



Instituto Universitário de Lisboa

Escola de Tecnologias e Arquitetura
Departamento de Ciências e Tecnologias da Informação

***FRAMEWORK PARA OS FATORES CRÍTICOS DE
SUCESSO NA ADOÇÃO DE SISTEMAS DE e-LEARNING 3.0***

Paula Cristina Rodrigues Miranda

Tese especialmente elaborada para obtenção do grau de
Doutor em Ciências e Tecnologias de Informação

Orientador:

Doutor Pedro Teixeira Isaías, Professor Associado
University of Queensland

Coorientador:

Doutor Carlos Manuel Jorge da Costa, Professor Auxiliar
(ISCTE-IUL)

Outubro, 2016



Instituto Universitário de Lisboa

Escola de Tecnologias e Arquitetura
Departamento de Ciências e Tecnologias da Informação

***FRAMEWORK PARA OS FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO NA
ADOÇÃO DE SISTEMAS DE e-LEARNING 3.0***

Paula Cristina Rodrigues Miranda

Tese especialmente elaborada para obtenção do grau de
Doutor em Ciências e Tecnologias de Informação

Júri:

Doutor Bráulio Alturas, Professor Auxiliar do ISCTE-IUL

Doutor António Maria Palma dos Reis, Professor Catedrático do Instituto Superior de
Economia e Gestão da Universidade de Lisboa

Doutora Maria do Rosário de Abreu de Matos Bernardo, Professora Auxiliar do
Departamento de Ciências Sociais e de Gestão da Universidade Aberta

Doutor Abílio Gaspar de Oliveira, Doutor Bráulio Alturas, Professor Auxiliar do
Departamento de Ciências e Tecnologias da Informação do ISCTE-IUL

Doutor Pedro Teixeira Isaías, Professor Associado do Instituto para a Inovação no Ensino
e na Aprendizagem da University of Queensland, Brisbane, Austrália

Outubro, 2016

Ao meu marido

Luís Maria

Aos meus filhos

Francisco Maria, António Maria, Maria Constança e Maria Francisca

Aos meus pais

Adelino e Ilda

ÍNDICE

ÍNDICE.....	i
Agradecimentos.....	v
Resumo.....	vii
<i>Abstract</i>	ix
Lista de Tabelas.....	xi
Lista de Figuras.....	xiii
Lista de Abreviaturas.....	xv
Capítulo 1. Introdução.....	1
1.1 Contextualização e Relevância do Tema.....	1
1.2 Problema e Objetivos da Investigação.....	2
1.3 Contribuição da Tese.....	3
1.4 Organização da Tese.....	4
Capítulo 2. Revisão de Literatura.....	7
2.1 Introdução.....	7
2.2 Evolução da <i>Web</i>	7
2.3 Evolução do <i>e-Learning</i>	12
2.4 Fatores Críticos de Sucesso.....	13
2.4.1 FCS dos Sistemas de Informação.....	14
2.4.2 FCS do <i>e-Learning</i>	15
2.5 FCS do e-Learning 3.0 – <i>Framework</i> Inicial.....	17
2.5.1 Tecnologia.....	21
2.5.2 Conteúdo.....	23
2.5.3 Alunos.....	25
2.5.4 Professores.....	25
2.5.5 Instituições Educacionais.....	26
2.6 Modelos de Aceitação e Utilização de Tecnologia.....	27
2.6.1 Teoria da Ação Racional (TRA).....	27
2.6.2 Teoria do Comportamento Planeado (TPB).....	28
2.6.3 Teoria da Difusão de Inovação (IDT).....	29
2.6.4 Ajuste Tecnologia-Tarefa (TTF).....	30
2.6.5 Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM).....	30
2.6.6 Modelo de Aceitação de Tecnologia 2 (TAM 2).....	32
2.6.7 Teoria Unificada de Aceitação e Utilização de Tecnologia (UTAUT).....	33
2.6.8 Teoria Unificada de Aceitação e Utilização de Tecnologia 2 (UTAUT 2).....	34
2.7 <i>e-Learning</i> e os Modelos de Aceitação de Tecnologia.....	38
2.7.1 TRA, TBP, TTF e IDT.....	38
2.7.2 TAM.....	39
2.7.3 UTAUT.....	40
2.7.4 UTAUT 2.....	41
2.7.5 Modelos Mistos.....	42
2.8 Síntese.....	43

Capítulo 3. Metodologia da Investigação	45
3.1 Introdução	45
3.2 Paradigmas de Investigação	45
3.3 Métodos de Investigação	48
3.3.1 Métodos Quantitativos	48
3.3.2 Métodos Qualitativos	53
3.3.3 Amostragem	61
3.4 Análise de Dados	62
3.5 Metodologia Adotada	63
3.6 Síntese	64
Capítulo 4. Análise Qualitativa: Perspetiva dos Peritos	65
4.1 Introdução	65
4.2 Estratégia Metodológica	65
4.2.1 Seleção da Amostra e Caracterização	65
4.2.2 Entrevistas Semiestruturadas	66
4.2.3 Procedimento de Recolha de Dados	66
4.2.4 Procedimento de Análise de Dados	67
4.3 Análise de Dados e Resultados	69
4.3.1 <i>e-Learning</i> 3.0 e Disseminação	69
4.3.2 Tecnologia	72
4.3.3 Conteúdo	82
4.3.4 <i>Stakeholders</i>	88
4.4 Revisão da <i>Framework</i> dos FCS do <i>e-Learning</i> 3.0	93
4.5 Síntese	96
Capítulo 5. Modelo e Hipóteses de Investigação	99
5.1 Introdução	99
5.2 Modelo Conceptual	99
5.2.1 Constructos	101
5.2.2 Moderadoras	103
5.3 Hipóteses	105
5.4 Síntese	108
Capítulo 6. Análise Quantitativa: Questionário	111
6.1 Introdução	111
6.2 Questionário	112
6.2.1 Estrutura	112
6.2.2 Operacionalização dos Constructos	113
6.3 Amostra	115
6.4 Recolha de Dados	115
6.5 Tratamento dos Dados	116
6.6 Síntese	117
Capítulo 7. Análise de Dados e Resultados	119
7.1 Introdução	119
7.2 Caracterização da Amostra	119
7.3 Análise Preliminar dos Dados	123
7.3.1 Sensibilidade	124
7.3.2 Análise Fatorial Exploratória	127

7.4	Modelo de Equações Estruturais	134
7.4.1	Modelo de Medida	135
7.4.2	Modelo Estrutural	145
7.5	Moderadoras.....	151
7.5.1	Género.....	151
7.5.2	Idade.....	154
7.5.3	Experiência.....	155
7.5.4	Voluntariedade	155
7.6	Síntese	156
Capítulo 8. Conclusões, Limitações e Trabalho Futuro		159
8.1	Conclusões	159
8.2	Contribuições	162
8.3	Limitações	162
8.4	Trabalho Futuro.....	163
8.5	Nota Final.....	164
Referências		165
Anexos.....		183
Anexo 1 - Email de Convite para Entrevista com os Peritos		185
Anexo 2 - Guião de Entrevista com os Peritos.....		187
Anexo 3 - Email de Convite para Participação no Questionário.....		189
Anexo 4 - Questionário		191
Anexo 5 - Caracterização da Amostra.....		197
Anexo 6 - Análise da Sensibilidade.....		199
Anexo 7 - Análise Fatorial Exploratória.....		207
Anexo 8 - Índices de Qualidade de Ajustamento		211
Anexo 9 - <i>Outliers</i>		213
Anexo 10 - Teste Qui-Quadrado		215
Anexo 11 - Análise da Fiabilidade		217
Anexo 12 - Cálculo da Fiabilidade Compósita e Variância Média Extraída		219
Anexo 13 - Estimativas e respetivas significâncias estatísticas		221
Anexo 14 - Análise Multigrupo: Comparação entre Modelos		223

Agradecimentos

Ao meu orientador, Professor Doutor Pedro Teixeira Isaías, o mais profundo agradecimento pelo seu apoio incondicional, pelo inequívoco conhecimento transmitido e pela motivação desde o primeiro ao último instante.

Ao meu coorientador Professor Doutor Carlos J. Costa, o meu agradecimento pela disponibilidade e conhecimentos partilhados durante esta investigação.

Aos colegas que me mostraram que havia um objetivo a atingir, o meu obrigada.

À minha colega Sara Pífano o meu obrigada.

Ao colega Pedro Brás e ao Professor Doutor João Marôco, que apesar de não nos conhecermos pessoalmente, foram incansáveis na disponibilidade e no esclarecimento de dúvidas durante esta investigação, o meu muito obrigada.

Ao meu amigo Pedro, o meu muito obrigada por tudo.

Aos meus filhos, Francisco Maria, António Maria, Maria Constança e Maria Francisca, e ao meu marido, Luís Maria, o meu mais profundo agradecimento por sempre me incentivarem, mesmo nos momentos mais difíceis. Espero que esta etapa, que agora termina, possa servir para compensar os momentos de convívio, de que os privei e pelos quais anseio.

Aos meus pais, Adelino e Ilda, o meu bem hajam.

Resumo

O *e-Learning* tornou-se um sector altamente bem-sucedido e competitivo, onde a tecnologia é usada para disseminar conteúdo educativo *online*. À medida que a *Web* evolui (*Web* 1.0, *Web* 2.0, *Web* 3.0), o *e-Learning* acompanha essas mudanças e tenta incorporar as inovações tecnológicas que estas disponibilizam. A *Web* 3.0, tal como a sua antecessora, precipitou uma nova versão do *e-Learning*, o *e-Learning* 3.0 (EL 3.0).

O EL 3.0 está a tornar-se progressivamente mais familiar no sector da educação. À medida que evolui de um conceito teórico para uma solução real, torna-se crucial acompanhar esta evolução, examinando os fatores que estão na origem do seu sucesso.

Este trabalho de investigação tem como objetivo propor uma *framework* para os fatores críticos de sucesso (FCS) na adoção do *e-Learning* 3.0.

Para validar inicialmente a *framework*, resultado de uma extensa revisão de literatura, recorreu-se a um estudo qualitativo, suportado por entrevistas semiestruturadas a peritos na área do *e-Learning* e das tecnologias de educação. Este estudo permitiu validar e refinar a *framework* inicial.

Para testar o modelo teórico de aceitação de sistemas de EL 3.0 proposto, foi realizado um estudo quantitativo, operacionalizado por um questionário *online*. A análise dos dados recolhidos do questionário foi realizada com recurso à modelação de equações estruturais.

Este trabalho permitiu identificar os FCS e propor uma *framework* na adoção de sistemas de *e-Learning* 3.0, com base nas sucessivas fases de refinamento descritas.

Palavras-chave: *e-Learning* 3.0, *Web* 3.0, fatores críticos de sucesso (FCS), *framework*, sistemas de informação, UTAUT, modelo de equações estruturais

Abstract

E-Learning has become a highly successful and competitive sector, where technology is used to deliver educational content online. As the Web evolves into different stages (Web 1.0, Web 2.0, Web 3.0), e-Learning accompanies these changes and tries to incorporate the technological innovations they promise. Web 3.0, similarly to its predecessor, has originated a new version of e-Learning, e-Learning 3.0 (EL 3.0).

E-Learning 3.0 is becoming an increasingly familiar concept within the online education sector. As it evolves from a theoretical construct into an actual solution for e-Learning, it becomes crucial to accompany this evolution by scrutinising the factors that are at the origin of its success.

This study aims to propose a critical success factors (CSF) framework in the e-Learning 3.0's systems adoption.

In order to validate the initial framework, which resulted from an exhaustive literature review, a qualitative research was carried out, supported by semi-structured interviews to experts in e-learning and educational technology areas. This study has allowed a validation and refinement of the initial framework.

A quantitative research, operationalized by an online questionnaire, was conducted, to test the proposed acceptance theoretical model. In addition to this, a structural equation modelling was used to analyse and validate the developed research model.

Finally, the study has successfully identified the CSF and managed to propose a framework for the adoption of the e-Learning 3.0 systems, based on the successive refinement phases described.

