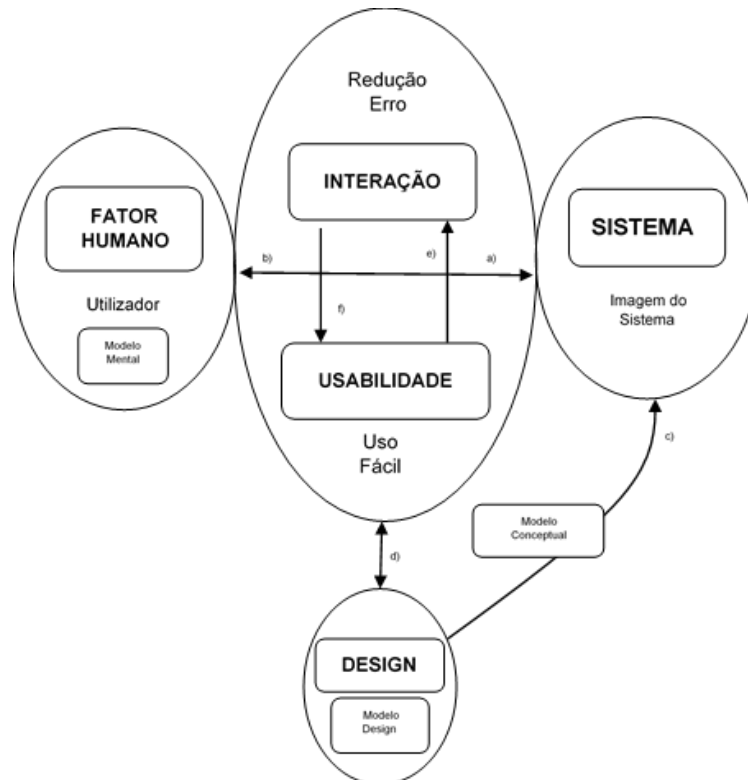
2.2.6. Modelo de Análise

Para sistematizar os conceitos anteriormente abordados criou-se o Modelo de Análise como forma de definir um esquema orientador da conceção teórica subsequente, o qual deve identificar os aspetos que intervêm no Design de Interação e na relação utilizador-sistema.

Primeiramente refletimos sobre os conceitos associados aos modelos teóricos, e verificámos na literatura a noção de “Modelo Mental e de “Modelo Conceptual” do ponto de vista do utilizador e do designer.

Seguidamente, e com base na análise global, propõe-se um Modelo de Análise onde se determina as relações entre os conceitos, as suas dimensões e indicadores, onde se organiza de forma lógica e integradora as diversas variáveis e a dinâmica do assunto

tratado (Sousa e Baptista, 2011). Um modelo de análise é neste caso uma representação esquemática da realidade, exhibe as dinâmicas que se estabelecem no Processo de Design de Interação Utilizador-Sistema e identifica as variáveis e as relações que se estabelecem entre elas.



Fonte, Elaborada pelo autor

Figura 12. Modelo de Análise da Interação Utilizador-Sistema no Processo de Design

A partir da leitura do modelo analítico podemos afirmar que, para se estudar as dinâmicas da interação utilizador-sistema, existem quatro dimensões fundamentais: o Fator Humano, o Sistema, a Interação/Usabilidade e o Design.

Dentro das dimensões principais temos primeiramente a dimensão Fator Humano. Esta dimensão 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.

Na segunda dimensão temos o Sistema, o qual é a estrutura do dispositivo construído pela interface com as funções. A esta dimensão temos associado a Imagem do Sistema, onde o utilizador irá adquirir informação para formar o seu modelo de utilizador. Isso processa-se através da interpretação das ações percebidas e da estrutura visível do sistema. Este assume outra das variáveis da análise dado ter características diferentes inerentes ao equipamento: dispositivo eletrónico, física da máquina (dimensão, cor, forma, corpo (sustentáculo do sistema), interface, hardware e software) e funções (número – quantidade, complexidade e variedade).

Noutra dimensão temos a Interação e a Usabilidade. A Interação tem como objetivo reduzir o erro durante a utilização do sistema. Para isso, analisa a relação psíquica do utilizador durante o uso, as suas expectativas, as ações e os aspetos relacionados com conforto e complexidade. Para além disso, identifica as necessidades e problemas traduzidos pelas variáveis: eficácia, eficiência, segurança / utilidade, facilidade de aprender e de lembrar. Diretamente relacionado com a Interação está a Usabilidade. A Usabilidade diz respeito ao estudo da forma como o sistema é usado. Para isso, analisa e define as características das interfaces, os atributos e os requisitos de usabilidade, e determina as linhas guia.

A outra dimensão considerada no modelo de análise global é o Design. O Design é neste contexto desenvolvido com utilizadores e para os utilizadores. O projeto é centrado no utilizador (grupo piloto) e analisa as experiências, as necessidades e a reação à interface. Depois é definido o modelo de design que é um modelo conceptual do sistema. Dentro desta dimensão estão incluídos diversos conceitos que são fundamentais para a definição de todo o processo, como por exemplo o público-alvo. Esse público pode ser potencial, indireto/ocasional e o público que altera a decisão de compra por ser afetado pela introdução do sistema.

Relativamente às interligações entre as dimensões mencionadas, pressupõe-se que os utilizadores que têm um modelo mental de como o sistema funciona, ao interagir com este, vão observar a imagem do sistema, apreender e controlar (a).

O sistema, por sua vez, apresenta um modelo conceptual de utilização que deve ser compreendido pelos utilizadores (b).

Esse modelo conceptual é definido pelo design (c), determinado pelo modelo mental do designer, ou seja, de como ele considera que o utilizador vai interagir com o sistema e pela pesquisa por ele realizada (d). 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.

Por último, a usabilidade que define as linhas guia segundo os requisitos de usabilidade tem influência na interação (e). Esta dimensão analisa as ações e a complexidade do sistema e tem como referência um guião para a usabilidade. Por sua vez, ao determinar o grau de interação do sistema, determina o seu nível de usabilidade (f).

Do ponto de vista do designer, o grande contributo modelo de análise descrito para o projeto de investigação é proporcionar um enfoque teórico no estudo a desenvolver na fase seguinte.

2.3. Grau de Complexidade de Sistemas Interativos Públicos

2.3.1. Grau de Complexidade dos Produtos

Segundo Gomes Filho (2003), os produtos podem caracterizar-se de baixa, média e alta complexidade. Produtos de baixa complexidade são aqueles que se configuram numa só peça ou que possuem reduzido número de componentes, os de média complexidade são os que apresentam um certo carácter sistémico e uma maior quantidade de componentes e os de alta complexidade apresentam um alto grau de sistematização.

Na relação do utilizador com o produto eletrónico, a interface tem características de particular complexidade. Por um lado, o manuseamento diz respeito à operacionalidade com o objeto e aos atos físicos que se relacionam com a ação. Por outro, está implicitamente associado ao ato de controlo.

Segundo o mesmo autor, podemos ainda dividir o manuseamento dos produtos em três categorias: simples e médio e mais complexo. O primeiro envolve uma quantidade menor de atos operacionais (ex. ligar dispositivo, pressionar um botão, digitar um

número). O mais complexo necessita de maior número e variedade de ações, com maior frequência, maior velocidade, maior tempo, maior concentração mental ou psicológica.

Assim, os produtos de alta complexidade, por utilizarem um elevado grau de sistematização, apresentam normalmente na sua configuração um grande número de componentes.

Neste tipo de produtos, o sistema homem-máquina-ambiente configura-se de modo completo por meio de relações ergonómicas que se estabelecem mutuamente. O manuseio destes equipamentos necessita de um número de ações precisas, sequenciais, com certa velocidade, exigindo mais tempo e concentração por parte do utilizador. Exemplos deste tipo de produtos são as caixas eletrónicas, sistemas bancários e de bilhética.

Quanto aos produtos de média complexidade são os que apresentam um certo carácter sistémico, possuem uma maior quantidade de componentes e de partes que o configuram e um maior grau de tecnologia envolvida. O seu manuseamento necessita de menor quantidade de atos operacionais.

Designam-se por interfaces de uso simples, aquelas em que as tarefas não exigem dos utilizadores grandes dificuldades de aprendizagem, destreza e experiência, assim como solicita um reduzido esforço físico e mental. Nestes produtos, o manuseamento necessita de um número reduzido de ações. No entanto, a linguagem utilizada deve ser simples e clara de forma a proporcionar facilidade, lógica e total compreensão. Exemplos deste tipo de produtos são os videoproteiros, campanhas ou comandos de elevadores.

2.3.2. *Sistemas Interativos Públicos - Tipologias*

O levantamento sobre sistemas eletrónicos interativos, foi realizado através da recolha de informação na literatura, na observação direta e ilustrado com imagens da pesquisa exploratória online. Foram identificados um total de trinta e dois sistemas (32) públicos diferentes, os quais foram agrupados em seis (6) tipologias funcionais diferentes. Através da análise das características de cada conjunto, foram definidas as seguintes designações: Venda, Informação, Controlo de Acessos, Bilhética, Bancários, Pagamento Automático. No **Quadro 1** podemos ver o resultado do levantamento realizado, isto é, observar quais as áreas, tipologias e produtos associados a cada grupo.

Porém, cada sistema é constituído por um posto, onde se realiza a interação e onde se executa uma ou mais tarefas, com um ou mais objetivos. Designa-se por posto, o lugar

Quadro 1. Sistemas Interativos Agrupados Segundo Áreas Funcionais

Área / Tipologias / Produtos/Serviços	
1. Sistemas Automáticos de Venda	
Vending Machine	Comidas Bebidas Tabaco Cafetaria Farmacêuticos Selos
2. Sistemas de Informação	
Quiosques Multimédia	Escolas Imobiliário Hotelaria Turismo Rodoviário Culturais Setor Público
3. Sistemas de Controlo Acesso	
Controlo Acessos	Campainhas Elevadores Vídeo Porteiro Obliteradores Torniquetes Biométrico
4. Sistemas de Bilhética	
Postos de Venda Bilhetes	Transportes Públicos Estacionamento Cinemas Teatros
Bilhética sem Contacto	Exposições Eventos Espetáculos
5. Sistemas Bancários	
Caixa Automáticas	Serviços Bancários Standard
Terminais Eletrónicos	Serviços Bancários Abrangentes
6. Sistemas Pagamento Automático	
Terminal de Pagamento Automático	Lojas/Restaurantes Serviços Diversos
Caixa Automática Self- Checkout	Pequenas e Grandes Superfícies Lojas de média/grande dimensão

Fonte: Elaborado pelo autor

onde alguém é colocado para cumprir uma tarefa ou uma função definida, fazendo parte de um conjunto de ações determinado em si mesmo. O posto é, pois, uma posição situada num dispositivo geral (sistema). Corresponde a um papel fixado comportando ordens, isto é, instruções sobre o que é necessário fazer, quando fazê-lo e como fazê-lo.

Assim, pode-se referir que os postos de trabalho fazem parte do dia-a-dia de praticamente todos os tipos de atividades (profissionais ou outras) do Ser Humano. Segundo Gomes Filho (2003), um posto de trabalho faz parte de um tradicional sistema de produção e, de um modo geral, está inserido nas empresas (indústria, comércio, serviços...).

Dentro deste conceito encontram-se os postos de trabalho eletrónicos, considerados aqui como sistemas interativos públicos. Neste tipo de equipamentos, os utilizadores realizam a tarefa instruindo o sistema sobre o que fazer. O utilizador pode dar as ordens de várias maneiras, mas na maioria dos casos é feita através da pressão de determinado botão.

Um dos benefícios deste tipo de conceito, que se baseia no fornecimento de uma instrução, é o de sustentar uma ação rápida e eficiente, sendo por isso, adequado principalmente para as ações repetitivas realizadas com objetos múltiplos, como é o caso dos sistemas em causa (Preece, Rogers e Sharp 2005).

2.3.2.1. *Sistemas de Venda Automática (Vending)*



Fonte: Empresa GIMME VENDING (2015)

Figura 13. “Máquinas de *Vending* “

Os sistemas de venda automática de produtos (*Vending Machine*) são máquinas que utilizam interfaces de baixa ou média complexidade (**Figura 13**). Estes equipamentos localizam-se em pontos de alto fluxo e com visibilidade elevada, sendo os canais de venda de produtos de marcas de alta perceção junto ao seu público-alvo.

Os produtos oferecidos apresentam a característica de serem de conveniência, com os quais os consumidores não estão dispostos a gastar muito tempo e esforço para comprá-los (Beisel,1993). São produtos que tentam satisfazer necessidades fisiológicas básicas, a fome e a sede, impulsionando o utilizador para o consumo de alimentos, bebidas e tabaco. A **Figura 14** mostra as imagens de duas máquinas diferentes, uma de refrigerantes e outra de vários tipos de snacks.



Fonte: Empresa HANSON VENDING (s/d)

Figura 14. “Sistemas Venda Automática. (a) Máquina de venda de refrigerantes. (b) Máquina de venda de “snacks”

A primeira, máquina foi projetada de acordo com um modelo bastante simples que se baseia numa só instrução. Há poucos tipos de refrigerantes e cada um está representado por um botão que exibe a marca da bebida. O utilizador apenas pressiona determinado botão e recebe a bebida selecionada. A segunda máquina é mais complexa e apresenta maior número de produtos. Dado o maior número de opções, esta não pode ser instruída através de um simples toque sendo necessário um processo mais complexo, que envolve os seguintes cinco (5) passos:

1. Ler o código do produto;
2. Digitar esse código no *display*;
3. Verificar o preço da opção selecionada;
4. Colocar as moedas;
5. Retirar o produto.

2.3.2.2. *Sistemas de Informação*



Fonte: Empresa CALTRON INDUSTRIES (2016)

Figura 15. “Máquinas de Informação “

Os sistemas de informação são postos de trabalho que utilizam um modelo concetual que se baseia em pesquisa e navegação (Figura 15). Estes modelos possibilitam ao utilizador explorar e pesquisar informações valendo-se da sua experiência adquirida noutras plataformas informáticas.

Estes equipamentos disponibilizam informação institucional das organizações, dos fabricantes, dos catálogos dos produtos, eventos, marketing e promoção, em que o utilizador procura a informação através de pontos de acesso à Internet.

Neste tipo de sistemas, designados Quiosques Multimédia, tem grande importância a forma como se estrutura a informação de modo a fornecer suporte a uma navegação efetiva e permitir ao utilizador pesquisar, procurar e encontrar diferentes tipos de informação.

2.3.2.3. *Sistemas de Acessos*



Fonte: METROEASY (2015)

Figura 16. “Máquinas de Controlo de Acessos “

O termo controlo de acessos refere-se a máquinas que utilizam interfaces de baixa complexidade e estão relacionados com segurança física. Estes permitem o acesso a

personas autorizadas a uma propriedade, prédio, sala, transportes públicos, instalações desportivas e de espetáculo (**Figura 16**).

O controlo físico de acessos pode ser obtido através de meios mecânicos como fechaduras e chaves; ou através de outros meios tecnológicos, como sistemas baseados em cartões de acesso de leitura de fita magnética, de códigos de barras, de proximidade, da combinação do leitor e teclado, ou através da introdução de dados biométricos que identificam o utilizador. O sistema é composto por processos de autenticação, autorização e auditoria. A autenticação identifica o utilizador, a autorização determina o que um utilizador autenticado pode fazer e a auditoria diz o que o utilizador fez.

2.3.2.4. *Sistemas de Bilhética*



Fonte: Empresa: METRO MADRID (2016)

Figura 17. “Máquinas de Bilhética “

Os sistemas de bilhética são postos de trabalho eletrónicos que utilizam interfaces de média complexidade, tendo como objetivo a venda de bilhetes para os mais variados fins, entre eles, os transportes rodoviários, ferroviários e fluviais, recintos de exposições, de desporto, culturais como salas de espetáculos, cinemas e teatros (**Figura 17**).

O sistema de bilhética tem a característica de ser um sistema que está exposto ao grande público que compra, manipula e valida os bilhetes antes de passar as barreiras de controlo de acesso. Dado ser um equipamento manipulado pelo utilizador, o fator ergonómico ganha especial importância de forma a facilitar a sua utilização.

Em geral, estes aparelhos de venda de bilhetes exigem que sejam dadas várias instruções em sequência, por uma ordem que pode ser lógica ou arbitrária, o que pode levar o utilizador menos experiente a cometer erros.

Verifica-se ainda, que as ações necessárias nas diferentes máquinas com a mesma função variam muito de marca para marca, evidenciando pouca preocupação de padronização. Portanto, o conhecimento que o utilizador adquire numa máquina durante a interação, poderá não ser muito útil ao executá-la noutra.

2.3.2.5. *Sistemas Bancários*



Fonte: OJE – O Jornal Económico (2016)

Figura 18. “Máquinas Bancárias “

Os sistemas bancários são constituídos essencialmente por caixas eletrónicas e terminais eletrónicos (**Figura 18**). São postos de trabalho informatizados relativamente complexos, inseridos nos processos de automação bancária e funcionam como uma miniagência.

Disponibiliza serviços à base de auto atendimento, tendo como principal característica, a prestação de serviços bancários de modo ininterrupto e a utilização pelo cliente é efetuado através de cartão bancário.

O cliente/utilizador tem acesso pronto e automático às diversas modalidades de serviços prestados pelo banco: levantamento de dinheiro, consultas, transferências de valores entre contas, depósitos, realização de aplicações e investimentos, obtenção de estratos impressos e pagamentos de serviços.

O utilizador-cliente necessita de alguma experiência para realizar certas tarefas e na interface evita explorar novas funcionalidades dada a responsabilidade que podem acarretar as ações incorretas.

2.3.2.6. Sistemas de Pagamento Automático



Fonte: EUROPEAN SPACE AGENCY (2016)

Figura 19. “Máquinas de Pagamento “

Relativamente aos sistemas de pagamento automático, são produtos que utilizam interfaces de baixa complexidade, como um simples terminal de pagamento automático que permite realizar pagamentos eletrónicos no ponto de venda mediante a utilização de um cartão bancário (Figura 19). O utilizador-cliente apenas tem de verificar o valor a pagar e introduzir o código secreto.

Outros produtos de pagamento utilizam interfaces de uso complexo, como as 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 que 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 colmatam os problemas de fluxo, principalmente dos consumidores com pequenas unidades de produtos, e privilegia a rapidez, o controlo da operação e a privacidade. Estes equipamentos estão disponíveis em bombas de gasolina, restaurantes *self-service* e em grandes superfícies comerciais.

2.3.3. Complexidade dos Sistemas Públicos

A análise realizada às seis tipologias identificadas anteriormente, reconhece que no espaço urbano público o utilizador encontra sistemas eletrónicos muito diversos (Quadro 2). O estudo da complexidade dos sistemas foi realizado tendo como base a utilização de cada equipamento numa ação “uso principal do produto” ou *standard* (Gomes Filho, 2006).

Quadro 2. Grau de Complexidade dos Sistemas

Tipologias	Produto	Baixa (Simples de uso) 1-4	Média (Sistémico de uso) 5-10	Alta (Sistémico de uso e muito tecnol.o) 10 (+)	Nº Ações
1.Sistemas de Venda Automáticos A/S: Adquirir um <i>snack</i> .	<i>Vending Machine</i>				2-8
2.Sistemas de Informação A/S: Obter informação turística	<i>Quiosques Multimédia</i>				2-8
3.Sistemas Controlo de Acessos A/S: Entrar num banco	<i>Controlo de Acessos</i>				1-3
4.Sistemas de Bilhética A/S: Comprar um bilhete	<i>Bilhética s/ contacto</i>				5-8
	<i>Postos E. Venda Bilh.</i>				5-8
5.Sistemas Bancários A/S: Levantar dinheiro	<i>Terminais Eletrónicos</i>				5-8
	<i>Caixa Automático</i>				5-15
6.Sistemas Pagamento Automático A/S: Pagamento de um produto/serviço	<i>Terminal (TPA)</i>				2-4
	<i>Caixa Self- Checkout</i>				12-20

Fonte, Elaborada pelo autor

Assim, tendo como base para a análise comparativa de uma ação *standard*, definiram-se as seguintes ações para os sistemas:

- Venda Automática - a ação “Comprar um produto alimentar (ex. *snack*)”;
- Informação - a ação “Obter informação turística (ex. uma cidade)”;
- Controlo de Acessos - a ação “Entrar num espaço público restrito (ex. Banco)”;
- Bilhética - a ação “Comprar um bilhete”;
- Bancários - a ação “Levantar dinheiro”;
- Pagamento Automático - a ação “Pagamento de um Produto/Serviço”.

Conclui-se pela análise realizada, que o grau de complexidade dos sistemas é muito diverso, determinado por um conjunto de ações muito distintas e em diferente número.

Assim, relativamente aos sistemas de Venda Automáticos podem apresentar um grau de complexidade baixo a médio porque a inter-relação varia entre dois (2) a oito (8) ações.

Nos sistemas de Informação, em que a interação é baseada na dinâmica pesquisa-navegação, as ações variam entre dois (2) a oito (8) ações. Caso o indivíduo necessite de mais informação, as oito ações serão ultrapassadas.

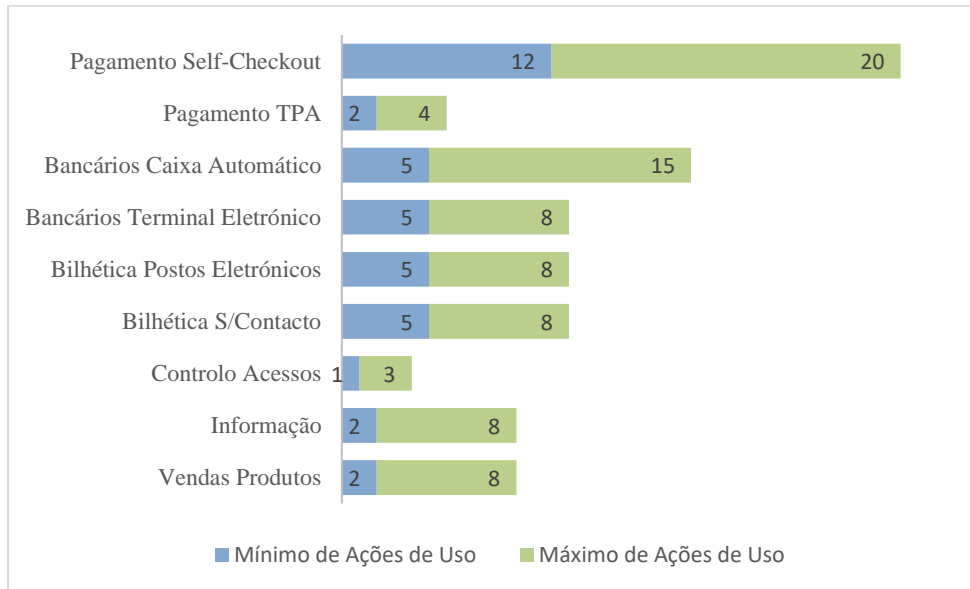
Nos sistemas de Controlo de Acessos, verifica-se um baixo grau de complexidade dado que o indivíduo apenas tem de interagir com o dispositivo entre uma (1) a três vezes (3), caso tenha de passar um cartão e digitar um código.

Quanto aos sistemas de Bilhética, o grau de complexidade é médio. Nos dois sistemas de bilhética analisados o número de ações varia entre cinco (5) e oito (8).

Relativamente aos sistemas Bancários, verifica-se um grau médio a alto de complexidade dado que o indivíduo nos Terminais Eletrónicos tem de interagir entre cinco (5) a oito (8) vezes com o sistema enquanto no Caixa Automático a variação pode ser maior, entre as cinco (5) e as quinze (15) ações.

Quanto aos sistemas de Pagamento Automático, verifica-se um baixo e um alto grau de complexidade dado que o utilizador no TPA só tem de realizar entre dois (2) a quatro (4) ações. Por outro lado, nas Caixas Automáticas *Self-Checkout* o utilizador tem de realizar no mínimo doze (12) ações que, para o mesmo produto, pode chegar até vinte (20) ações. Nestas caixas, o utilizador tem de efetuar primeiro o registo do produto antes de efetuar o pagamento.

Tomando como referência a ação standard de cada sistema e por análise comparativa chegou-se aos valores muito diferenciados (**Figura 20**).



Fonte, Elaborado pelo autor

Figura 20. Grau Comparativo da Complexidade dos Sistemas Públicos

Dos resultados apresentados verifica-se que o sistema de Pagamento *Self-Checkout* é o que apresenta o número de ações mais elevado, entre 12 a 20 ações. Outro dos sistemas que merece a nossa atenção é o Bancário de Caixa Automático, o qual apresenta igualmente um número de ações que pode chegar às quinze (15). Relativamente ao sistema de controlo de acessos, é o sistema que apresenta os valores mais baixos entre 1 a 3 ações.

Assim, no contexto do acesso aos sistemas eletrónicos urbanos públicos analisados, o sistema de Pagamento *Self-Checkout* constitui um problema especial para o Design. O equipamento é de uso sistémico e altamente tecnológico que sob condições de uso normal, deveria simplificar o sector do retalho no fluxo junto ao *Checkout*. Igualmente, deve facilitar o trabalho do utilizador/cliente aumentando a rapidez e a eficiência durante o ato de registo e pagamento dos produtos. Por um lado, são vários os fatores psicológicos que interferem nesse delicado equilíbrio de controlo do sistema:

- Curiosidade;
- Desafio da dificuldade;

- Tolerância à frustração;
- Tolerância ao erro.

Por outro, quanto maior for o número de controles, maior é a complexidade da percepção dos sistemas, obrigando o utilizador a aprender mais sobre a tarefa a desempenhar.

Para fazer com que algo pareça fácil de usar, talvez o Design tenha de minimizar o número de controles por forma a igualar ao número de funções (Norman, 2002).

2.4. Inovação no Retalho

2.4.1. Inovação Tecnológica e o Processo de Difusão

O conceito de Inovação define-se como uma ideia, uma prática ou um objeto que é percebido como novo por um indivíduo ou organização. Segundo Rogers (2003), a difusão da inovação acontece ao longo do tempo e através de canais de comunicação. Inicialmente, as inovações são percebidas como incertas e até arrojadas, mas a maioria dos indivíduos, para superar essa incerteza, procura outros indivíduos que já adotaram a nova ideia. A difusão de uma inovação consiste, pois, no processo pelo qual alguns indivíduos adotam primeiro uma inovação e depois espalham a palavra entre os membros de um sistema social. A difusão ocorre mais frequentemente em zonas heterogêneas, ou seja, espaços de transição onde se obtém diferenciação suficiente entre membros da rede.

Peres, Eitan e Vijay (2010), defendem que a difusão é o processo de penetração no mercado de novos produtos e serviços impulsionado por influências sociais, que incluem todas as conexões entre consumidores e que afetam vários *players* do mercado com ou sem o seu explícito conhecimento.

O princípio chave no modelo de difusão diz que algumas inovações se difundem mais rápida e massivamente, enquanto que outras são pouco ou nunca adotadas, e outras ainda, são adotadas, mas posteriormente abandonadas. Além disso, a inovação é aceite por pessoas diferentes e em diferentes graus. São três os grupos de variáveis que têm sido utilizados para explicar essas diferenças: as características da inovação, as características dos adotantes e as características do meio ambiente.

As inovações tecnológicas podem, por um lado, nunca ser adotadas e por outro podem demorar dezenas de anos até à sua utilização generalizada. Esta adoção está relacionada,

segundo Rogers (2003) e Fagerberg (2006), com os elementos de difusão utilizados na sua própria definição – a inovação, os canais de comunicação, o tempo e o sistema social alvo.

A inovação em si, sendo o primeiro elemento de difusão pode ser definido como uma ideia ou objeto que é percebido como novo pelo indivíduo. A forma como este reage a uma novidade ou a uma nova ideia é determinada pela forma como a percebe. Esta novidade de uma inovação pode ser expressa em termo de conhecimento, de persuasão ou decisão de compra.

A inovação é percebida pelo indivíduo como tendo as seguintes características: vantagem relativa, compatibilidade, complexidade, experimentabilidade (*trialability*) e observabilidade (*observability*). (Rogers, 2003; Greenhalgh et al, 2005):

- A vantagem Relativa é o grau em que uma inovação é percebida como sendo melhor que a sua antecessora ou produto substituto. Pode ser medida pelo seu benefício económico, social ou apenas pelo gosto pessoal dos indivíduos.
- A Compatibilidade de uma nova tecnologia é o grau no qual uma inovação parece consistente com valores existentes, experiências passadas, hábitos e necessidades. Um baixo nível de compatibilidade irá retardar a aceitação. A sua percepção,
- A Complexidade é o grau em que uma inovação é percebida como relativamente difícil de usar. Quanto maior a complexidade percebida pelo indivíduo, menor a taxa de adoção. Embora a vantagem relativa e a compatibilidade sejam aspetos muito fortes nas novas tecnologias, a complexidade é uma grande barreira na adoção de novos conceitos.

Na medida em que passamos do conhecimento e da compreensão da informação sobre uma inovação para o conhecimento baseado na ação, deparamo-nos com os atributos mais práticos das inovações. São eles a experimentabilidade (*trialability*) e a observabilidade (*observability*).

- Testar a tecnologia (*trialability*) contribui positivamente para a taxa de adoção, bem como para o processo de adequação do produto ao mercado alvo. A promoção da experimentação do produto tem como objetivo incentivar a adoção e minimizar possíveis incertezas nos utilizadores. Experimentar o produto pode acelerar a aceitação.
- A Observabilidade (*observability*) de uma tecnologia está relacionada com a visibilidade que esta tem junto do público, ou seja, se os resultados da utilização

são visíveis para os outros. Quanto mais os resultados forem observáveis para os outros, nomeadamente para a rede de pares, mais rápida será a taxa de adoção.