Keywords: e-Learning 3.0, Web 3.0, critical success factors (CSF), framework, information systems, UTAUT, structural equations model (SEM)

Lista de Tabelas

Tabela 2.1 - Fatores críticos de sucesso para a implementação de sistemas de informação (Fonte: Miranda, Isaías, & Costa (2014a)).	14
Tabela 2.2 - Fatores Críticos de Sucesso para o <i>e-Learning</i> (Fonte: Miranda et al., (2014a)).	16
Tabela 2.3 - Fatores Críticos de Sucesso na adoção do <i>e-Learning</i> 3.0 (adaptada de Miranda et al., (2014a)).	18
Tabela 2.4 - Síntese dos Modelos de Aceitação de Tecnologia.	36
Tabela 2.5 - Aplicação de TRA, TBP, TTF e IDT no estudo da aceitação do <i>e-Learning</i> .	38
Tabela 2.6 - Aplicação do Modelo TAM na adoção do <i>e-Learning</i> .	39
Tabela 2.7 - Aplicação do Modelo UTAUT na adoção do <i>e-Learning</i> .	40
Tabela 2.8 - Aplicação do Modelo UTAUT 2 na adoção do <i>e-Learning</i> .	41
Tabela 2.9 - Aplicação do Modelos Mistos no estudo da adoção do <i>e-Learning</i> .	42
Tabela 3.1 - Tipos de entrevistas (baseado em Bernard, 2011).	56
Tabela 4.1 - Melhorias da <i>Web</i> 3.0 e desafios da implementação do EL 3.0.	71
Tabela 5.1 – Hipóteses de investigação.	109
Tabela 6.1 - Itens utilizados no questionário.	114
Tabela 7.1 - Caracterização sociodemográfica da amostra.	121
Tabela 7.2 -Teste de sensibilidade aos itens do constructo Expetativa de Desempenho.	124
Tabela 7.3 - Teste de sensibilidade aos itens do constructo Expetativa de Esforço.	125
Tabela 7.4 - Teste de sensibilidade aos itens do constructo Condições Facilitadoras.	125
Tabela 7.5 - Teste de sensibilidade aos itens do constructo Influência Social.	125
Tabela 7.6 - Teste de sensibilidade aos itens do constructo Tecnologia.	126
Tabela 7.7 - Teste de sensibilidade aos itens do constructo Conteúdo.	126
Tabela 7.8 - Teste de sensibilidade aos itens do constructo <i>Stakeholders</i> .	126
Tabela 7.9 - Testes Medida de Adequação da Amostra KMO e Esfericidade de Bartlett (1ª ACP).	127
Tabela 7.10 - Variância total explicada (1ª ACP).	128
Tabela 7.11 - Matriz de cargas fatoriais rodada (1ª ACP).	128
Tabela 7.12 - Matriz de cargas fatoriais rodada (sem carga cruzada) (1ª ACP).	129
Tabela 7.13 - Testes Medida de Adequação da Amostra KMO e Esfericidade de Bartlett (2ª ACP).	131

Tabela 7.14 - Variância total explicada (2ª ACP).	131
Tabela 7.15 - Matriz de cargas fatoriais rodada (2ª ACP).	132
Tabela 7.16 - Testes Medida de Adequação da Amostra KMO e Esfericidade de Bartlett (3ª ACP).	132
Tabela 7.17 - Variância total explicada (3ª ACP).	133
Tabela 7.18 - Matriz de cargas fatoriais rodada (3ª ACP).	133
Tabela 7.19 - Correspondência entre fatores.	134
Tabela 7.20 - Índices de ajustamento do modelo de medida inicial (768 observações).	137
Tabela 7.21 - Índices de ajustamento do modelo de medida.	139
Tabela 7.22 - Índices de ajustamento do modelo de medida inicial após modificação de acordo com os índices de modificação.	141
Tabela 7.23 - Teste de fiabilidade das 7 escalas – Alfa de <i>Cronbach</i>	142
Tabela 7.24 - Teste de fiabilidade dos 24 itens – correlação item-total.	143
Tabela 7.25 - Fiabilidade Compósita.	144
Tabela 7.26 - Variância Média Extraída.	145
Tabela 7.27 - Índices de ajustamento do modelo de estrutural final.	148
Tabela 7.28 - Resultados das hipóteses de investigação.	149
Tabela 7.29 - Índices de ajustamento do modelo de estrutural livre.	152
Tabela 7.30 - Resultados dos testes de invariância entre os géneros.	153
Tabela 7.31 - Resultados dos testes de invariância entre voluntariedade e obrigatoriedade do uso de sistemas de <i>e-Learning</i>	156

Lista de Figuras

Figura 2.1 - Modelo da <i>Web</i> 1.0 (Fonte: Miranda, Isaías, & Costa (2014c)).	9
Figura 2.2 - Modelo da <i>Web</i> 2.0 (Fonte: Miranda et al. (2014c)).	9
Figura 2.3 - Modelo da <i>Web</i> 3.0 (Fonte: Miranda et al. (2014c)).	11
Figura 2.4 - Evolução da <i>Web</i> (Fonte: Miranda, Isaías, & Costa (2014b), adaptado de Kelly (2012)).	11
Figura 2.5 – Pilares dos FCS do <i>e-Learning</i> (Fonte: Da própria).	17
Figura 2.6 - Estrutura do modelo TRA (Fonte: adaptado de Lau (2011)).	28
Figure 2.7 - Modelo TPB (Fonte: adaptado de Ajzen (1991)).	28
Figura 2.8 - Modelo IDT (Fonte: adaptado de Tan (2013)).	29
Figure 2.9 - Modelo TTF (Fonte: adaptado de Goodhue & Thompson (1995)).	30
Figura 2.10 Modelo TAM (Fonte: adaptado de Davis (1986)).	31
Figura 2.11 - Estrutura do modelo TAM2 (Fonte: adaptado de V. Venkatesh & Davis (2000)).	32
Figura 2.12 – Representação do modelo UTAUT (Fonte: V. Venkatesh, Morris, Davis, and Davis (2003)).	34
Figura 2.13 - Modelo UTAUT 2 (Fonte: Venkatesh et al. (2012)).	35
(Nota: Novas relações a traço mais escuro).	35
Figura 3.1 - Processo de investigação em camadas (adaptado de Saunders et al., 2012)	46
Figura 3.2 - Fases de desenvolvimento de questionários (baseado em Bradburn et al., 2004 e Williams, 2003).	50
Figura 3.3 - O processo analítico (baseado em Schmidt, 2004).	59
Figura 3.4 - Fases da metodologia de investigação.	63
Figura 4.1 - Pasta de Fontes com as transcrições das entrevistas.	67
Figura 4.2 - Esquema de autocodificação das entrevistas.	68
Figura 4.3 - A disseminação do <i>e-Learning</i> 3.0 de acordo com os entrevistados.	70
Figura 4.4 - Benefícios mobilidade no âmbito do EL 3.0 (segundo o esquema de codificação do <i>Nvivo</i>).	74
Figura 4.5 - Impacto da visualização no EL 3.0.	76
Figura 4.6 - Funcionalidades que deveriam ser adotadas pelo EL3.0.	78
Figura 4.7 - A importância da interoperabilidade (segundo os resultados da codificação do <i>Nvivo</i>).	80

Figura 4.8 - Gestão de <i>Big Data</i> para contextos educacionais (segundo os resultados da codificação do <i>Nvivo</i>).	84
Figura 4.9 - Os benefícios da homogeneidade de anotação (segundo a codificação do <i>Nvivo</i>).	85
Figura 4.10 - Benefícios e desafios da computação em nuvem (segundo o esquema de codificação do <i>Nvivo</i>).	87
Figura 4.11 - O papel dos alunos no EL 3.0.	88
Figura 4.12 - O papel do professor no contexto do EL 3.0.	90
Figura 4.13 - <i>Framework</i> revista dos FCS do EL 3.0.	94
Figura 4.14 - Mudanças do FCS Semântica.	95
Figura 4.15 - Evolução do modelo original de FCS do EL 3.0.	96
Figura 5.1 - Modelo de investigação proposto.	100
Figura 5.2 - Hipóteses do modelo de investigação proposto.	105
Figura 6.1 - Etapas do questionário da investigação.	111
Figura 7.1 - Total de respostas ao questionário.	120
Figura 7.2 – Modelo de Medida (<i>output do SPSS AMOS v.24</i>).	136
Figura 7.3 - Modelo de Medida após remoção dos itens IS3 e IS4, e <i>outliers</i> (<i>output do SPSS AMOS v.24</i>).	138
Figura 7.4 - Modelo de Medida após modificação de acordo com os índices de modificação (<i>output do SPSS AMOS v.24</i>).	140
Figura 7.5 - Modelo Estrutural (<i>output do SPSS AMOS v.24</i>).	146
Figura 7.6 - Modelo Estrutural (coeficientes estandardizados) (<i>output do SPSS AMOS v.24</i>).	147
Figura 7.7 - Resultado da análise estrutural (coeficientes estandardizados) *** valores significativos a $p < 0,001$	149
Figura 7.8 - Modelo Estrutural (a) para homens e (b) para mulheres. Modelo livre (<i>output do SPSS AMOS v.24</i>).	152
Figura 7.9 - Modelo Estrutural (a) para 50-60 anos e (b) mais 60 anos. Modelo livre (<i>output do SPSS AMOS v.24</i>).	154

Lista de Abreviaturas

ACP - Análise Componentes Principais

AFE - Análise Fatorial Exploratória

AFC - Análise Fatorial Confirmatória

AMOS - *Analysis of Moments Structures*

CF - Condições Facilitadoras

DF - Graus de Liberdade

ED - Expetativa de Desempenho

EE - Expetativa de Esforço

EL - *e-Learning*

FC - Fabilidade Compósita

FCS - Fatores Críticos de Sucesso

HTML - *HyperText Markup Language* (Linguagem de Marcação de Hipertexto)

IDT - *Innovation Diffusion Theory* (Teoria da Difusão da Inovação)

IA - Inteligência Artificial

IM - Índices de Modificação

IPAs - Interfaces de Programação de Aplicações

IS - Influência Social

KMO - Medida de Adequação da Amostra *Kaiser-Meyer-Olkin*

Ku - *Kurtosis* (coeficiente de achatamento)

MEE - Modelo de Equações Estruturais

ML - Máxima Verossimilhança

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

RSS Feeds - *RDF Site Summary* ou *Really Simple Syndication*

SGA - Sistema de Gestão de Aprendizagem

SI - Sistemas de Informação

Sk - *Skewness* (coeficiente de assimetria)

TAM - *Technology Acceptance Model* (Modelo de Aceitação de Tecnologia)

TIs - Tecnologias de Informação

TIC - Tecnologias de Informação e Comunicação

TPB - *Theory of Planned Behavior* (Teoria do Comportamento Planeado)

TRA - *Theory of Reasoned Action* (Teoria da Ação Racional)

TTF - *Task-Technology Fit* (Ajuste Tecnologia-Tarefa)

UTAUT - *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (Teoria Unificada de Aceitação e Utilização de Tecnologia)

VME - Variância Extraída Média

Capítulo 1. Introdução

1.1 Contextualização e Relevância do Tema

Com o emergir de novas tecnologias surgiram novos desafios, que têm vindo a moldar o mundo das tecnologias de informação (TIs).

O *e-Learning*, um dos modelos de ensino mais populares e sofisticadas que a *internet* tornou disponível, tem vindo a apresentar-se como uma alternativa para o ensino convencional em sala de aula. Com a evolução tecnológica, são cada vez mais as ferramentas e os sistemas a serem implementados em ambientes de aprendizagem *online*, permitindo que, tanto professores como alunos, beneficiem do seu valor. No entanto, o mero facto de introduzir novas tecnologias no ensino não garante que estas sejam adotadas. Neste contexto, compreender os fatores que podem influenciar os utilizadores na adoção de novos sistemas é crucial para prepará-los para uma nova realidade. Assim, o estudo da aceitação e utilização de tecnologias de *e-Learning* é fundamental para o sucesso da sua implementação, sendo por isso alvo de muito interesse e, por conseguinte, objeto de várias iniciativas de investigação.

Neste estudo analisa-se a evolução da *Web* ao longo dos anos. Embora as primeiras ferramentas *Web* fossem simples, com a evolução das TIs e da velocidade da internet, novas ferramentas emergiram. Surgiu então um espaço interativo, centrado no utilizador, onde a informação é partilhada entre todos. A *Web 3.0* representa a nova geração da *Web*, visando abordar limitações da *Web 2.0* e centrando-se em torno de certos princípios fundamentais como: filtragem colaborativa, computação em nuvem, *big data* e mobilidade. O objetivo final é criar uma *Web* inteligente, onde os utilizadores possam, de forma eficaz e rápida, ser direcionados para a informação que necessitam e quando necessitam dela. A fim de alcançar este objetivo, é primordial que novas ferramentas sejam desenvolvidas. Estas deverão ser mais intuitivas, permitindo também a estruturação da informação existente. A ideia subjacente à *Web 3.0* é a semântica, uma das suas principais características. Por esta razão a *Web 3.0* é também, por vezes, referida como a *Web Semântica*.

O *e-Learning* tem evoluído, naturalmente, lado a lado com a *Web*, pelo que é possível identificar o *e-Learning* 1.0 e o *e-Learning* 2.0 como padrões da educação virtual que acompanham as normas da *Web* 1.0 e da *Web* 2.0, respetivamente. Assim, parece razoável considerar-se que o *e-Learning* acabe por seguir os passos da *Web* 3.0, adotando os princípios chave e as tecnologias correspondentes, tendo em vista o alcance de uma forma de *e-Learning* mais eficiente e envolvente, o *e-Learning* 3.0.

Pensar em *e-Learning* 3.0 é cada vez mais pertinente para o ensino *online* e passa por usar a *Web* 3.0 no contexto do *e-Learning*.

O *e-Learning*, enriquecido com as tecnologias *Web* 3.0 (personalização, construção de conhecimento, mobilidade, visualização e interoperabilidade), promove ambientes colaborativos inteligentes e ambientes virtuais de aprendizagem, utilizando as capacidades semânticas para analisar os fundamentos da base de conhecimento global. Também se espera que o *e-Learning* 3.0 seja omnipresente, melhore a filtragem colaborativa inteligente e permita reutilizar dados.

Para sublinhar o potencial que os sistemas de *e-Learning* têm alcançado, é necessário compreender, de forma clara, os seus determinantes e as diferentes questões envolvidas, ao nível de todos os intervenientes no processo.

Cabe neste estudo verificar a realidade no que toca aos fatores críticos na adoção de sistemas de *e-Learning* 3.0.

A literatura existente sobre o tema revela uma forte lacuna, que vai desde os conceitos basilares à inexistência de fatores críticos de sucesso (FCS) para o *e-Learning* 3.0.

1.2 Problema e Objetivos da Investigação

Sendo o conceito de *e-Learning* 3.0 recente e escassa a literatura específica sobre este tipo de sistemas, esta investigação foi orientada pela seguinte questão de investigação:

Quais são os fatores críticos de sucesso na adoção de sistemas de *e-Learning* 3.0?

De forma mais específica procurou-se, com este trabalho, concretizar os seguintes objetivos da investigação:

- Revisão da literatura visando a familiarização com o tema em estudo através da abordagem de vários conceitos como *Web*, *e-Learning*, fatores críticos de sucesso. Tendo como ponto relevante a identificação, na literatura, dos fatores que afetam a decisão na adoção de sistemas de *e-Learning*, nomeadamente de sistemas de *e-Learning* 3.0;
- Com base nos fatores identificados na literatura, propor uma *framework* para os fatores críticos de sucesso na adoção do *e-Learning* 3.0;
- Realizar um estudo qualitativo, baseado em entrevistas a especialistas de sistemas de *e-Learning*, que permita testar os fatores já apresentados na *framework* inicialmente proposta e identificar outros considerados relevantes;
- Com base na informação recolhida do estudo qualitativo efetuar os ajustes necessários à *framework* inicialmente proposta;
- Propor um modelo de investigação;
- Validar o modelo de investigação proposto, através de um estudo quantitativo ancorado em questionário a aplicar a especialistas na área do *e-Learning*;
- Analisar os resultados obtidos e suas implicações no modelo de investigação.

1.3 Contribuição da Tese

A principal contribuição desta tese consiste na proposta e validação de um modelo teórico original explicativo dos fatores críticos de sucesso na adoção de sistemas de *e-Learning* 3.0.

Este trabalho enriquece o estudo da adoção de tecnologia e *e-Learning*. Permite também conhecer o que pode contribuir para o sucesso do *e-Learning* 3.0, baseado nos fatores críticos identificados como influenciadores da intenção de adoção de sistemas de *e-Learning* 3.0

O estudo contribuirá também como apoio no desenvolvimento/aperfeiçoamento de sistemas de *e-Learning* 3.0, tanto a nível de aspectos tecnológicos como comportamentais, tais como expectativas e motivações.

1.4 Organização da Tese

A tese está organizada em oito capítulos. O presente capítulo, Capítulo 1, apresenta uma introdução ao trabalho de investigação desenvolvido, contextualiza o tema, a questão que orienta a investigação, os objetivos da investigação, bem como o seu contributo.

No Capítulo 2, é apresentada uma revisão da literatura, tendo em vista a análise das perspetivas atuais no que respeita à *Web* 3.0 e ao *e-Learning* 3.0. O conteúdo do capítulo irá focar a evolução da *Web* e como esta poderá influenciar o *e-Learning*. Posteriormente, são abordados os FCS dos Sistemas de Informação (SI) em geral e é dada particular atenção aos FCS dos sistemas de *e-Learning*. De seguida, e da consequente identificação dos FCS para o *e-Learning* 3.0, é proposta a sua *Framework* Inicial. Ainda neste capítulo, são apresentados alguns modelos de adoção e utilização de tecnologia e a sua relação com os sistemas de *e-Learning*.

O Capítulo 3 descreve a metodologia seguida nesta investigação, identificando-se nele os diversos métodos utilizados nas várias fases da investigação. Numa primeira fase foi feita uma análise qualitativa com recurso a entrevistas semiestruturadas, sendo que, numa fase posterior, se procedeu a uma análise quantitativa, com recurso a questionário.

A metodologia utilizada para validar a *Framework* Inicial é descrita no Capítulo 4. São apresentados os resultados do estudo qualitativo efetuado junto de uma amostra de peritos da área do *e-Learning* e efetuados os ajustes à *Framework* Inicial proposta.

O modelo de investigação proposto é detalhado no Capítulo 5. Este é baseado nos resultados obtidos durante a investigação, nomeadamente na revisão de literatura e nas entrevistas realizadas aos peritos. É assim apresentado o modelo teórico proposto, os constructos e as hipóteses de investigação.

Segue-se o Capítulo 6, com a metodologia do estudo quantitativo, onde é dada a conhecer a amostra, o instrumento e os procedimentos de recolha de dados.

No Capítulo 7 é feita uma apresentação e análise dos resultados empíricos.

Por último, no Capítulo 8 são apresentadas as principais conclusões e contribuições, assim como as limitações encontradas e sugestões para trabalho futuro.

Capítulo 2. Revisão de Literatura

2.1 Introdução

Neste capítulo pretende-se apresentar a revisão de literatura realizada a um conjunto de conceitos. Numa primeira fase, é apresentado o estado da arte da evolução da *Web* e do *e-Learning*, assim como os fatores críticos de sucesso dos sistemas de informação e do *e-Learning*.

Os conceitos abordados na primeira fase, constituem uma linha orientadora e servirão de suporte à apresentação da proposta da *Framework* Inicial. É efetuada uma descrição detalhada dos fatores críticos de sucesso, identificados na *Framework* Inicial.

Por último, são descritos diversos modelos de aceitação de tecnologia, com o objetivo de analisar as limitações e os benefícios dos modelos apresentados, identificar os seus constructos e entender quais os modelos mais utilizados na área do *e-Learning*.

2.2 Evolução da *Web*

Desde o início da *Web*, tem-se vindo a assistir a um crescimento explosivo do número de *sites*, assim como do número de utilizadores. Tal crescimento é um indicador da sua popularidade entre os diversos utilizadores, sejam eles estudantes, investigadores, empresários, etc. A *Web* é o meio mais eficiente de recolha e divulgação de informação e a forma mais rápida e barata de o fazer. A *Web* tem vindo a modificar o nosso dia-a-dia, desde a forma como os alunos estudam, os professores ensinam e as empresas funcionam. Este crescimento explosivo da *Web* também tem sido possível devido ao aumento do uso dos computadores e ao aumento da velocidade de acesso à *internet* (Guha, 2009).

Uma característica interessante da *Web*, e sem dúvida a mais importante, é que ela evoluiu. Esta evolução da *Web* pode ser agrupada em três grandes gerações *Web* 1.0, *Web* 2.0 e *Web* 3.0.

A maioria dos utilizadores não tinha conhecimento da existência da *Web* 1.0 até começar a ouvir o termo *Web* 2.0. O impacto que a *Web* 2.0 trouxe a diversas áreas é algo largamente aceite e a educação não é exceção (Miranda, Isaías, Costa, & Pífano, 2013).

A *Web* teve início com a *Web* 1.0. Esta geração caracterizou-se pela transposição de livros, discos, jornais, revistas, para suporte digital. Com o intuito de os disponibilizar *online*, surgiram então as primeiras páginas pessoais e as empresas construíam os seus sítios *Web* para promover os seus produtos. A *Web* 1.0 é um sistema de documentos interligados, acessíveis através da *internet*. Podemos aceder a páginas *Web* e utilizar hiperligações para navegar entre elas. Os utilizadores podem facilmente aceder a qualquer documento. É, indiscutivelmente, a maior fonte de informação. Na *Web* 1.0 um pequeno número de utilizadores (escritores) cria as páginas *Web*, isto é, publica conteúdos na *Web*, para um grande número de utilizadores (leitores). O conteúdo dessas páginas é estático e o seu significado é interpretado pelos utilizadores. Os utilizadores são meros consumidores de informação e a criação de conteúdos é praticamente deixada para os especialistas. Segundo Getting (2007) o objetivo dos donos das páginas *Web* era estabelecer uma presença *online* e fazer com que a sua informação estivesse disponível para todos, a qualquer momento. Para Berners-Lee (1998) esta primeira geração da *Web* pode ser considerada como a *Web* só de leitura (*read-only web*).

Assim, com a *Web* 1.0, os autores escrevem o que eles querem que os outros vejam e depois publicam *online*. O leitor pode visitar esses *websites* e contactar o autor ou publicador, se esse contacto estiver disponível. Não existe um *link* direto entre os dois (autor/leitor). Estamos assim perante *sites web* estáticos, criados usando HTML (Rubens, Kaplan, & Okamoto, 2011).



Figura 2.1 - Modelo da Web 1.0 (Fonte: Miranda, Isaías, & Costa (2014c)).

A segunda geração da Web (*Web 2.0*) é marcada pelo encorajamento aos utilizadores para que estes criem, ativamente, conteúdos e participem na Web para poderem ter visibilidade e se relacionarem com outros utilizadores (Silva, Rahman, & Saddik, 2008). Neste ambiente, nós, como utilizadores, contribuímos para a Web. Podemos comentar, adicionar recursos à Web, em qualquer lugar e não só nos nossos *websites*. O destaque desta geração está nas tecnologias que permitem colaboração tais como redes sociais, *RSS feeds* e outras formas de publicar muitos-para-muitos (Naik & Shivalingaiah, 2008), *blogs*, e serviços de publicação de conteúdos (imagens, texto e vídeo).

Os utilizadores começaram assim a partilhar fotografias (e.g. *Picasa*) e videos (e.g. *YouTube*), a interagir nas redes sociais (e.g. *Facebook*, *Twitter*), a publicar conteúdos em *blogs* e a contribuir nos *Wikis*.

A Web 1.0 foi inicialmente uma plataforma de informação (*read only*), enquanto que a Web 2.0 representa uma mudança para um ambiente de leitura e escrita (*read and write*).

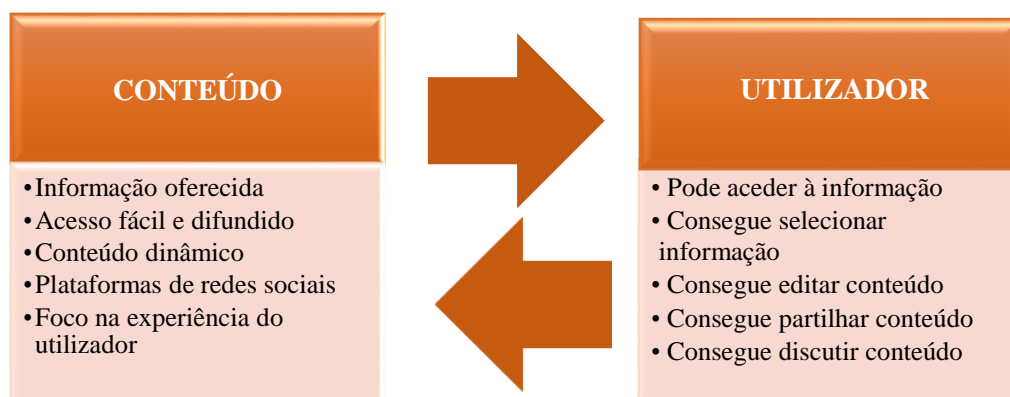


Figura 2.2 - Modelo da Web 2.0 (Fonte: Miranda et al. (2014c)).

No entanto, as páginas *Web* estão escritas em HTML, que descreve a estrutura da informação e não o seu significado. Se os computadores forem capazes de entender o significado que está por detrás da informação, eles podem aprender em que é que estamos interessados, podendo ajudar-nos a encontrar melhor o que queremos, isto é o que realmente se pretende com a *Web* semântica. Estamos perante a nova geração da *Web*, a *Web* 3.0.

A *Web* 3.0 dá um passo em frente e permite que os utilizadores modifiquem os recursos de informação por conta própria. Os sites existentes servem de base para o desenvolvimento da *Web* 3.0, mas com uma diferença importante: a *Web* 3.0 é inteligente (no sentido da inteligência artificial) e entende, ou melhor, aprende o que é que o utilizador quer e sugere o conteúdo que eles estão à procura (Isaías & Ifenthaler, 2011). No entanto, para que a *Web* esteja habilitada para este desafio, terão de ser adicionados conteúdos semânticos à *Web*, para que os dados possam ser processados e integrados pelos computadores.

A *Web* semântica é a *Web* das bases de dados e não de documentos (Guha, 2009). A *Web* 3.0 é uma *Web* em que o conceito de *website* ou páginas *Web* vai desaparecer, onde os dados não são pertença dos utilizadores, mas em vez disso partilhados (Naik & Shivalingaiah, 2008).

A *Web* 3.0 tem de ser projetada para realizar o raciocínio lógico, usando uma multiplicidade de regras que expressam relações lógicas entre o significado semântico e as informações disponíveis na *Web* (Isaías & Ifenthaler, 2011). A nova geração da *Web* promete assim organizar o mundo da informação de uma forma mais lógica do que, por exemplo, conseguimos obter com o atual motor de pesquisa Google (Naik & Shivalingaiah, 2008). Esta *Web* estará dependente do significado dos dados e das ligações que se estabelecerão entre eles. Para que tal seja conseguido, tem de suportar informação tal como “Eu fui ao Tivoli”, com dados que ajudem os computadores a ler. Para fazer isso, temos de ser nós a dar esse suporte. Os computadores não conseguem ler da mesma forma que nós o fazemos, precisando de metadados (Nevile & Kelly, 2008). Eles precisam de saber de que Tivoli estamos a falar, se é um estabelecimento comercial (poderá ser o cinema ou o hotel), uma marca, e onde se localiza. E quem é “Eu”, o que significa “fui”.



Figura 2.3 - Modelo da Web 3.0 (Fonte: Miranda et al. (2014c)).

Assim, podemos prever que a Web 3.0 vai ser capaz de analisar a informação disponível na Web e dar uma resposta inteligente, adequada e rápida às questões que os utilizadores colocarem.

A Figura 2.4 apresenta uma representação da evolução da Web segundo Kelly (2012).

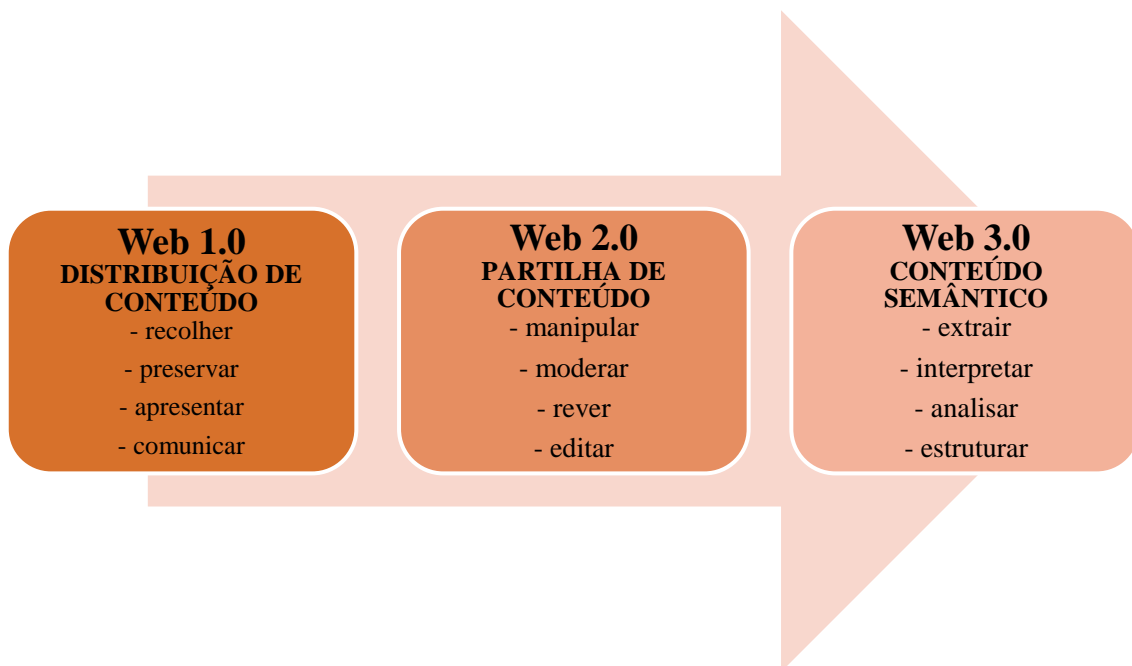


Figura 2.4 - Evolução da Web (Fonte: Miranda, Isaiás, & Costa (2014b), adaptado de Kelly (2012)).