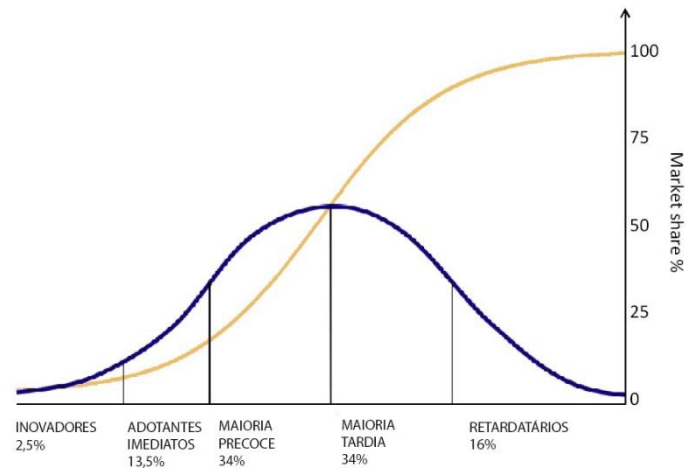
Assim, o segundo elemento da difusão das inovações são os canais de comunicação que se referem ao processo pelo qual os intervenientes criam e compartilham a informação de forma a obterem um entendimento comum. A difusão, sendo um tipo particular de comunicação em que o conteúdo da mensagem trocada é referente a uma nova ideia dá à troca de informação uma particular atenção, dado que o indivíduo comunica uma nova ideia para outro ou outros.

O terceiro elemento das forças da difusão, é o tempo que está envolvido no processo de inovação-decisão, na definição das categorias dos adotantes e na taxa de adoção um sistema.

O quarto e último elemento da difusão é o sistema social que corresponde ao sistema de unidades envolvidas na resolução conjunta de problemas comuns. Estas unidades podem ser indivíduos, grupos informais, organizações e/ou subsistemas.

O autor também distingue os consumidores tecnológicos. Para a sua classificação foi tido em conta o tempo que um indivíduo levou a adotar uma inovação. Foram definidas cinco categorias de adotantes: os inovadores, os adotantes imediatos, a maioria precoce, a maioria tardia e os retardatários (**Figura 21**). A taxa de adoção será maior, quanto mais rápida for a capacidade de utilização da inovação por todas as categorias. A definição de cada categoria é apresentada por Rogers (2003) da seguinte forma:

- Os *inovadores* estão sempre à procura de novas ideias e soluções, indo para além do conhecido, estão muito expostos aos meios de comunicação e a sua rede interpessoal é vasta e além-fronteiras. Por norma, têm conhecimentos técnicos e são capazes de lidar com altos graus de incerteza, têm capacidade para arriscar, e não beneficiam das referências dos seus pares pois são os primeiros a utilizar a inovação.
- Os *adotantes imediatos* ou imediatos são os que mais influência têm sobre os potenciais utilizadores. Estão mais integrados do sistema social local quando comparados com os inovadores e incluem normalmente os líderes de opinião. São os agentes de mudança no processo de difusão ajudando na aceleração da adoção das inovações à maioria.



Fonte: Rogers (2003)

Figura 21. Curva de Difusão da Inovação

- A *maioria precoce* são os que representam um terço deste sistema social. Deste grupo fazem parte as pessoas que adotam uma inovação imediatamente antes da grande maioria. Interagem de forma frequente com os seus pares, mas raramente ocupam lugares de liderança, possibilitando canais de ligação no sistema de relações interpessoais. São ponderados e demoram mais tempo a decidir utilizar uma nova tecnologia.
- A *maioria tardia* adota uma inovação só depois da maioria o ter feito. São um grupo mais cético que cede pressionado pelas adoções dos pares. Têm elevada representatividade como os anteriores, no entanto como os seus recursos são relativamente escassos só adotam uma nova ideia quando a maioria dos membros do sistema já a adotou.
- Os *retardatários* ou *conservadores* são os últimos a adotar as inovações. Estão muitas vezes isolados, tomam decisões quase exclusivamente com base naquilo que foi feito anteriormente e com base no contato com os mais tradicionais da categoria anterior. O processo de decisão é o mais longo e pertencem geralmente a estratos socioeconómicos mais baixos, logo com menos recursos.

A difusão de inovações teve um percurso inicial distante da área do retalho, mas acabou por convergir definitivamente há mais de duas décadas. A inovação no retalho tornou-se num elemento crucial para a obtenção e preservação da vantagem competitiva numa organização. Ela pode ser de várias categorias, como: Inovação de Produtos ou Serviços,

Inovação de Processos, Inovação Administrativa e Tecnologia de Informação (Pennings, 1998). As inovações sob a forma de recursos tecnológicos podem e devem ser utilizadas pelas empresas como instrumento para a obtenção de melhoria dos seus processos, produtos e serviços, tanto interna, como externamente (Turban et al., 2006).

O estudo da inovação no setor do retalho é relevante para a área do Design porque este setor encontra-se num período mais dinâmico e atento às necessidades e experiências do consumidor nos estabelecimentos comerciais. Uma das principais razões para o processo de difusão da inovação tecnológica no setor do retalho, tem a ver com o facto da adoção da tecnologia *self-service* permitir às empresas agilizar o atendimento e reduzir os custos relativos à mão de obra.

2.4.2. Mercado de Sistemas Self-Checkout

Segundo o estudo da *P&S Market Research* (2018), o mercado global de sistemas de *self-checkout* foi avaliado em 2017 em US \$ 2.522 milhões e prevê-se que tenha uma taxa de crescimento anual composta CAGR (*Compound Annual Growth Rate*) de 10,7% no período entre 2018 a 2023. O impulso do crescimento global destes sistemas tem como fatores-chave o desenvolvimento da tecnologia, o crescimento de novos formatos de lojas mais modernas e multiplicação de cadeias de supermercados de venda a retalho.

Para a segmentação do mercado do retalho, este foi categorizado em hipermercados, supermercados, lojas de departamentos, lojas de conveniência e em “outros”, onde se incluem as farmácias, mercearias e estabelecimentos comerciais de pequena dimensão.

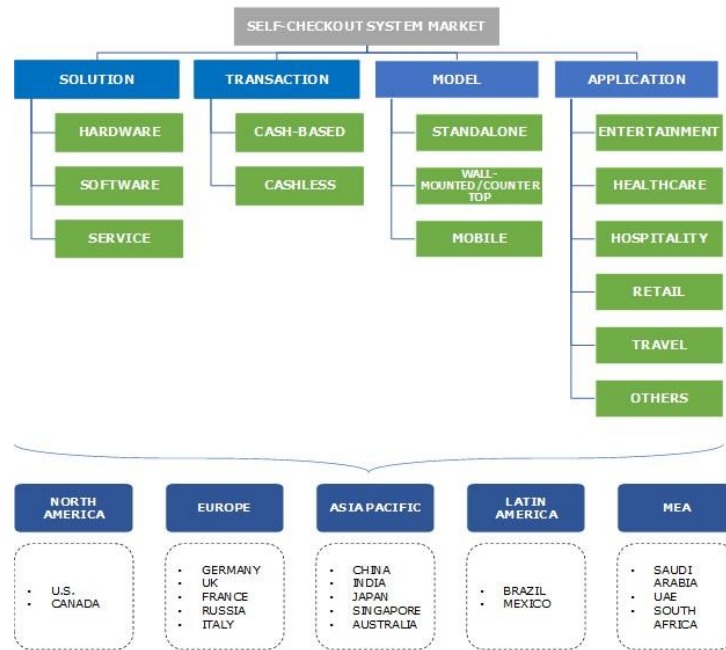
Os hipermercados foram os estabelecimentos que contribuíram com o maior volume de receitas no mercado de *self-checkouts* durante o ano de 2017, estando previsto que a procura destes sistemas tenha um crescimento nos próximos anos.

O sistema é comercializado com uma solução integrada de *hardware*, *software* e serviço, sendo na maioria dos casos fornecidos pelo fabricante. O estudo prevê ainda, que em regiões em processo desenvolvimento, com a implementação de modernas infraestruturas, tenham um potencial para adotarem, nos próximos anos, as tecnologias de *self-checkout*.

Por outro lado, segundo o estudo *Global Self-checkout System Market* realizado pela *Transparency Market Research* (2018), o setor do mercado do retalho segmenta-se com as seguintes divisões principais (**Figura 22**):

- Mercado do sistema de *Self-checkout* por Solução - As soluções de *software* e serviços destes equipamentos são orientadas para responder às necessidades emergentes dos clientes e à competição no mercado, tentando apresentar equipamentos tecnologicamente mais avançados e inovadores do que os da concorrência. As soluções de *hardware* incluem os periféricos, como balanças, *scanners*, monitores, que possibilitam adaptar o produto final aos requisitos mais convenientes. As soluções de *software* devem estar integradas nas soluções de *backoffice*. Desse modo os dados gerados nas transações serão imediatamente integrados no sistema de gestão, fornecendo dados para análise do negócio sobre o comportamento do cliente, rastreamento de tempo, hábitos de consumo e gestão de *stocks*. Por outro lado, a instalação dos equipamentos de *self-checkout* no local com ligação à rede, permite a comunicação entre os vários componentes de manutenção e gestão do sistema.
- O Mercado do sistema de *Self-checkout* por Transação encontra-se fracionado em unidades que se baseiam em transações com dinheiro (moedas e notas) e sem dinheiro (cartões crédito e débito). Os equipamentos que se baseiam em dinheiro, exigem sistemas de processamento de moedas e notas e uma monitorização constante da caixa para reciclagem de moedas. Os sistemas que aceitam pagamento unicamente em formato eletrónico, são mais baratos, têm menor manutenção, esperando-se que tenham um elevado crescimento nos próximos anos.
- O Mercado do sistema de *Self-checkout* por Modelo, refere-se a duas tipologias de sistemas que são os equipamentos que se montam numa parede ou móvel e os sistemas que são autónomos que necessitam de espaço no chão para o equipamento e para a circulação. Estes necessitam de ser instalados em espaços amplos, como em grandes superfícies comerciais.
- No Mercado do sistema de *Self-checkout* por Aplicação, a maior tendência está relacionada com o setor do retalho. A crescente transformação das lojas, leva à procura de soluções em que os clientes processam os pedidos e efetuam o pagamento, libertando os funcionários para outras funções. No setor da restauração e hotelaria, prevê-se que haja um grande crescimento, devido à

implantação destes equipamentos em cadeias de *fast-food*. A procura por estas soluções é impulsionada principalmente pela redução dos custos de trabalho.



Fonte: *Global Market Insights, Inc.* (2016)

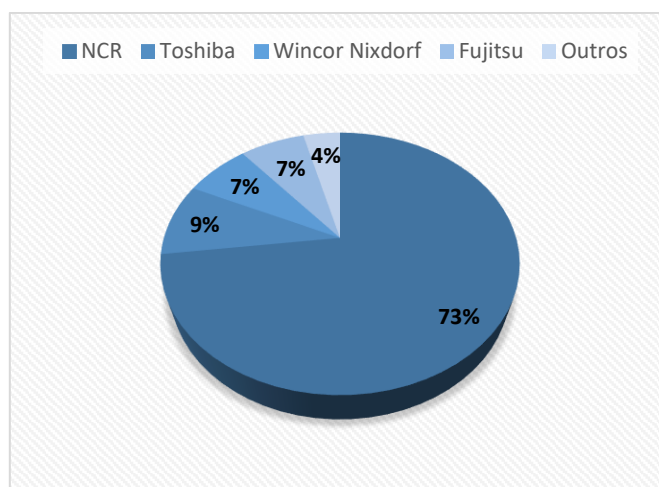
Figura 22. Segmentação de Mercado dos Sistemas de *Self-checkout*

- Mercado do sistema de *Self-checkout* por Região. O mercado é dominado mundialmente pelos Estados Unidos da América e pela Europa, que presentemente já têm um elevado grau de adoção destas tecnologias. Os EUA, dominaram a indústria devido ao grande número de instalações de equipamentos no setor do retalho. Esperam-se grandes oportunidades de crescimento de sistemas *self-checkout* na Ásia-Pacífico, nos Emirados Árabes Unidos e na África do Sul.

Neste cenário competitivo no mercado global de sistemas de *self-checkout*, existe uma rivalidade entre os diferentes *players*, afirma o relatório de pesquisa da *Transparency Market Research* (2018). As empresas *Diebold Nixdorf Inc.*, a *ECR Software* (ECRS), a

Pan-Oston Co., a *NCR Corp.*, a *Fujitsu Ltd.*, a *Toshiba TEC Corp.*, a *PCMS Group Plc*, a *Versatile Credit* e a *OLEA Kiosk* são algumas das companhias chave deste mercado.

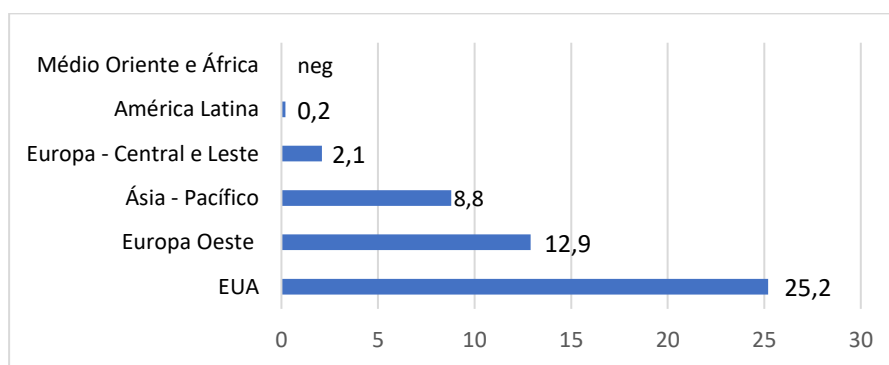
Segundo o relatório *Global EPOS e Self-Checkout 2017* da RBR, empresa de consultoria e pesquisa estratégica, em que se apresentam os *players* dominantes no negócio e as remessas de terminais de *self-checkout* a nível mundial no ano 2016 (**Figura 23**).



Fonte: *Global EPOS and Self-Checkout 2017* (adaptado)

Figura 23 - Remessas de terminais de self-checkout a nível mundial, 2016

Verifica-se que a *NCR* é líder global no fornecimento de soluções de tecnologia para os mercados de retalho sendo responsável por 73% do mercado e liderou todas as seis regiões no estudo.



Fonte: *Global EPOS and Self-Checkout 2017*(adaptado)

Figura 24 - Remessas de terminais de self-checkout por região, 2016 (milhares)

A *Toshiba* é a segunda maior empresa no mercado global, tendo fortalecido sua posição no Japão (**Figura 24**). A *Diebold Nixdorf*, que toma a terceira posição em nível global, é a segunda maior fornecedora da Europa. A japonesa *Fujitsu* é a segunda na América do Norte e a quarta no geral. Outros fornecedores incluem o *ITAB* na Europa e *Digi* e *NEC* no Japão.

Estas empresas competem geralmente com base em portfólios de produtos, serviços de valor agregado, diferenciação e preço de produtos. Eles também valorizam os avanços tecnológicos para obter vantagens sobre a concorrência. A Global EPOS considera ainda que o grau de competição dentro do mercado deve aumentar no futuro próximo.

2.4.3. Implementação do sistema self-checkout em Portugal

Em Portugal, a tecnologia *self-checkout* na área alimentar foi implementada em 2005 pela empresa Itaotec, no Pão de Açúcar do Centro Comercial Amoreiras, em Lisboa, com um sistema *Quickway*, um terminal de *self-service* duplo e pela empresa *Fujitsu* com o sistema *U-Scan*, instalado em alguns hipermercados Continente (**Quadro 3**).

A primeira instalação na área da cultura e a nível europeu foi feita pela empresa Fnac através do seu parceiro Itaotec, que equipou as suas lojas do Centro Comercial Colombo e a das Galerias Coimbra com terminais de pagamento automático *QuickWay*. Foi a primeira máquina dupla do mundo, com atendimento em simultâneo de duas pessoas por equipamento.

Nos últimos anos em Portugal tem-se registado um dinamismo em termos de procura de inovação, principalmente, nos grandes grupos de distribuição. A automatização do *checkout* está a acontecer a uma velocidade muito grande, como no resto da Europa. Em Portugal durante os anos de 2018 e 2019, três grandes cadeias de retalho implementaram equipamentos de registo e pagamento. Verificou-se um grande aumento de sistemas da empresa *Diebold Nixdorf*.

As lojas *Decathlon* estão a desenvolver o seu próprio sistema de RIFD (identificação por radiofrequência) que melhora drasticamente as eficiências nos seus armazéns. Instalou ainda equipamentos *self-checkout* que para além de efetuarem o registo dos produtos de forma convencional, têm um módulo na balança de saída que permite o registo com

tecnologia RIFD, embora esta funcionalidade ainda não esteja disponível para os utilizadores.

Quadro 3. Implementação dos sistemas Self-Checkout - Portugal

IMPLEMENTAÇÃO <i>Self-Checkout</i> - PORTUGAL						ATUALIDADE
Área	Empresa	Tipo Loja	Local/Data	<i>Self-Checkout</i>		Fevereiro (2019)
				Modelo	Marca	
Alimentar	Grupo Auchan	Supermercados Jumbo e Pão de Açúcar	Loja Pão de Açúcar do C.C. Amoreiras - Lisboa (2005)	<i>Quickway</i>	Itautec	Grandes Lojas
	Grupo Sonae	Hipermercados Continente Modelo - Continente	Hipermercado Continente - C.C. Vila Nova de Gaia (2005)	U-Scan	Fujitsu	Todas as Lojas Continente (lojas grandes e com maior afluência)
	Corte Inglês	Supermercado	Corte Inglês – Lisboa (2006)	NCR \FastLane	NCR	C Inglês - Lisboa
Cultura	FNAC	Cultura	Lojas FNAC Coimbra e Colombo (2006)	<i>Quickway PayTower</i>	Itautec	Grandes Lojas FNAC
Habitat	IKEA	Habitat	Lojas IKEA Lisboa, Porto (2012)		Wincor Nixdorf	Lojas IKEA
Alimentar	Gerónimo Martins	Supermercados Pingo Doce	Telheiras – Lisboa (2015)	U-Reverse + Genesis	Fujitsu	Grandes Lojas
	E. Leclerc	Supermercados E Leclerc	(2018)	POS Tower 150 R	Diebold Nixdorf	Grandes Lojas
Desporto	Decathlon	Lazer e Desporto	Telheiras – Lisboa (2018)		Diebold Nixdorf	Grandes Lojas
Alimentar	LIDL	Supermercados LIDL	Em implementação todas as lojas (2019)	BEETLE / iSCAN EASY Smart Pay	Diebold Nixdorf	Em implementação

Fonte, Elaborado pelo autor

A tipologia da quase totalidade dos sistemas instalados aceitam como pagamento unicamente o formato eletrónico, que mais baratos e têm menor manutenção dado que não processam moedas e notas.

2.4.4. Ponto de vista do Setor e do Retalhista

Para melhorar o atendimento ao cliente em espaço comerciais, os gestores de cadeias de supermercados ou lojas de grande dimensão têm de saber avaliar exatamente quais os benefícios que novas soluções tecnológicas. Estas podem trazer benefícios para a empresa, como também promover uma nova cultura no retalho baseada na experiência de comportamento dos consumidores.

Para as empresas a introdução das tecnologias *self-service* não será para substituir o canal tradicional de entrega do serviço, mas sim para que o cliente tenha mais opções de escolha e nesse sentido melhorar a sua experiência (Salomann, Kolbe e Brenner, 2006).

Do ponto de vista do retalhista, e no que diz respeito à economia, num espaço para implementar uma a duas caixas tradicionais, é possível colocar entre quatro a seis equipamentos *self-checkout*, sendo necessário apenas um colaborador para dar apoio a esses consumidores.

O colaborador responsável por orientar os clientes sobre a forma de utilizar os *self-checkouts* ou para resolver alguma tarefa de um utilizador inexperiente é suficiente para atender as solicitações de, no mínimo quatro (4) *self-checkouts*. Segundo a empresa PERTO (2016) o *self-checkout* é uma solução eficiente, porque utiliza tecnologias topo de gama nos periféricos para garantir a melhor experiência do utilizador.

2.4.5. Tecnologia Self-Service e o Consumidor

Apesar de ao longo da última década, a aceitação das tecnologias *self-service* por parte do consumidor ser um assunto importante de pesquisa na área do *marketing*, ela não foi muito estudada do ponto de vista do design de interação, ou seja, de como o consumidor interage com o produto tecnológico.

Cada vez mais empresas no setor dos serviços têm investido na introdução e na adoção dessa tecnologia, com a intenção de reduzir os custos do trabalho, alcançar novos segmentos de clientes e aumentar a qualidade de serviço e satisfação do cliente (Bitner et al. 2002).

Esses utilizadores podem ser: os indivíduos que interagem diretamente com o produto a fim de realizar a tarefa; os que efetuam a manutenção do sistema, os que testam o sistema, ou os que tomam a decisão de compra. Eason (1987) identifica três características de utilizadores: primário, secundário e terciário. Os utilizadores primários são os potenciais utilizadores frequentes do sistema; os secundários, são os utilizadores ocasionais ou aqueles que utilizam o sistema por meio de intermediários; e os terciários são os indivíduos que são afetados pela introdução do sistema ou que terão influência na sua compra.

O *self-checkout* é um termo se refere a um serviço de autoatendimento que é disponibilizado aos clientes por meio de equipamentos de pagamento automático, ou seja, sem a necessidade de um colaborador para registar e receber o pagamento dos produtos. Relativamente aos benefícios da implementação do sistema, os pontos principais a destacar são o de ser prático para os clientes e ser mais económico para os lojistas.

O serviço *self-checkout* está mais direcionado para o consumidor que efetua um pequeno volume de compras. Os sistemas permitem o registo de uma quantidade de produtos desde que transportados em cestos ou pequenos carros, não sendo por isso necessário restringir o tipo de compra para um máximo de unidades.

2.4.5.1. Influência da Cultura no Comportamento do Consumidor

A Cultura oferece uma influência mais ampla e profunda sobre o comportamento do consumidor Kotler e Keller (2006). Compõe o conjunto de valores, necessidades e desejos adquiridos e/ou influenciados pela sociedade, família, amigos, entre outros, que acabam produzindo comportamentos comuns àquela cultura. Normalmente, compartilham as mesmas preferências e satisfazem as suas necessidades de forma muito semelhante.

O comportamento cultural tem dimensões diversas e decisivas para a cultura. Exemplo disso são: as etapas do processo de decisão do consumidor, fatores individuais como a aprendizagem e a memorização, aspetos psicológicos como o processamento da informação e, finalmente, a aprendizagem e influências ambientais, tais como, a classe social ou padrões de consumo urbano versus rural (Soares, 2004).

Em Portugal, segundo Rodrigues e Proença (2010) há uma significativa relação entre as variáveis demográficas como a idade, a escolaridade, a profissão, a região de residência e o uso das tecnologias *self-service*.

Solomon (2002) considera a cultura como "a acumulação de significados, rituais, normas e tradições compartilhadas entre os membros de uma organização [...] é a lente através das quais as pessoas enxergam os produtos".

Muitos empresários que adotaram os sistemas *self-checkout* nos seus espaços comerciais, apresentam ao consumidor duas opções de *checkout*. Segundo Wang, Harris e Patterson (2012), os consumidores têm tendência para utilizar os equipamentos *self-checkout* quando têm de pagar um pequeno número de produtos em detrimento das caixas tradicionais com colaborador quando efetua uma compra de maior dimensão e também

as filas de espera, nas caixas tradicionais, são em média mais longas do que as da zona do *self-checkout*.

Wang (2017) refere que os estudos já realizados abordam o modo como é feita a aceitação das tecnologias *self-checkout* e os fatores que a influenciam. Os resultados revelam um conjunto determinante de fatores-chave relacionados com os atributos da tecnologia e o comportamento do consumidor. Entre esses fatores, o autor salienta como dimensões importantes para a aceitação da tecnologia a predisposição dos consumidores e a sua capacidade.

Quando o consumidor relativamente a um determinado comportamento não tem o controlo completo, a tomada de decisão pode ser influenciada por fatores situacionais ou de conveniência. A conveniência é definida como o tempo e esforço requeridos para encontrar e facilitar a utilização das tecnologias *self-service* (Collier e Sherrell, 2010).

O comportamento do consumidor, como a frequência de uso, desempenho, divertimento e fatores situacionais (pressão de tempo, nº de compras, cupões de promoção e o tamanho da fila nos caixas tradicionais e *checkouts* com assistente) influenciam também as decisões dos consumidores no uso das caixas tradicionais durante uma experiência de compra. (Dabholkar e Bagozzi, 2002).

Verificou-se ainda que é mais provável que uma tecnologia seja aceite quando os consumidores acreditam que o *self-checkout* é uma opção de melhor serviço, mais fácil e mais divertida de usar (Dabholkar e Bagozzi, 2002; Weijters et al. 2007). Igualmente, para a adoção das tecnologias *self-service* são fatores determinantes: a vantagem relativa; a complexidade; o controlo; o risco; a confiabilidade e a necessidade de interação (Walker et al., 2002).

Além disso, estudos mostram também que os consumidores mais jovens, mais instruídos e remunerados, menos preocupados com a tecnologia e com menor necessidade de interação com os funcionários, estão geralmente mais bem preparados para aceitar a tecnologia *self-service* (Dabholkar 1996; Meuter et al. 2003; Nilsson 2007).

Embora pesquisas anteriores tenham procurado compreender quais as razões para a adoção inicial das tecnologias *self-checkout*, segundo Wang et al. (2013) é necessário compreender o que motiva o uso continuado das tecnologias *self-service* ao longo do tempo.

2.4.6. Caracterização do Sistemas Self-Checkout

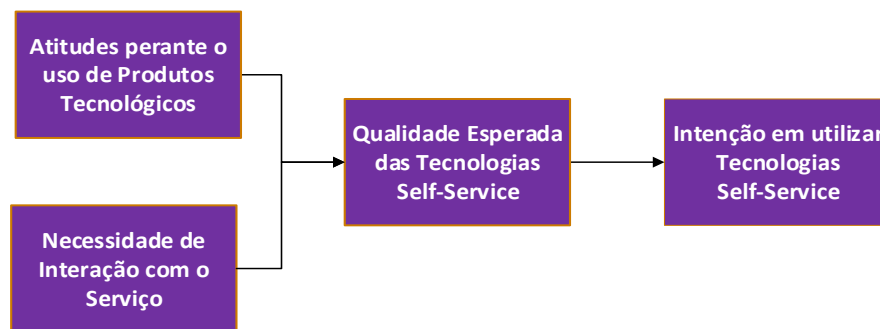
O desenvolvimento da tecnologia para a economia digital e o aparecimento de novos competidores, colocou em causa o habitual modelo de distribuição e retalho, apresentando desafios para um setor que há uns anos era tipicamente tradicional. Pressionados pela conjuntura económica e pela concorrência, as soluções tecnológicas podem servir para que as empresas evoluam e se diferenciem da concorrência, de forma a permanecerem competitivas nos mercados globalizados.

A constante procura na redução de custos, de aumento de valor e produtividade, faz com que a economia de serviços aposte cada vez mais nas tecnologias *self-service* permitindo que o trabalho assalariado seja substituído pelo trabalho não remunerado dos consumidores (Glazer, 1993). Assim como a produção industrial, também a expansão do *self-service* parece depender em grande parte da interação bem-sucedida entre clientes, máquinas e *software*. Essa união está a fazer no setor dos serviços o que a produção em massa já fez no fabrico (Ritzer, 1999).

No desenvolvimento de novos formatos das tecnologias de *self-service* aplicadas ao retalho, os sistemas de registo e pagamento *self-checkout* tornaram-se numa escolha muito comum nas grandes superfícies comerciais. A rápida evolução deste tipo de tecnologias alterou significativamente a forma de como os consumidores interagem com os lojistas e como os lojistas comunicam com os seus clientes. Enquanto que a motivação dos lojistas está relacionada com a redução de custos, eficiência, flexibilidade, produtividade e melhoria de desempenho corporativo (Lee, Fairhurst e Lee, 2009), para muitos clientes, o motivo da utilização do *self-service* baseia-se nos benefícios percebidos para realizar a sua própria transação. Segundo Dabholkar, Bobbitt e Lee (2003) e ainda Collier e Kimes (2013), um dos principais benefícios observados pelos clientes é a de que o *self-service* permite que os clientes tenham maior eficiência na transação.

Com os equipamentos *self-checkout* em grandes superfícies comerciais, os clientes querem concluir rapidamente a sua experiência de registo e pagamento de modo a estarem prontos para deixar a loja com as suas compras o mais rápido possível. Estes equipamentos eletrónicos devem ser projetados de forma a facilitar a interação com o utilizador, permitindo completar a tarefa com o menor número de ações possíveis, pois todos os atrasos na experiência de interação são vistos como negativos. Por outro lado, a dificuldade sentida durante as primeiras utilizações, pode causar no utilizador inexperiente a sensação de surpresa, confusão, dificuldade, erro e frustração. Uma

experiência negativa poderá levar ao abandono da utilização o serviço. Segundo Johnson (1984) e Dabholkar (1994) existe um processo de avaliação afetivo na formação de expectativas da qualidade do serviço e na disposição para usar as tecnologias *self-service*.



Fonte: Dabholkar (1996) adaptado.

Figura 25. Processo de avaliação afetivo baseado na disposição para usar Tecnologias *Self-service*

Segundo este modelo representado na **Figura 25**, aos potenciais consumidores confronta-se a necessidade de interagir com o serviço e a sua disposição para usar produtos tecnológicos. Este modelo indica que o utilizador com atitudes mais positivas perante o uso de produtos tecnológicos, tem uma maior predisposição para a utilização da tecnologia, neste caso de um *self-service*, dado que tem de fazer um menor esforço no momento de tomada de decisão (Bettman e Park, 1980).

Segundo Litfin e Wolfram (2010), a aceitação do cliente de novos produtos e sistemas é crucial para o seu sucesso, dado que a sua implementação falhará se o cliente não os usar e preferir os *checkouts* tradicionais com operador.

2.4.6.1. *Sistemas de registo e pagamento self-checkout*

Os equipamentos *self-checkout* são uma das aplicações mais difundidas da tecnologia *self-service*. A implementação destes sistemas oferece aos clientes uma alternativa aos *checkouts* com operador.

Estes equipamentos podem ser constituídos pela combinação de vários módulos, que, conjugados e configurados podem responder de forma mais eficiente às necessidades dos comerciantes. Por outro lado, estas configurações poderão ser modificadas ao longo do tempo, à medida que as necessidades operacionais se alteram.