2.3 Evolução do *e-Learning*

O *e-Learning* é normalmente entendido como: dar instrução através de um computador (no ensino e na aprendizagem). Poderão ser também utilizados diversos outros termos para o definir: treino baseado em computador, ensino *online*, ensino virtual, ensino baseado na *Web*, entre outros. No entanto, a ideia central que lhe é subjacente é a utilização de tecnologias de informação, podendo ser realizado em grupos ou individualmente, a trabalhar em diferentes tipos de sincronismos, em formatos combinados e através de variadíssimos dispositivos eletrónicos (Romiszowski, 2004).

O *e-Learning* tem acompanhado a evolução da *Web*, isto é, sempre que somos confrontados com novas tecnologias *Web*, estas encontram aceitação no ambiente educacional. Se esta tendência está correta, então facilmente entendemos a evolução do *e-Learning*.

Com a evolução da *Web*, a grande mudança foi ter conteúdo disponível *online* (*Web* 1.0). O *e-Learning* 1.0 adotou as tecnologias *Web* 1.0 e disponibilizou de forma fácil acesso a conteúdos educacionais. É aqui que surge o conceito de sistemas de gestão educacionais. Estes sistemas organizam e armazenam os conteúdos e também permitem analisar a sua utilização. Neste sistema de *e-Learning* a comunicação é feita unidirecionalmente, em que o instrutor é o distribuidor dos conteúdos (material de aprendizagem) (Rubens et al., 2014).

Downes (2005) descreveu o uso das tecnologias *Web* 2.0 para o ensino como *e-Learning* 2.0. A *Web* 2.0 transformou a sala de aula em termos do que ela é, não só socialmente, mas também colaborativamente, pelo uso de *wikis*, *blogs* e outras ferramentas sociais. Tais ferramentas exigem a geração de conteúdo dinâmico, proveniente de reflexões, debates e conversas. Portanto, exige-se uma colaboração e interação entre os intervenientes. Esta é uma forma colaborativa de aprendizagem, onde a comunicação é multidirecional e onde o conhecimento pode ser construído socialmente.

O termo *e-Learning* 3.0 começa a ser livremente usado pelos investigadores em educação. O surgimento da computação em nuvem e disponibilidade de novas tecnologias, tais como filtros colaborativos inteligentes, maior capacidade de armazenamento e mais

fiabilidade, ecrãs de alta resolução, dispositivos de muligestão e interfaces 3D sensível ao tato, é o que nos disponibiliza a nova geração do *e-Learning*, *e-Learning 3.0*.

Um dos grandes aspetos da terceira geração do *e-Learning* será o acesso ubíquo a recursos de aprendizagem, com o uso de dispositivos móveis, para aceder virtualmente a qualquer coisa, a qualquer hora e em qualquer lugar (Wheeler, 2009). Tecnicamente também é sugerido o uso de inteligência artificial e *datamining* para a construção de sistemas de *e-Learning 3.0*. Estes sistemas deverão ter a capacidade de filtrar e de classificar grandes quantidades de dados, que por sua vez fornecerão ao aluno um entendimento mais profundo e melhor do processo de aprendizagem em si (Rubens et al., 2011). Além disso, os investigadores acreditam que o conceito subjacente “a qualquer coisa, a qualquer hora e em qualquer lugar” será suportado por mundos virtuais 3D, com recurso ao uso do *Second Life* e avatares (Rego, Moreira, Morales, & Garcia, 2010).

2.4 Fatores Críticos de Sucesso

O termo Fator Crítico de Sucesso surge pela primeira vez na literatura em 1980, altura em que as organizações debatiam a questão de existirem entidades com maior sucesso do que outras (Ingram, Biermann, Cannon, Neil, & Waddle, 2000).

Os fatores críticos de sucesso são vistos como atividades e componentes que devem ser levadas a cabo para garantir o sucesso a nível individual e organizacional. Também podem ser vistos como o que deve ser feito se uma organização quiser ter sucesso. Os FCS devem ser em número reduzido, mensuráveis e controláveis (Puri, 2012; Masrom, Zainon, & Rahiman, 2008).

É reconhecida a importância de identificar os FCS para as instituições, quando há uma intenção de adotar um novo sistema.

Sendo que o objetivo desta investigação passa pela identificação dos FCS que afetam a decisão da adoção de sistemas de *e-Learning 3.0*, nesta seção identificam-se e analisam-se os FCS dos sistemas de informação em geral e dos sistemas de *e-Learning* em particular. Esta revisão da literatura e o estudo da *Web 3.0* e do *e-Learning 3.0*

apoiaram o desenvolvimento de um modelo inicial de fatores críticos de sucesso do *e-Learning 3.0*.

2.4.1 FCS dos Sistemas de Informação

São inúmeros os estudos que identificam os FCS para a implementação de sistemas de informação. Contudo, é possível identificar um conjunto de ideias onde o debate é unânime (E. J. Umble, Haft, & M. M. Umble, 2003; Poon, & Wagner, 2001):

- a importância de existir um compromisso de investir tempo e esforço a orientar o projeto;
- a existência de uma ligação clara com os objetivos estratégicos da organização;
- a capacidade de ultrapassar a resistência organizacional aos desafios;
- a identificação e conhecimento da tecnologia adequada;
- a existência de pessoal com conhecimentos e
- uma boa equipa de implementação.

A Tabela 2.1 apresenta o conjunto de FCS na implementação de sistemas de informação que são partilhados pela maioria dos estudos analisados. Foram identificadas seis dimensões: organizacional, tecnologia, educação e formação, avaliação, pessoas, precisão de informação; e os FCS foram agrupados por essas dimensões.

Tabela 2.1 - Fatores críticos de sucesso para a implementação de sistemas de informação
(Fonte: Miranda, Isaías, & Costa (2014a)).

Dimensões	Fatores Críticos de Sucesso	Autores
Organizacional	<ul style="list-style-type: none"> - Compromisso e apoio da gestão de topo - Cultura (colaborativa, inovadora) - Comunicação (envolvimento de todos na partilha de informação e oportunidade de expressão) - Objetivos estratégicos claros - Colaboração interdepartamental - Motivação 	(Kaur & Aggrawal, 2013); (Nam & Pardo, 2013); (Catersels, Helms, & Batenburg, 2010); (Trkman, 2010); (Chow & Cao, 2008); (Umble et al., 2005); (Wong, K., 2005); (Al-Mashari, Al-Mudimigh, & Zairi, 2003); (Coronado & Antony, 2002); (Wong & Tein, 2004)

Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> - Novas tecnologias - Condições do equipamento - Complexidade do sistema e falta de interoperabilidade - <i>Hardware, Software</i> 	(Nam & Pardo, 2013); (Catersels et al., 2010); (Trkman, 2010); (Umble et al., 2005)
Educação e Formação	<ul style="list-style-type: none"> - Monitorização contínua - Formação 	(Kaur & Aggrawal, 2013); (Nam & Pardo, 2013); (Trkman, 2010); (Umble et al., 2005); (Wong, K., 2005); (Al-Mashari et al., 2003); (Coronado & Antony, 2002)
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> - Impacto do novo sistema - Monitorização e avaliação da performance 	(Trkman, 2010); (Umble et al., 2005); (Wong, K., 2005);
Pessoas	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidade de equipa (competência e perícia elevada da equipa) - Especialização - Gestor de Projeto 	Catersels et al., 2010; (Trkman, 2010); (Chow & Cao, 2008); (Umble et al., 2005)
Precisão de Informação	<ul style="list-style-type: none"> - Dados confiáveis de fontes internas e externas - Manutenção e integridade - Confiança na informação fornecida pelo sistema 	(Catersels et al., 2010); (Umble et al., 2005); (Poon & Wagner, 2001)

Os FCS relacionados com a liderança, o apoio da gestão, a comunicação, a estratégia, a cultura e a motivação estão associados à dimensão Organizacional. A dimensão Tecnologia concentra-se em questões relacionadas com os desafios tecnológicos e as condições dos equipamentos. A Educação e Formação (formação de utilizadores e pessoal), Avaliação, Pessoas (competências suficientes de gestão e técnicas) e Dados são as outras dimensões consideradas nesta pesquisa (Miranda et al., 2014a).

2.4.2 FCS do *e-Learning*

Existem diversos fatores que devem ser considerados quando se pretende adotar um sistema de *e-Learning*.

A identificação dos FCS é necessária para que se alcance o sucesso pretendido com a adoção de um sistema de *e-Learning*. São eles que nos permitem referenciar as áreas críticas para o sucesso e que, na quase totalidade das vezes, exigem uma combinação de recursos de todas as áreas da instituição (Cheawjindakarn, Suwannattachote, & Theeraroungchaisri, 2012).

São vários os FCS identificados na literatura no que diz respeito ao *e-Learning*. Assim, após uma revisão detalhada de vários estudos, foram identificados um conjunto de fatores que, de certa forma, são consensuais para este tipo de sistemas. Tecnologia, Ambiente, Professor, Aluno, Apoio Institucional e Liderança foram os seis grupos identificados para os FCS de sistemas de *e-Learning*. Os mais proeminentes fatores encontram-se distribuídos por esses grupos (Tabela 2.2).

Tabela 2.2 - Fatores Críticos de Sucesso para o *e-Learning* (Fonte: Miranda et al., (2014a)).

Dimensões	Fatores Críticos de Sucesso	Autores
Tecnologia (infraestrutura)	<ul style="list-style-type: none"> - Banda larga (velocidade de internet) - Qualidade do equipamento - Segurança de rede - <i>Backup</i> do sistema - Disponibilidade de equipamento - Equipamento apropriado 	(Puri, 2012); (Bhuasiri, Xaymoungkhoun, Zo, Rho, & Ciganek, 2012); (Cheawjindakarn et al. 2012); (Musa & Othman, 2012); (Borotis, Zaharias, & Poulymenakou, 2008); (Masrom et al., 2008); (Selim, 2007)
Ambiente (Aprendizagem)	<ul style="list-style-type: none"> - Acessibilidade - Design de interface - Interação entre participantes - Usabilidade - Ser de acordo com os objetivos 	(Puri, 2012); (Bhuasiri et al., 2012); (Cheawjindakarn et al. 2012); (Musa & Othman, 2012); (Borotis et al., 2008); (Masrom et al., 2008); (Salmeron, 2009); (Selim, 2007); (Volery & Lord, 2000)
Professor	<ul style="list-style-type: none"> - Facilitador de aprendizagem - Competências técnicas - Interação com a turma - Clarificação de objetivos - Atitude para com os alunos 	(Puri, 2012); (Bhuasiri et al., 2012); (Cheawjindakarn et al., 2012); (Musa & Othman, 2012); (Selim, 2007); (Volery & Lord, 2000)
Aluno	<ul style="list-style-type: none"> - Motivação - Compromisso e responsabilidade - Interação entre o aluno e o conteúdo - Interação entre alunos - Confiança - Conhecimento de tecnologia 	(Puri, 2012); (Bhuasiri et al., 2012); (Cheawjindakarn et al. 2012); (Musa & Othman, 2012); (Salmeron, 2009); (Selim, 2007); (Volery & Lord, 2000)
Apoio Institucional	<ul style="list-style-type: none"> - Formação - <i>Helpdesk</i> - Apoio técnico 	(Puri, 2012); (Cheawjindakarn et al. 2012); (Masrom, 2008); (Selim, 2007); (Govindasamy, 2002)
Liderança	<ul style="list-style-type: none"> - Ser um perito 	(Borotis et al., 2008)

Para os fatores relacionados com a Tecnologia, foram tidos em consideração requisitos das infraestruturas que suportam o correto funcionamento dos sistemas. A dimensão Ambiente, que está associada ao ambiente de aprendizagem, deve ser confortável em todos os aspetos: interatividade, acesso e navegação entre outros.

As dimensões Tecnologia e Ambiente são determinantes para que exista um sistema de qualidade, estando a primeira relacionada positivamente com a satisfação dos utilizadores (Ozkan & Koseler, 2009; Sun, Tsai, Finger, Chen, & Yeh, 2008).

Professor, Aluno e Instituição são as dimensões que representam os 3 intervenientes em todo o processo de *e-Learning*, sem os quais tais sistemas não teriam suporte nem fariam sentido. No que respeita à Liderança, é necessário que todo o processo tenha um líder que fixe e sustente o caminho a seguir. Em conjunto com a Tecnologia e Ambiente, estas 3 dimensões são os pilares de um sistema de *e-Learning* (Figura 2.5).

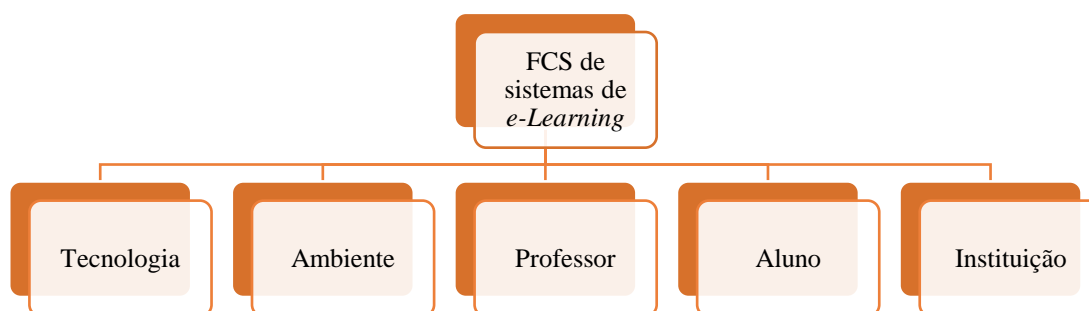


Figura 2.5 – Pilares dos FCS do *e-Learning* (Fonte: Da própria).

2.5 FCS do e-Learning 3.0 – *Framework Inicial*

Como referido no início deste capítulo, as seções anteriores resultam de uma revisão de literatura dos tópicos evolução da *Web* e evolução do *e-Learning*, com destaque para a *Web 3.0* e o *e-Learning 3.0*, ao que se juntou uma revisão detalhada dos FCS dos sistemas de informação e do *e-Learning*.

Com base em toda a informação recolhida e analisada, foi possível identificar uma lista de potenciais FCS quando se pretende adotar um sistema de *e-Learning 3.0*. Durante este

processo, alguns FCS dos sistemas de informação e dos sistemas de *e-Learning* foram refinados (adicionados ou removidos), tendo sido adicionadas novas dimensões e fatores.

Surge assim a *Framework* Inicial, que organiza os FCS em cinco dimensões: Tecnologia, Conteúdo, Alunos, Professores e Instituições Educacionais conforme a Tabela 2.3.

Tabela 2.3 - Fatores Críticos de Sucesso na adoção do *e-Learning* 3.0
(adaptada de Miranda et al., (2014a)).

Dimensões	Fatores Críticos de Sucesso	Autores
Tecnologia	- Tecnologia móvel inteligente	(Banciu & Florea, 2011)
	- <i>Apps</i> móveis	(Oakes, 2011)
	- <i>Web</i> 3.0	(Stanescu, 2016); (Shah, 2012); (Goroshko & Samoilenko, 2011); (Rubens et al., 2011); (Rego et al., 2010)
	- Equipamento de <i>Hardware</i> (computadores, portáteis, telemóveis, etc.)	(Pocatilu, Alecu, & Vetrici, 2009); (Selim, 2007)
	- Ligação rápida à internet	(Pocatilu et al., 2009)
	- Aplicações de utilizador final fáceis de utilizar	(J. Wang, 2013); (I.-C. Hsu, 2012); (Devedžić, 2006); (Naeve, Lytras, Nejd, Balacheff, & Hardin, 2006)
	- Interfaces amigos do utilizador	(J. Wang, 2013); (I.-C. Hsu, 2012); (Devedžić, 2006); (Naeve et al., 2006)
	- Infraestruturas orientadas a serviços	(Sheeba, Begum, & Bernard, 2012)
	- Computação em nuvem	(Amit, 2015); (Garavaglia & Gaiotto, 2012); (Goroshko & Samoilenko, 2011); (Banciu & Florea, 2011); (Pocatilu et al., 2009)
	- Independência de sites institucionais centralizados	(Goroshko & Samoilenko, 2011)
	- Gráficos de alta potência	(Rajiv, 2011)
	- <i>Web</i> 3D e imersiva	(Rajiv, 2011)
	- Jogos de vídeo	(Bidarra & Cardoso, 2007)
	- Visualização e interação 3D	(Banciu & Florea, 2011)
- Inteligência Artificial	(Amit, 2015); (Noskova, Pavlova, & Iakovleva, 2015); (Padma, 2011)	

	- Funcionalidades semânticas	(Castellanos-Nieves, Fernández-Breis, Valencia-García, Martínez-Béjar, & Iniesta-Moreno, 2011); (Gladun, Rogushina, García-Sanchez, Martínez-Béjar, & Fernández-Breis, 2009); (Ivanova & Ivanova, 2009)
	- Criação de ontologias	(Ahmud-Boodoo, 2015); (Castellanos-Nieves et al., 2011); (Torniai, Jovanovic, Gasevic, Bateman, & Hatala, 2008); (Devedžić, 2006); (Holohan, Melia, McMullen, & Pahl, 2005)
	- Manutenção de ontologias	(Torniai et al., 2008); (Ciravegna, Chapman, Dingli, & Wilks, 2004)
	- Ferramentas baseadas em ontologias	(Kaur & Chaudhary, 2015); (Gupta & Dubey, 2013); (Vera, Breis, Serrano, Sánchez, & Espinosa, 2013); (Holohan et al., 2005)
	- Interoperabilidade Semântica	(Huamani, Sequera, Cañamero, Mansilla, & Quispe, 2015); (Rajiv & Lal, 2011); (Gladun et al., 2009); (Dzbor, Stutt, Motta, & Collins, 2007)
	- Interoperabilidade de sistemas educacionais baseados na <i>Web</i>	(Huamani et al. 2015); (Aroyo & Dicheva, 2004)
	- Motores inteligentes de busca	Shaltout & Salamah, 2013); (Rajiv & Lal, 2011)
	- Técnicas de perfil de utilizadores	(Vrtič, 2012); (Giannakos & Lapatras, 2010)
Conteúdo	- Metadados	(Watson, Watson, & Reigeluth, 2015); (Gupta & Dubey, 2013); (Shaltout & Salamah, 2013)
	- Conteúdo pronto para a <i>Web</i> Semântica	(Damiano et al., 2011); (Davis, Millard, Weal, & Tiropanis, 2009); (Tresp, Bundschus, Rettinger, & Huang, 2008); (Devedžić, 2006); (Ciravegna et al., 2004)
	- <i>Markup</i> Semântico	(Shaltout & Salamah, 2013); (Ivanova & Ivanova, 2009)
	- Material de aprendizagem compreensível por máquina	(Vera et al., 2013); (Rubens et al., 2011); Bucos, Dragulescu, & Veltan, 2010)

	- Estrutura de ontologias amplamente difundida	(Kaur & Chaudhary, 2015); (Gupta & Dubey, 2013); (Davis, et al., 2009)
	- Desenvolvimento de ontologias de domínio	(Karadimce, 2013)
	- Homogeneidade Semântica	(Vera et al., 2013); (Davis et al., 2009)
	- Dinâmico	(Shah, 2012)
	- Gerado pelo utilizador	(Shah, 2012)
	- Conteúdo personalizado	(Kurilovas, Serikoviene, & Vuorikari, 2014); (Karadimce, 2013); (T. I. Wang, Tsai, Lee, & Chiu, 2007)
	- Dados abertos	(Powell, Davies, & Taylor, 2012)
Alunos	- Aprendizagem colaborativa	(Banciu & Florea, 2011)
	- Aprendizagem e colaboração em tempo real	(Banciu & Florea, 2011)
	- Aprendizagem personalizada	(Noskova et al., 2015)
	- Adicionar informação aos sistemas de aprendizagem	(Ciravegna et al., 2004)
	- Recursos de <i>tagging</i>	(Halimi, Seridi- Bouchelaghem, & Faron-Zucker, 2014)
	- <i>Feedback</i> em relação ao conteúdo	(T. I. Wang et al., 2007)
	- Competências eletrónicas	(Loureiro, Messias, & Barbas, 2012)
	- Auto-organização	(Goroshko & Samoilenko, 2011)
Professores	- Confiança	(Naeve et al., 2006)
	- Conhecimento básico da <i>Web 3.0</i>	(Sue, 2015); (Hussain, 2013)
	- Formação em TIC	(Loureiro et al., 2012)
Instituições Educativas	- Infraestruturas sensíveis a políticas – Interoperabilidade/Standards	(Naeve et al., 2006)
	- Ferramentas e serviços semânticos infraestruturais	(Davis, et al., 2009)
	- Desenvolvimento de métodos de aprendizagem baseados em experiência real	(Alsultanny, 2006)
	- Grandes repositórios de dados ligados	(Davis, et al., 2009)
	- Servidores educacionais	(Devedžić, 2006)
	- Integração de dados em plataformas	(Davis, et al., 2009)
	- Criação de sistemas de valor de aprendizagem	(Naeve et al., 2006)
	- Formação para tutores de e-Learning	(Paechter, Maier, & Macher, 2010)
- Interligação entre instituições	(Kaur & Aggrawal, 2013)	

De seguida, para cada uma das dimensões consideradas, é efetuada uma descrição detalhada dos diversos FCS identificados na *Framework* Inicial.

2.5.1 Tecnologia

A dimensão de Tecnologia refere-se a todos os aspetos tecnológicos que contribuem para o sucesso do *e-Learning* 3.0. Uma das características mais importantes do *e-Learning* 3.0 é a sua ubiquidade. De forma a assegurar a mobilidade do *e-Learning* 3.0, é essencial que se invista em tecnologia móvel inteligente e no desenvolvimento de *apps* móveis. A utilização de tecnologia móvel inteligente leva a que a aprendizagem possa ocorrer em qualquer lugar e a qualquer altura (Banciu & Florea, 2011). No que diz respeito ao desenvolvimento de *apps* móveis, parece existir uma falta de adaptação e distribuição de soluções de aprendizagem que sejam compatíveis com interfaces móveis (Oakes, 2011). O *e-Learning* 3.0 pretende maximizar todo o potencial da *Web* 3.0 (Rego et al., 2010). A *Web* 3.0 atribui uma maior flexibilidade (Shah, 2012), independência e auto-organização (Goroshko & Samoilenko, 2011) aos ambientes de *e-Learning*. Para além disso, a *Web* 3.0 promove uma maior personalização da aprendizagem (Rubens et al., 2014) e um maior entendimento entre pessoas e máquinas (Stanescu, 2016).

Em termos de acesso à tecnologia, é importante garantir que existam equipamentos de *hardware*, nomeadamente computadores, portáteis e telemóveis etc. (Pocatilu et al., 2009) e que sejam confiáveis (Selim, 2007). Da mesma forma, é necessário que se disponibilize uma ligação rápida à internet para que se aceda a conteúdos *online* e para que o desempenho de alguns serviços, como a computação em nuvem, não fique prejudicado (Pocatilu et al., 2009). Também no âmbito do acesso à tecnologia é importante que a utilização das aplicações de utilizador final seja fácil e que os interfaces sejam amigos do utilizador (Devedžić, 2006; Wang, 2013; Hsu, 2012; Naeve et al., 2006). De um modo geral, qualquer tecnologia que seja utilizada no EL 3.0 deve ser fácil de usar, para que seja acessível aos alunos e encoraje a sua utilização (Ahmud-Boodoo, 2015). É importante que existam também infraestruturas orientadas a serviços, uma vez que trazem vários benefícios ao *e-Learning* no que diz respeito à sua capacidade de reutilização e flexibilidade (Sheeba et al., 2012). A flexibilidade do *e-Learning* 3.0 é também facilitada pela computação em nuvem, uma vez que esta apresenta soluções para o armazenamento de grandes quantidades de dados

(Banciu & Florea, 2011) *online*, o que significa que os dados estão sempre disponíveis (Amit, 2015). A computação em nuvem permite também a integração entre sistemas (Garavaglia & Gaiotto, 2012) e dá apoio a sistemas de *e-Learning* (Pocatilu et al., 2009). É também facilitadora da independência do *e-Learning* 3.0 de sites institucionais centralizados, estando na origem da sua emancipação de um sistema de aprendizagem que funciona numa só plataforma (Goroshko & Samoilenko, 2011).

A visualização no *e-Learning* 3.0 é enriquecida pela *Web* 3.0 através de várias ferramentas. Os gráficos de alta definição e os ambientes *Web* 3D e imersivos podem ser utilizados para dar apoio à virtualização que é uma faceta central da *Web* 3.0 (Rajiv & Lal, 2011). Também os jogos de vídeo podem ser ferramentas pedagógicas importantes a nível do desenvolvimento de competências, de resolução de problemas e de estratégia. Nesta versão do *e-Learning*, podem ser ainda mais vantajosos, pela sua combinação com aspetos da *Web* 3.0, nomeadamente agentes inteligentes (Bidarra & Cardoso, 2007). A utilização de aparelhos 3D oferece uma exploração mais real dos recursos online e melhora a experiência de aprendizagem dos alunos em termos de interação e visualização (Banciu & Florea, 2011).

No que diz respeito a funcionalidades semânticas, estas são essenciais à anotação de conteúdo, permitindo a recuperação de dados (Castellanos-Nieves et al., 2011) e uma maior eficiência dos agentes de software (Gladun et al., 2009). Para além disso, as tecnologias semânticas apoiam a gestão de conhecimento e o desenvolvimento de repositórios de dados (Ivanova & Ivanova, 2009).

As ontologias são centrais para a *Web* 3.0 (Kaur & Chaudhary, 2015; Gupta & Dubey, 2013; Holohann et al., 2005). Em termos de ontologias, o *e-Learning* 3.0 necessita de ferramentas nelas baseadas, investindo na sua criação e manutenção (Vera et al., 2013). As ontologias são fundamentais para a anotação de conteúdo (Torniai et al., 2008; Devedžić, 2006) e para o processamento inteligente de dados, o que ajuda a reduzir o volume de informação disponível e a encaminhar a informação que os utilizadores necessitam (Ahmud-Boodoo, 2015). É possível reutilizar e partilhar ontologias (Castellanos-Nieves et al., 2011; Holohan et al., 2005) mas, uma vez que podem tornar-se desatualizadas, incompletas ou ambíguas (Ciravegna et al., 2004), a sua manutenção é essencial, apesar de ser bastante complexa (Torniai et al., 2008).

A anotação formal do conteúdo que resulta do uso de ontologias tem o objetivo de promover a capacidade de reutilização e a interoperabilidade (Dzbor et al., 2007). A interoperabilidade semântica é importante, porque ao ter anotações semânticas, o conteúdo pode ser compartilhado (Rajiv & Lal, 2011) e reutilizado (Gladun et al., 2009). Do mesmo modo, a interoperabilidade de sistemas educacionais baseados na *Web* é um elemento significativo da adoção do *e-Learning* 3.0, porque ajuda a maximizar a colaboração e a capacidade de reutilização (Aroyo & Dicheva, 2004).