Os módulos de autoapagamento em numerário encontram-se integrados no *checkout*. Os de autoapagamento com cartão são efetuados num terminal eletrónico *PIN Pad* pertencente a uma entidade bancária. Estes são independentes e estão apenas ao corpo do equipamento.



Fonte: ITAUTECH, (Adaptado)

**Figura 26. Periféricos típicos de uma caixa *self-checkout*.
Máquina Quick Way produzido pela OKI.**

Das diferentes configurações possíveis, a unidade principal é composta por diversos sistemas eletrónicos integrados, podem incorporar diferentes sistemas embebidos e utilizar recursos a tecnologias de informação. Estas tecnologias apresentam-se ao utilizador como um conjunto composto por diferentes periféricos (**Figura 26**):

- suporte para colocação do cesto/produtos, antes do registo;
- monitor *LCD Touchscreen*;
- saída de áudio;
- leitor de código de barras biótico incorporado na balança de entrada;

- leitor de código de barras manual;
- suporte dos sacos com os artigos registados + balança saída;
- entradas para notas e para moedas;
- saídas de trocos: notas e moedas;
- saída de recibos;
- *PIN Pad* para efetuar transação bancária eletrónica de débito ou crédito;
- entrada de cartão de débito ou crédito;
- impressora de faturas e recibos;
- balança e suporte de colocação dos produtos depois do registo.

Estes equipamentos são configurados para um público alvo específico: clientes que têm pouco tempo, que vão frequentemente às compras e adquirem poucas unidades de cada vez.

Uma das formas de segmentar os clientes à entrada da loja é através da opção pelo utilizador de escolher um cesto (para poucas unidades) ou o carro de compras (para compras de muitas unidades). Outra forma, é impor um limite máximo de unidades nas caixas de *self-checkout*. A necessidade de colocar os artigos nos sacos e na balança, também limita o tipo de produtos que podem ser comprados, dado que estes devem poder caber nos sacos e nos cestos e em cima da balança de saída. Deste modo, é restringido a utilização da tecnologia a clientes que compram um número reduzido de artigos.

Os equipamentos estão localizados na frente de loja, numa área vedada lateralmente com barras, com um espaço de passagem, uma entrada e uma saída com *scanner de segurança*. Nesta área, só é permitida a permanência dos clientes durante a utilização do equipamento e do assistente de loja (**Figura 27**).

A organização das máquinas na área do *checkout* pode ser em ilhas no interior deste espaço ou encostadas às zonas laterais. Perto da zona da saída, fica o balcão do assistente que controla entre quatro a seis *self-checkouts*.

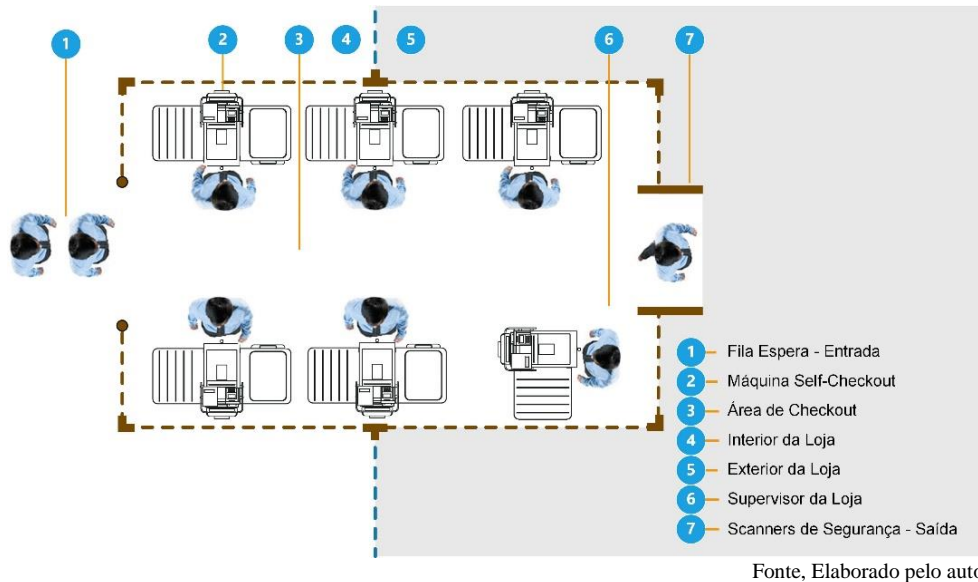


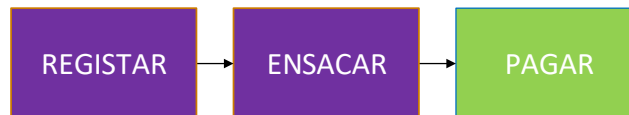
Figura 27. Disposição típica dos equipamentos numa área de self-checkout.

Os sistemas fornecem um conjunto de funções que permitem aos utilizadores realizar todas as tarefas de uma forma repetitiva e supervisionada, não permitindo que nenhuma modificação seja introduzida por estes.

Os sistemas devem permitir que os utilizadores aprendam bem e realizem o seu trabalho de forma eficiente (Preece, Rogers e Sharp 2005). Para isso, o sistema por um lado deve ser de fácil aprendizagem durante as primeiras utilizações e deve também ser fácil de lembrar como se usa, principalmente nas operações que não se utilizam com muita frequência. Para auxiliar os utilizadores na realização da tarefa, o processo de compra é acompanhado de informações visuais e sonoras, que guiam os clientes através do processo de *checkout*. Essas informações auxiliam durante as primeiras utilizações a registar os produtos e estimulam a memória, uma vez que, o mesmo processo de registo terá de ser aplicado a todos os produtos e de todas as vezes que a tecnologia for utilizada. No entanto, o utilizador tem de identificar termos para cumprir as instruções, os passos necessários e a sequência correta para a concretização da compra.

Quando se verificam erros por parte dos clientes, é o próprio sistema que deteta a falha e alerta o assistente que pode esclarecer dúvidas e ajudar a interagir com o sistema.

Das diferentes configurações de equipamentos, os procedimentos base a efetuar por parte do utilizador são similares. O programa de ações da tecnologia que pode ser observado no diagrama de blocos das ações do utilizador onde o sistema complexo do *self-checkout* é representado pela interação de subsistemas mais simples, através das suas funções de transferência. Este é apresentado em três etapas principais (**Figura 28**). Numa primeira etapa, o utilizador regista o produto, que pode ser através da leitura de um código de barras. Depois do produto registado, vai ser ensacado e colocado na balança de saída. Numa terceira, vai ser efetuado o pagamento em numerário ou em cartão de crédito/débito. Ou seja, esta tecnologia permite aos consumidores, registar os produtos, empacotar e escolher a forma como pretende pagar os artigos, sem a intervenção do prestador do serviço.



Fonte, Elaborado pelo autor

Figura 28. Etapas principais do procedimento do *self-checkout*

O processo inicia-se com a colocação do cesto na balança de entrada. O utilizador dá de seguida a ordem para iniciar a operação de registo e o idioma que pretende nas instruções de voz automática no monitor *touch-screen*. Seguidamente, digitaliza os códigos de barras dos produtos no *scanner* de leitura ótica, identifica e pesa produtos como frutas e vegetais no monitor *touch-screen*. Os produtos são depositados um após o outro na balança de saída na área de ensacamento depois de serem registados. Estes são automaticamente validados pelo peso, garantindo a digitalização correta. As informações previamente armazenadas asseguram que o produto correto seja empacotado, permitindo que o cliente prossiga caso os pesos observados e esperados coincidam. Poderá ainda registar o cartão de cliente, talões de desconto e solicitar que seja emitida uma fatura.

Finalizado o registo, o utilizador efetua o pagamento por um dos vários métodos que são permitidos pelas máquinas como: cartões eletrónicos de crédito e débito ou em notas e moedas.

Para qualquer problema que surja durante o processo de registo e pagamento, está presente um assistente pronto a intervir que poderá auxiliar o utilizador a identificar e

resolver o problema. Este assistente tem também a função de administrador dado que o seu terminal de supervisão fornece suporte e controlo sobre cada uma das máquinas, podendo bloquear, registar produtos e resolver todas as situações que não estão previstas na configuração para o público.

O estudo do sistema pode ser efetuado através de uma descrição detalhada. Esta tem como objetivo principal a análise dos equipamentos e descobrir quais as ações necessárias a efetuar pelo utilizador/cliente para a execução da tarefa, como, a resposta do sistema às ações efetuadas.

Numa primeira fase identificaram-se os atores que desempenham um papel na interação com o sistema e a identificação e especificação dos diferentes fluxos possíveis de ação. Na sua identificação podemos identificar a existência de três atores que realizam a interação direta com o sistema. O ator principal é o cliente/utilizador, que vai interagir com o sistema através de ações de registo e pagamento, recebendo reações do equipamento de forma a concluir a tarefa com sucesso. (**Quadro 4**)

Quadro 4. Atores na Interação Utilizador / Sistema.

Atores	
Nome do ator	Tipo
Cliente / Utilizador	Principal
Supervisor	Secundário
Manutenção do equipamento	Secundário

Fonte, Elaborado pelo autor

Em segundo lugar, como ator secundário de elevada importância, o supervisor dos equipamentos, que interage com o sistema de forma a controlar e permitir o seu bom funcionamento durante o uso dos atores principais que são os clientes, e ainda a auxiliá-los na resolução de quaisquer problemas.

Em terceiro lugar, como ator secundário também de grande importância, a equipa de manutenção que interage com o equipamento, configurando-o de forma a que esteja operacional, que é condição essencial para que a interação dos outros atores possa ser realizada.

Quadro 5. Fluxo Principal – Utilizador / Sistema

Fluxo Principal – Utilizador/Sistema	
Utilizador	Sistema
<ul style="list-style-type: none"> • O utilizador entra no espaço de checkout e coloca os produtos na área de colocação do cesto. 	<ul style="list-style-type: none"> • O sistema encontra-se em espera.
<ul style="list-style-type: none"> • Escolhe o idioma (português, inglês, francês, espanhol...). 	<ul style="list-style-type: none"> • O sistema passa a apresentar informação escrita e oral na língua selecionada.
<ul style="list-style-type: none"> • Efetua a leitura do código de barras do produto com o leitor fixo ou portátil. 	<ul style="list-style-type: none"> • O sistema emite um sinal sonoro como confirmação de que efetuou a leitura e identificou o código de barras.
<ul style="list-style-type: none"> • Para produtos sem código de barras (frutas, legumes...), o utilizador coloca-os na balança e seleciona o tipo de produto no ecrã tátil. 	<ul style="list-style-type: none"> • O sistema identifica, pesa o produto na balança de registo, atribui o preço e emite um sinal sonoro de confirmação.
<ul style="list-style-type: none"> • Após o registo de cada produto, coloca-o na balança de saída. 	<ul style="list-style-type: none"> • O sistema verifica se o peso atribuído ao produto corresponde ao peso adicionado na balança.
<ul style="list-style-type: none"> • Regista cartão de fidelidade e talões de desconto. 	<ul style="list-style-type: none"> • O sistema identifica o cartão e verifica a validade dos talões.
<ul style="list-style-type: none"> • Solicita fatura e insere o número de contribuinte. 	<ul style="list-style-type: none"> • O sistema verifica se o número é válido.
<ul style="list-style-type: none"> • Pagamento com cartão de débito: identificação no TPA através do chip, banda magnética ou <i>Contactless</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> • O TPA contacta a entidade bancária e recebe confirmação da identificação do cartão e fica ligado em espera.
<ul style="list-style-type: none"> • Confirma o montante a pagar, introduz o código de segurança e envia. 	<ul style="list-style-type: none"> • O TPA comunica à entidade bancária o montante, que é transferido da conta do cartão para a conta do comerciante. O TPA informa o sistema que foi efetuada a transação.
<ul style="list-style-type: none"> • Retira os produtos da balança de saída. 	<ul style="list-style-type: none"> • O sistema dá autorização de retirar os produtos da balança de saída.
<ul style="list-style-type: none"> • Retira a fatura ou talão 	<ul style="list-style-type: none"> • O sistema imprime o talão ou fatura, carrega os pontos no cartão de fidelidade, regista a saída dos produtos na Gestão de <i>Stocks</i>.
<ul style="list-style-type: none"> • O utilizador sai do checkout 	<ul style="list-style-type: none"> • O sistema despede-se do utilizador.

Elaboração própria.

A equipa de manutenção, embora seja um ator secundário, tem uma interação diferenciada dos outros dois referidos anteriormente, dado que também interagem com o equipamento aberto, tendo acesso aos componentes internos podendo detetar muitos erros de interação dos outros atores. Embora sejam atores de elevada importância, não são abordados no nosso estudo. Existem ainda outros atores que simplesmente recebem

informações do sistema, como é o caso dos serviços bancários, gestão de stocks, contabilidade, entre outros.

O estudo dos fluxos de eventos tem como objetivo a descrição do uso e do comportamento das funcionalidades do sistema em utilização pelo utilizador final. No fluxo principal do utilizador/sistema (**Quadro 5**), foi descrito o conjunto de passos que traçam o cenário principal para atingir o objetivo do utilizador não considerando possíveis falhas. A seleção desta sequência de atividades como fluxo principal tem em conta a análise do objetivo principal da funcionalidade, que neste contexto é o conjunto de funcionalidades mais utilizadas para efetuar o registo dos produtos efetuar o seu pagamento. Começa quando o utilizador tem todas as condições para iniciar o processo de registo e pagamento, passando por todas as ações a ser executadas para a conclusão da tarefa. Neste fluxo há uma descrição, passo a passo das ações necessárias a serem executadas pelo utilizador, como também a resposta do sistema a essas ações.

Quadro 6. Fluxos Secundários – Utilizador / Sistema

Fluxos Secundários – Utilizador/Sistema	
Utilizador	Sistema
1	
Anular um produto registado, durante o processo de registo, (o produto deve estar obrigatoriamente na balança de saída), • Selecciona a opção “anular produto registado” • Retira o produto da balança de saída • Entrega do produto ao supervisor.	• O sistema após o comando opção “anular produto registado”, fica em espera. • O sistema verifica se o peso atribuído ao produto corresponde ao peso retirado na balança de saída. • O sistema anula o registo do produto.
2	
• Pagamento com cartão de crédito: identificação no TPA através do <i>chip</i> , banda magnética ou <i>Contactless</i> .	• O TPA contacta a entidade bancária e recebe confirmação da identificação do cartão e fica ligado em espera.
3	
• Pagamento em numerário: introdução notas e moedas em valor igual ou superior ao montante da transação nas ranhuras identificadas.	• O sistema identifica as notas e moedas e devolve o troco em numerário.

Elaboração própria.

Os fluxos alternativos ou secundários (**Quadro 6**) correspondem aos cenários opcionais ou caminhos alternativos que se desviam do fluxo principal, alguns dos quais voltarão de novo ao fluxo principal. Estes fluxos que são desvios do fluxo principal são feitos a partir de uma escolha do utilizador e cumprem o papel de complementar o fluxo principal com processos mais periféricos através da descrição dos desvios pré-definidos com

componentes de fluxos alternativos ao fluxo principal configurando cenários diferentes ou tratando outras funcionalidades.

Quadro 7. Fluxos de Exceção – Utilizador / Sistema

Fluxos de Exceção – Utilizador/Sistema	
Utilizador	Sistema
1	
<ul style="list-style-type: none"> • Não consegue registar o produto por erros de leitura do código de barras, de peso ou de pagamento. 	<ul style="list-style-type: none"> • O sistema bloqueia. • Necessidade da intervenção do supervisor. • O supervisor autoriza um novo registo.
1	
<ul style="list-style-type: none"> • Não consegue registar produtos sem código de barras (fruta / legumes). <ol style="list-style-type: none"> 1. Não encontra a imagem do produto no ecrã digital. 2. Não conhece o nome do produto. 3. Não sabe usar a função de registo de produtos sem código de barras 	<ul style="list-style-type: none"> • Necessidade da intervenção do supervisor. • O supervisor efetua o registo.
2	
<ul style="list-style-type: none"> • Após o registo, não coloca o produto sobre a balança de saída. 	<ul style="list-style-type: none"> • O sistema bloqueia até colocar o artigo. • Necessidade da intervenção do supervisor.
3	
<ul style="list-style-type: none"> • Não consegue anular um produto registado. <ol style="list-style-type: none"> 1. O produto não está na balança. 2. Não selecionou o comando “anular produto registado”. 3. O peso do produto retirado da balança não é o mesmo do produto registado. 	<ul style="list-style-type: none"> • O sistema bloqueia. • Necessidade da intervenção do supervisor.
4	
<ul style="list-style-type: none"> • Retira produtos da balança de saída antes de finalizar o registo e pagamento, e autorização do sistema. 	<ul style="list-style-type: none"> • O sistema bloqueia. • Necessidade da intervenção do supervisor.
5	
<ul style="list-style-type: none"> • O utilizador coloca produtos da balança de saída sem os registar. 	<ul style="list-style-type: none"> • O sistema bloqueia. • Necessidade da intervenção do supervisor.
6	
<ul style="list-style-type: none"> • Não introduz o dinheiro corretamente. 	<ul style="list-style-type: none"> • O sistema bloqueia. • Necessidade da intervenção do supervisor.

7	
• O produto tem alarme de segurança.	• Necessidade da intervenção do supervisor.
8	
• Falha na identificação do cartão crédito/débito.	• TPA não identifica o cartão de crédito/débito. • O sistema bloqueia. • Necessidade da intervenção do supervisor.
9	
• Introdução do código de segurança inválido no TPA.	• O sistema pede para o introduzir novamente. • Caso se repita, o sistema bloqueia. • Necessidade da intervenção do supervisor.
10	
• Cartão com saldo insuficiente.	• O sistema bloqueia. • Necessidade da intervenção do supervisor.
11	
• Cartão com validade expirada.	• O sistema bloqueia. • Necessidade da intervenção do supervisor.

Elaboração própria.

Os fluxos de exceção do **Quadro 7** descrevem os tratamentos das exceções surgidas nos fluxos principal e secundário, que resultam na interrupção do cenário de sucesso esperado. Os eventos de exceção estão relacionados com a violação de regras de negócio e regras de integridade e bom funcionamento do sistema sendo capaz de impedir o prosseguimento da interação, requerendo atenção específica imediata. Estes eventos podem ser resultantes das ações do utilizador, ou de erros de configuração do sistema, exibindo geralmente como reação a mensagem de erro.

Quadro 8. Regras do negócio

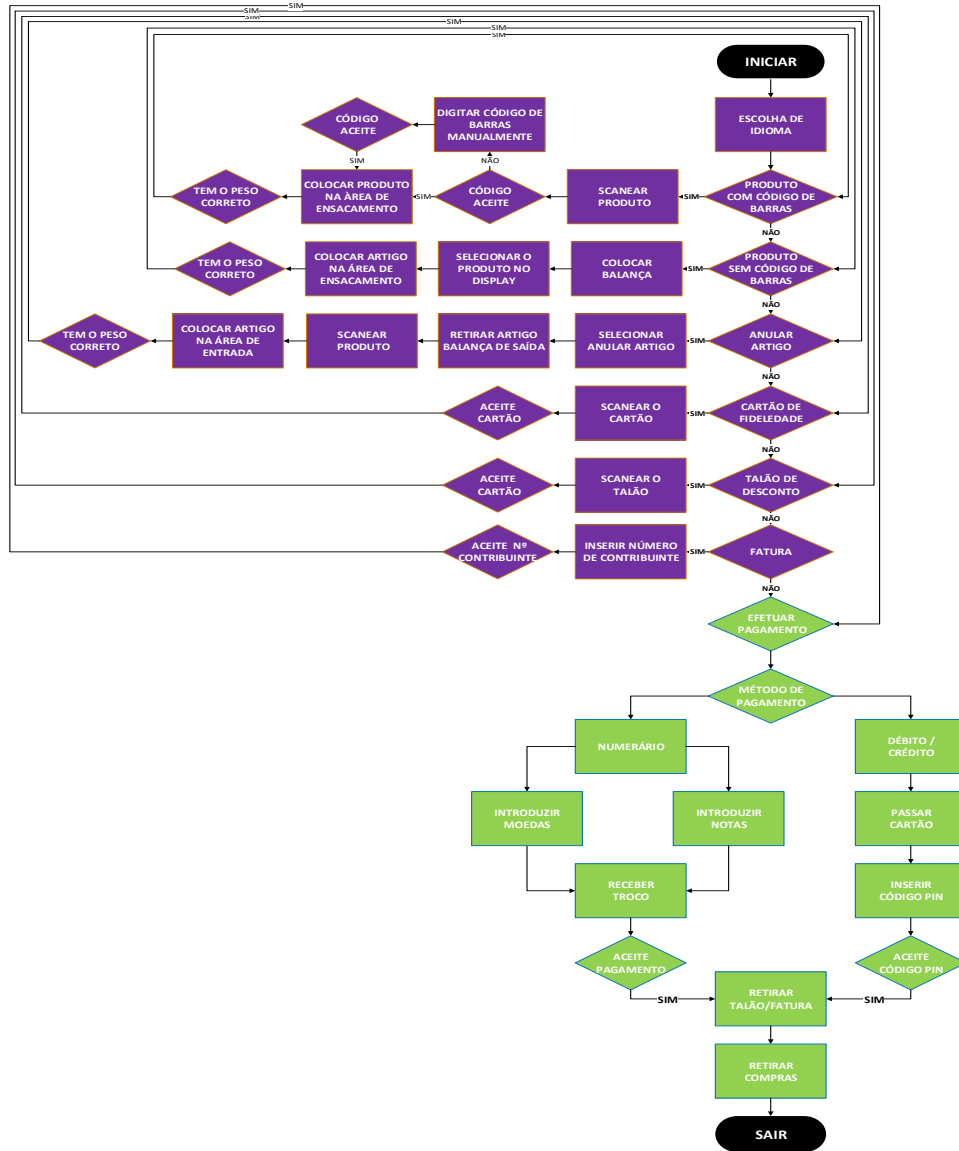
Preposições
No espaço do checkout só é permitida a presença das pessoas que estão a utilizar o sistema.
Não é permitido retirar produtos antes da autorização do sistema.
A cada registo válido, o sistema produz um feedback sonoro.
O sistema acompanha o registo e pagamento com mensagens visuais no ecrã tátil.
Cada erro detetado, o sistema dá uma mensagem de voz.
Após um registo, o produto deve ser colocado na balança de saída.
Inconformidades entre o registo e peso bloqueiam o sistema
O supervisor pode bloquear a qualquer momento o sistema no seu posto.
Após registo válido o sistema bloqueia e só permite um novo registo após a confirmação do peso na balança de saída.

Elaboração própria.

A possibilidade de ocorrerem erros no processamento de um determinado fluxo principal ou secundário do sistema pode e deve ser prevista pelos projetistas de forma a permitir tratar os problemas que podem vir a ocorrer no futuro.

As regras de negócio representadas no **Quadro 8**, são as obrigações que podem ser requisitos de como o negócio ou parte dele deve operar. Estas regras podem ser configuradas em regulamentos impostas ao negócio, que devem ser obedecidas pelo sistema ou pelo utilizador.

Após a identificação dos diferentes fluxos, de forma a melhor compreender o processo através de uma imagem visual do processo em estudo foi efetuado um mapeamento de processo através de diagrama de fluxo funcional representado na **Figura 29**, que através da representação gráfica das atividades, apresenta sequência entre elas e como se relacionam entre si de forma a compreender como ele funciona e se comporta. O mapeamento dos processos requereu a observação e descrição da interação em diferentes equipamentos identificando as ações relevantes que o sistema deve realizar para satisfazer as solicitações do utilizador.



Fonte: Elaboração própria.

Figura 29. Diagrama de fluxo das ações do utilizador no self-checkout

2.4.6.2. Novos Sistemas Self- Checkout

No setor do retalho, o estudo da literatura identificou a existência de estudos sobre a introdução de novas tecnologias de registo e pagamento no *self-checkout*. Neste estudo, foram selecionadas cinco tecnologias de registo e pagamento de produtos, das quais foram efetuadas questões aos utilizadores tendo em vista a concordância por parte destes da sua implementação nestes equipamentos. As tecnologias selecionadas foram três de registo e duas de pagamento:

Self-scanning

O sistema *Self-scanning* consiste na utilização de um equipamento de leitura ótica que se recolhe na entrada do espaço comercial. Após a identificação do consumidor com o cartão de fidelidade, é-lhe disponibilizado um leitor portátil de código de barras. Antes de introduzir o produto no carrinho de compras, o consumidor regista com o leitor, os códigos de barras dos produtos. Sem necessitar de retirar as compras do carro, dirige-se para o *checkout* e efetua o pagamento dos produtos registados com o leitor portátil.

Mobil Self-scanning

O sistema *Mobil Self-scanning* consiste numa aplicação de digitalização dos códigos de barras dos produtos com a câmara do *smartphone* do consumidor. O consumidor efetua o registo dos códigos de barras das suas compras antes de as introduzir no carro. Sem necessitar de retirar as compras do carro, dirige-se ao *checkout* e efetua o pagamento dos produtos utilizando os registos do seu *smartphone*.

Tecnologia RFID (Radio-frequency Identification)

A Tecnologia RFID consiste em identificar todos os produtos da loja que possuem etiquetas especiais que transmitem o preço através de ondas de rádio. O utilizador dirige-se para o *checkout* e a leitura/registo dos produtos será feita à saída em bloco. Sem ter de retirar as compras, passa o carrinho pelo *checkout* e efetua o pagamento.

Pagamento Biométrico

O sistema de Pagamento Biométrico consiste na identificação do consumidor pela leitura da impressão digital, palma da mão ou íris. Este efetua o pagamento através das contas bancárias que estão associadas à sua conta do cliente.

Pagamento Móvel

O sistema de Pagamento Móvel consiste na associação do *smartphone* a um cartão de crédito ou débito, permitindo e efetuar o pagamento.

3. Material e Métodos

Considerações Prévias

Este capítulo é dedicado à forma como se desenvolveu a investigação e pretende, através da apresentação detalhada, expor o formato como foi definido, estruturado e desenvolvido o presente estudo, no sentido da sua compreensão e do entendimento das opções tomadas.

A investigação é determinada por duas fases, a fase exploratória e a descritiva, apresenta as fontes principais e secundárias que permitiram, por um lado, compreender o contexto em que a investigação se insere, os procedimentos de recolha de dados e também o tratamento da informação por método estatístico.

Vitor Papanek (1971) em *Design para o Mundo Real*, identifica as preocupações sociais e a relação com o meio ambiente. Apresenta os aspetos que o designer tem de atender, sugerindo que observe o contexto onde as pessoas vivem e que passa “por olhar à sua volta, projetando soluções para o mundo real”.

Por outro lado, Cardoso (2012) na obra *Design Para um Mundo Complexo*, discute o papel do design na nossa época, caracterizando-o ao mesmo tempo pelo excesso de informação e imaterialidade. A obra atualiza a discussão proposta por Papanek e salienta, para que o design seja efetivo no mundo atual, deve-se considerar a sua complexidade

como “um sistema composto de muitos elementos, camadas e estruturas”. Essa compreensão complexa da “forma”, como algo de dimensões múltiplas e interdependentes, torna possível uma discussão mais precisa de como uma forma poderia traduzir o conceito de “adequação ao propósito”.

Estas duas perspetivas em relação ao projeto de produtos, permitiu estabelecer o ponto de partida para observar o espaço público urbano e a forma como se contacta com os equipamentos de uso comum.

3.1. Metodologia de Investigação - Conceitos Gerais

Segundo Carvalho (2002), o método científico “é a arte de interrogar a natureza dos fenómenos, ordenando os factos em relações lógicas, coerentes e objetivas que explicam e reproduzem os factos experimentais”.

O método científico assenta num saber racional. Segundo Morin (2008), “racionalidade é o estabelecimento de adequação entre uma coerência lógica (descritiva, explicativa) e uma realidade empírica”. Nesse sentido, em ciência trabalhamos com uma forma de racionalidade subjacente à ciência moderna ocidental, designada por Calegare e Silva Junior (2014) de “racionalismo moderno”.

A metodologia deve ajudar a explicar não apenas os produtos da investigação científica, mas principalmente o seu próprio processo, porque as suas imposições não são de submissão estrita a procedimentos rígidos, mas antes da riqueza na produção dos resultados (Bruyne et al.,1991).

A metodologia diz respeito ao estudo da forma de argumentação e à forma de aplicar regras gerais de procedimento prático, que no caso do design corresponde ao estudo da área das ciências sociais e humanas.

Observou-se ainda que as classificações dos estudos de investigação não podem ser consideradas como inflexíveis, sendo que algumas delas, em função das suas características, não se enquadram facilmente num ou noutro modelo (Gil,1991).

3.2. Classificação da Investigação

Em relação aos objetivos, Gil (1991) classifica as pesquisas em três grandes grupos: exploratórias, descritivas e explicativas. Esta classificação é muito importante, pois do tipo de estudo depende a estratégia de investigação.

3.3. Método Exploratório Descritivo – Descrição do Problema

A presente pesquisa, tanto pode ser classificada como exploratória quanto descritiva. Ela insere-se na primeira tipologia porque é realizada numa área onde há pouca informação específica sobre o assunto e não existe um conhecimento sistematizado. As publicações sobre design de interação relacionados com a área dos produtos/equipamentos eletrónicos são escassas, por isso, foi necessário procurar informação a respeito desses sistemas noutros campos do conhecimento (informática, engenharia computadores, engenharia eletrónica e design de interação na *web*) e tendo como auxílio material publicado na imprensa, em relatórios e entrevistas informais com alguns empresários do retalho, com funcionários supervisores do *self-checkout* e uma equipa de manutenção. Foi ainda tido em conta a informação presente em documentos apresentados pelas empresas produtoras dos equipamentos, como manuais de utilizador e de manutenção.