No que concerne aos motores de busca inteligentes, estes apresentam vantagens ao nível da pesquisa de informação, por proporcionarem resultados mais relevantes (Shaltout & Salamah, 2013; Rajiv & Lal, 2011). A inteligência artificial (IA) é uma das estratégias usadas para aumentar a precisão dos resultados de pesquisa (Noskova et al., 2015). Para além disso tem um papel fundamental na personalização da aprendizagem (Padma, 2011; Amit, 2015). A personalização do *e-Learning* 3.0 é também fruto da utilização de técnicas de perfil de utilizadores, que usam informações dos mesmos para personalizar a aprendizagem (Giannakos & Lapatas, 2010). A *Web* 3.0 liga vários recursos aos dados dos alunos para uma maior conformidade entre as suas pesquisas e a informação que obtêm (Virtič, 2012).

2.5.2 Conteúdo

A dimensão de Conteúdo é composta por FCS relacionados principalmente com semântica, gestão e armazenamento de informação e com a natureza dinâmica do conteúdo.

A utilização de metadados permite que as máquinas consigam compreender os dados que anteriormente apenas conseguiam apresentar (Gupta & Dubey, 2013). Para além disso, os metadados são responsáveis por conferir significado ao conteúdo que está disponível *online* (Watson et al., 2015; Shaltout & Salamah, 2013). O *markup* semântico, por sua vez, descreve o conteúdo, para que este seja interpretado por máquinas (Shaltout & Salamah, 2013). As linguagens de *markup* semântico podem também ser utilizadas para partilhar e publicar ontologias *online* (Ivanova & Ivanova, 2009). De forma a ser um recurso mais vantajoso, o conteúdo necessita de estrutura e anotações que as máquinas consigam entender (Vera et al., 2013). A existência de material de aprendizagem

compreensível por máquinas apoia a adaptabilidade e a capacidade de resposta do *e-Learning 3.0* às necessidades de cada aluno (Rubens et al., 2014). O facto de as máquinas terem a capacidade de perceber o conteúdo, faz com que este seja mais facilmente processado pelos computadores, o que leva a que os utilizadores façam um uso mais eficiente do conteúdo (Bucos et al., 2010).

A representação semântica de conteúdo possibilita o desenvolvimento de mecanismos de pesquisa e recomendação mais avançados (Damiano et al., 2011). Logo, o conteúdo pronto para a *Web* semântica é vital e necessita de ser desenvolvido extensivamente através de redes alargadas de ontologias que incentivem a anotação de conteúdo (Davis et al., 2009; Tresp et al., 2008; Devedžić, 2006; Ciravegna et al., 2004). O desenvolvimento de uma estrutura de ontologias amplamente difundida é igualmente importante para a classificação e anotação de quantidades colossais de conteúdo online (Tiropanis et al., 2009). Este volume de informação torna evidente que sem estrutura o valor da informação fica prejudicado (Gupta & Dubey, 2013). Para além disso, a integração de conhecimento requer que o desenvolvimento de ontologias seja significativo (Kaur & Chaudhary, 2015). Ainda no plano das ontologias, é necessário mencionar o desenvolvimento de ontologias de domínio. Estas ontologias descrevem o conhecimento conceptual de um dado domínio e são instrumentos importantes para a personalização do *e-Learning* (Karadimce, 2013). A anotação semântica de conteúdo requer uma linguagem homogénea. Caso contrário, seria impossível existir entendimento e comunicação de dados entre agentes de computadores diferentes (Vera et al., 2013). A homogeneidade semântica é importante para garantir a consensualidade entre ontologias, que conduz ao progresso do *e-Learning 3.0* e permite que os metadados semânticos sejam interoperáveis (Tiropanis et al., 2009).

É importante que o conteúdo seja dinâmico, para que os alunos o possam editar e que este possa ser gerado pelo utilizador (Shah, 2012). Um dos grandes benefícios que a *Web 3.0* implica para o *e-Learning* é a personalização do conteúdo (Karadimce, 2013). Isto significa que o aluno tem acesso a um tipo de conteúdo mais compatível com o que necessita (T. I. Wang et al., 2007). O facto de o conteúdo estar mais ajustado às necessidades dos alunos leva a um aumento da interação entre alunos e conteúdo (Kurilovas et al., 2014). Por último, os dados abertos são importantes porque permitem que a informação esteja mais acessível e que possa ser editada, reutilizada e partilhada.

A disponibilização de dados abertos também implica que a *Web 3.0* tenha mais recursos para fazer ligação entre dados (Powell et al., 2012).

2.5.3 Alunos

Em relação aos alunos, a aprendizagem colaborativa é central para o *e-Learning 3.0*, sendo esta promovida nomeadamente por agentes inteligentes, que facilitam a colaboração entre os indivíduos. Para além disso, em ambientes de *e-Learning* a aprendizagem e a colaboração acontecem em tempo real (Banciu & Florea, 2011). O *e-Learning 3.0* é marcado pela oferta de uma aprendizagem personalizada, que é conseguida através da análise da informação que os alunos fornecem. Quanto mais informação existir sobre o aluno, mais personalizado será o sistema e o conteúdo (Noskova et al., 2015). Assim, por mais que certos aspetos sejam cada vez mais automáticos, é imprescindível que os alunos continuem a adicionar informação aos sistemas de aprendizagem (Ciravegna et al., 2004). A existência de recursos de *tagging* ajuda a personalizar a aprendizagem e ao mesmo tempo a anotar o conteúdo (Halimi et al., 2014). Para além disso, também o *feedback* dos alunos em relação ao conteúdo ajuda a personalizar o ambiente de aprendizagem (Wang et al., 2007). Finalmente, é necessário que os alunos tenham competências de auto-organização, devido à crescente independência que os ambientes de aprendizagem online proporcionam (Goroshko & Samoilenko, 2011). É fulcral que os alunos tenham também competências eletrónicas para que possam participar em ambientes de aprendizagem *online*. A ausência destas competências limita a capacidade de os alunos filtrarem informação e interagirem com o conteúdo e com os outros alunos (Loureiro et al., 2012).

A confiança é um elemento importante do *e-Learning*, que deve ser desenvolvida entre os vários participantes (Naeve et al., 2006), sendo aqui um aspeto comum a alunos e a professores.

2.5.4 Professores

Em termos da dimensão dos Professores, é essencial para o sucesso do *e-Learning 3.0* que estes possuam um conhecimento básico da *Web 3.0*, que exista confiança e que tenham formação em TIC. Os professores têm de conhecer a tecnologia que vão utilizar, de modo a beneficiar das suas vantagens (Sue, 2015). Este conhecimento leva a que se

sintam mais motivados para utilizar a tecnologia (Hussain, 2012). Assim, os professores devem investir nas suas competências digitais e atualizar a sua a formação em TIC, sendo estas essenciais para ambientes de aprendizagem *online* (Loureiro et al., 2012).

2.5.5 Instituições Educacionais

As Instituições Educacionais têm um papel determinante no EL 3.0, no que diz respeito:

- ao desenvolvimento de infraestruturas sensíveis a políticas de interoperabilidade/*standards*, como forma de proteger o conteúdo que é partilhado entre diversas plataformas (Naeve et al., 2006);

- ferramentas e serviços semânticos infraestruturais, que deverão ser usados como reservatórios de informação de diferentes fontes e instituições para a conversão de dados em formatos que possam ser compreendidos por máquinas e interoperáveis (Tiropanis et al., 2009);

- métodos de aprendizagem baseados em experiência real, que apoiem a personalização e os alunos na aquisição de competências mais relevantes para o mundo profissional (Alsultanny, 2006);

- grandes repositórios de dados ligados, que facilitem a colaboração interinstitucional (Tiropanis et al., 2009);

- servidores educacionais que usem a inteligência para personalizar as atividades de aprendizagem (Devedžić, 2004) e;

- plataformas de integração de dados, que apresentam diversas vantagens em termos de acesso e partilha de informação interinstitucional (Tiropanis et al., 2009).

Também as entidades de investigação devem contribuir com a criação de sistemas de valor de aprendizagem que explorem os benefícios da *Web 3.0* para o *e-Learning* (Naeve et al., 2006). As entidades educacionais são ainda responsáveis por garantir a formação para tutores de *e-Learning* (Paechter et al., 2010), uma vez que a sua falta de competências tecnológicas prejudica a adoção de tecnologia (Hussain, 2012). Por último, é importante que se desenvolva uma interligação entre instituições, para que estas possam estar preparadas para as oportunidades que a *Web 3.0* proporcionam, no que se refere à integração de aplicações entre instituições (Kaur & Aggrawal, 2013).

Encontra-se assim descrita a *Framework* inicial proposta.

2.6 Modelos de Aceitação e Utilização de Tecnologia

O crescente interesse pelo estudo dos fatores de utilização e aceitação de SI deve-se ao aumento significativo deste tipo de sistemas, nas mais diversificadas áreas.

Desde os anos 70 que os investigadores se preocupam em identificar as condições ou os fatores que influenciam a utilização/aceitação de sistemas de informação (Legris, Ingham, & Collerette, 2003). Tratando-se de um tema que tem suscitado tanta atenção (Venkatesh & Davis, 2000), foram sendo propostos vários modelos para avaliar o uso e o comportamento dos utilizadores quanto à aceitação e à utilização de sistemas de informação.

Os diversos modelos de aceitação de tecnologia, disponíveis na literatura, apresentam diferentes determinantes de aceitação. A base teórica para esses modelos desenvolveu-se a partir da Teoria da Ação Racional, da qual derivou, entre outros, a Teoria do Comportamento Planeado, o Modelo de Aceitação de Tecnologia e a Teoria Unificada de Aceitação e Uso de Tecnologia (Ajzen, 2012), sendo estes os de maior destaque na literatura.

De seguida, é apresentada uma revisão de literatura às diversas teorias/modelos de aceitação de tecnologia que são referenciadas em investigação de sistemas de informação.

2.6.1 Teoria da Ação Racional (TRA)

De acordo com a Teoria da Ação Racional¹ a intenção de adotar um comportamento específico resulta da atitude das pessoas em relação ao comportamento e a uma norma subjetiva, que tanto pode motivar como desencorajar o comportamento (Figura 2.6) (Ajzen, 2012).

¹ No original, em língua inglesa, *Theory of Reasoned Action*



Figura 2.6 - Estrutura do modelo TRA (Fonte: adaptado de Lau (2011)).

A Teoria da Ação Racional foi implementada em diferentes contextos de aceitação e adoção de tecnologia, tais como mensagens instantâneas (Peslak, Ceccucci, & Sendall, 2010), Tecnologias de Informação Verde (*Green IT*) (Mishra, Akman, & Mishra, 2014), partilha de conhecimento virtual (Hassandoust, Logeswaran, & Farzaneh Kazerouni, 2011), redes sociais (Peslak, Ceccucci, & Sendall, 2012), e *internet banking* (Albarq & Alsughayir, 2013). Além disso, o facto de ser generalista significa que a sua aplicação foi estendida a vários campos não relacionados com tecnologia.

2.6.2 Teoria do Comportamento Planeado (TPB)

A Teoria do Comportamento Planeado² possui três constructos: atitude em relação ao comportamento, norma subjetiva e controlo percecionado (Figura 2.7). Com isso, a Teoria do Comportamento Planeado argumenta que a intenção de adotar um determinado comportamento tem três indicadores principais: atitude, normas subjetivas e controlo percecionado (Ajzen, 1991).

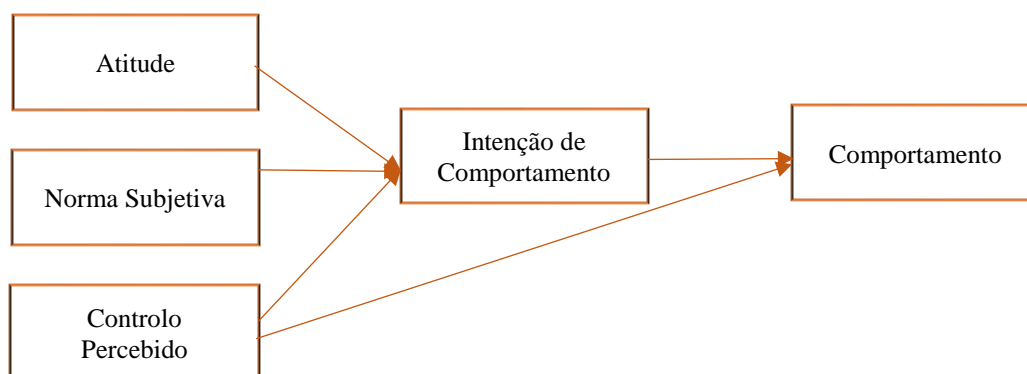


Figure 2.7 - Modelo TPB (Fonte: adaptado de Ajzen (1991)).

² No original, em língua inglesa, *Theory of Planned Behavior*

A TPB tem sido aplicada a uma variedade de assuntos relacionados com tecnologia, como jogos *online* (Lee, 2009), adoção de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na sala de aula (Sugar, Crawley, & Fine, 2005), governação de TI (Teo, Manaf, & Choong, 2013). Para além disso, esta teoria é frequentemente usada em combinação com o Modelo de Aceitação de Tecnologia em diversos contextos: *e-procurement* (Aboelmaged, 2010), compras *online* (Nordin, 2012), utilização da *internet* (Fusilier & Durlabhji, 2005), e comércio móvel (Iddris, 2012). Uma vez que esta teoria não é específica da adoção da tecnologia, há diversos setores onde é aplicada.

2.6.3 Teoria da Difusão de Inovação (IDT)

A Teoria da Difusão de Inovação³ pressupõe que a taxa de adoção de inovação depende de como as pessoas percebem cinco características fundamentais relativas às inovações: vantagem relativa, compatibilidade, complexidade, testagem e observabilidade (Rogers, 1985) (Figure 2.8).

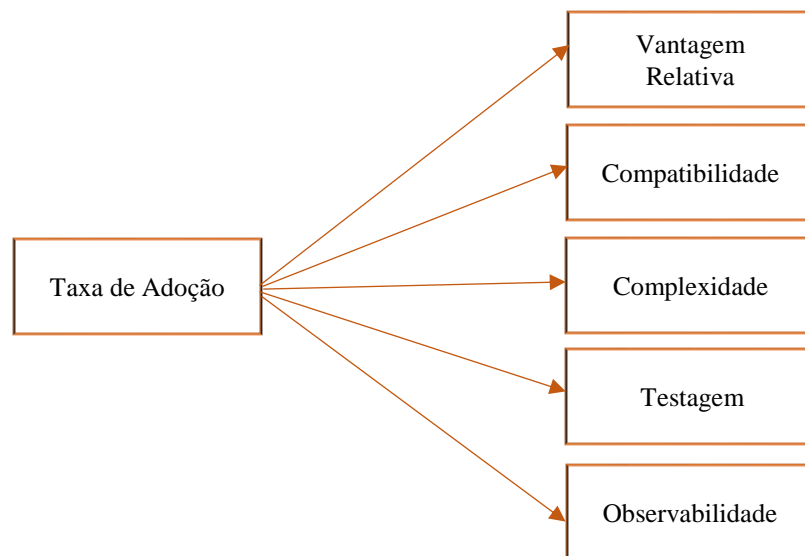


Figura 2.8 - Modelo IDT (Fonte: adaptado de Tan (2013)).

Ao considerar a adoção de inovação, a IDT tem provado ser um recurso valioso, descrevendo o processo de decisão de inovação e explorando as preocupações dos utilizadores (Wang, Wu, Lin, Wang, & He, 2012). Existem várias utilizações que se podem dar ao modelo IDT, nomeadamente *e-commerce* (Chen, Gillenson, & Sherrell, 2002) e comunicação multimédia (Hsu, Lu, & Hsu, 2007).

³ No original, em língua inglesa, *Innovation Diffusion Theory*

2.6.4 Ajuste Tecnologia-Tarefa (TTF)

O modelo de Ajuste Tecnologia-Tarefa⁴ deriva do modelo de Cadeia Tecnologia-para-Desempenho (Goodhue & Thompson, 1995) e foca-se no modo como a tecnologia é capaz de lidar com as exigências das tarefas (Yu & Yu, 2010). Existem cinco constructos neste modelo: características das tarefas, características tecnológicas, ajuste Tecnologia-Tarefa, utilização e impacto no desempenho (Larsen, Sørenbø, & Sørenbø, 2009) (Figura 2.9).

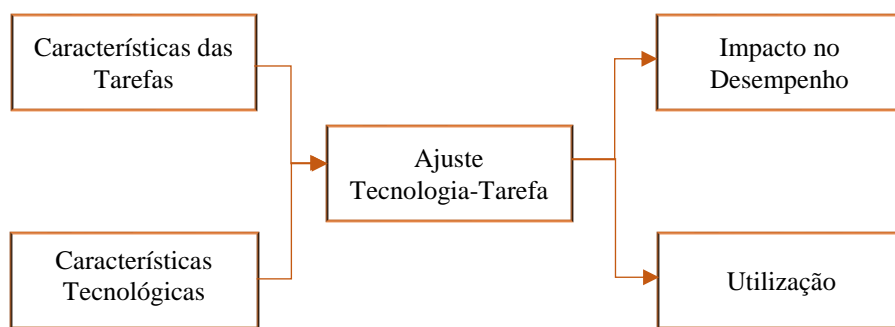


Figure 2.9 - Modelo TTF (Fonte: adaptado de Goodhue & Thompson (1995)).

A teoria do ajuste Tecnologia-Tarefa tem sido usada em pesquisas anteriores como por exemplo em tecnologia móvel (Gebauer & Tang, 2008).

2.6.5 Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM)

Derivado da TRA, o Modelo de Aceitação de Tecnologia⁵ sugere que a atitude dos utilizadores perante a utilização de tecnologia tem uma influência determinante no seu uso concreto. Para além disso, argumenta que a atitude é o produto da perceção que o utilizador tem da utilidade do sistema e da facilidade de utilização (Davis, 1986). A Figura 2.10 ilustra a premissa principal do Modelo de Aceitação de Tecnologia.

⁴ No original, em língua inglesa, *Task-Technology Fit*

⁵ No original, em língua inglesa, *Technology Acceptance Model*

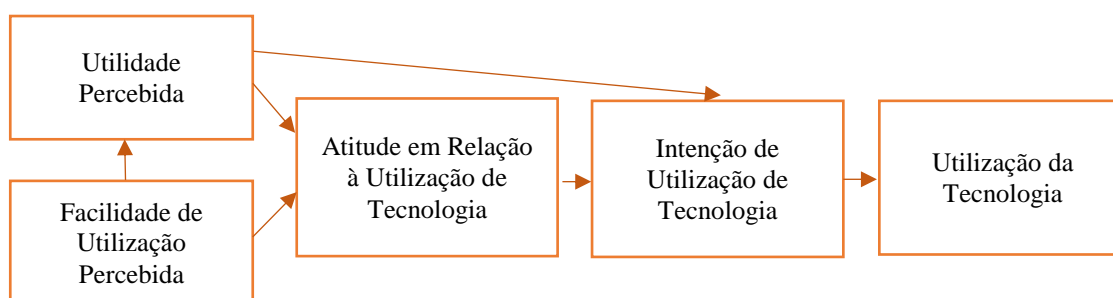


Figura 2.10 Modelo TAM (Fonte: adaptado de Davis (1986)).

De acordo com o TAM, os indivíduos irão decidir utilizar um sistema se o entenderem como sendo útil na melhoria da sua performance de trabalho (percepção de utilidade) e se o acharem de fácil utilização (percepção de facilidade de utilização) (Davis, 1989). A simplicidade do Modelo de Aceitação de Tecnologia tanto pode ser considerada um ponto forte como uma lacuna. Por um lado, tem a capacidade de explicar a aceitação da tecnologia através de um simples modelo composto pela percepção de utilidade e facilidade de utilização. Por outro lado, por ser tão simples pode não conseguir explicar de forma realista a aceitação da tecnologia através de diferentes tecnologias e cenários. Além disso, o modelo TAM apresenta desafios ao nível da definição de determinantes concretos para os seus dois conceitos, utiliza uma estrutura excessivamente determinista e não tem em conta aspetos de natureza social e cultural (Bagozzi, 2007).

O modelo TAM está mais preparado para lidar com as complexidades do comportamento humano associado à adoção de tecnologias de informação do que teorias como a Teoria da Ação Racional (TRA) ou a Teoria do Comportamento Planeado (TPB) (Lau, 2011), descritas anteriormente.

O modelo TAM tem sido utilizado em variadíssimos campos, nomeadamente no consumo (Kim, Lee, Mun, & Johnson, 2016), compras *online* (Ashraf, Thongpapanl, & Auh, 2014), *internet banking* (Roy, Kesharwani, & Singh Bisht, 2012), e planeamento de recursos empresariais (D. Lee, Lee, Olson, & Hwan Chung, 2010).

2.6.6 Modelo de Aceitação de Tecnologia 2 (TAM 2)

O Modelo de Aceitação de Tecnologia 2 resulta do avanço das pesquisas ao modelo TAM e das suas limitações percebidas, traduzindo-se por uma expansão à estrutura do modelo TAM ao juntar dois constructos: métodos de influência social e métodos de instrumentação cognitiva (Figura 2.11).

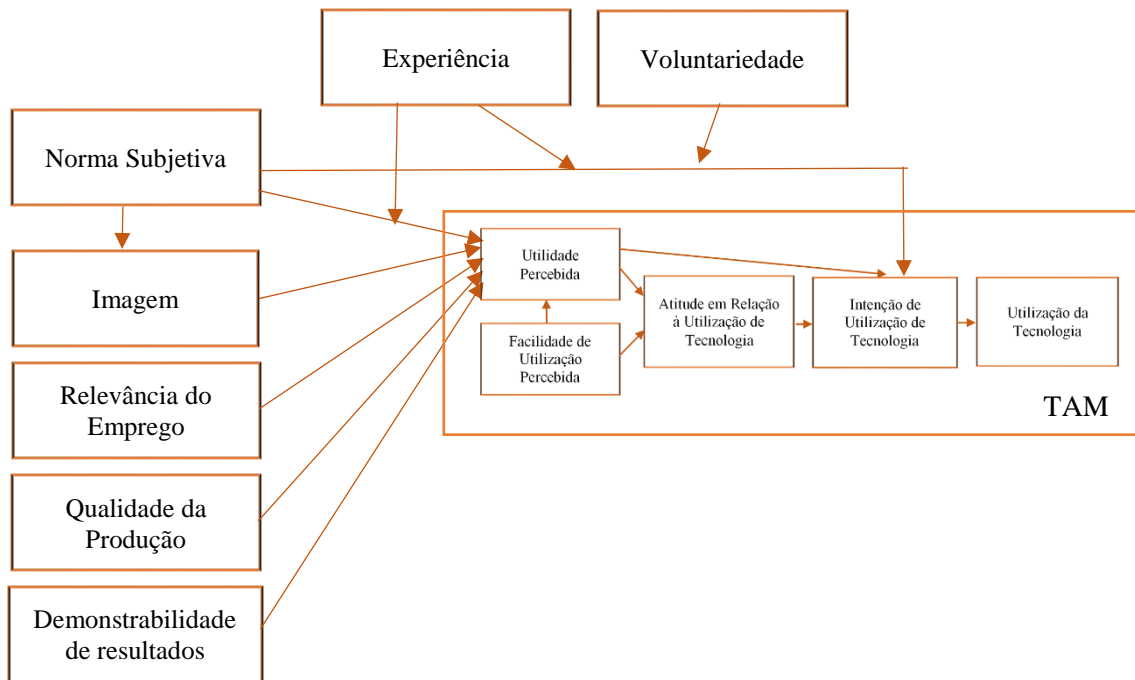


Figura 2.11 - Estrutura do modelo TAM2 (Fonte: adaptado de V. Venkatesh & Davis (2000)).

Os métodos de influência social dizem respeito aos efeitos que a norma subjetiva, o carácter voluntário e a imagem têm sobre a aceitação da tecnologia. A norma subjetiva representa a percepção que um indivíduo tem, acerca da opinião das pessoas que lhe são próximas, sobre um determinado comportamento. O que isto significa é o seguinte, mesmo que uma pessoa não seja favorável à adoção de um determinado comportamento, ele/ela pode mesmo assim adotá-lo, se as pessoas que são importantes para si acharem que ele/ela o deve fazer. O carácter voluntário é utilizado neste modelo como uma variável moderadora da norma subjetiva, que distingue o uso obrigatório do voluntário. A imagem representa a premissa de que as pessoas frequentemente apresentam um determinado comportamento para definir ou manter uma imagem positiva dentro de um grupo. A experiência também foi adicionada como uma variável moderadora para a norma subjetiva (Venkatesh & Davis, 2000).

Em termos de processos cognitivos instrumentais, o modelo TAM 2 considera quatro fatores: relevância do emprego, qualidade de produção, demonstrabilidade de resultados e percepção de facilidade de uso. A relevância do emprego diz respeito à percepção que as pessoas têm da aplicabilidade da tecnologia no seu trabalho. A qualidade de produção refere-se à qualidade de como o sistema executa as tarefas que um determinado trabalho exige. A demonstrabilidade de resultados refere-se ao grau de visibilidade dos resultados; se eles podem facilmente ser identificados como um produto da interferência da tecnologia. Por fim, a percepção de facilidade de uso neste caso significa que, quanto mais fácil de utilizar é um sistema, mais ele irá contribuir para um bom desempenho no trabalho (Venkatesh & Davis, 2000).

O modelo TAM 2 tem sido um recurso para explicar a aceitação e adoção da tecnologia em diversos envoltentes e áreas: *Websites Web 2.0* (Wu, Chou, Weng, & Huang, 2008), tecnologia móvel (Soroa-Koury & Yang, 2010; H. Zhang, Cocosila, & Archer, 2010), *e-health* (Chismar & Wiley-Patton, 2003), computadores (Baker, Al-Gahtani, & Hubona, 2010) e serviços infomediários *online* (Min & Dong, 2007).

2.6.7 Teoria Unificada de Aceitação e Utilização de Tecnologia (UTAUT)

O resultado da análise e compilação de vários modelos (descritos anteriormente), com maior influência na aceitação de tecnologia, culminou no modelo UTAUT (Khechine, Lakhal, Pascot, & Bytha, 2014).

A Teoria Unificada de Aceitação e Utilização de Tecnologia tradicional foi criada para o contexto de aceitação da tecnologia, por parte de funcionários dentro de uma organização.

Os conceitos originais da Teoria Unificada de Aceitação e Utilização de Tecnologia⁶ incluem a expectativa de desempenho, influência social, expectativa de esforço e condições facilitadoras (Raman & Don, 2013). Também pressupõe que os quatro conceitos são mediados por fatores de moderação: sexo, idade, experiência e voluntariedade de uso (Kocaleva, Stojanovic, & Zdravev, 2015). O modelo completo pode ser visto na Figura 2.12.

⁶ No original, em língua inglesa, *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology*

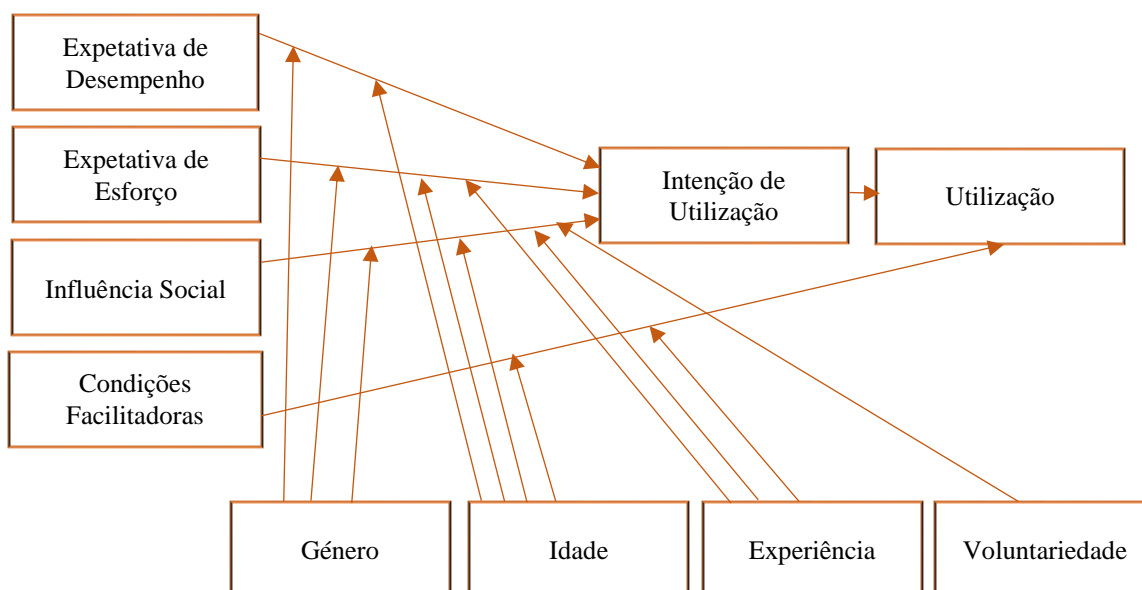


Figura 2.12 – Representação do modelo UTAUT (Fonte: V. Venkatesh, Morris, Davis, and Davis (2003)).