A pesquisa descritiva, segundo Vergara (2014), expõe características de determinado fenómeno que ocorre numa entidade, “sem o compromisso de explicar o fenómeno que descreve, embora possa servir de base para tal explicação”. Esta investigação é descritiva porque não se pretende explicar definitivamente o grau de dificuldade que o utilizador tem na utilização dos sistemas eletrónicos *self-checkout*, mas conhecer o comportamento em relação ao uso no equipamento num espaço público, se o mapa mental do designer/projetista coincide com o do utilizador e propor uma correlação entre ela e o comportamento de consumo/uso dos *self-checkouts* a partir de uma comparação abrangente entre comportamentos e a análise da tipologia de um determinado grupo de consumidores - utilizadores dos *self-checkout*.

Em relação aos meios, uma investigação pode ser de campo, de laboratório ou bibliográfica (ibidem). O levantamento bibliográfico, é aquele em que se recorre a literaturas diversas, tais como: livros, artigos, revistas, relatórios, entre outros, para o enquadramento teórico e comparação com as informações recolhidas.

A presente investigação enquadra-se em mais que uma classificação, é pesquisa bibliográfica e de campo. É pesquisa bibliográfica pela utilização de teses, dissertações, artigos, relatórios, livros e sites na internet para desenvolver e suportar os objetivos propostos no estudo, levantar dados para enquadrar os tópicos teóricos referentes à usabilidade, à interação, ao design centrado no utilizador, e ao objeto de estudo em análise. É pesquisa de campo, porque investiga empiricamente o fenómeno no local onde ele ocorre para explicá-lo, isto é, onde os sistemas *self-checkout* estão instalados e os ambientes onde são utilizados (*checkout* de uma zona comercial). Utilizou ainda, como instrumentos de pesquisa em campo, a observação direta durante o levantamento de todas as tipologias de sistemas públicos eletrónicos, assim como na realização de entrevistas informais e a aplicação de questionários.

Na fase inicial, a investigação foi do tipo qualitativa, uma vez que se pretendia fazer um levantamento, através de análise documental e observação direta dos equipamentos nos espaços públicos das cidades e compreender que ações seriam necessárias para o seu uso. Também a descrição dos diversos fluxos funcionais que representam em detalhe o encadeamento de ações que o utilizador tem de executar para concluir a tarefa, também foram relevantes para a classificação geral dos equipamentos e para a definição particular do objeto de estudo.

Nesta fase, fez-se um estudo de carácter empírico, levantamento de informações através da realização de algumas entrevistas exploratórias (10 entrevistas) aos supervisores do *self-checkout*. Estes colaboradores funcionam como assistentes especialistas no local de controlo dos *self-checkouts* e dão resposta às dificuldades ou necessidades dos utilizadores. A estes funcionários foram colocadas algumas questões abertas, como por exemplo: “Na sua opinião, quais as principais necessidades sentidas na interação com o equipamento *self-checkout*?”; “Na sua opinião, em cada dez utilizadores, em média quantos recorrem ao assistente?”; “Na sua opinião, qual a ação que provocava maior erro?”; “Qual a zona de maior dificuldade: no registo, no pagamento no ensacamento?”; “Quais considera serem as vantagens e/ou desvantagens de um sistema *self-service*?”.

Essa recolha de informação foi complementada pela observação direta dos utilizadores, na manipulação dos equipamentos, por forma a detetar preliminarmente algumas dificuldades de interação e foi realizada em 15 momentos. Desta observação verificaram-se que os utilizadores sentiam por exemplo as seguintes dificuldades: “Dificuldades em iniciar o registo”; “Dificuldades com a deteção da entrada de dinheiro

e a saída de trocos”; “Dificuldades com a forma de pagamento com talões de desconto ou cartões de pontos”; “Dificuldades em aceder à forma de pesar e marcar os itens sem código de barras”; “Dificuldades em solicitar fatura”.

Nesta fase, reunida um conjunto de informação do terreno, com vista a melhor compreender qualitativamente a problemática de estudo foi também possível preparar a fase seguinte de construção e de pré-teste do questionário.

A fase posterior do estudo foi de carácter quantitativo, as informações recolhidas dos colaboradores assistentes e da observação do uso dos equipamentos *self-checkout*, serviram de base para a construção do questionário a ser aplicado. O objetivo da investigação quantitativa é medir relações entre variáveis por associação e obter informações sobre determinado grupo alvo.

Segundo Bryman (2002), enquanto na investigação qualitativa a reflexão teórica do investigador ocorre quase no final do processo de recolha, na investigação quantitativa o investigador já tem conceitos sobre a realidade que vai investigar.

Quando se pretende avaliar a usabilidade há que ter presente que se pode recolher dados apresentados pelos utilizadores ou por especialistas da área da usabilidade. Segundo Dix, et al. (2004), os modelos de avaliação da usabilidade que se baseiam em dados de utilizadores são designados por modelos empíricos, enquanto que os modelos que se baseiam na análise de um sistema ou produto por especialistas são modelos analíticos.

Segundo Martins, et al. (2013) existem quatro métodos principais de avaliação da Usabilidade: o teste, o inquérito, a experiência controlada e a inspeção. Os três primeiros são utilizados em modelos empíricos baseiam-se em dados recolhidos dos utilizadores. O último é utilizado nos modelos analíticos e baseia-se na inspeção feita por especialistas.

O método teste envolve a observação dos utilizadores enquanto eles realizam tarefas com um determinado produto ou serviço (Nielsen, 1993) e consiste na recolha de dados maioritariamente quantitativos e na procura de evidência empírica sobre como melhorar a usabilidade de mecanismos de interação (Hanington e Martin, 2012).

3.4. Definição do Problema

3.4.1. Modelo Concetual

O presente trabalho tem como base teórica os modelos de Wang, et al. (2012), Preece, Rogers e Sharp (2005), Dabholkar (1996) e Fernandes e Pedroso (2017) com foco na possível ação dos critérios de avaliação da interação, fatores situacionais e atributos do sistema *self-checkout* poderem influenciar a avaliação do utilizador.

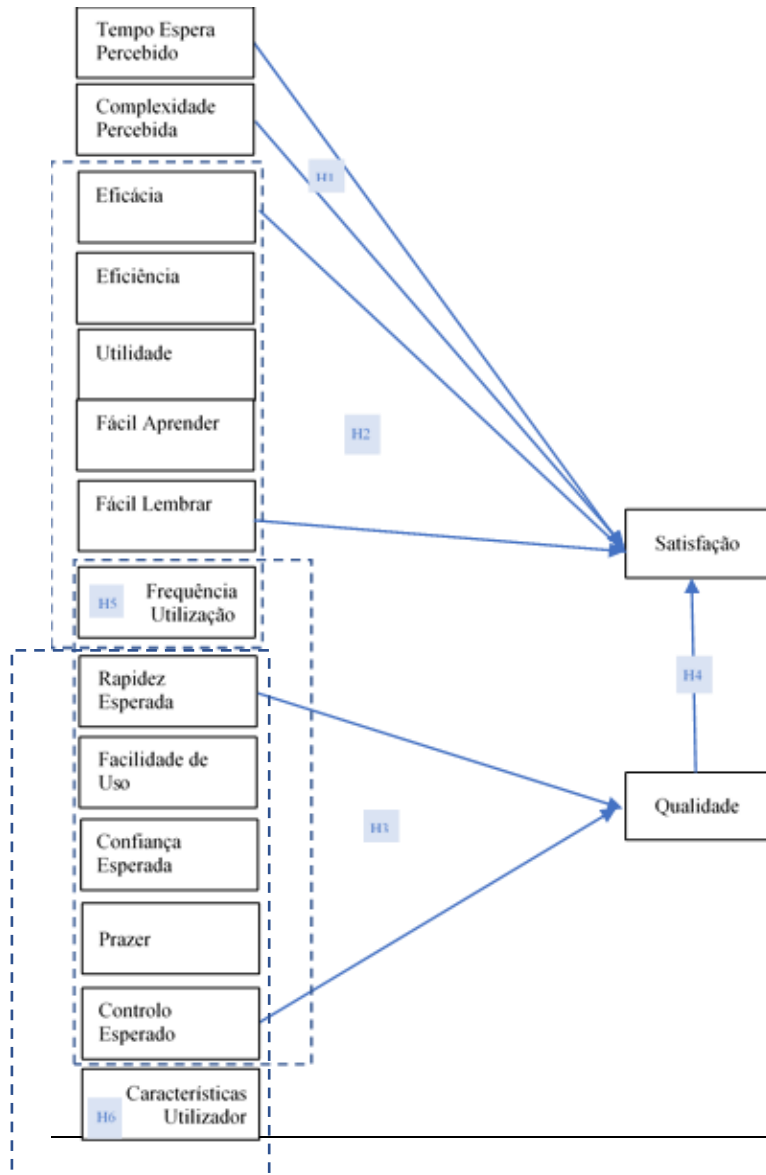
Para este fim serão abordadas questões relativas:

- experiência do utilizador - interação;
- hábitos de utilização - fatores situacionais;
- tecnologia - atributos do sistema, com o intuito de compreender as influências dos constructos na Qualidade do Sistema e na Satisfação do Utilizador.

Também se considerou:

- as características do utilizador com o intuito de compreender a influência nos atributos do sistema e a
- a frequência de uso na influência dos atributos do sistema e na experiência do utilizador,

O Modelo de Satisfação e Qualidade na Interação com *Self-Checkout* encontra-se representado na **Figura 30**.



Fonte: Elaboração própria.

Figura 30. Modelo de Satisfação e Qualidade na Interação com *Self-Checkout*

3.4.2. Hipóteses

- Hipótese 1 (H1)

Os fatores situacionais (tempo de espera percebido e complexidade percebida) influenciarão a avaliação da satisfação.

- Hipótese 2 (H2)

Os critérios de usabilidade (Eficácia, Eficiência, Utilidade, Fácil Aprender, Fácil de Lembrar) influenciarão a avaliação da satisfação.

Os utilizadores preferem um modelo baseado nos atributos do sistema na formação da avaliação da qualidade das tecnologias *self-service* com base na constatação de que as avaliações cognitivas dos atributos explicam uma parte considerável da variação da qualidade percebida do serviço (Dabholkar, 1996) e (Fernandes & Pedroso 2016)

- Hipótese 3 (H3)

Os atributos do *self-checkout* (Rapidez Esperada, Facilidade de Uso, Confiança Esperada, Prazer e Controlo Esperado) terão um efeito positivo na qualidade percebida da experiência com o sistema.

- Hipótese 4 (H4)

A qualidade do *self-checkout* terá um efeito positivo na satisfação geral do utilizador.

- Hipótese 5a (H5a)

A frequência de utilização influenciará as avaliações dos atributos do sistema.

- Hipótese 5b (H5b)

A frequência de utilização influenciará a avaliação dos critérios de usabilidade na interação com o sistema.

- Hipótese 6 (H6)

As características do consumidor, (Idade, Sexo, Escolaridade e Experiência com tecnologias) influenciarão as avaliações dos atributos do sistema.

3.5. Construção do Questionário

A necessidade de realizar um questionário aos utilizadores deve-se ao facto de ser indispensável desenvolver um conjunto de atividades complementares de recolha de informação que permitam descrever de uma forma rica e quantitativamente significativa o objeto de estudo.

Assim na definição dos objetivos do questionário considerou-se:

1. Caracterizar os utilizadores do sistema *self-checkout*.
2. Avaliar a interação percebida pelos utilizadores.
3. Identificar quais são as dificuldades e em que fases do processo.
4. Identificar quais os atributos críticos do sistema.
5. Identificar a facilidade percebida da aprendizagem da utilização do sistema.
6. Identificar o grau de satisfação e qualidade percebida.
7. Identificar o que motiva o uso do sistema.
8. Identificar a avaliação do sistema relativo ao tradicional com operador.
9. Identificar as novas tecnologias, a integrar o sistema no futuro.
10. Identificar as alterações a fazer no sistema de forma a melhorar a interação.

3.5.1. Pré-Teste

Antes de aplicar o questionário para a recolha de dados realizámos um pré-teste. Segundo Sousa e Baptista (2011), o objetivo do pré-teste é verificar:

- se os inquiridos irão compreender as questões da mesma forma;
- se a lista de opções de resposta às questões fechadas considera todas as alternativas;
- se existe um elevado grau de aceitação às questões colocadas para que não seja recusada nenhuma pergunta;
- se a ordem dos assuntos e a linguagem é compreensível pelos inquiridos.

Por outro lado, o pré-teste pode possibilitar ajustes e deteção de incoerências e pode aumentar a validade do instrumento.

O questionário ainda preliminar, foi apresentado a um grupo de quinze (15) utilizadores do sistema *self-checkout* semelhante à população da amostra com o objetivo de identificar potenciais problemas. Este grupo de utilizadores comentou a representatividade e adequação das perguntas, permitindo aferir a funcionalidade do questionário, a reformulação ou eliminação de itens mal interpretados e erroneamente respondidos. Permitiu ainda verificar o tempo que o questionário leva a ser respondido e se o *layout* é claro é atraente.

3.5.2. *População*

Foi definida como população alvo do estudo todos os indivíduos utilizadores do equipamento *self-checkout* nas grandes superfícies comerciais.

3.5.3. *Amostra*

O período de recolha de dados teve lugar entre o dia 7 de setembro e o dia 6 de outubro de 2016, tendo havido oito momentos de contacto para a participação. A recolha foi efetuada no espaço da zona comercial de uma grande superfície comercial em Leiria, no centro de Portugal, por dois colaboradores licenciados que se posicionaram estrategicamente na zona das saídas das caixas *self-checkout*. O número total recolhido de questionários foi de 454, tendo sido validados 400 questionários (88.1%).

Da recolha de informação resultaram 454 questionários, dos quais 54 foram excluídos. Os critérios estabelecidos para a sua validação foram os seguintes:

- Foram considerados nulos
 - 18 questionários por estarem muito incompletos;
 - 20 por terem sido selecionadas diferentes respostas à mesma pergunta;
 - 6 por apresentarem um número de respostas às questões sempre com o mesmo valor;
 - 7 porque na generalidade do questionário tivesse sido selecionado a opção não sabe/não responde.
- Foram ainda considerados nulos 3 questionários que depois de registados, se constatou que existiam irregularidades no seu preenchimento.

- Foram considerados válidos para objeto de análise mais detalhada todos outros que fazem referência a uma experiência do uso do equipamento *self-checkout* e apresentarem uma avaliação completa de interação com produto tecnológico.

3.6. Questionário

Os dados foram recolhidos através de um inquérito por questionário dirigido aos utilizadores dos *self-checkouts* de um grupo empresarial português da área do retalho.

O local escolhido para realizar do questionário foi à saída das caixas *self-checkout*, o que permitiu, que todos os entrevistados fossem utilizadores da tecnologia em estudo. Por outro lado, dos entrevistados não tiveram de depender da memória de médio e logo prazo para responder ao inquérito, dada a experiência de utilização ser recente. Pelo facto do questionário ter sido feito num único grupo de retalho que utiliza os mesmos equipamentos, fez com que todos os utilizadores com diversas experiências em diferentes caixas *Self-Service*, tivessem pelo menos, a utilização de uma em comum. Neste caso era a de utilização mais recente.

O questionário é de autopreenchimento, anónimo, estruturado em 6 grupos e é composto por cinquenta e oito questões fechadas (à exceção de uma aberta relativa a propostas de melhoramento).

O primeiro grupo de questões incidiu sobre os “Hábitos de utilização da *Caixa Self-Service*” pelos consumidores (frequência de utilização e o nível de domínio da tecnologia). Foram definidos 2 itens, sendo utilizada uma escala de Likert de 4 pontos.

O segundo grupo de questões incidiu sobre a “Avaliação da interação com a caixa *self-service*”, que inclui perguntas sobre a avaliação pelo utilizador da qualidade dos atributos do sistema, desde a colocação do cesto, passando pelo registo, pelo pagamento até ao ensacamento, definidos por vinte seis itens.

Este grupo inclui também perguntas sobre a facilidade de aprendizagem e intuitividade percebida na interação, abordada por Nielsen (1993) e foi composta por dois itens. Inclui ainda dois itens referentes a questões sobre a autonomia percebida pelo utilizador na aprendizagem e no uso. Para todas as dimensões deste grupo foi utilizada a escala de Likert de 4 pontos.

O terceiro grupo, possui questões sobre a opinião dos utilizadores sobre a tecnologia em estudo, no que diz respeito à preferência e atitudes dos utilizadores. Este grupo integra as variáveis comportamentais do consumidor como preferência, motivação,

satisfação e qualidade. A variável preferência foi analisada tendo em conta o estudo de Dabholkar (1996), que compara as caixas com e sem operador.

Neste grupo, pretendeu-se ainda saber a motivação para a utilização da caixa *self-service* em vez das caixas com operador. Nele foram avaliados critérios como: hábito, filas de espera nas caixas com operador, eficiência, privacidade e ainda os 5 atributos na análise das intenções comportamentais percebidas pelos consumidores referidos por Dabholkar (1996): rapidez; controlo; confiança; facilidade de uso e prazer. Foram definidos 14 itens, sendo utilizada uma escala de Likert de 4 pontos.

O quarto grupo diz respeito a “Tendências para o Futuro”. Neste grupo, é solicitada a opinião dos utilizadores sobre a introdução no *self-checkout* de novas tecnologias de registo e pagamento de produtos. Foram definidos 5 itens relativos a 3 tecnologias de registo e 2 de pagamento, nomeadamente sobre as tecnologias: *Self-scanning*, *Mobil Self-scanning*, *RFID (Radio-frequency Identification)*, Pagamento Biométrico e Pagamento Móvel. Cada item tem uma nota explicativa do funcionamento da tecnologia em causa, para a circunstância do inquirido não a conhecer. Para avaliação dos 5 itens foi utilizada uma escala de Likert de 4 pontos.

O quinto grupo relativo às “Observações”, possui uma pergunta aberta, referente a aspetos “a melhorar no sistema *self-checkout*”. Esta questão possibilita que o inquirido construa a resposta com as suas próprias palavras, permitindo assim a liberdade de expressão, neste caso, a liberdade de opinião.

Este grupo possui ainda uma pergunta de escolha múltipla em que é solicitado que identifique os grupos de retalho em que utilizaram o sistema *self-checkout*.

O sexto grupo tem perguntas referentes às características sociodemográficas dos respondentes: sexo, idade, grau de escolaridade e aos hábitos de uso de novas tecnologias na ótica do utilizador, nomeadamente utilização de computador, internet, dispositivos móveis para compreender a intensidade de utilização de tecnologias digitais no uso quotidiano.

O **Quadro 9** apresenta detalhadamente as variáveis consideradas em estudo.

Quadro 9. Variáveis do Questionário

Dimensão	Q	Variável	Tipo de Variável	Tipo de Resposta	Item		
Hábitos de Utilização	1.1	Frequência de Uso	Qualitativa Ordinal	Escala de Likert	Frequência de Utilização		
	1.2	Domínio Percebido	Qualitativa Ordinal	Escala de Likert	Domínio do <i>Self-Service</i>		
Interação com o Sistema <i>Self-Service</i>	2.1	Qualidade do Atributo			Como classifica os seguintes atributos do sistema?		
			Qualitativa Ordinal	Escala de Likert	Área de colocação do cesto		
			Qualitativa Ordinal	Escala de Likert	Escolha da língua (português, inglês...)		
			Qualitativa Ordinal	Escala de Likert	Iniciar o processo		
			Qualitativa Ordinal	Escala de Likert	Registo com Scanner fixo (código de barras)		
			Qualitativa Ordinal	Escala de Likert	Registo com Scanner manual (código de barras)		
			Qualitativa Ordinal	Escala de Likert	Registo manual (introdução dos números do código barras)		
			Qualitativa Ordinal	Escala de Likert	Pesquisa e Registo de produtos sem código de barras, utilizando a balança (frutas, legumes)		
			Qualitativa Ordinal	Escala de Likert	Anular um artigo registado		
			Qualitativa Ordinal	Escala de Likert	Registo cartão de fidelidade		
			Qualitativa Ordinal	Escala de Likert	Registo de cupões de desconto		
			Qualitativa Ordinal	Escala de Likert	Botões e Grafismos		
			Qualitativa Ordinal	Escala de Likert	Mensagens / Instruções de voz		
			Qualitativa Ordinal	Escala de Likert	Mensagens / instruções por Imagens		
			Qualitativa Ordinal	Escala de Likert	Mensagens / instruções Texto		
			Qualitativa Ordinal	Escala de Likert	Sensor de peso		
			Qualitativa Ordinal	Escala de Likert	Mensagens de Erro		
			Qualitativa Ordinal	Escala de Likert	Finalizar o Registo dos Produtos		
			Qualitativa Ordinal	Escala de Likert	Selecionar o Método de Pagamento		
			Qualitativa Ordinal	Escala de Likert	Pagamento com Cartão (Débito/Crédito)		
			Qualitativa Ordinal	Escala de Likert	Pagamento em numerário (Notas e Moedas)		
			Qualitativa Ordinal	Escala de Likert	Pedido de Fatura		
			Qualitativa Ordinal	Escala de Likert	Localização da entrada de notas/moedas		
			Qualitativa Ordinal	Escala de Likert	Localização da saída dos trocos		
			Qualitativa Ordinal	Escala de Likert	Localização do Pin ATM / Multibanco		
			Qualitativa Ordinal	Escala de Likert	Localização da ranhura dos Recibos / Faturas		
			Qualitativa Ordinal	Escala de Likert	Área de Ensacamento		
			2.2	Facilidade de Aprendizagem	Qualitativa Ordinal	Escala de Likert	Considera que foi fácil aprender a trabalhar com as caixas <i>self-service</i> ?
			2.3	Autonomia Perceb. na Aprend.	Qualitativa Ordinal	Escala de Likert	Até se sentir autónomo, com que frequência precisou da assistente?
	2.4	Autonomia percebida no Uso	Qualitativa Ordinal	Escala de Likert	Presentemente, com que frequência precisa do assistente?		

	2.5	Intuitividade percebida	Qualitativa Ordinal	Escala de Liguert	Considera simples e intuitiva a interação com o sistema self-service?	
Comportamento do Utilizador	3.1	Preferência	Qualitativa Ordinal	Escala de Liguert	As caixas Self-Service são melhores do que as Caixas Tradicionais?	
	3.2	Motivação			Porque utiliza as caixas self-service em vez das tradicionais?	
			Qualitativa Ordinal	Escala de Liguert	Rapidez	
			Qualitativa Ordinal	Escala de Liguert	Facilidade	
			Qualitativa Ordinal	Escala de Liguert	Comodidade	
			Qualitativa Ordinal	Escala de Liguert	Hábito	
			Qualitativa Ordinal	Escala de Liguert	Filas de espera nas caixas com operador	
			Qualitativa Ordinal	Escala de Liguert	Volume de compras pequeno	
			Qualitativa Ordinal	Escala de Liguert	Autonomia	
			Qualitativa Ordinal	Escala de Liguert	Prazer	
			Qualitativa Ordinal	Escala de Liguert	Controlo	
	3.3	Satisfação	Qualitativa Ordinal	Escala de Liguert	Grau de Satisfação	
	3.4	Qualidade	Qualitativa Ordinal	Escala de Liguert	Grau Qualidade	
Opinião sobre novas tecnologias de registo e pagamento	4	Concordância com Novos Sistemas			Grau de concordância sobre implementação de novos sistemas:	
			Qualitativa Ordinal	Escala de Liguert	Self-scanning	
			Qualitativa Ordinal	Escala de Liguert	Mobil Self-Scanning	
			Qualitativa Ordinal	Escala de Liguert	Tecnologia RFID	
			Qualitativa Ordinal	Escala de Liguert	Pagamento Biométrico	
			Qualitativa Ordinal	Escala de Liguert	Pagamento Móvel	
Observações	5.1		Aberta	Escolha Livre	Aspetos a melhorar?	
	5.2	Variedade de Uso	Qualitativa Nominal	Escolha Simples	Lojas onde Utilizou o Sistema	
Caraterização do Utilizador	6.1	Sexo	Qualitativa Nominal	Escolha Simples		
	6.2	Idade	Qualitativa Ordinal	Escolha Simples		
	6.3	Grau de Escolaridade	Qualitativa Ordinal	Escolha Simples		
	6.4	Grau de uso de Novas Tecnologias				Regularidade no uso de Novas Tecnologias
			Qualitativa Ordinal	Escala de Liguert	Computador	
Qualitativa Ordinal			Escala de Liguert	Navega Internet		
		Qualitativa Ordinal	Escala de Liguert	Dispositivos Móveis		

Elaboração própria.

Entre os diferentes tipos de escala, a escala de Likert, encontra-se entre as mais utilizadas, podendo ser considerada como um tipo de escala de atitude na qual o indivíduo respondente indica seu grau de concordância ou discordância em relação a determinado objeto, apresenta o grau de intensidade das respostas.

Na sua forma original, a escala Likert é constituída por cinco pontos, porém com o passar do tempo, os pesquisadores foram alterando o número de pontos utilizados nos seus questionários, denominando assim a escala como do tipo Likert (Silva Junior e Costa, 2014). No entanto, como Clason e Dormody (1994) salientam, muitos estudos têm usado diversas opções paralelas à escala tradicional de cinco pontos, obtendo resultados satisfatórios. Segundo Alexandre et al. (2003), uma questão importante referente a essa escala é a definição do número apropriado de categorias a ser incluído no questionário. Em particular, o problema surge quando se tem uma escala de Likert simétrica e com um número ímpar de categorias, com a categoria do meio (central) representando uma indecisão.

A não inclusão da categoria central, como numa escala 0-4, pode conduzir a uma tendência e forçar os respondentes a marcarem a direção que eles estão “inclinados” e incluir opção “não sei” (Johnson, 2002).

As variáveis utilizadas na medição das respostas que expressam a opinião dos utilizadores são variáveis ordinais. Deste facto, não poderão ser calculadas nem médias, nem desvios padrão, mas apenas Medianas, Percentis e Coeficientes de Variação.

Para a análise estatística foram criadas tabelas de frequência para todas as variáveis expressas em valores absolutos e percentagens. Para cada caso será determinada a amostra válida.

3.7. Codificação das variáveis

A codificação das variáveis é um processo analítico, em que dados na forma quantitativa como qualitativa são categorizados para facilitar a análise. Esta codificação refere-se à transformação dos dados em formatos compreensíveis por um *software* de computador que permite obter os dados de uma lista de análise mediante a codificação das respostas. A classificação das informações é um passo essencial para a preparação dos dados por forma a que sejam processados através de um computador com *software* estatístico. Neste caso, utilizou-se o *software* SPSS, tendo sido feita uma tabulação organizada de números de respostas ou pontuações de acordo com cada categoria de variáveis, proporcionando uma forma estruturada para determinar com precisão os dados.

Na sua maioria o questionário possui variáveis qualitativas. Estas indicam uma qualidade, presente ou ausente, e cada uma das categorias é mutuamente exclusiva e exaustiva dado que um indivíduo que pertença a uma das categorias não poderá pertencer a outra e uma das categorias qualifica exaustivamente aquele indivíduo e podem-se apresentar numa escala nominal ou ordinal.

Como variável qualitativa nominal temos só uma pergunta relativa ao sexo: ou se é do sexo masculino ou do sexo feminino, tendo sido utilizados números para identificar as categorias assumindo a variável um tipo numérico de “1” para feminino e “2” para masculino.

As variáveis ordinais, para além de serem mutuamente exclusivas e exaustivas, as categorias indicam uma ordem de magnitude. Na generalidade, foi utilizada a escala tipo Likert de 4 pontos. Estas variáveis foram codificadas de 1 a 5, sendo identificando a categoria “1” como a variável menos positiva, apresentando-se categoria “2” numa ordem superior e assim sucessivamente até à categoria “4”. A categoria “5” está destinada para quem “Não sabe” ou “Não responde”.

Como tal, as respostas para cada codificação do tipo:

- “1”= Muito Pouco, Não domino, Muito mau, Muito difícil, Nunca; Nada intuitivo, Discordo totalmente, Muito Baixo, Mau, Nunca.;
- “2”= Pouco, Negativo, Difícil, Discordo;
- “3”= Bastante, Bom, Positivo, Fácil, Bastante, Concordo;
- “4”= Sempre, Domínio total, Muito Bom, Muito fácil, Totalmente intuitivo, Concordo totalmente, Muito alto;
- “5”= Não sabe/Não responde.

A questão 53, tem uma variável Qualitativa Nominal, onde solicitava que se identificassem os grupos de venda a retalho em que tinham utilizado o *self-checkout*. As respostas possíveis à questão eram os nomes dos cinco grupos de retalho que possuíam esta tipologia de equipamentos em Portugal. Dado que cada grupo de retalho ter máquinas diferentes, mas com funcionamento semelhante, pretendia-se com as respostas identificar o número de diferentes *self-checkouts* utilizados. Neste caso a variável Qualitativa Nominal foi recodificada em variável quantitativa. O código correspondeu ao (“número de grupos de retalho” = “numero de diferente *self-checkout*”) (1=1; 2=2; 3=3; 4=4; 5=5) com a exceção da opção >6, que corresponde a utilizadores que

utilizaram pelo menos um equipamento fora de Portugal, que foi codificada com o número 6.

Nas questões relativas à idade e ao grau de escolaridade, as variáveis são Qualitativas Ordinais, tendo sido codificada a variável Idade da seguinte forma: 1 = <18 anos; 2 = 18-30 anos; 3 = 31-45 anos; 4 = 46-60 anos; 5 = > 60 anos e a variável Escolaridade, codificada da seguinte forma: 1 <4º ano; 2 = 5º-9º anos; 3 = 10º-12º anos; 4 = Licenciatura; 5 = Mestrado/Doutoramento.

Quadro 10. Codificação das variáveis

Questão	Item	Tipo de Variável	Tipo de Resposta	Codificação
1.1	1	Qualitativa Ordinal	Escala de Likert	1=Muito Pouco,,4=Sempre
1.2	2	Qualitativa Ordinal	Escala de Likert	1= Não domino,,4= Domínio total
2.1	3 a 28	Qualitativa Ordinal	Escala de Likert	1= Muito Mau,,4= Muito Bom
2.2	29	Qualitativa Ordinal	Escala de Likert	1= Muito Difícil,,4= Muito Fácil
2.3	30	Qualitativa Ordinal	Escala de Likert	1= Nunca,,4= Sempre
2.4	31	Qualitativa Ordinal	Escala de Likert	1= Nunca,,4= Sempre
2.5	32	Qualitativa Ordinal	Escala de Likert	1= Nada Intuitivo,,4= Totalmente Intuitivo
3.1	33	Qualitativa Ordinal	Escala de Likert	1= Discordo totalmente,,4= Concordo totalmente
3.2	34 a 44	Qualitativa Ordinal	Escala de Likert	1= Discordo totalmente,,4= Concordo totalmente
3.3	45	Qualitativa Ordinal	Escala de Likert	1= Nunca,,4= Sempre
3.4	46	Qualitativa Ordinal	Escala de Likert	1= Nada Intuitivo,,4= Totalmente Intuitivo
4	47 a 51	Qualitativa Ordinal	Escala de Likert	1= Discordo totalmente,,4= Concordo totalmente
5.1	52	-	Aberta	-
5.2	53	Quantitativa	Escolha Simples	1=1; 2=2; 3=3; 4=4; 5=5; 6=>6
6.1	54	Qualitativa Nominal	Escolha Simples	1=masculino; 2=feminino
6.2	55	Qualitativa Ordinal	Escolha Simples	1=<18 anos; 2=18-30 anos; 3=31-45 anos; 4=46-60 anos; 5=>60 anos
6.3	56	Qualitativa Ordinal	Escolha Simples	1= 4º ano; 2=5º-9º ano; 3=10º-12º ano; 4= Licenciatura 5= Mest/Dout
6.4	57 a 59	Qualitativa Ordinal	Escala de Likert	1= Nunca,,4= Sempre

Elaboração própria.

No **Quadro 10**, apresentam-se detalhadamente codificação das variáveis em estudo e as codificações necessárias para organizar a base de dados.

3.8. Ferramentas utilizadas

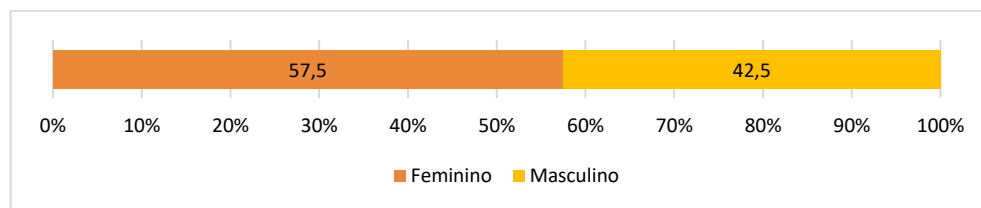
Para o registo e tratamento estatístico, os dados do questionário foram organizados e analisados através do *software Statistic Package for Social Sciences (SPSS 20)*, tendo sido a apresentação dos gráficos efetuada através do *software Microsoft Excel e Microsoft Visio*.

4. Análise e Discussão dos Resultados

A análise e discussão dos resultados deste capítulo centra-se principalmente nos dados derivados do contacto com os utilizadores por meio do questionário e da sua experiência de interação com o sistema *self-checkout*, em relação à verificação das hipóteses do projeto de investigação.

4.1. Perfil dos Utilizadores

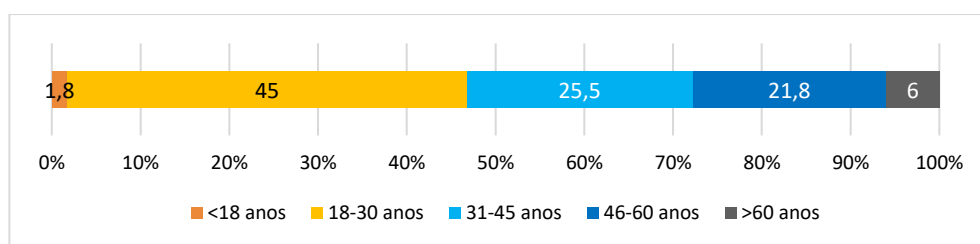
Dos resultados obtidos relativos à população da amostra, constata-se que existe uma percentagem mais elevada de utilizadores do sexo feminino 57,5%, enquanto que a do sexo masculino representa 42,5% (*Figura 31*).



Elaboração própria com recurso a dados do SPSS.

Figura 31. Distribuição por sexo dos utilizadores

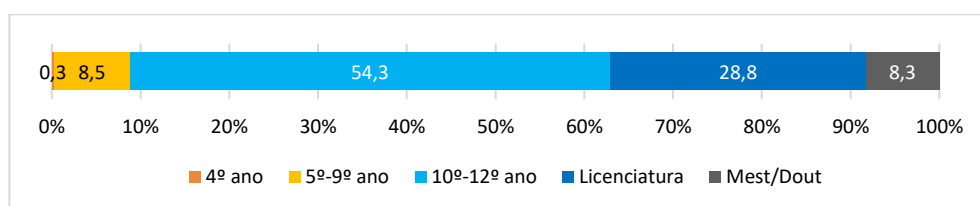
Relativamente à distribuição por escalão etário, as diferenças são acentuadas, verificando-se que a maior faixa da amostra tem idades situadas entre os 18-30 anos com 45%, seguido de uma faixa entre 31-45 anos com 25,5% e outra dos 46-60 anos com 21,8%. As faixas etárias com menor número de utilizadores correspondem às dos maiores de 60 anos com 6% e dos menores de 18 anos com 1,8% (**Figura 32**).



Elaboração própria com recurso a dados do SPSS.

Figura 32. Distribuição por grupos etários dos utilizadores

De acordo com os resultados obtidos, mais de metade dos utilizadores tem escolaridade na faixa do 10º-12º anos 54,5%, seguido dos licenciados 28,8%. Verifica-se ainda, uma distribuição uniforme dos utilizadores com escolaridade entre o 5º e o 9º ano 8,5% e os que têm uma formação superior ao nível do Mestrado ou Doutoramento 8,3%. A percentagem de utilizadores com grau inferior ao 4º ano é residual 0,3% (**Figura 33**). De notar ainda, que (91,2%) dos respondentes têm o grau superior ao 9º ano.



Elaboração própria com recurso a dados do SPSS.

Figura 33. Distribuição em função da “Escolaridade” dos utilizadores

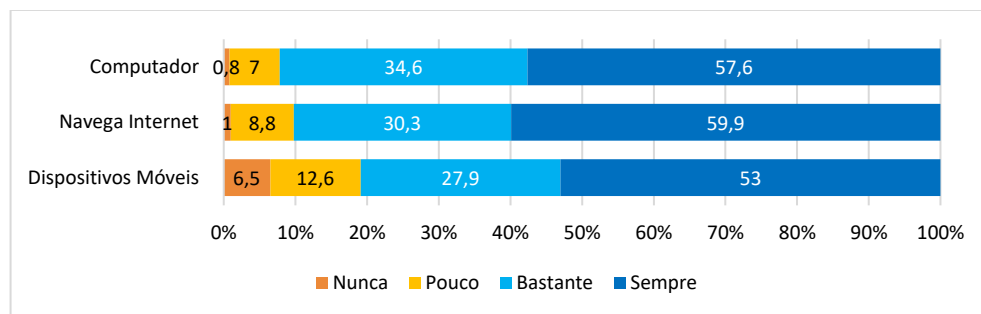
A **Figura 34** põe em evidência que os utilizadores usam regularmente novas tecnologias como o computador, a *internet* e os dispositivos móveis, tendo-se obtido respostas em maior número de “Sempre” e “Bastante” às questões das três categorias.

Os dados relativos à Utilização Regular de Novas Tecnologias, demonstra que o maior número de utilizadores de caixas *self-checkout* utiliza muito frequentemente o computador, a internet e os dispositivos móveis. Obtiveram-se respostas de “Sempre” nas três categorias, com mais de 53%.

A soma das respostas de “Sempre” e “Bastante” às questões em cada uma das três categorias variaram entre os 80,9% no da utilização de Dispositivos Móveis e os 92,2% no caso da Utilização de Computador.

As respostas de “Nunca” à pergunta de Utilização Regular de Computador e *Internet* foram muito baixas, de 0,8% e 1% respetivamente. No caso da Utilização de Dispositivos Móveis foi um pouco mais elevada, na ordem dos 6,5%.

Pode-se afirmar que a generalidade dos utilizadores entrevistados está habituada a utilizar novas tecnologias.

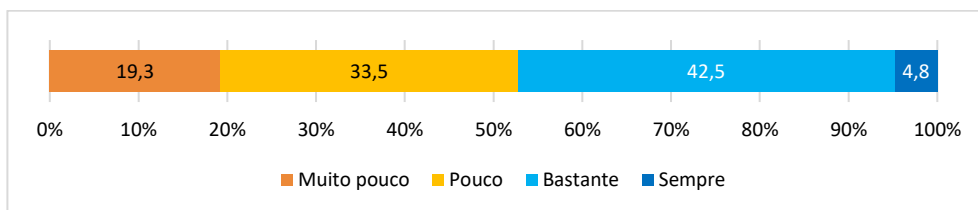


Elaboração própria com recurso a dados do SPSS.

Figura 34. Utilização regular de novas tecnologias

A análise das respostas à pergunta sobre a Frequência de Utilização das caixas de registo e pagamento, verifica-se que 42% utiliza “Bastante”, 33,5% utiliza “Pouco”, 19,3% utiliza “Muito Pouco” e 4,8% utiliza “Sempre”.

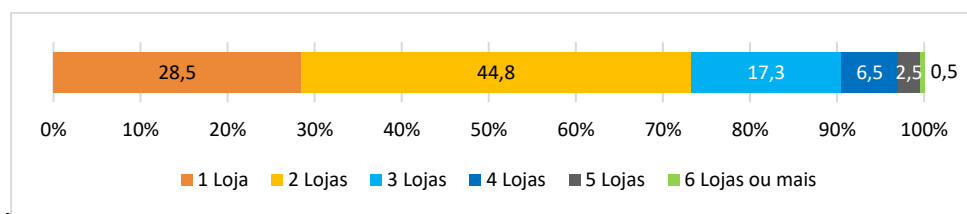
Embora se verifique que os respondentes que utilizam “bastante” as caixas *self-checkout* tenham estado em maioria, a soma dos que utilizam “pouco” e “muito pouco” totaliza mais de metade das respostas 53,8% (**Figura 35**).



Elaboração própria com recurso a dados do SPSS.

Figura 35. “Frequência de Utilização” das caixas de registo e pagamento

Pretendeu-se saber a variedade de interações em diferentes máquinas de *self-checkout*. Os resultados demonstram que 44% utilizou dois sistemas, 28,5% utilizou um sistema, 17,3% utilizou três sistemas, 6,5% utilizou quatro, 2,5% utilizou cinco e 0,5% utilizou em mais de cinco (*Figura 36*).



Elaboração própria com recurso a dados do SPSS

Figura 36. Variedade de self-checkouts usados “Número de Lojas em que Interagiram com Sistemas”

Conclui-se que a maior parte dos utilizadores 73,3% interagiu com um ou dois sistemas diferentes de registo e pagamento.

4.2. Grau de Satisfação e Qualidade

Para verificar se as características do produto/serviço correspondem às necessidades do cliente, o questionário contém duas perguntas relativas ao grau de “Satisfação” e de “Qualidade”. Estas questões têm a ver com o sentimento de prazer ou de desilusão do utilizador resultante da comparação do desempenho/resultado esperado pelo produto/serviço em relação às expetativas do utilizador.

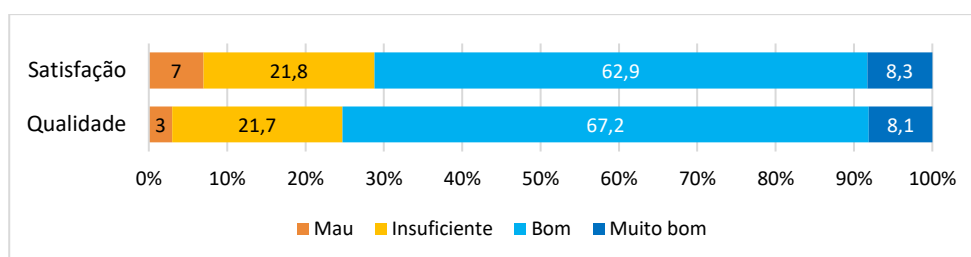
À pergunta sobre o grau de “satisfação”, 62,9% dos utilizadores consideram que é “bom” e 8,3% consideram-no “muito bom”, totalizando 71% de respostas positivas.

Por outro lado, 21,8% acham-na “insuficiente” e 7% acham-no “mau”, totalizando (34,8%) de respostas negativas.

Quanto à pergunta sobre o grau de “qualidade”, 76,5% dos utilizadores consideram-no com qualidade, sendo que 67,2% consideram-no com boa qualidade e 8,1% consideram-na muito boa.

Quanto a respostas negativas relativamente à qualidade, 21,7% acham-na “insuficiente” e 3% acham-na má.

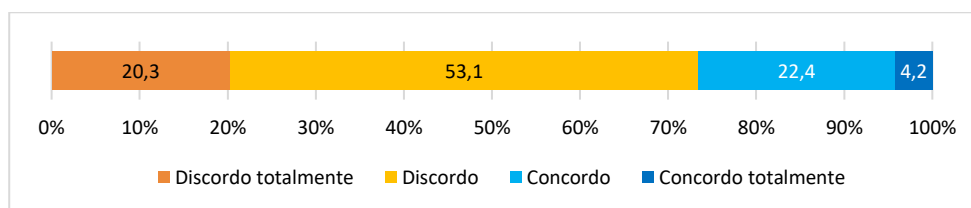
Pode-se concluir que a resposta foi positiva às duas questões. Apresentam taxas elevadas de satisfação de 71% e de qualidade de 76,5% (**Figura 37**).



Elaboração própria com recurso a dados do SPSS.

Figura 37. Graus de “Satisfação” e de “Qualidade”

Verifica-se ainda que, apesar das taxas de satisfação e qualidade serem altas na pergunta anterior, na questão de âmbito geral sobre se “As caixas *self-service* são melhores que as caixas tradicionais?”, 53,1% dos utilizadores responderam que “discordam”, 22,4% responderam que “concordam”, 20,3% que “discordam totalmente” e 4,2% que “concordam totalmente”.



Elaboração própria com recurso a dados do SPSS.

Figura 38. “As caixas self-service são melhores que as caixas tradicionais”

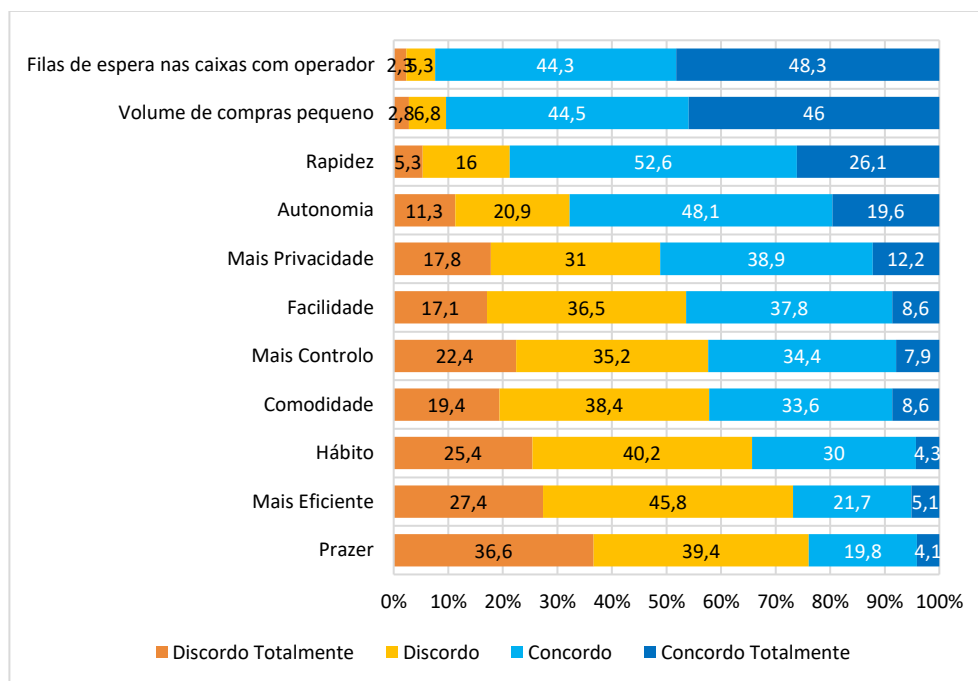
É de salientar o baixo número de utilizadores, 26,6%, consideram que as caixas self-service são melhores que as caixas com operador (Figura 38).

4.3. Grau de Motivação para a Utilização

Pelo resultado obtido na questão anterior sobre se as caixas com operador são melhores que as *self-service*, foram efetuadas outras questões sobre quais foram as variáveis dos fatores situacionais que influenciaram a escolha “de utilização dos caixas *self-service* em vez dos caixas tradicionais”.

Da análise das repostas (**Figura 39**), as “filas de espera nas caixas com operador” e o “volume de compras pequeno” destacam-se como as variáveis que têm mais influência na escolha do serviço. As “filas de espera nas caixas com operador” foram escolhidas como motivo de utilização do *self-checkout* por 48,3% que concordam totalmente e 44,3% que concordam, perfazendo a sua soma em 92,6% de repostas.

O “volume de compras pequeno” teve um valor próximo, com 46% a concordarem totalmente, 44,5% a concordarem, perfazendo 90,5% de repostas a considerarem esse o motivo da escolha.



Elaboração própria com recurso a dados do SPSS.

Figura 39. “Motivo de utilização dos caixas self-service em vez dos caixas tradicionais”

A “rapidez” também se destaca, como um fator de importante na motivação para utilizar o *self-checkout* com 79,9%, sendo que 52,6% “concorda” com essa variável e 26,1% “concorda totalmente”.

Ainda com positiva da soma da avaliação de “concordo” e “concordo totalmente”, temos ainda a “autonomia” com 67% e “mais privacidade” com 51,1%.

Com avaliação negativa na soma das anteriores, temos a “facilidade” com 36,4%, “mais controle” com 42,3%, “comodidade” com 42,2%, “hábito” com 34,3%, “mais eficiente” com 26,8% e finalmente o “prazer” com menor avaliação 23,9%.

Em resumo, os utilizadores afirmam que a razão para utilizar o sistema *self-checkout* decorre da existência de grandes filas de espera nas caixas com operador e do pequeno volume de compras. Outros motivos considerados como importantes são também a “rapidez”, a “autonomia” e a “privacidade”.

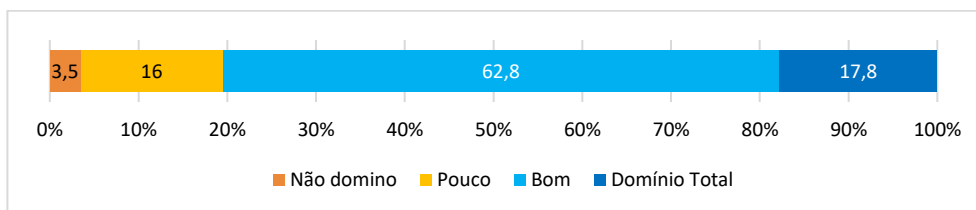
Razões como a “facilidade”, “mais controle”, “comodidade”, “hábito”, “mais eficiente”, “prazer” são de menor importância para os utilizadores. É de destacar a má avaliação que obtiveram a eficiência e o prazer, que tiveram avaliações positivas de apenas 26,8% e 23,9%, respetivamente.

4.4. Interação com a Caixa Self-Service

A maioria dos utilizadores tem a percepção de que domina a tecnologia do serviço de *self-checkout*, posto em evidência por 80,6% dos respondentes. Os resultados demonstram que 62,8% dos utilizadores consideram que têm um “Bom” domínio, 17,8% que têm um Domínio Total (*Figura 40*).

Dos utilizadores que consideram que não dominam o sistema, 16% afirmam ter “Pouco Domínio” e 3,5% que “Não Dominam”.

Conclui-se, que a maioria dos utilizadores tem a percepção de que domina a tecnologia do serviço de auto atendimento *self-checkout*.

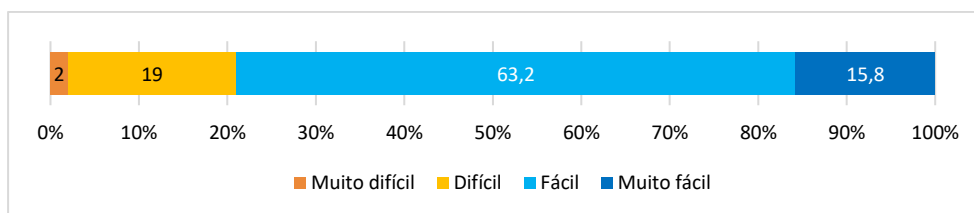


Elaboração própria com recurso a dados do SPSS.

Figura 40. “Domínio das caixas” de registo e pagamento

Relativamente à facilidade que os utilizadores tiveram na aprendizagem do uso do sistema, 63,2% consideraram que a aprendizagem foi “fácil” e 15,8% que foi “muito fácil”, totalizando a sua soma 79% (**Figura 41**).

Por outro lado, 19% consideraram que foi “difícil” e 2% consideraram que foi “muito difícil”.



Elaboração própria com recurso a dados do SPSS.

Figura 41. Grau de “Facilidade em Aprender a Trabalhar com as Caixas Self-checkout”

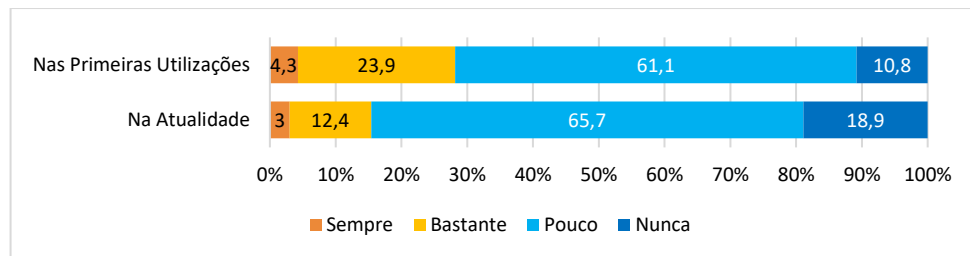
Embora alguns clientes possam ter total autonomia, encontra-se sempre um assistente comercial junto às caixas *self-service* que esclarece qualquer dúvida ou ajuda a trabalhar com o sistema.

O questionário contém duas perguntas relativas à frequência com que necessitou da sua ajuda durante as primeiras utilizações e com que frequência o utiliza na atualidade (**Figura 42**).

Da análise das respostas, apurou-se que durante as primeiras utilizações 61% dos respondentes utilizou “pouco” o assistente, 23,9% utilizou “bastante”, 10,8% não necessitou da sua intervenção e 4,3% respondeu “sempre”.

Na atualidade, 65,7% dos respondentes “utiliza pouco” o assistente, 18,9% não utiliza, 12,4% utiliza “bastante” e 3% utiliza “sempre”.

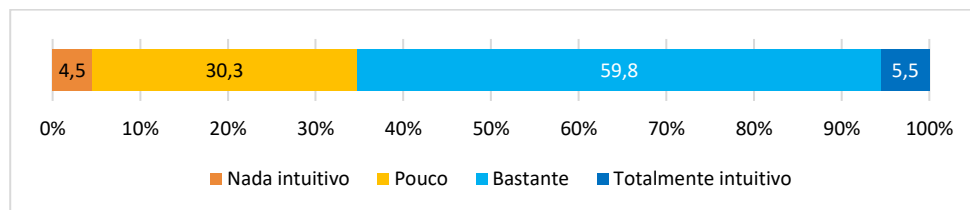
Da comparação das duas respostas, verificou-se que houve um aumento do número de utilizadores que não necessitam do assistente e dos que necessitam pouco. Numa perspetiva geral, esta diferença não é muito significativa, 8,1% no caso dos que não necessitam e 4,6% no caso dos que necessitam pouco. No entanto numa perspetiva focalizada para o grupo dos que inicialmente utilizavam “sempre” ou “bastante” o assistente passou de 28,2% para 15,4%, o que foi de uma redução para quase metade.



Elaboração própria com recurso a dados do SPSS.

Figura 42. Grau da “Necessidade de ajuda do Assistente”

Para além da questão sobre a facilidade de aprendizagem de utilização dos equipamentos de *self-checkout*, pretendeu-se saber se os utilizadores percecionavam se essa aprendizagem era feita de forma intuitiva. Os resultados demonstram que 59,8% dos inquiridos percecionam o sistema como “bastante intuitivo” e 5,5% consideram que é “totalmente intuitivo”, totalizando 65,3% dos utilizadores que lhe atribuem uma avaliação positiva. Esta questão teve uma percentagem de 34,8% de avaliações negativas, sendo que (4,5%) destas consideram o sistema “nada intuitivo”.



Elaboração própria com recurso a dados do SPSS.

Figura 43. Grau de “Intuitividade na Interação com Sistema”

Estes valores comparados com os da pergunta sobre a “facilidade em aprender a trabalhar com as caixas *Self-checkout*” teve uma avaliação menos positiva por parte dos utilizadores (**Figura 43**).

Embora 65,3% de utilizadores considerem a interação intuitiva, 34,8% consideram que o sistema é “pouco” ou “nada” intuitivo.

4.5. Análise das Variáveis dos Atributos do Sistema

A caracterização das variáveis dos atributos do sistema *self-checkout* é apresentada na **Figura 44** por ordem crescente das avaliações negativas. Essa organização resulta da soma das avaliações atribuídas de “Muito Mau” e “Negativo”.

Num primeiro momento, identificou-se que a grande maioria dos respondentes os classificaram de forma positiva, à exceção de um atributo.

Seguidamente, analisaram-se os atributos com avaliações semelhantes e agruparam-se os resultados em quatro grupos.

- No 1º grupo encontra-se um só atributo com avaliação negativa, em que a soma de “Muito Mau” e “Negativo” foi atribuída por 66,7% dos respondentes. (25,8%+40,9%)
- No 2º grupo encontram-se os atributos entre 33,4% e 49,2%. (8,7%+24,7%) e (8,1%+41,1%)
- No 3º grupo encontram-se os atributos entre 19,3% e 27,9%. (2,9%+16,4%) e (4,6%+23,3%)
- No 4º grupo encontram-se os atributos entre 7,5% e 14%. (1,5%+6%) e (2,4%+11,6%)

Em todos os grupos houve atributos que se destacaram. Os atributos com avaliação mais positiva são os que pertencem ao grupo 4. Os atributos que se consideram críticos do sistema pertencem ao grupo 1 e 2:

No grupo 1

- “Anular um Artigo Registrado” que teve avaliação negativa (66,7%).

No grupo 2

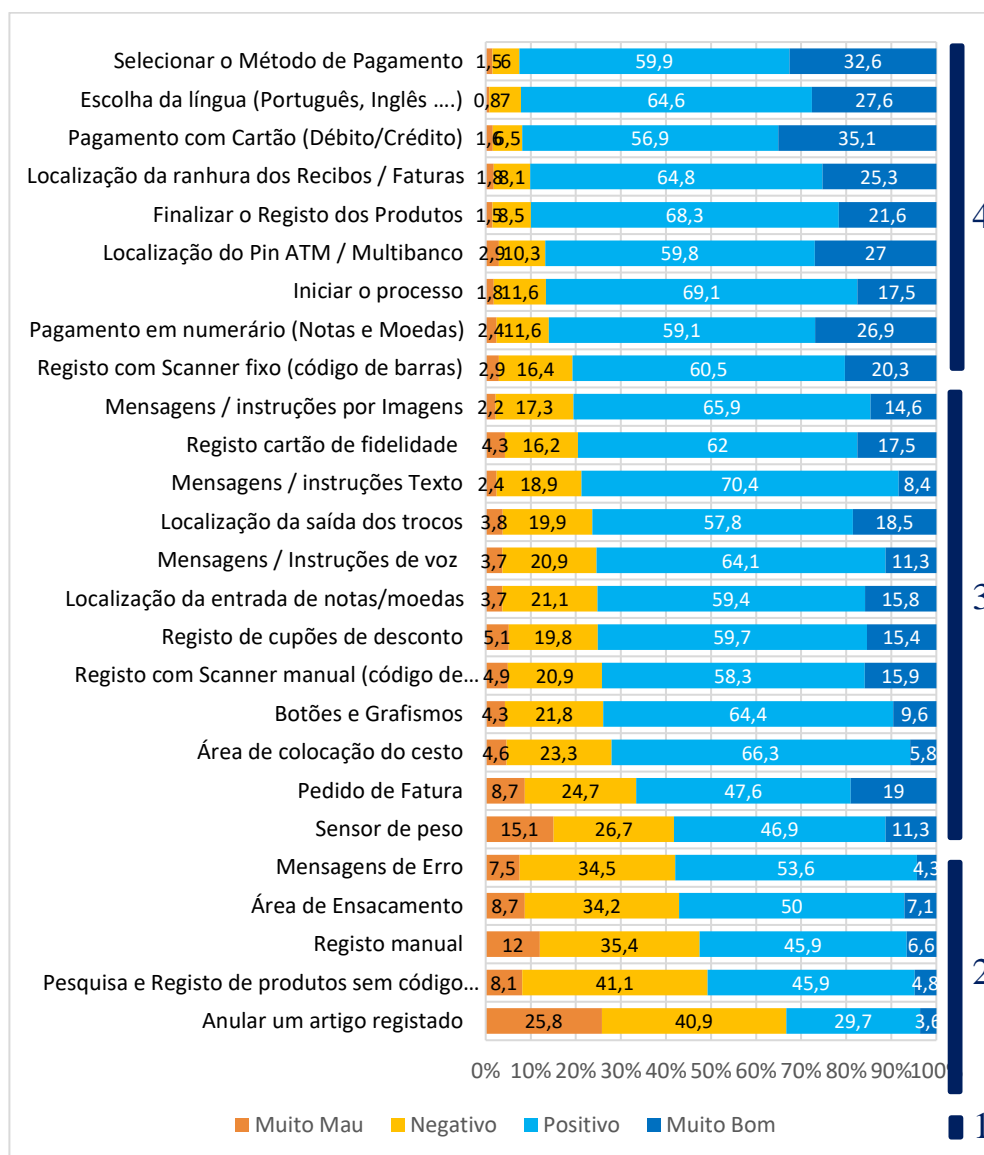
- “Pesquisa e Registro de Produtos sem Código de Barras” (49,2%);
- “Registro Manual” de produtos (47,4%);
- “Área de Ensacamento” (43,9%);
- “Mensagens de Erro” (42%);
- “Sensor de Peso” (41,2%);
- “Pedido de Fatura” (33,4%).

No grupo 3

- “Área de Colocação do Cesto” 27,9%;
- “Botões e Grafismos” 26,1%;
- “Registro do Código de Barras com *Scanner* Manual” 25,8%;
- “Registro de Cupões de Desconto” 24,9%;
- “Localização da Entrada de Notas e Moedas” 24,8%;
- “Mensagens e Instruções de Voz” 24,6%;
- “Localização da Saída de Trocos” 23,7%;
- “Mensagens e Instruções de Texto” 21,3%;
- “Registro do Cartão de Fidelidade” 20,5%;
- “Mensagens e Instruções por Imagens” 19,5%;
- “Registro com *Scanner* Fixo (código de barras)” 19,3%.

No grupo 4

- “Pagamento em Numerário (Notas e Moedas)” (14%) ;
- “Iniciar o Processo” (13,4%);
- “Localização do Pin ATM / Multibanco” (13,2%);
- “Finalização o Registro de Produtos” (10%);
- “Localização da Ranhura de Recibos/Faturas” (9,9%);
- “Pagamento com Cartão de Débito/Crédito” (8,1%);
- “Escolha da Língua (Português, Inglês ...)” (7,8%);
- “Selecionar o Método de Pagamento” (7,5%).

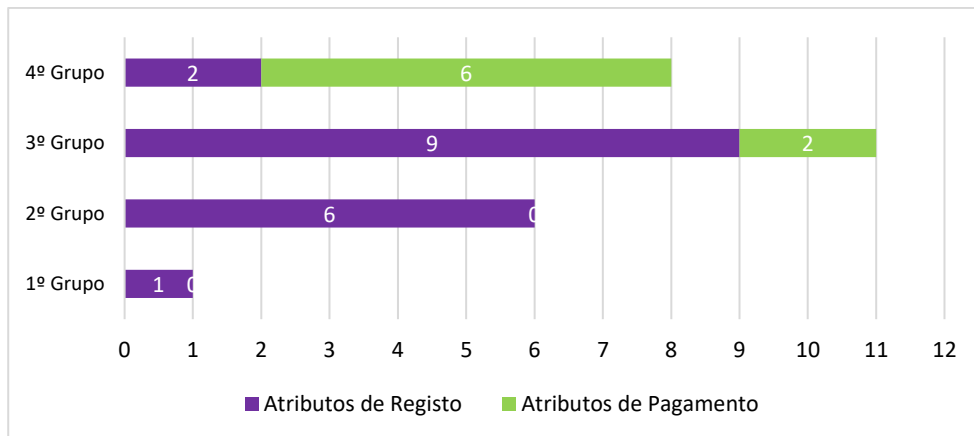


Elaboração própria com recurso a dados do SPSS.

Figura 44. “Classificação da Interação com o Self-Service - Classificação dos atributos do sistema”

A **Figura 45** faz uma análise dos dados da figura 18 separando os atributos de Registo dos de Pagamento.

Os atributos com avaliação mais negativa são dos grupos 1 e 2. Estes pertencem ao processo de registo e podem-se considerar como os atributos críticos do sistema.



Elaboração própria.

Figura 45. Número de atributos de Registo e de Pagamento com avaliações semelhantes

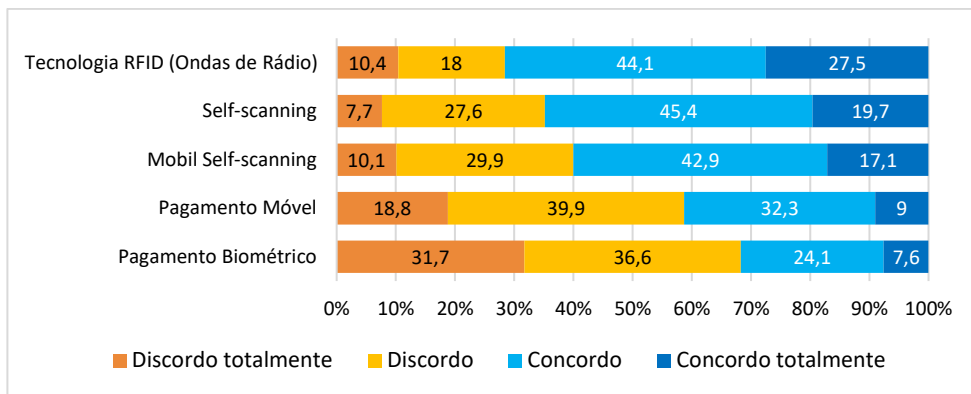
Verifica-se ainda que os oito atributos relacionados com o processo de pagamento obtiveram avaliação positiva por parte dos respondentes. Seis encontram-se no grupo 4 e dois no grupo 3.

Poderá de aqui inferir-se que os utilizadores consideram de fácil interação a realização do pagamento na máquina self-checkout. Por outro lado, algumas ações no processo de registo apresentam dificuldades de usabilidade.

4.6. Análise das Variáveis das Tendências para o Futuro

Dado que a tecnologia está a mudar a experiência do consumidor no retalho, o processo de compra cada vez mais automático pela procura de uma maior velocidade na gestão de todo o processo de compra, através da introdução de novas tecnologias como as aplicações móveis, são algumas das alterações ou tendências de consumo para o futuro.

Para ajudar a diagnosticar a concordância na introdução de novas tecnologias de registo e pagamento no *self-checkout*, foram efetuadas questões sobre cinco, com vista a testar a adoção por parte dos utilizadores (**Figura 46**).



Elaboração própria com recurso a dados do SPSS.

Figura 46. Concordância com novas tecnologias de registo e pagamento

A “Tecnologia RFID” (*Radio-frequency Identification*) foi a nova tecnologia com melhor avaliação, tendo a concordância de 71,6% dos utilizadores. Esta foi seguida pelo “*Self.scanning*” 65,1% e pelo “*Mobil self-scanning*” 60%.

O “Pagamento Móvel” teve avaliação negativa, tendo a concordância de 40,3% sendo seguido pelo “Pagamento Biométrico” que teve a avaliação mais negativa com apenas 31,7% dos utilizadores a concordar com a sua introdução no *self-checkout*.

5. DIVULGAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO

Barreto Fernandes, Francisco António & Hernandis-Ortuño, Bernabé, (2019). *Contributos para o Design de Interação: Boas Práticas para Projeto de Produto Complexo*. Revista Online. Red Internacional de Investigación en Diseño. Vol 4. 2019. ISSN 2254 – 7215.

Barreto Fernandes, Francisco António & Hernandis-Ortuño, Bernabé, (2019). *Investigação em Design – Questionar o Utilizador do Sistema Self-Checkout*. Revista Online. Red Internacional de Investigación en Diseño. Vol 4. 2019. ISSN 2254 – 7215.

Barreto Fernandes, Francisco António & Hernandis-Ortuño, Bernabé, (2019). *Design de Interação com Produto Complexo: Experiência com Self-Checkout*. Revista Online. Red Internacional de Investigación en Diseño. Vol 4. 2019. ISSN 2254 – 7215.

Barreto Fernandes, Francisco António & Hernandis-Ortuño, Bernabé, (2017). *Usability and User-Centered Design - User Evaluation*. Revista Online. Red Internacional de Investigación en Diseño. Vol 3, N3, p.8-28. ISSN 2254 – 7215.

Barreto Fernandes, Francisco Antonio & Hernandis-Ortuño, Bernabé, (2017). *Usability and User-Centered Design - User Evaluation, Experience in Self-Checkout Technologies*; SD2017 - Systems & Design: From Theory to Product, Universitat Politècnica de València.

DOI: <http://dx.doi.org/10.4995/SD/SD2017>

Barreto Fernandes, Francisco António & Hernandis-Ortuño, Bernabé, (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.

DOI: <http://dx.doi.org/10.4995/IFDP.2016>

Barreto Fernandes, Francisco António, et al., (2015). *Usabilidade dos Equipamentos / Produtos Urbanos. Design Interação / Design Centrado no Utilizador*; in: DO ENSAIO À INVESTIGAÇÃO. P. 233-274, Bernabé Hernandis-Ortuño (Coordenador), Oficina de Acción Internacional, Universidad Politécnica de Valencia. Edições ESAD.cr. ISBN 978-989-96914-5-2

6. CONCLUSÕES E PERSPETIVAS FUTURAS

6.1 Conclusões

Este trabalho procurou apresentar a problemática da relação entre o utilizador e os sistemas eletrónicos públicos do ponto de vista do design de interação.

Partindo de uma abordagem ao conceito de design de interação, passando pela análise dos sistemas eletrónicos públicos, identificou-se a existência de seis tipologias: sistemas de venda automática (*vending*), sistemas de informação, sistemas de acessos, sistemas de bilhética, sistemas bancários e sistemas de pagamento automático. A análise do seu grau de complexidade, permitiu aferir a diversidade de equipamentos públicos com que o utilizador tem que interagir no dia-a-dia. Os que requerem mais tempo de aprendizagem são os que apresentam o maior número de tarefas - é o caso do sistema *self-checkout*.

Este estudo procurou ainda apresentar os conceitos envolvidos com a análise das variáveis Fator Humano - Sistema, efetuando-se por isso, um modelo de análise que permitiu definir as dimensões, conceitos e variáveis que contribuem para o design de sistemas eletrónicos.

Neste contexto, designa-se por Design de Interfaces, a área do design que associa o design de produto ao design gráfico, nomeadamente equipamentos que integrem informações textuais, simbólicas, icónicas, mais a identificação de funções operacionais. Por outro lado, designa-se por Design de Interação todos os produtos tridimensionais com os quais o utilizador tem uma experiência de manipulação, e a forma como ele lida com as estruturas de ação que definem os procedimentos de uso.

Os modelos mentais que o utilizador desenvolve na interação com os vários sistemas, têm de ser simples e de rápida aprendizagem. Por um lado, ao designer apresenta questões que têm a ver com a ideia que ele tem sobre a forma como o sistema deve funcionar e vai ser percebido pelo utilizador. Por outro, a percepção efetiva que o utilizador tem durante o uso. Para isso, o designer deve assegurar que a imagem do sistema deixe o modelo de design simples, de acessível compreensão e de fácil aprendizagem para que o utilizador não acabe com uma percepção inadequada.

Pela análise dos dados conclui-se que um design apropriado de um equipamento eletrónico pode facilitar a aprendizagem e compreensão como exigir mais controlo e precisão por parte do utilizador. Pode ainda melhorar a experiência do utilizador, reduzindo a incidência e a gravidade de erros ao eliminar as suas causas e melhorar a execução das tarefas diárias.

O setor do retalho atribui grande importância à implementação dos sistemas *self-checkout*, uma vez que respondem a uma necessidade cada vez mais premente de contemplar o mercado em geral e os consumidores em particular, com dispositivos *self-service* que possibilitam a independência do ato de compra do início até ao fim.

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.

A evolução das interfaces tem focado a sua atenção no utilizador do sistema. Para isso, tornou-se necessário definir o perfil do utilizador, saber quem ele é, como interpreta as informações, qual a sua experiência em relação à utilização dos sistemas *self-checkout* e ao domínio das tarefas.

Os resultados obtidos com a análise do questionário, 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.

As “filas de espera no *checkout* com operador” e o “volume de compras pequeno”, são os principais motivos para a utilização dos equipamentos *self-checkout*.

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.

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.

A análise da interação orientada para o serviço *self-checkout* pode ser determinante para a interação utilizador-sistema. As implicações decorrentes das constatações empíricas são discutidas juntamente com orientações para futuras pesquisas.

Relativamente à introdução de novas tecnologias no setor do retalho as opções pelo “Pagamento Biométrico” e o sistema “Pagamento Móvel” apresentam muito baixa aceitação, em comparação com a “Tecnologia RFID” (Radio-frequency Identification) seguida pelo “Self-scanning”, que apresentam um elevado grau de concordância.

O utilizador da tecnologia dá importância à avaliação dos sistemas de *self-checkout*. A sua opinião permitiu atribuir valor à necessidade de dar atenção ao design de interação, e em específico, atenção às etapas de desenvolvimento de projeto dos equipamentos *self-checkout*.

O conhecimento sobre o desenvolvimento de produtos complexos de *self-service* permite que os designers e projetistas implementem boas práticas que cumpram integralmente os requisitos de projeto e satisfaçam, o mais possível, os utilizadores na experiência de uso.

Ao designer apresentam-se questões sobre a forma como o sistema deve funcionar e vai ser percebido pelo utilizador. Para o utilizador tem importância a percepção efetiva que vai ter durante o uso. Para isso, no desenvolvimento de produto de sistemas tecnológicos complexos, o designer e a equipa de projeto devem apresentar equipamentos com interface simples, que durante a interação desenvolvam no utilizador

modelos mentais, de forma a que este considere a interação fácil e de rápida aprendizagem.

A análise da interação orientada para o serviço *self-checkout* pode ser determinante para o uso efetivo utilizador-sistema. As implicações decorrentes das constatações empíricas são discutidas juntamente com orientações para futuras pesquisas.

6.2 Pesquisas Futuras

A questão da avaliação da interação de equipamentos urbanos, compostos pela integração de várias máquinas eletrônicas é pouco difundida. Este estudo contribui para o conhecimento sobre o assunto. No entanto, esta questão torna-se ainda mais premente, dado que no futuro, a utilização do serviço *self-checkout* está em plena expansão, resultado do desenvolvimento tecnológico e dos benefícios que novos sistemas vão trazer ao sector do retalho, tornando a implementação da inovação cada vez mais flexível e dinâmica.

A investigação efetuada em áreas idênticas, onde o desenvolvimento projetual é centrado no utilizador, poderá trazer mais valias para este tipo de produtos. Assim, uma metodologia de desenvolvimento centrado no utilizador poderá configurar um modelo de boas práticas onde se deverá identificar as características e especificidades dos produtos que são compostos por sistemas eletrónicos integrados e os requisitos de design de forma a enumerar uma série de recomendações que irão facilitar o trabalho das empresas do setor, dos projetistas, dos designers de modo a trazer benefícios para o utilizador dos equipamentos no espaço público.

A tecnologia continuará a desempenhar um papel crescente no retalho e as inovações tecnológicas a implementar, apresentarão novos desafios para o futuro.

7. Referências Bibliográficas

Abrahão, J., et al (2013). *Ergonomia e Usabilidade*. 1ª Edição. São Paulo: Blucher.

Alexandre, J.W.C., Andrade, DF; Vasconcelos AP; et al.et al (2003). *Análise do número de categorias da escala de Likert aplicada à gestão pela qualidade total através da teoria da resposta ao item*. In: XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Ouro Preto. (1-20). Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2003_tr0201_0741.pdf

Arcia I. (2010). *La Investigación Científica*. Acesso 2017. Em linha:<http://investigadorcientifico.blogspot.com/2010/01/tipos-de-investigaciones.html>

Bastien, J.M.C., Scapin, D. L. (1993). *Evaluating a User Interface with Ergonomic Criteria*. INRIA Report, Roquencourt,

Beisel, J. L. (1993). *Contemporary Retailing*. Mac Millan, Nova York.

Bettman, J. R., Park, C. W. (1980). *Effects of Prior Knowledge and Experience and Phase of the Choice Process on Consumer Decision-Processes - a Protocol Analysis*, Journal of Consumer Research, 7(3):234-248. doi:10.1086/208812

Bitner, M., Ostrom, A. & Meuter, M. (2002). *Implementing successful Self-Service Technologies*. *Academy of Management Executive*, 16, 4, pp. 96–108. Acesso em 2016. Online. URL https://www.researchgate.net/publication/277751935_Implementing_Successful_Self-Service_Technologies

Booth, P. (1992). *An introduction to Human-Computer Interaction*. 3a Ed. LEA Ltd.

Borges, T. (1999). *Como evoluem os modelos mentais*. Ensaio-Pesquisa em Educação em Ciências. Belo Horizonte. Vol. 1, No. 1, 85-125.

Bruyne, P. de, et al. (1991). *Dinâmica da Pesquisa em Ciências Sociais: Os polos da Prática Metodológica*. 5ª Edição. Rio de Janeiro: Francisco Alves.

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

Calegare, M., e Silva Junior, N. (2014). *Crise do racionalismo moderno e transição paradigmática: uma utopia ecológica?*. Artigo Científico. Gaia Scientia. Volume 8 (1): 338-350. Acesso 2017. ISSN 1981-1268. Em linha: <http://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/gaia/index>

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

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

Castro, D., Atkinson, R., Ezell, J., (2010). *Embracing the Self-Service Economy*, Information Technology and Innovation Foundation. doi:10.2139/ssrn.1590982

Cybis, W. A., Pimenta, M. S., Silveira, M.C. & Gamez, L. (1998). *Uma Abordagem Ergonômica para o Desenvolvimento de Sistemas Interativos*. Anais do I Workshop Brasileiro de Fatores Humanos em Sistemas Computacionais, Maringá, Brasil

CITI (2006). *Estudo sobre Inteligência Artificial*, Centro de Investigação para Tecnologias Interactivas da Universidade Nova de Lisboa, Acesso em 2016. Online URL Disponível em: http://www.citi.pt/educacao_final/trab_final_inteligencia_artificial/cognicao.html.

Clason, D.L. and Dormody, T.J. (1994). *Analyzing Data Measured by Individual Likert-Type Items*. Journal of Agricultural Education.

Collier, J. e Sherrell, D. (2010). *Examining the influence of control and convenience in a self-service setting*. Journal of the Academy of Marketing Science, 38(4), 490-509. Acesso em 2017. Online. URL <https://link.springer.com/article/10.1007/s11747-009-0179-4>

Collier, J.E., Kimes, S.E. (2013). *Only if it is convenient: Understanding how convenience influences self-service technology evaluation*. Journal of Service Research, 16(1):39–51. doi:10.1177/1094670512458454

Cooper, A., Reimann, R., Cronin, D. & Noessel, C. (2014). *About Face: The Essentials of Interaction Design*. Fourth ed. Indianapolis, Indiana: Wiley.

Dabholkar, P. A. (1996). *Consumer Evaluations of New Technology-based Self-service Options: An Investigation of Alternative Models of Service Quality*. International Journal of Research in Marketing, 13(1):29–51. doi:10.1016/0167- 8116(95)00027-5

Dabholkar, P. e Bagozzi, R. (2002). *An attitudinal model of technology-based self-service: moderating effects of consumer traits and situational factors*. Journal of the Academy of Marketing Science, 30, 3, pp. 184–201. Acesso em 2017. Online URL <https://link.springer.com/article/10.1177%2F0092070302303001>

Dabholkar, P.A. (1994). *Incorporating choice into an attitudinal framework: analyzing models of mental comparison processes*, Journal of Consumer Research, 21(1):100–118. doi:10.1086/209385

Dabholkar, P.A., Bobbitt, L.M., & Lee, E.J. (2003). *Understanding consumer motivation and behavior related to self-scanning in retailing*. International Journal of Service Industry Management, 14(1), 59–95. doi:10.1108/09564230310465994

Dalmore, M. e Vieira, K.M. (2013). *Dilemas na construção de escalas tipo likert: o número de itens e a disposição influenciam nos resultados?* .RGO Revista Gestão Organizacional | VOL. 6 - EDIÇÃO ESPECIAL

Debbie, S., Caroline, J., Mark, W. e Shailey, M. (2005). *User Interface Design and Evaluation*. Morgan Kaufmann Pub, San Francisco.

Demoulin, N. e Souad, D. (2016). *An integrated model of self-service technology (SST) usage in a retail context*, International Journal of Retail & Distribution Management, Vol. 44 Edição: 5, pp. 540-559. Acesso em 2016. Online URL <https://doi.org/10.1108/IJRDM-08-2015-0122>

Dix, A. et al. (2004). *Human-Computer Interaction*. Third edition. Pearson/Prentice-Hall. New York.

Eason, K. (1984). *Towards the Experimental Study of Usability*. Behavior and Information Technology, 3, 133-145. <http://dx.doi.org/10.1080/01449298408901744>

Eason, K. (1987). *Information technology and organizational change*. London: Taylor and Francis.

EUROPEAN SPACE AGENCY (2016).

<[http://www.esa.int/Our_Activities/Space_Engineering_Technology/TTP2/Bank_on_it/\(print\)>](http://www.esa.int/Our_Activities/Space_Engineering_Technology/TTP2/Bank_on_it/(print)>) [consulta: 13 março 2016]

Falzon, P. (org) (2007). *Ergonomia*. Edgard Blucher. São Paulo.

Fernandes, T. e Pedroso, R. (2016). *The effect of self-checkout quality on customer satisfaction and repatronage in a retail context*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. Acesso em 2017. Online URL: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/82349/2/108365.pdf>

Fagerberg, J. (2006). *What do we know about innovation and socio-economic change? Lessons from the TEARI project*, National Innovation, Indicators and Policy, Publisher: Edward Elgar, Editors: L. Earl, F Gault, pp.11-23.

FUJITSU (2018). *Connected Retail. Delivering Seamless Customer Experiences*. Acesso 2018. Online URL: http://connectedretail.global.fujitsu.com/file-download/3858/19468_FUJ_ConnectedRetail_Broc_v4_lo.pdf

Gardner, H. (1995). *A nova ciência da mente: uma história da revolução cognitiva*; tradução de Cláudia Malbergier Caon. São Paulo: Editora da USP.

Garrett, J. J. (2010). *The Elements of User Experience: User-centered Design for the Web and Beyond*. (2nd ed.). New Riders Press.

Gil, A. (1991). *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. 5ª. Edição, São Paulo: Atlas.

Gil, A. C. (2000). *Técnicas de pesquisa em economia e elaboração de monografias*. São Paulo: Editora Atlas.

GIMME VENDING, (2015). <<http://i1.wp.com/gimmevending.com/wp-content/uploads/2015/08/Full-Bank-black.jpg?w=1800>> [consulta: 15 janeiro 2016]

Glazer, N. (1993). *Women's Paid and Unpaid Labor*. Philadelphia, PA: Temple University Press

Global Market Insights, (2018). *Self-Checkout System Market Share - Industry Size Report 2017-2024*, Selbyville. Acesso em 2018. Online URL: <https://www.gminsights.com/methodology/detail/self-checkout-system-market>

GLOBAL SELF-CHECKOUT SYSTEM MARKET (2018). *Transparency Market Research* Editor. Rep Id: TMRGL22301. Acesso em 2018. Online URL <https://www.transparencymarketresearch.com/self-checkout-systems-market.html>

Gomes Filho, J. (2003). *Ergonomia do Objeto - Sistema Técnico de Leitura Ergonômica*. Escrituras Editora. São Paulo.

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

Greenhalgh T, Robert G, Bate P, Kyriakidou O, Macfarlane F, Peacock R. (2005). *Diffusion of Innovations in Health Service Organisations: A Systematic Literature Review*. Blackwell, Oxford.

Hanington, B. e Martin, B. (2012). *Universal Methods of Design: 100 Ways to Research Complex Problems, Develop Innovative Ideas, and Design Effective Solutions*. Berverly, MA: Rockport Publishers

HANSON VENDING (a), (sd). <http://www.hansonvending.co.uk/images/snack_only.jpg> [consulta: 12 março 2016]

Helander, M., Landauer, T. e Prabhu, P. (1997). *Handbook of Human – Computer Interaction*. North–Holland: Elsevier.

INESC-ID (2018). *Sobre nós. Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores - Investigação e Desenvolvimento*. Acesso 2018. Disponível em <https://www.inesc-id.pt/about-us/>

Johnson, B. (2002). *In AERA Division D: Measurement and Research Methodology Forum* [online]. Southalabama, Nov. 19. Available from internet: <AERA-D@asu.edu>.

Johnson, M.D. (1984). *Consumer Choice Strategies for Comparing Noncomparable Alternatives*, *Journal of Consumer Research*, 11(3), 741-753.

Johnson-laird, P. (1983). *Mental Models: Towards a cognitive science of language, inference and consciousness*. MA: Harvard University Press. Cambridge.

José Luis Ramos, R. e Janeth Martínez, M. (Coordinadores) (2018). *Enseñar y aprender a investigar. Experiencias varias en América*, Biblioteca virtual de Derecho, Economía y Ciencias Sociales (marzo 2018). Acesso 2018. Em linha: <https://www.eumed.net/libros/1725/index.html>

Kotler, P. e Keller, L. (2006). *Administração de marketing*. 12. ed. Pearson Prentice Hall, São Paulo.

Kleer, J. e Brown, J. S. (1983). *Pressupostos e ambiguidades em modelos mecanicistas mentais*. In: *Modelos Mentais*, Gentner, G. e Collins, A.

Krippendorff, K. (2000). *Design Centrado no Usuário: Uma Necessidade Cultural*. *Estudos em Design*, Rio de Janeiro, v. 8, n. 3, p.87-88, Set. - Dez.

Laurel, B., Lunenfeld, P. (2003). *Design Research: Methods and Perspectives*. The MIT Press.

Lee, H., Fairhurst, A., Lee, M.Y. (2009). *The Importance of self-service kiosks in developing consumers' retail patronage intentions*. *Managing Service Quality*, 19(6):687-701. doi:10.1108/09604520911005071

LEGACYGLOBAL (2012). *HP CX1 Self-Service System. Improving the checkout experience, increasing productivity*. Acesso 2018. Online URL: <http://www.legacyglobal.com/Uploads/ProductPDF/HP%20-%20CX1%20Self%20Service%20Series.pdf>

Litfin, T. e Wolfram, G. (2010). *New Automated Checkout Systems*. In *Retailing 21st Century*. Current and Future Trends (pp. 189-204). Springer

Mayhew, D.J. (1999). *The Usability Engineering Lifecycle*. San Francisco: Morgan Kaufmann.

METRO MADRID (2016).

<https://www.metromadrid.es/en/viaja_en_metro/Get_to_know_them/NuevosMinisteriosEmblematica.html?id=1&idPhoto=5&pagina=1> [consulta: 12 janeiro 2016]

METROEASY (2015) <<http://www.metroeasy.com/wp-content/uploads/2013/11/lisbon-metro-gates.jpg>> [consulta: 10 fevereiro 2016]

Meuter, M., Ostrom, A., Bitner, M. & Roundtree, R. (2003). *The influence of technology anxiety on consumer use and experiences with self-service technologies*. Journal of Business Research, 56, 11, pp. 899–906. Acesso em 2017. Online URL <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0148296301002764>

Molich, R., Nielsen, J. (1990) *Improving a human-computer dialogue*. Commun. Volume 33, Issue 3. ACM, 1990. P. 338-348

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.

Moraes, D. (2010). *Metaprojeto como modelo projetual*. Artigo. Strategic Design Research Journal, volume 3, número 2, maio-agosto. Acesso 2017. Disponível em http://www.moda.ufc.br/metodologia_projetal/Metaprojeto.pdf

Morin (2008). *Ciência com consciência*. 11ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

Morin, E. (1991). *Introdução ao Pensamento Complexo*. 5ª Edição, Lisboa: Instituto Piaget.

Nielsen J. (1993). *Usability Engineering*, Morgan Kaufmann, Inc. San Francisco.

Nilsson, D. (2007). *A cross-cultural comparison of self-service technology use*. European Journal of Marketing, 41, 3/4, pp. 367–381. Acesso em 2017. Online URL https://www.researchgate.net/publication/241698879_A_cross-cultural_comparison_of_self-service_technology_use

- Norman, D. (1993). *Things That Make Us Smart*. Reading, MA: Addison-Welley.
- Norman, D. (2002). *O Design do Dia a Dia*. Ed. ROCCO Ltd., Rio de Janeiro.
- Norman, D. (2013). *The Design of Everyday Things. Basic Books*. Acesso em 2017. Online. URL: <http://www.nixdell.com/classes/HCI-and-Design-Spring-2017/The-Design-of-Everyday-Things-Revised-and-Expanded-Edition.pdf>
- OJE – O Jornal Económico (2016) <<http://www.oje.pt/adeus-nib-bom-dia-iban/>> [consulta: 12 janeiro 2016]
- Papanek, V. (1971). *Design for the Real World: Human Ecology and Social Change*. New York: Pantheon Book.
- Pereira, H. G. (1987). «*Tratamento informático de questionários: o ponto de vista da análise factorial das correspondências*», in *Análise Social*, vol. XXIII (98), (4.º) pp. 733-746.
- Pearrow, M. (2002), *The Wireless Web Usability Handbook*. Hingham, MA: Charles, River Media.
- Pennings, J. (1998). *Innovations as Precursors of Organizational Performance*, no *Information Technology and Organizational Transformation: Innovation for the 21st Century Organization*, GALLIERS, R. D. e BAETS, W. R. J. (org.). Chichester: John Wiley & Sons.
- Peres, R., Eitan M. e Vijay M. (2010). *Innovation diffusion and new product growth models: A critical review and research directions*. *International Journal of Research in Marketing*, 27(2), 91-106.
- PERTO S.A. (2016). *Self-Checkout*. Acesso em 2017. Online URL <http://www.perto.com.br/pt/selfcheckout.html>
- Preece, J., Rogers, Y., Sharp, H. (2005). *Design de Interação - Além da interação homem-computador*. Editora Bookman, Porto Alegre.
- PROTESTE (2014), *Preço Qualidade na mira dos clientes*. Revista Proteste n.º 357 de Maio de 2014, pp. 10-14, Lisboa, Acesso em 2018. Online URL: https://www.deco.proteste.pt/-/media/edideco/images/paper%20publications/proteste/2014/357/supermercados/reference/supermercados/pt357_010014%20pdf.pdf?la=pt-pt

Ritzer, G. (1999). *Enchanting a Disenchanted World: Revolutionizing the Means of Consumption*, Thousand Oaks, CA: Pine Forge Press.

Rodrigues, M.A. e Proença, J.F. (2010). *SST and The Consumer Behaviour In Portuguese Financial Services*. FEP Working Paper. Research Working in Progress. N. 358. Faculdade de Economia da Universidade do Porto. Acesso em 2016. Online URL: https://www.fep.up.pt/investigacao/workingpapers/10.01.18_wp358.pdf

Rogers, E.M. (2003). *Diffusion of innovations* (5th ed.), Free Press. New York

Rubin, J. (1994). *Handbook of usability testing: how to plan, design, and conduct effective tests*, John Wiley & Sons, New York.

Solomon, M. R. (2002). *O comportamento do consumidor: comprando, possuindo e sendo*. 5. Ed, Bookman, Porto Alegre.

Salomann, H.; Kolbe, L. e Brenner, W. (2006). *Self-services in customer relationships: balancing high-tech and high-touch today and tomorrow*. eService Journal, 4(2), 65-84. Acesso em 2017. Online URL: https://www.researchgate.net/publication/36381836_Self-Services_in_Customer_Relationships_Balancing_High-Tech_and_High-Touch_Today_and_Tomorrow

Saffer, D. (2007). *Designing for Interaction – Creating Smart Applications and Clever Devices*, AIGA / New Riders, 2007

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.

<[Http://www.iwp.jku.at/born/mpwfst/02/www.dialogonleadership.org/Sengex1996.html](http://www.iwp.jku.at/born/mpwfst/02/www.dialogonleadership.org/Sengex1996.html)> [consulta: 12 julho 2015]

Shackel, B. (1991). *Usability - Context, Framework, Design and Evaluation*. In Shackel, B. and Richardson, S. (eds.). *Human Factors for Informatics Usability*. Cambridge University Press, Cambridge, 21-38.

Silva Junior, S.D.; Costa, F. J. (2014). *Mensuração e Escalas de Verificação: uma Análise Comparativa das Escalas de Likert e Phrase Completion*. PMKT – Revista Brasileira de Pesquisas de Marketing, Opinião e Mídia, São Paulo, Brasil, v. 15, p. 1-16, out.

Soares, A.M. (2004). *The Influence of Culture on Consumers: Exploratory and Risk Taking Behaviour*. Tese. Acesso em 2016. Online URL: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/4839>

Sousa, J. e Baptista, C. (2011). *Como Fazer Investigação, Dissertações, Teses e Relatórios - Segundo Bolonha*. Edições Pactor, Grupo LIDEL, Lisboa.

Sutcliffe, A. (1995). *Human - Computer Interface Design*. G. Hampshire, Macmillan. Londres.

Thimbleby, H. (1990). *User Interface Design*. New York: ACM Press/Addison- Wesley.

TOSHIBA (2012). *SELF CHECKOUT Mini Express. Tecnologia Toshiba para auto serviço*. Acesso 2018. Online URL: <file:///C:/Users/Toshiba/Downloads/File-1504038124.pdf>

TRANSPARENCY MARKET RESEARCH (2018). *Global Self-checkout System Market: Companies to Continue Competing on Product Differentiation*. Says TMR, Albany NY, Acesso em 2018. <https://www.transparencymarketresearch.com/pressrelease/self-checkout-systems-market.htm>

Turban, E.; Leidner, D.; Mclean, E. (2006). *Wetherbe, J. Information Technology for management - transforming organizations in the digital economy*. J. Wiley & Sons, New York

Vergara, S C. (2014). *Projetos e relatórios de pesquisa em administração*, 15ª. Edição, São Paulo: Editora Atlas.

Vignaux, G. (1995). *As Ciências Cognitivas - Uma Introdução*. Instituto Piaget, Lisboa

Villanfane, J.; Minguez, N. (2000). *Principios de Teoria General de la Imagen*. Madrid: Ed. Pirâmide.

Walker, R. H., Craig-Lees, M. Hecker, R. e Francis, H. (2002). *Technology-Enabled Service Delivery: Na Investigation of Reasons Affecting Customer Adoption and*

Rejection. International Journal of Service Industry Management, Vol. 13 Ed: 1, pp.91-106. Acesso em 2016. Online URL:

https://www.researchgate.net/publication/235288208_Technology-enabled_service_delivery_An_investigation_of_reasons_affecting_customer_adoption_and_rejection

Wang, C. (2017). *Consumer Acceptance of Self-service Technologies: An Ability–Willingness Model*. International Journal of Market Research, vol 59, Issue 6. Acesso em 2017. Online URL <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.2501/IJMR-2017-048>

Wang, C.; Harris, J. e Patterson, P. (2012). *Customer choice of self-service technology: the roles of situational influences and past experience*. Journal of Service Management, 23(1), 54-78. Acesso em 2016. Online URL:

https://www.researchgate.net/publication/243973360_Customer_choice_of_self-service_technology_The_roles_of_situational_influences_and_past_experience

Wang, C.; Harris, J. e Patterson, P. (2013). *The Roles of Habit, Self-Efficacy and Satisfaction in Driving Continued Use of Self-Service Technologies: A Longitudinal Study*. Journal of Service Research, 16(3), 400-414. Acesso em 2017. Online URL <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1094670512473200>

Wang, M. (2012). *Determinants and consequences of consumer satisfaction with self-service technology in a retail setting*. Managing Service Quality, 22(2),128-144.

Acesso em 2016. Online URL:

https://www.researchgate.net/publication/235273828_Determinants_and_consequences_of_consumer_satisfaction_with_self-service_technology_in_a_retail_setting

Weijters, B., Rangarajan, D., Falk, T. e Schillewaert, N. (2007). *Determinants and outcomes of customers' use of self-service technology in a retail setting*. Journal of Service Research, 10, 1, pp. 3–21. Acesso em 2016. Online URL: https://www.researchgate.net/publication/247745329_Determinants_and_Outcomes_of_Customers'_Use_of_Self-Service_Technology_in_a_Retail_Setting

Winograd, T. (1997). *From computing machinery to interaction design*. In: Denning, P; Metcalfe, R. (Eds.). Beyond calculation: the next fifty years of computing. Springer-Verlag.

Anexos

Anexo 1	Questionário aos utilizadores
Anexo 2	Extração Simples



Questionário Utilizadores

Análise da Usabilidade Produto: Caixa Self-Service de Registo e Pagamento existentes nas lojas

O presente questionário é parte integrante de uma tese de doutoramento.

Visa auscultar a opinião dos utilizadores das caixas self-service em superfícies comerciais, sobre a facilidade e satisfação de utilização dessas caixas.



- Este questionário é anónimo e confidencial;
- Por favor, não deixe nenhuma questão por responder;
- Lembro que não há respostas certas, nem erradas, o que conta é a sua opinião;
- Desde já agradeço a sua disponibilidade e colaboração sem as quais a realização desta investigação seria inviável.
- O questionário demorará cerca de **12 minutos** a ser preenchido.
- Há **19** perguntas neste questionário.

Grupo I - Hábitos de Utilização da Caixa Self-Service

1.1. Com que frequência utiliza as caixas self-service de registo e pagamento ?

	1 Muito Pouco	2 Pouco	3 Bastante	4 Sempre	Não responde/ Não sabe
Frequência					

1.2. Como classifica o seu nível de domínio no uso das caixas self-service ?

	1 Não domino	2 Pouco	3 Bom	4 Domínio total	Não responde/ Não sabe
Domínio					

Grupo II - Avaliação da Interação com a Caixa Self-Service

2.1. Como classifica os seguintes atributos do sistema?

<i>(Assinalar uma resposta por linha)</i>	1 <i>Muito Mau</i>	2 <i>Negativo</i>	3 <i>Positivo</i>	4 <i>Muito Bom</i>	<i>Não responde/ Não sabe</i>
Área de colocação do cesto					
Escolha da língua (Português, Inglês ...)					
Iniciar o processo					
Registo com Scanner fixo (código de barras)					
Registo com Scanner manual (código de barras)					
Registo manual (introdução dos números do código barras)					
Pesquisa e Registo de produtos sem código de barras, utilizando a balança (frutas, legumes ...)					
Anular um artigo registado					
Registo cartão de fidelidade					
Registo de cupões de desconto					
Botões e Grafismos					
Mensagens / Instruções de voz					
Mensagens / instruções por Imagens					
Mensagens / instruções Texto					
Sensor de peso					
Mensagens de Erro					
Finalizar o Registo dos Produtos					
Selecionar o Método de Pagamento					
Pagamento com Cartão (Débito/Crédito)					
Pagamento em numerário (Notas e Moedas)					
Pedido de Fatura					
Localização da entrada de notas/moedas					
Localização da saída dos trocos					
Localização do Pin ATM / Multibanco					
Localização da ranhura dos Recibos / Faturas					
Área de Ensacamento					

2.2. Considera que foi fácil aprender a trabalhar com as caixas self-service ?

	1 <i>Muito Dificil</i>	2 <i>Dificil</i>	3 <i>Fácil</i>	4 <i>Muito Fácil</i>	<i>Não responde/ Não sabe</i>
Grau de Facilidade					

2.3. Até se sentir autónomo, com que frequência precisou da assistente ?

	1 <i>Nunca</i>	2 <i>Pouco</i>	3 <i>Bastante</i>	4 <i>Sempre</i>	<i>Não responde/ Não sabe</i>
Frequência					

2.4. Presentemente, com que frequência precisa do assistente ?

	1 <i>Nunca</i>	2 <i>Pouco</i>	3 <i>Bastante</i>	4 <i>Sempre</i>	<i>Não responde/ Não sabe</i>
Frequência					

2.5. Considera simples e intuitiva a interação com o sistema self-service?

	1 <i>Nada Intuitivo</i>	2 <i>Pouco</i>	3 <i>Bastante</i>	4 <i>Totalmente Intuitivo</i>	<i>Não responde/ Não sabe</i>
Grau de Intuição					

Grupo III - Satisfação na Utilização da Caixa Self-Service

3.1. As caixas Self-Service são melhores do que as Caixas Tradicionais?

	1 <i>Discordo totalmente</i>	2 <i>Discordo</i>	3 <i>Concordo</i>	4 <i>Concordo totalmente</i>	<i>Não responde/ Não sabe</i>
Grau concordância					

3.2. Porque motivo utiliza as caixas self-service em vez das caixas tradicionais ?

	1 <i>Discordo totalmente</i>	2 <i>Discordo</i>	3 <i>Concordo</i>	4 <i>Concordo totalmente</i>	<i>Não responde/ Não sabe</i>
Rapidez					
Facilidade					
Comodidade					
Hábito					
Filas de espera nas caixas com operador					
Volume de compras pequeno					
Autonomia					
Prazer					
Mais Controlo					
Mais Eficiente					
Mais Privacidade					

3.3. Qual o seu grau de satisfação relativamente ao uso das caixas Self-Service?

	1 <i>Muito Baixa</i>	2	3	4 <i>Muito Alto</i>	<i>Não responde/ Não sabe</i>
Grau de Satisfação					

3.4. No geral, como classifica a qualidade das caixas Self-Service ?

	1 <i>Mau</i>	2 <i>Insuficiente</i>	4 <i>Bom</i>	5 <i>Muito Bom</i>	<i>Não responde/ Não sabe</i>
Grau Qualidade					

Grupo IV – Tendências para o Futuro

4. Estão a ser testadas novas tecnologias para o registo e pagamento de produtos. Qual é a sua opinião sobre as seguintes soluções ?

Grau de concordância sobre os Sistemas	1 <i>Discordo totalmente</i>	2 <i>Discordo</i>	3 <i>Concordo</i>	4 <i>Concordo totalmente</i>	<i>Não responde/ Não sabe</i>
<p>Self-scanning</p> <p>1. À entrada da loja, o cliente identifica-se através do seu cartão de fidelidade e retira o <u>leitor portátil</u> de código de barras do placard.</p> <p>2. Antes de introduzir o produto no carrinho de compras, regista com o leitor o código de barras do produto.</p> <p>3. Sem ter que retirar as compras do carrinho, dirige-se para o checkout e faz o pagamento com o leitor de portátil.</p>					
<p>Mobil Self-scanning</p> <p>1. Dentro da loja, com uma câmara <u>smartphone</u> o cliente digitaliza os códigos de barras antes de introduzir o produto no carrinho de compras.</p> <p>2. Sem ter que retirar as compras do carrinho, dirige-se para o checkout e faz o pagamento com o registo do seu smartphone.</p>					
<p>Tecnologia RFID (<i>Ondas de Rádio</i>)</p> <p>1. Dentro da loja, todos os produtos têm <u>etiquetas especiais</u> que transmitem o preço através de ondas de rádio.</p> <p>2. Dirige-se para o checkout e a leitura/registo dos produtos será feita à saída.</p> <p>3. Sem ter que retirar as compras, passa o carrinho pelo checkout e faz o pagamento.</p>					
<p>Pagamento Biométrico</p> <p>1. O cliente efetua o pagamento através da <u>leitura da impressão digital</u>, palma da mão ou íris, que estão associadas à conta do cliente.</p>					
<p>Pagamento Móvel</p> <p>2. O cliente pode associar o número de telefone a um cartão de crédito ou débito e efetuar o pagamento através do <u>telemóvel</u>.</p>					

Grupo V - Observações

5.1. Indique, caso se justifique, algum aspecto a melhorar no sistema self-checkout.

--

5.2. Assinale a loja onde já utilizou a caixa self-service

Modelo-Continente		Auchen		Fnac		Corte Inglês		IKEA		Outro	
-------------------	--	--------	--	------	--	--------------	--	------	--	-------	--

Grupo VI - Dados Pessoais

6.1. Sexo ?

Feminino	Masculino

6.2. Idade ?

< 18 anos	18 - 30 anos	31 - 45 anos	46 - 60 anos	> 60 anos

6.3. Grau de Escolaridade mais elevado ?

4º ano	5º - 9º ano	10º - 12º ano	Licenciatura	Mestrado Doutoramento

6.4. Com que regularidade utiliza ?

	1 <i>Nunca</i>	2 <i>Pouco</i>	3 <i>Bastante</i>	4 <i>Sempre</i>	<i>Não responde/ Não sabe</i>
Computador					
Navega Internet					
Dispositivos Móveis					

Muito **obrigado** pela sua colaboração.



Respostas ao Questionário
Utilizadores

Análise da Usabilidade Produto:
Caixa Self-Service de Registo e Pagamento
existentes nas lojas



Extração Simples

Grupo I - Hábitos de Utilização da Caixa Self-Service

Pergunta: 1 – 1.1

Utilização	Frequência	(%)	% Válida	% Acumulada
Muito pouco	77	19,3	19,3	19,3
Pouco	134	33,5	33,5	52,8
Bastante	170	42,5	42,5	95,3
Sempre	19	4,8	4,8	100,0
Total	400	100,0	100,0	

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da "Frequência de Utilização" das caixas de registo e pagamento. Fonte SPSS.

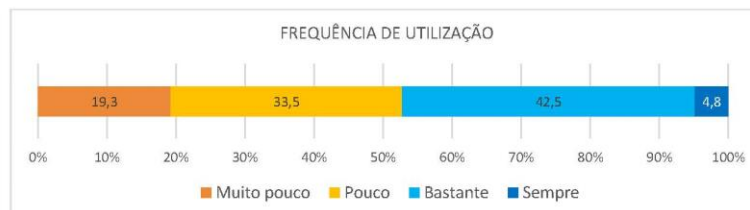


Gráfico x – Valores da Estatística Descritiva da "Frequência de Utilização" das caixas de registo e pagamento. Fonte SPSS.

Pergunta: 2 – 1.2

Domínio	Frequência	(%)	% Válida	% Acumulada
Não domino	14	3,5	3,5	3,5
Pouco	64	16,0	16,0	19,5
Bom	251	62,8	62,8	82,3
Domínio Total	71	17,8	17,8	100,0
Total	400	100,0	100,0	

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da "Classificação do domínio das caixas" de registo e pagamento. Fonte SPSS.

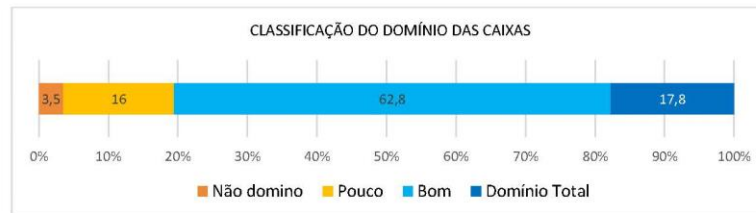


Gráfico x – Valores da Estatística Descritiva da "Classificação do domínio das caixas" de registo e pagamento. Fonte SPSS.

Grupo II - Avaliação da Interação com a Caixa Self-Service

Pergunta: 3 – 2.1

Área de colocação do cesto					
		Frequência	(%)	% Válida	% Acumulada
Válido	Muito mau	18	4,5	4,6	4,6
	Negativo	92	23,0	23,3	27,8
	Positivo	262	65,5	66,3	94,2
	Muito bom	23	5,8	5,8	100,0
	Total	395	98,8	100,0	
Missing	Não sabe/responde	5	1,3		
Total		400	100,0		

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da “Classificação da Interação com a Caixa Self-Service - Área de colocação do cesto”. Fonte SPSS.

Pergunta: 4 – 2.1

Escolha da língua					
		Frequência	(%)	% Válida	% Acumulada
Válido	Muito mau	3	,8	,8	,8
	Negativo	25	6,3	7,0	7,8
	Positivo	232	58,0	64,6	72,4
	Muito bom	99	24,8	27,6	100,0
	Total	359	89,8	100,0	
Missing	Não sabe/responde	41	10,3		
Total		400	100,0		

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da “Classificação da Interação com a Caixa Self-Service - Escolha da língua”. Fonte SPSS.

Pergunta: 5 – 2.1

Iniciar o processo					
		Frequência	(%)	% Válida	% Acumulada
Válido	Muito mau	7	1,8	1,8	1,8
	Negativo	45	11,3	11,6	13,4
	Positivo	268	67,0	69,1	82,5
	Muito bom	68	17,0	17,5	100,0
	Total	388	97,0	100,0	
Missing	Não sabe/responde	12	3,0		
Total		400	100,0		

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da “Classificação da Interação com a Caixa Self-Service - Iniciar o processo”. Fonte SPSS.

Pergunta: 6 – 2.1

Registo scanner fixo					
		Frequência	(%)	% Válida	% Acumulada
Valid	Muito mau	11	2,8	2,9	2,9
	Negativo	63	15,8	16,4	19,3
	Positivo	232	58,1	60,5	79,7
	Muito bom	78	19,5	20,3	100,0
	Total	384	96,0	100,0	
Missing	Não sabe/responde	16	4,0		
	Total	400	100,0		

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da “Classificação da Interação com a Caixa Self-Service - Registo scanner fixo”. Fonte SPSS.

Pergunta: 7 – 2.1

Registo scanner manual					
		Frequência	(%)	% Válida	% Acumulada
Valid	Muito mau	17	4,3	4,9	4,9
	Negativo	72	18,0	20,9	25,8
	Positivo	201	50,3	58,3	84,1
	Muito bom	55	13,8	15,9	100,0
	Total	345	86,3	100,0	
Missing	Não sabe/responde	55	13,8		
	Total	400	100,0		

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da “Classificação da Interação com a Caixa Self-Service - Registo com Scanner manual (código de barras)”. Fonte SPSS.

Pergunta: 8 - 2.1

Registo manual					
		Frequência	(%)	% Válida	% Acumulada
Valid	Muito mau	40	10,0	12,0	12,0
	Negativo	118	29,5	35,4	47,4
	Positivo	153	38,3	45,9	93,4
	Muito Bom	22	5,5	6,6	100,0
	Total	333	83,3	100,0	
Missing	Não sabe/responde	67	16,8		
	Total	400	100,0		

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da “Classificação da Interação com a Caixa Self-Service - Registo manual (introdução dos números do código barras)”. Fonte SPSS.

Pergunta: 9 - 2.1

Registo de produtos sem código de barras					
		Frequência	(%)	% Válida	% Acumulada
Valid	Muito mau	27	6,8	8,1	8,1
	Negativo	137	34,3	41,1	49,2
	Positivo	153	38,3	45,9	95,2
	Muito bom	16	4,0	4,8	100,0
	Total	333	83,3	100,0	
Missing	Não sabe/responde	67	16,8		
	Total	400	100,0		

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da “Classificação da Interação com a Caixa Self-Service - Pesquisa e Registo de produtos sem código de barras, utilizando a balança (frutas, legumes ...)”. Fonte SPSS.

Pergunta: 10 - 2.1

Anular artigo registado					
		Frequência	(%)	% Válida	% Acumulada
Valid	Muito mau	87	21,8	25,8	25,8
	Negativo	138	34,5	40,9	66,8
	Positivo	100	25,0	29,7	96,4
	Muito bom	12	3,0	3,6	100,0
	Total	337	84,3	100,0	
Missing	Não sabe/responde	63	15,8		
	Total	400	100,0		

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da “Classificação da Interação com a Caixa Self-Service - Anular artigo registado”. Fonte SPSS.

Pergunta: 11 - 2.1

Registo de cartão de fidelidade					
		Frequência	(%)	% Válida	% Acumulada
Valid	Muito mau	13	3,3	4,3	4,3
	Negativo	49	12,3	16,2	20,5
	Positivo	188	47,0	62,0	82,5
	Muito bom	53	13,3	17,5	100,0
	Total	303	75,8	100,0	
Missing	Não sabe/responde	97	24,3		
	Total	400	100,0		

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da “Classificação da Interação com a Caixa Self-Service - Registo de cartão de fidelidade”. Fonte SPSS.

Pergunta: 12 – 2.1

Registo de cupões de desconto					
		Frequência	(%)	% Válida	% Acumulada
Valid	Muito mau	15	3,8	5,1	5,1
	Negativo	58	14,5	19,8	24,9
	Positivo	175	43,8	59,7	84,6
	Muito bom	45	11,3	15,4	100,0
	Total	293	73,3	100,0	
Missing	Não sabe/responde	107	26,8		
	Total	400	100,0		

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da "Classificação da Interação com a Caixa Self-Service - Registo de cupões de desconto". Fonte SPSS.

Pergunta: 13 - 2.1

Botões e grafismos					
		Frequência	(%)	% Válida	% Acumulada
Valid	Muito mau	16	4,0	4,3	4,3
	Negativo	82	20,5	21,8	26,1
	Positivo	242	60,5	64,4	90,4
	Muito bom	36	9,0	9,6	100,0
	Total	376	94,0	100,0	
Missing	Não sabe/responde	24	6,0		
	Total	400	100,0		

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da "Classificação da Interação com a Caixa Self-Service - Botões e grafismos". Fonte SPSS.

Pergunta: 14 – 2.1

Mensagens / Instruções de Voz					
		Frequência	(%)	% Válida	% Acumulada
Valid	Muito mau	13	3,3	3,7	3,7
	Negativo	74	18,5	20,9	24,6
	Positivo	227	56,8	64,1	88,7
	Muito bom	40	10,0	11,3	100,0
	Total	354	88,5	100,0	
Missing	Não sabe/responde	46	11,5		
	Total	400	100,0		

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da "Classificação da Interação com a Caixa Self-Service - Mensagens / Instruções de Voz". Fonte SPSS.

Pergunta: 15 – 2.1

Mensagens / Instruções por imagens					
		Frequência	(%)	% Válida	% Acumulada
Valid	Muito mau	8	2,0	2,2	2,2
	Negativo	64	16,0	17,3	19,5
	Positivo	243	60,8	65,9	85,4
	Muito bom	54	13,5	14,6	100,0
	Total	369	92,3	100,0	
Missing	Não sabe/responde	31	7,8		
	Total	400	100,0		

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da “Classificação da Interação com a Caixa Self-Service - Mensagens / Instruções de Voz”. Fonte SPSS.

Pergunta: 16 – 2.1

Mensagens / Instruções texto					
		Frequência	(%)	% Válida	% Acumulada
Valid	Muito mau	9	2,3	2,4	2,4
	Negativo	70	17,5	18,9	21,3
	Positivo	261	65,3	70,4	91,6
	Muito bom	31	7,8	8,4	100,0
	Total	371	92,8	100,0	
Missing	Não sabe/responde	29	7,3		
	Total	400	100,0		

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da “Classificação da Interação com a Caixa Self-Service - Mensagens / Instruções texto”. Fonte SPSS.

Pergunta: 17 – 2.1

Sensor de peso					
		Frequência	(%)	% Válida	% Acumulada
Valid	Muito mau	56	14,0	15,1	15,1
	Negativo	99	24,8	26,7	41,8
	Positivo	174	43,5	46,9	88,7
	Muito bom	42	10,5	11,3	100,0
	Total	371	92,8	100,0	
Missing	Não sabe/responde	29	7,3		
	Total	400	100,0		

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da “Classificação da Interação com a Caixa Self-Service - Sensor de peso”. Fonte SPSS.

Pergunta: 18 – 2.1

Mensagens de erro					
		Frequência	(%)	% Válida	% Acumulada
Valid	Muito mau	26	6,5	7,5	7,5
	Negativo	119	29,8	34,5	42,0
	Positivo	185	46,3	53,6	95,7
	Muito bom	15	3,8	4,3	100,0
	Total	345	86,3	100,0	
Missing	Não sabe/responde	55	13,8		
	Total	400	100,0		

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da "Classificação da Interação com a Caixa Self-Service - Mensagens de erro". Fonte SPSS.

Pergunta: 19 – 2.1

Finalizar o registo de produtos					
		Frequência	(%)	% Válida	% Acumulada
Valid	Muito mau	6	1,5	1,5	1,5
	Negativo	34	8,5	8,5	10,1
	Positivo	272	68,0	68,3	78,4
	Muito bom	86	21,5	21,6	100,0
	Total	398	99,5	100,0	
Missing	Não sabe/responde	2	,5		
	Total	400	100,0		

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da "Classificação da Interação com a Caixa Self-Service - Finalizar o registo de produtos". Fonte SPSS.

Pergunta: 20 – 2.1

Selecionar o método de pagamento					
		Frequência	(%)	% Válida	% Acumulada
Valid	Muito mau	6	1,5	1,5	1,5
	Negativo	24	6,0	6,0	7,5
	Positivo	239	59,8	59,9	67,4
	Muito bom	130	32,5	32,6	100,0
	Total	399	99,8	100,0	
Missing	Não sabe/responde	1	,3		
	Total	400	100,0		

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da "Classificação da Interação com a Caixa Self-Service - Selecionar o método de pagamento". Fonte SPSS.

Pergunta: 21 – 2.1

Pagamento cartão de crédito / débito					
		Frequência	(%)	% Válida	% Acumulada
Valid	Muito mau	6	1,5	1,6	1,6
	Negativo	25	6,3	6,5	8,1
	Positivo	219	54,8	56,9	64,9
	Muito bom	135	33,8	35,1	100,0
	Total	385	96,3	100,0	
Missing	Não sabe/responde	15	3,8		
	Total	400	100,0		

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da "Classificação da Interação com a Caixa Self-Service - Pagamento cartão de crédito / débito". Fonte SPSS.

Pergunta: 22 – 2.1

Pagamento em numerário					
		Frequência	(%)	% Válida	% Acumulada
Valid	Muito mau	9	2,3	2,4	2,4
	Negativo	43	10,8	11,6	14,0
	Positivo	220	55,0	59,1	73,1
	Muito bom	100	25,0	26,9	100,0
	Total	372	93,0	100,0	
Missing	Não sabe/responde	28	7,0		
	Total	400	100,0		

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da "Classificação da Interação com a Caixa Self-Service - Pagamento em numerário". Fonte SPSS.

Pergunta: 23 – 2.1

Pedido de fatura					
		Frequência	(%)	% Válida	% Acumulada
Valid	Muito mau	29	7,3	8,7	8,7
	Negativo	82	20,5	24,7	33,4
	Positivo	158	39,5	47,6	81,0
	Muito bom	63	15,8	19,0	100,0
	Total	332	83,0	100,0	
Missing	Não sabe/responde	68	17,0		
	Total	400	100,0		

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da "Classificação da Interação com a Caixa Self-Service - Pedido de fatura". Fonte SPSS.

Pergunta: 24 – 2.1

Localização de entrada de notas e moedas					
		Frequência	(%)	% Válida	% Acumulada
Valid	Muito mau	14	3,5	3,7	3,7
	Negativo	79	19,8	21,1	24,9
	Positivo	222	55,5	59,4	84,2
	Muito bom	59	14,8	15,8	100,0
	Total	374	93,5	100,0	
Missing	Não sabe/responde	26	6,5		
	Total	400	100,0		

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da "Classificação da Interação com a Caixa Self-Service - Localização de entrada de notas e moedas". Fonte SPSS.

Pergunta: 25 – 2.1

Localização de saída de trocos					
		Frequência	(%)	% Válida	% Acumulada
Valid	Muito mau	14	3,5	3,8	3,8
	Negativo	74	18,5	19,9	23,7
	Positivo	215	53,8	57,8	81,5
	Muito bom	69	17,3	18,5	100,0
	Total	372	93,0	100,0	
Missing	Não sabe/responde	28	7,0		
	Total	400	100,0		

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da "Classificação da Interação com a Caixa Self-Service - Localização de saída de trocos". Fonte SPSS.

Pergunta: 26 – 2.1

Localização do ATM					
		Frequência	(%)	% Válida	% Acumulada
Valid	Muito mau	11	2,8	2,9	2,9
	Negativo	39	9,8	10,3	13,2
	Positivo	226	56,5	59,8	73,0
	Muito bom	102	25,5	27,0	100,0
	Total	378	94,5	100,0	
Missing	Não sabe/responde	22	5,5		
	Total	400	100,0		

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da "Classificação da Interação com a Caixa Self-Service - Localização do Pin ATM / Multibanco". Fonte SPSS.

Pergunta: 27 – 2.1

Localização da ranhura dos recibos/faturas					
		Frequência	(%)	% Válida	% Acumulada
Valid	Muito mau	7	1,8	1,8	1,8
	Negativo	31	7,8	8,1	9,9
	Positivo	248	62,0	64,8	74,7
	Muito bom	97	24,3	25,3	100,0
	Total	383	95,8	100,0	
Missing	Não sabe/responde	17	4,3		
	Total	400	100,0		

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da "Classificação da Interação com a Caixa Self-Service - Localização da ranhura dos recibos/faturas". Fonte SPSS.

Pergunta: 28 – 2.1

Área de ensacamento					
		Frequência	(%)	% Válida	% Acumulada
Valid	Muito mau	34	8,5	8,7	8,7
	Negativo	134	33,5	34,2	42,9
	Positivo	196	49,0	50,0	92,9
	Muito bom	28	7,0	7,1	100,0
	Total	392	98,0	100,0	
Missing	Não sabe/responde	8	2,0		
	Total	400	100,0		

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da "Classificação da Interação com a Caixa Self-Service - Área de ensacamento". Fonte SPSS.

Grupo II - Avaliação da Interação com a Caixa Self-Service

Perguntas: 3 a 28 – 2.1

Classificação dos atributos do sistema

	Muito Mau % Válida	Negativo % Válida	Positivo % Válida	Muito Bom % Válida
Área de colocação do cesto	4,6	23,3	66,3	5,8
Escolha da língua (Português, Inglês ...)	,8	7,0	64,6	27,6
Iniciar o processo	1,8	11,6	69,1	17,5
Registo com Scanner fixo (código de barras)	2,9	16,4	60,5	20,3
Registo com Scanner manual (código de barras)	4,9	20,9	58,3	15,9
Registo manual (introdução dos números do código barras)	12,0	35,4	45,9	6,6
Pesquisa e Registo de produtos sem código de barras, utilizando a balança (frutas, legumes ...)	8,1	41,1	45,9	4,8
Anular um artigo registado	25,8	40,9	29,7	3,6
Registo cartão de fidelidade	4,3	16,2	62,0	17,5
Registo de cupões de desconto	5,1	19,8	59,7	15,4
Botões e Grafismos	4,3	21,8	64,4	9,6
Mensagens / Instruções de voz	3,7	20,9	64,1	11,3
Mensagens / instruções por Imagens	2,2	17,3	65,9	14,6
Mensagens / instruções Texto	2,4	18,9	70,4	8,4
Sensor de peso	15,1	26,7	46,9	11,3
Mensagens de Erro	7,5	34,5	53,6	4,3
Finalizar o Registo dos Produtos	1,5	8,5	68,3	21,6
Selecionar o Método de Pagamento	1,5	6,0	59,9	32,6
Pagamento com Cartão (Débito/Crédito)	1,6	6,5	56,9	35,1
Pagamento em numerário (Notas e Moedas)	2,4	11,6	59,1	26,9
Pedido de Fatura	8,7	24,7	47,6	19,0
Localização da entrada de notas/moedas	3,7	21,1	59,4	15,8
Localização da saída dos trocos	3,8	19,9	57,8	18,5
Localização do Pin ATM / Multibanco	2,9	10,3	59,8	27,0
Localização da ranhura dos Recibos / Faturas	1,8	8,1	64,8	25,3
Área de Ensacamento	8,7	34,2	50,0	7,1

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da % Válida, da "Classificação da Interação com a Caixa Self-Service - Classificação dos atributos do sistema". Fonte SPSS.

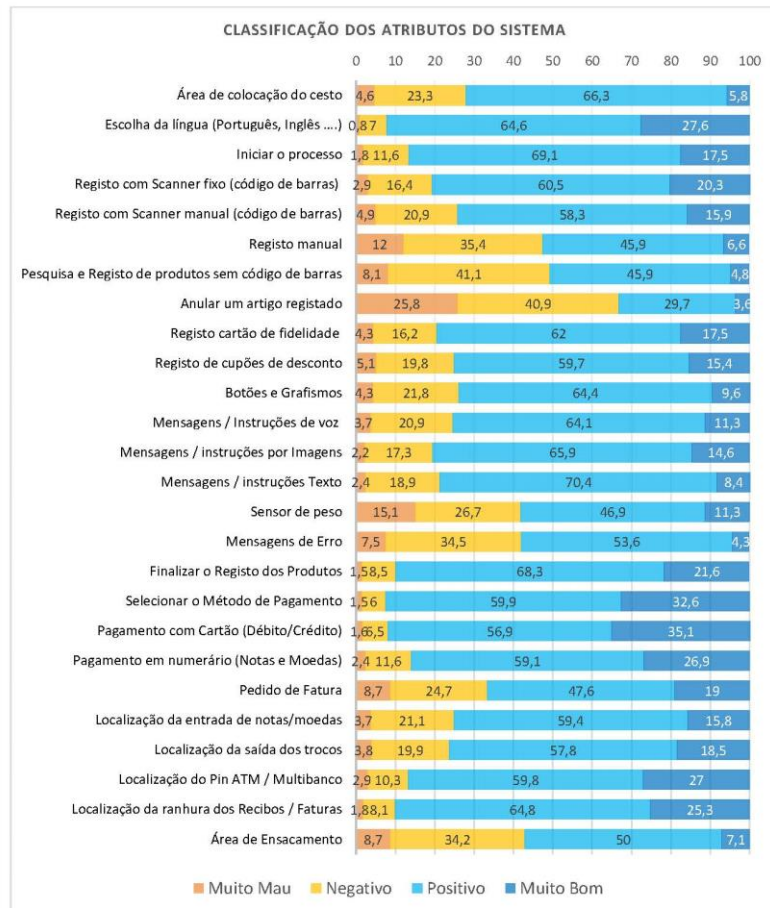


Gráfico x – Valores da Estatística Descritiva da % Válida, da "Classificação da Interação com a Caixa Self-Service - Classificação dos atributos do sistema". Fonte SPSS.

Pergunta: 29 – 2.2

Considera fácil aprender a trabalhar com as caixas					
		Frequência	(%)	% Válida	% Acumulada
Valid	Muito difícil	8	2,0	2,0	2,0
	Difícil	76	19,0	19,0	21,1
	Fácil	252	63,0	63,2	84,2
	Muito fácil	63	15,8	15,8	100,0
Total		399	99,8	100,0	
Missing	Não sabe/responde	1	,3		
Total		400	100,0		

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da “Considera fácil aprender a trabalhar com as caixas”. Fonte SPSS.

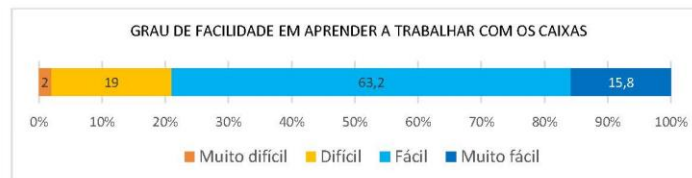


Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da “Considera fácil aprender a trabalhar com as caixas”. Fonte SPSS.

Pergunta: 30 - 2.3

Até se sentir autônomo com que frequência precisou do assistente					
		Frequência	(%)	% Válida	% Acumulada
Valid	Nunca	43	10,8	10,8	10,8
	Pouco	243	60,8	61,1	71,9
	Bastante	95	23,8	23,9	95,7
	Sempre	17	4,3	4,3	100,0
Total		398	99,5	100,0	
Missing	Não sabe/responde	2	,5		
Total		400	100,0		

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da “Até se sentir autônomo com que frequência precisou do assistente”. Fonte SPSS.



Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da “Até se sentir autónomo com que frequência precisou do assistente”. Fonte SPSS.

Pergunta: 31 – 2.4

Presentemente com que frequência precisa do assistente					
		Frequência	(%)	% Válida	% Acumulada
Valid	Nunca	75	18,8	18,9	18,9
	Pouco	260	65,0	65,7	84,6
	Bastante	49	12,3	12,4	97,0
	Sempre	12	3,0	3,0	100,0
	Total	396	99,0	100,0	
Missing	Não sabe/responde	4	1,0		
Total		400	100,0		

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da “Presentemente com que frequência precisa do assistente”. Fonte SPSS.

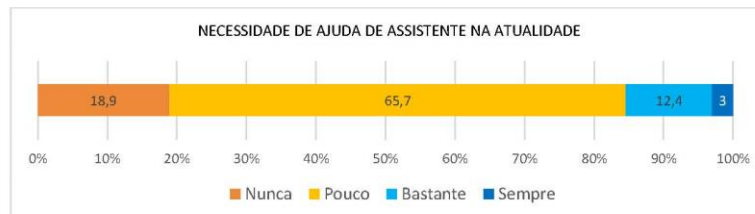


Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da “Presentemente com que frequência precisa do assistente”. Fonte SPSS.

Pergunta: 32 – 2.5

Considera simples e intuitiva a interação com o sistema self-service					
		Frequência	(%)	% Válida	% Acumulada
Valid	Nada intuitivo	18	4,5	4,5	4,5
	Pouco	121	30,3	30,3	34,8
	Bastante	239	59,8	59,8	94,5
	Totalmente intuitivo	22	5,5	5,5	100,0
	Total	400	100,0	100,0	

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da “Considera simples e intuitiva a interação com o sistema self-service”. Fonte SPSS.



Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da “Considera simples e intuitiva a interação com o sistema self-service”. Fonte SPSS.

Grupo III - Satisfação na Utilização da Caixa Self-Service

Pergunta: 33 – 3.1

As caixas self-service são melhores que as caixas tradicionais					
		Frequência	(%)	% Válida	% Acumulada
Valid	Discordo totalmente	78	19,5	20,3	20,3
	Discordo	204	51,0	53,1	73,4
	Concordo	86	21,5	22,4	95,8
	Concordo totalmente	16	4,0	4,2	100,0
Total		384	96,0	100,0	
Missing	Não sabe/responde	15	3,8		
	System	1	,3		
	Total	16	4,0		
Total		400	100,0		

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da “As caixas self-service são melhores que as caixas tradicionais”. Fonte SPSS.

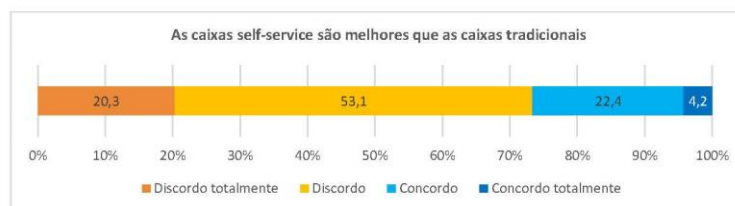


Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da “As caixas self-service são melhores que as caixas tradicionais”. Fonte SPSS.

Perguntas: 34 a 44 – 3.2

Motivo de utilização dos caixas self-service em vez dos caixas tradicionais?

	Discordo Totalmente	Discordo	Concordo	Concordo Totalmente
Rapidez	5,3	16,0	52,6	26,1
Facilidade	17,1	36,5	37,8	8,6
Comodidade	19,4	38,4	33,6	8,6
Hábito	25,4	40,2	30,0	4,3
Filas de espera nas caixas com operador	2,3	5,3	44,3	48,3
Volume de compras pequeno	2,8	6,8	44,5	46,0
Autonomia	11,3	20,9	48,1	19,6
Prazer	36,6	39,4	19,8	4,1
Mais Controlo	22,4	35,2	34,4	7,9
Mais Eficiente	27,4	45,8	21,7	5,1
Mais Privacidade	17,8	31,0	38,9	12,2

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da % Válida, da “Satisfação na Utilização do Caixa Self-Service – Motivo de utilização dos caixas self-service em vez dos caixas tradicionais?”. Fonte SPSS.

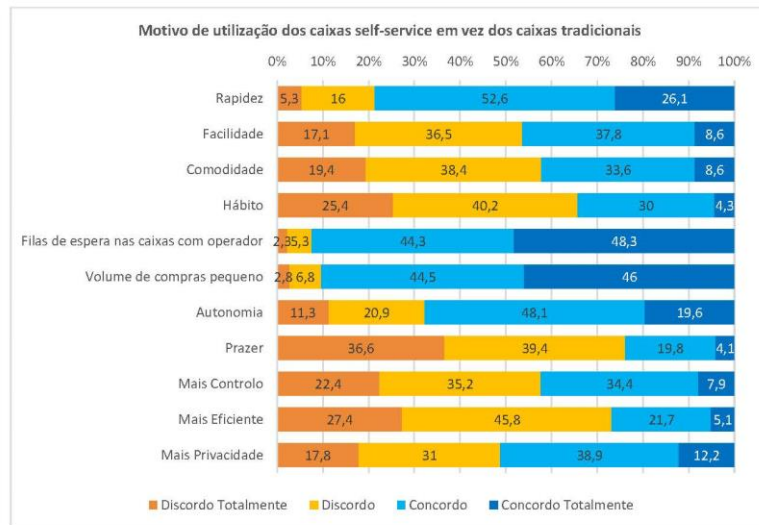


Gráfico x – Valores da Estatística Descritiva da % Válida, da “Satisfação na Utilização do Caixa Self-Service – Motivo de utilização dos caixas self-service em vez dos caixas tradicionais?”. Fonte SPSS.

Pergunta: 45 – 3.3

Qual o grau de satisfação no uso dos caixas SS		Frequência	(%)	% Válida	% Acumulada
Valid	Muito baixo	28	7,0	7,0	7,0
	Baixo	87	21,8	21,8	28,8
	Alto	251	62,8	62,9	91,7
	Muito alto	33	8,3	8,3	100,0
	Total	399	99,8	100,0	
Missing	Não sabe/responde	1	,3		
Total		400	100,0		

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da “Grau de satisfação no uso dos caixas Self-Service”. Fonte SPSS.



Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da “Grau de satisfação no uso dos caixas Self-Service”. Fonte SPSS.

Pergunta: 46 – 3.4

Qual o grau de qualidade dos caixas SS		Frequência	(%)	% Válida	% Acumulada
Valid	Mau	12	3,0	3,0	3,0
	Insuficiente	86	21,5	21,7	24,7
	Bom	266	66,5	67,2	91,9
	Muito bom	32	8,0	8,1	100,0
	Total	396	99,0	100,0	
Missing	Não sabe/responde	4	1,0		
Total		400	100,0		

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da “Grau de qualidade dos caixas Self-Service”. Fonte SPSS.



Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da “Grau de qualidade dos caixas Self-Service”. Fonte SPSS.

Grupo IV – Tendências para o Futuro

Pergunta: 47 - 4

Self-scanning		Frequência	(%)	% Válida	% Acumulada
Valid	Discordo totalmente	28	7,0	7,7	7,7
	Discordo	101	25,3	27,6	35,2
	Concordo	166	41,5	45,4	80,6
	Concordo totalmente	71	17,8	19,4	100,0
	Total	366	91,5	100,0	
Missing	Não sabe/responde	34	8,5		
Total		400	100,0		

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da “Tendências para o Futuro - Self-scanning”. Fonte SPSS.

Pergunta: 48 - 4

Mobil Self-scanning		Frequência	(%)	% Válida	% Acumulada
Valid	Discordo totalmente	37	9,3	10,1	10,1
	Discordo	110	27,5	29,9	39,9
	Concordo	158	39,5	42,9	82,9
	Concordo totalmente	63	15,8	17,1	100,0
	Total	368	92,0	100,0	
Missing	Não sabe/responde	32	8,0		
Total		400	100,0		

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da “Tendências para o Futuro - Mobil Self-scanning”. Fonte SPSS.

Pergunta: 49 - 4

Tecnologia rfid		Frequência	(%)	% Válida	% Acumulada
Valid	Discordo totalmente	38	9,5	10,4	10,4
	Discordo	66	16,5	18,0	28,3
	Concordo	162	40,5	44,1	72,5
	Concordo totalmente	101	25,3	27,5	100,0
	Total	367	91,8	100,0	
Missing	Não sabe/responde	33	8,3		
Total		400	100,0		

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da “Tendências para o Futuro - Tecnologia rfid”. Fonte SPSS.

Pergunta: 50 - 4

Pagamento biométrico		Frequência	(%)	% Válida	% Acumulada
Valid	Discordo totalmente	117	29,3	31,7	31,7
	Discordo	135	33,8	36,6	68,3
	Concordo	89	22,3	24,1	92,4
	Concordo totalmente	28	7,0	7,6	100,0
	Total	369	92,3	100,0	
Missing	Não sabe/responde	31	7,8		
Total		400	100,0		

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da “Tendências para o Futuro - Pagamento biométrico”. Fonte SPSS.

Pergunta: 51 - 4

Pagamento Móvel		Frequência	(%)	% Válida	% Acumulada
Valid	Discordo totalmente	69	17,3	18,8	18,8
	Discordo	147	36,8	39,9	58,7
	Concordo	119	29,8	32,3	91,0
	Concordo totalmente	33	8,3	9,0	100,0
	Total	368	92,0	100,0	
Missing	Não sabe/responde	32	8,0		
Total		400	100,0		

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da “Tendências para o Futuro - Pagamento Móvel”. Fonte SPSS.

Grupo IV – Tendências para o Futuro

Perguntas: 47 a 51 - 4

Estão a ser testadas novas tecnologias para o registo e pagamento de produtos.

Qual é a sua opinião sobre as seguintes soluções?

Grau de concordância sobre os Sistemas	<i>Discordo totalmente</i>	<i>Discordo</i>	<i>Concordo</i>	<i>Concordo totalmente</i>
<p>Self-scanning</p> <p>1. À entrada da loja, o cliente identifica-se através do seu cartão de fidelidade e retira o <u>leitor portátil</u> de código de barras do placard.</p> <p>2. Antes de introduzir o produto no carrinho de compras, regista com o leitor o código de barras do produto.</p> <p>3. Sem ter que retirar as compras do carrinho, dirige-se para o checkout e faz o pagamento com o leitor de portátil.</p>	7,7	27,6	45,4	19,4
<p>Mobil Self-scanning</p> <p>1. Dentro da loja, com uma câmara <u>smartphone</u> o cliente digitaliza os códigos de barras antes de introduzir o produto no carrinho de compras.</p> <p>2. Sem ter que retirar as compras do carrinho, dirige-se para o checkout e faz o pagamento com o registo do seu smartphone.</p>	10,1	29,9	42,9	17,1
<p>Tecnologia RFID (<i>Ondas de Rádio</i>)</p> <p>1. Dentro da loja, todos os produtos têm <u>etiquetas especiais</u> que transmitem o preço através de ondas de rádio.</p> <p>2. Dirige-se para o checkout e a leitura/registo dos produtos será feita à saída.</p> <p>3. Sem ter que retirar as compras, passa o carrinho pelo checkout e faz o pagamento.</p>	10,4	18,0	44,1	27,5
<p>Pagamento Biométrico</p> <p>1. O cliente efetua o pagamento através da <u>leitura da impressão digital</u>, palma da mão ou íris, que estão associadas à conta do cliente.</p>	31,7	36,6	24,1	7,6
<p>Pagamento Móvel</p> <p>2. O cliente pode associar o número de telefone a um cartão de crédito ou débito e efetuar o pagamento através do <u>telemóvel</u>.</p>	18,8	39,9	32,3	9,0

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da % Válida, da "Tendências para o Futuro" - Grau de concordância sobre os Sistemas com novas tecnologias para o registo e pagamento de produtos - Fonte SPSS.

Grupo IV – Tendências para o Futuro

Perguntas: 47 a 51 - 4

Grau de concordância sobre os Sistemas	Discordo totalmente	Discordo	Concordo	Concordo totalmente
Self-scanning	7,7	27,6	45,4	19,4
Mobil Self-scanning	10,1	29,9	42,9	17,1
Tecnologia RFID (Ondas de Rádio)	10,4	18,0	44,1	27,5
Pagamento Biométrico	31,7	36,6	24,1	7,6
Pagamento Móvel	18,8	39,9	32,3	9,0

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da % Válida, da "Tendências para o Futuro" - Grau de concordância sobre os Sistemas com novas tecnologias para o registo e pagamento de produtos - Fonte SPSS.

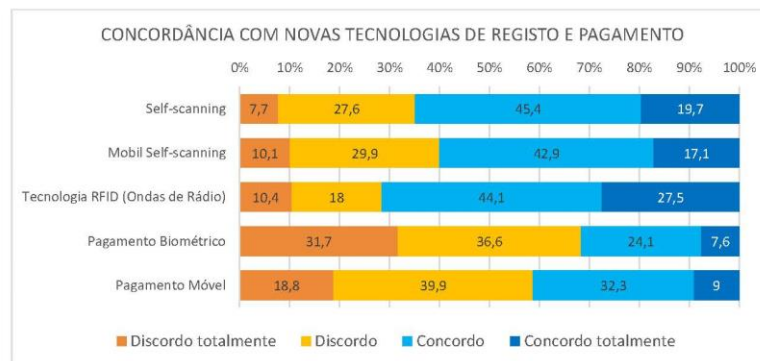


Gráfico x – Valores da Estatística Descritiva da % Válida, da "Tendências para o Futuro" - Grau de concordância sobre os Sistemas com novas tecnologias para o registo e pagamento de produtos - Fonte SPSS.

Grupo V - Observações

Pergunta: 52 – 5.2

Lojas onde utilizou os caixas self service		Frequência	(%)	% Válida	% Acumulada
Valid	1 Loja	114	28,5	28,5	28,5
	2 Lojas	179	44,8	44,8	73,3
	3 Lojas	69	17,3	17,3	90,5
	4 Lojas	26	6,5	6,5	97,0
	5 Lojas	10	2,5	2,5	99,5
	6 Lojas ou mais	2	,5	,5	100,0
	Total	400	100,0	100,0	

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da variedade de Lojas em que se utilizou os caixas self servisse. Fonte SPSS.

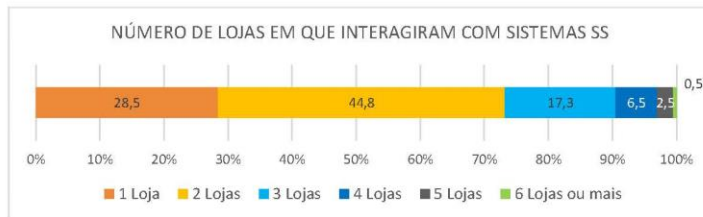


Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da Variedade de Lojas em que se utilizou os caixas *Self-service*. Fonte SPSS.

Pergunta: 53 – 5.2

Aspetos a Melhorar
<i>Mais caixas disponíveis,</i>
<i>menos vezes informação de voz</i>
<i>Rapidez. Só opto por caixas self-checkout no caso de poucas compras/ fila grande, e quanto maior for a rapidez de optar por self-checkout, mais inclinado me sinto a usar esse método (no caso de não ter de tirar as compras uma a uma, seria uma grande mais valia no processo)</i>
<i>A introdução manual dos números dos códigos de barras é muito difícil porque tem muitos números e por vezes engano-me a introduzi-los.</i>
<i>Das primeiras vezes olhava para o monitor para pagar, mas tinha de olhar para a máquina do multibanco.</i>
<i>Não concordo com pagamentos em que o comércio possa ficar com os nossos dados como o pagamento biométrico.</i>
<i>Possibilidade de usar o saco de transporte que normalmente traz antecipadamente, sem ter a necessidade de pedir ao assistente qualquer interação.</i>
<i>Não haver tantas falhas que impliquem o apoio do assistente.</i>
<i>Dificuldades na introdução de cupões de desconto</i>
<i>Quando ocorrem erros, muitas vezes não podemos resolver sem a ajuda de um colaborador</i>
<i>mais apoio rápido da assistente</i>
<i>Dependência total do operador para utilizar o cartão de cliente desmaterializado (via app) ou emitir fatura no continente.</i>
<i>Não haver tanta necessidade de ajuda de assistente, devido a problemas com os registos.</i>
<i>A balança onde se colocam as compras à saída costuma encravar o sistema, principalmente com produtos que alteram o peso com o tempo, como os enchidos e os congelados. Pode acontecer também quando as etiquetas estão amarrotadas.</i>
<i>A balança devia ter uma maior tolerância porque por vezes os produtos variam de peso (principalmente os congelados).</i>
<i>O local onde se colocam os produtos depois de serem registados é muito pequeno (já efetuei dois pagamentos porque as compras não cabiam todas na balança).</i>
<i>melhor apoio para pousar os produtos e para os retirar na saída,</i>
<i>Em Portugal e na Europa faço uso destas máquinas. Vivo atualmente no Brasil, onde não temos esse serviço. As propostas de novas tecnologias são interessantes e julgo-as positivas, mas minha preocupação maior é o desemprego diante da substituição do trabalho humano por máquinas. Já é rotina entrarmos em supermercados com várias máquinas registradoras sem atendentes...</i>
<i>Na minha não existe nenhum aspeto a melhor. O uso destes sistemas apenas vai permitir o aumento de desemprego.</i>
<i>Por este andar, qualquer dia não há empregos.</i>
<i>Acabava com o sistema, está a contribuir para o desemprego!</i>

Tabela x – Opiniões do utilizador à pergunta aberta: Aspetos a Melhorar.

Grupo VI - Dados Pessoais

Pergunta: 54 – 6.1

Sexo		Frequência	(%)	% Válida	% Acumulada
Valid	Feminino	230	57,5	57,5	57,5
	Masculino	170	42,5	42,5	100,0
	Total	400	100,0	100,0	

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da “Sexo”. Fonte SPSS.

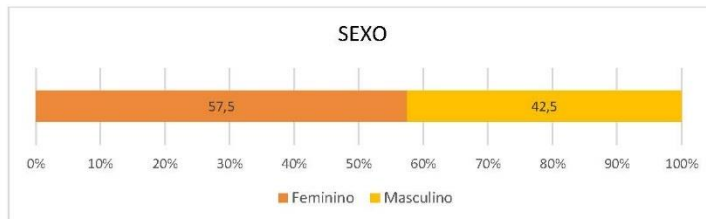


Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da “Sexo”. Fonte SPSS.

Pergunta: 55 – 6.2

Idade		Frequência	(%)	% Válida	% Acumulada
Valid	<18 anos	7	1,8	1,8	1,8
	18-30 anos	180	45,0	45,0	46,8
	31-45 anos	102	25,5	25,5	72,3
	46-60 anos	87	21,8	21,8	94,0
	>60 anos	24	6,0	6,0	100,0
Total		400	100,0	100,0	

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da "Idade". Fonte SPSS.

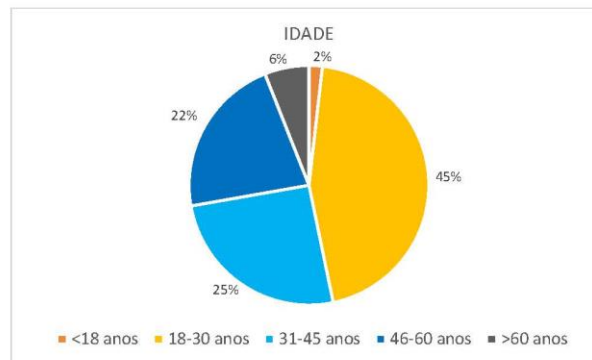
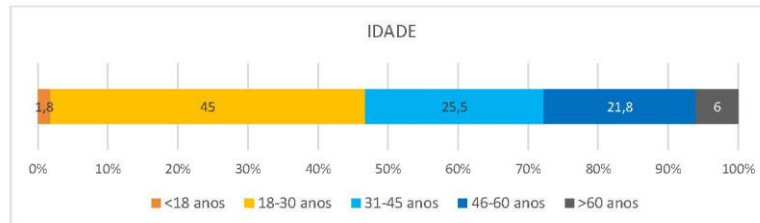


Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da "Idade". Fonte SPSS.

Pergunta: 56 – 6.3

Grau de Escolaridade		Frequência	(%)	% Válida	% Acumulada
Valid	4º ano	1	,3	,3	,3
	5º-9º ano	34	8,5	8,5	8,8
	10º-12º ano	217	54,3	54,3	63,0
	Licenciatura	115	28,8	28,8	91,8
	Mest/Dout	33	8,3	8,3	100,0
	Total	400	100,0	100,0	

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da “Grau de Escolaridade”. Fonte SPSS.



Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da “Grau de Escolaridade”. Fonte SPSS.

Pergunta: 57 – 6.4

Com que regularidade utiliza computador					
		Frequência	(%)	% Válida	% Acumulada
Valid	Nunca	3	,8	,8	,8
	Pouco	28	7,0	7,0	7,8
	Bastante	138	34,5	34,6	42,4
	Sempre	230	57,5	57,6	100,0
	Total	399	99,8	100,0	
Missing	Não sabe/responde	1	,3		
Total		400	100,0		

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da “Regularidade de utilização de computador”.
Fonte SPSS.

Pergunta: 58 – 6.4

Com que regularidade navega na internet					
		Frequência	(%)	% Válida	% Acumulada
Valid	Nunca	4	1,0	1,0	1,0
	Pouco	35	8,8	8,8	9,8
	Bastante	121	30,3	30,3	40,1
	Sempre	239	59,8	59,9	100,0
	Total	399	99,8	100,0	
Missing	Não sabe/responde	1	,3		
Total		400	100,0		

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da “Regularidade de navegação na internet”.
Fonte SPSS.

Pergunta: 59 – 6.4

Com que regularidade utiliza dispositivos móveis					
		Frequência	(%)	% Válida	% Acumulada
Valid	Nunca	26	6,5	6,5	6,5
	Pouco	50	12,5	12,6	19,1
	Bastante	111	27,8	27,9	47,0
	Sempre	211	52,8	53,0	100,0
	Total	398	99,5	100,0	
Missing	Não sabe/responde	2	,5		
Total		400	100,0		

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da Regularidade de utilização de dispositivos móveis. Fonte SPSS.

Utilização regular de novas tecnologias

Perguntas: 57 a 59 – 6.4

Com que regularidade utiliza ?

	Nunca	Pouco	Bastante	Sempre
Computador	,8	7,0	34,6	57,6
Navega Internet	1,0	8,8	30,3	59,9
Dispositivos Móveis	6,5	12,6	27,9	53,0

Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da % Válida, da utilização regular de novas tecnologias - Fonte SPSS.

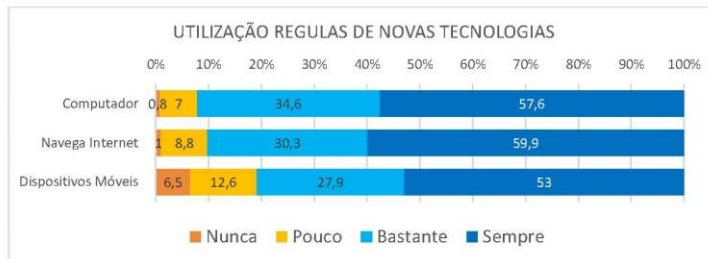


Tabela x – Valores da Estatística Descritiva da % Válida, da utilização regular de novas tecnologias - Fonte SPSS.