É considerado uma excelente alternativa, pois responde por 70% da variância na intenção de utilização, melhor do que qualquer outro modelo (Marchewka, Liu, & Kostiwa, 2007).

A Teoria Unificada de Aceitação e Utilização de Tecnologia tem sido aplicada em diversos cenários de aceitação de tecnologia, tais como: comércio móvel (Zhou, 2008), serviços de *e-government* (Alshehri, Drew, Alhussain, & Alghamdi, 2012), compras *online* (Escobar-Rodríguez & Carvajal-Trujillo, 2014), aplicação de *e-books* móveis (Gao & Deng, 2012).

2.6.8 Teoria Unificada de Aceitação e Utilização de Tecnologia 2 (UTAUT 2)

Este modelo foi criado para dar conta das especificidades da aceitação de tecnologia por parte dos consumidores. Venkatesh, Thong, & Xu (2012) testaram as alterações que propuseram ao modelo UTAUT e concluíram que, ao introduzir os novos conceitos, a variância demonstrada na intenção de utilização aumentou de 56% para 74% e, em relação à utilização da tecnologia aumentou de 40% para 52%.

A Teoria Unificada de Aceitação e Utilização de Tecnologia 2 propõe a inclusão de três conceitos adicionais em relação à Teoria Unificada de Aceitação e Utilização de

Tecnologia original: motivação hedônica, valor do preço e hábito. Este modelo também representa uma mudança em termos das variáveis moderadoras, ao considerar apenas o género, a idade e a experiência (Slade, Williams, & Dwivedi, 2013).

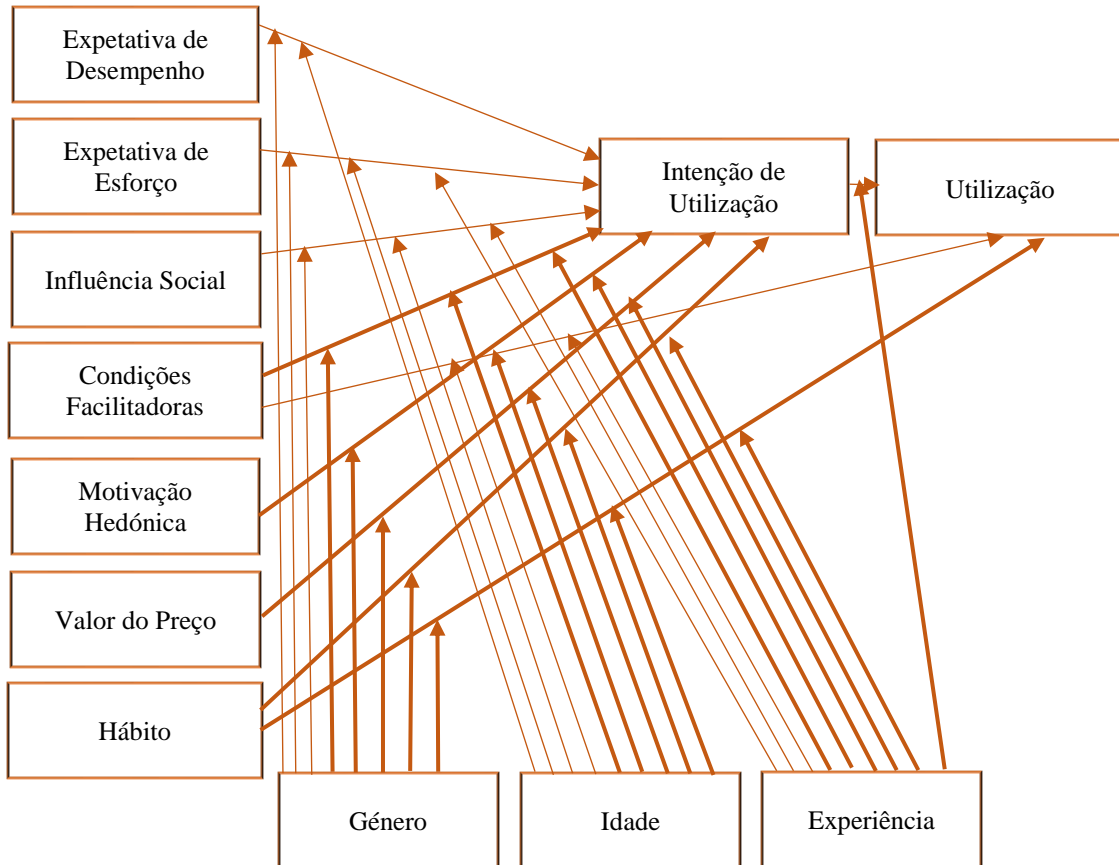


Figura 2.13 - Modelo UTAUT 2 (Fonte: Venkatesh et al. (2012)).

(Nota: Novas relações a traço mais escuro)

A motivação hedônica representa o prazer que uma pessoa retira da utilização da tecnologia, que parece ser um fator relevante na aceitação e uso de tecnologia. No caso do modelo UTAUT 2, funciona como uma forma de prever a intenção de utilização. Em situações nas quais os utilizadores suportam os custos da tecnologia, como geralmente acontece com os consumidores, o preço pode ter um a influência substancial sobre a utilização da tecnologia. Assim sendo, o conceito de preço de custo representa a percepção *quid pro quo* entre o encargo financeiro de uma tecnologia e as suas vantagens. É também utilizado para prever a intenção de utilização. O terceiro conceito, o hábito, é apresentado na Teoria Unificada de Aceitação e Utilização de Tecnologia 2 como sendo um reflexo da utilização prévia de tecnologia pelos utilizadores. No modelo UTAUT 2, é esperado que se preveja tanto a intenção de utilização como a utilização efetiva. Estes três novos

conceitos são moderados pelo género, idade e experiência. Outra mudança na tradicional Teoria Unificada de Aceitação e Utilização de Tecnologia diz respeito ao conceito de condições facilitadoras. No modelo UTAUT 2 este conceito está ligado à intenção de utilização e à utilização por si só. Para além disso, prevê-se que o género, a idade e a experiência moderem o impacto que as condições facilitadoras têm na intenção de utilização. Por fim, a Teoria Unificada de Aceitação e Utilização de Tecnologia 2 também pressupõe que a influência da intenção de utilização no uso real é moderada pela experiência (Venkatesh et al., 2012).

Há diversos setores onde este modelo tem aplicação, destacando-se pagamentos móveis e *mobile banking* (Slade et al., 2013), a *internet banking* (Arenas-Gaitán, Peral, & Jerónimo, 2015).

A Tabela 2.4 sintetiza os modelos anteriormente descritos, identificando os constructos de cada modelo, autores originais e áreas de aplicabilidade.

Tabela 2.4 - Síntese dos Modelos de Aceitação de Tecnologia.

Modelo	Constructos	Autores Originais	Aplicabilidade
TRA	<ul style="list-style-type: none"> - Atitude em relação ao comportamento - Norma subjetiva 	(Ajzen & Fishbein, 1980)	<ul style="list-style-type: none"> - Mensagens instantâneas (Peslak et al., 2010); - TI Verde (Mishra et al., 2014); - Partilha de Conhecimento Virtual (Hassandoust et al., 2011); - Redes Sociais (Peslak et al., 2012); - <i>Internet Banking</i> (Albarq & Alsughayir, 2013)
TPB	<ul style="list-style-type: none"> - Atitude em relação ao comportamento - Norma subjetiva - Intenção de Comportamento - Controlo Percebido 	(Ajzen, 1991)	<ul style="list-style-type: none"> - Jogos <i>Online</i> (M.-C. Lee, 2009); - Adoção de TIC na Sala de Aula (Sugar et al., 2005); - Governação de TI (Teo et al., 2013); <u>Combinado com o TAM:</u> - <i>e-Procurement</i> (Aboelmaged, 2010); - Compras <i>online</i> (Nordin, 2012); - Utilização da Internet (Fusilier & Durlabhji, 2005); - Comércio Móvel (Iddris, 2012)

TTF	<ul style="list-style-type: none"> - Características das Tarefas - Características Tecnológicas - Ajuste Tecnologia-Tarefa - Impacto no Desempenho - Impacto na Utilização e Desempenho 	(Goodhue & Thompson, 1995)	- Tecnologia Móvel (Gebauer & Tang, 2008)
IDT	<ul style="list-style-type: none"> - Vantagem Relativa - Compatibilidade - Complexidade - Testagem - Observabilidade 	(Rogers, 1985)	<ul style="list-style-type: none"> - <i>e-Commerce</i> (Chen et al., 2002); - Comunicação Multimédia (Hsu et al., 2007)
TAM	<ul style="list-style-type: none"> - Utilidade Percebida - Facilidade de Utilização Percebida 	(Davis, 1986)	<ul style="list-style-type: none"> - Consumo: Tecnologia <i>Smart in-store</i> (Kim et al., 2016); - Compras <i>online</i> (Ashraf et al., 2014); <i>Internet Banking</i> (Roy et al., 2012); - Planeamento de Recursos Empresariais (Lee et al., 2010)
TAM2	<ul style="list-style-type: none"> - Utilidade Percebida - Facilidade de Utilização - Métodos de Influência Social - Métodos de instrumentação 	(V. Venkatesh & Davis, 2000)	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Websites Web 2.0</i> (Wu et al., 2008); - Tecnologia Móvel (Soroa-Koury & Yang, 2010; H. Zhang et al., 2010); - <i>e-health</i> (Chismar & Wiley-Patton, 2003); - Computadores (Baker et al., 2010); - Serviços de Infomediário <i>online</i> (Min & Dong, 2007)
UTAUT	<ul style="list-style-type: none"> - Expectativa de Desempenho - Expectativa de Esforço - Influência Social - Condições Facilitadoras - Moderadoras: género, idade, experiência e voluntariedade 	(V. Venkatesh et al., 2003)	<ul style="list-style-type: none"> - Comércio móvel (Zhou, 2008); - Serviços de <i>e-government</i> (Alshehri et al., 2012); - Compras <i>online</i> (Escobar-Rodríguez & Carvajal-Trujillo, 2014); - Aplicação de <i>e-books</i> móvel (Gao & Deng, 2012)
UTAUT2	<ul style="list-style-type: none"> - Expectativa de Desempenho - Expectativa de Esforço - Influência Social - Condições Facilitadoras - Motivação Hedónica - Preço de Custo - Hábito - Moderadoras: género, idade e experiência. 	(V. Venkatesh et al., 2012)	<ul style="list-style-type: none"> - Pagamentos móveis e <i>mobile banking</i> (Slade et al., 2013); - <i>Internet Banking</i> (Arenas-Gaitán et al., 2015),

2.7 *e-Learning* e os Modelos de Aceitação de Tecnologia

A revisão de literatura, realizada na seção anterior, permitiu obter um entendimento dos diversos modelos de aceitação de tecnologia, assim como a sua aplicação nas mais diversas áreas tecnológicas. Nesta seção será dado destaque à aplicação dos modelos de aceitação de tecnologia ao *e-Learning*.

Existe uma vasta gama de modelos de aceitação de tecnologia que tentaram explicar a adoção da tecnologia no que respeita ao *e-Learning*, da perspectiva de estudantes e professores, em diferentes cenários. Alguns estudos concentram-se em apenas num modelo (TAM, UTAUT, TRA), quer seja através da sua estrutura original ou usando versões alargadas ou modificadas. Outros constroem as suas estruturas de investigação usando uma combinação de dois ou mais desses modelos. Após uma extensa revisão de literatura, foi possível recolher numerosos exemplos de estudos sobre a aceitação de tecnologia na área do *e-Learning*.

De seguida, são apresentados um conjunto de artigos que ilustram vários cenários, que testam a aplicabilidade de diferentes modelos de aceitação de tecnologia na área do *e-Learning*.

2.7.1 TRA, TBP, TTF e IDT

A Tabela 2.5 identifica um conjunto de artigos em que, com recurso a TRA, TPB, TTF e IDT, foi estudada a aceitação de tecnologias de *e-Learning*.

Tabela 2.5 - Aplicação de TRA, TBP, TTF e IDT no estudo da aceitação do *e-Learning*.

Modelo	Autores	Aplicabilidade
TRA	(Akman & Turhan, 2014)	Este artigo apresenta a aplicação de uma versão alargada do TRA para examinar a adoção de <i>websites</i> de redes sociais para fins de ensino e aprendizagem.
	(Sadeghitabar, Shobeiri, & Zakeri, 2015)	Os autores exploram a implementação da aprendizagem móvel num contexto de um programa de educação contínua, através da aplicação do modelo TRA.

TPB	(Cheon, Lee, Crooks, & Song, 2012)	Os autores examinaram as percepções dos estudantes universitários em relação à aprendizagem móvel e utilizaram o TPB como enquadramento teórico do seu modelo conceptual.
	(Knabe, 2012)	Esta pesquisa explora as intenções dos docentes de recorrerem ao ensino online, usando o TPB
TTF	(D'Ambra, Wilson, & Akter, 2013)	Este artigo explora o uso de <i>ebooks</i> por académicos.
IDT	(L. Zhang, Wen, Li, Fu, & Cui, 2010)	Os autores usam o IDT como base para explorar a percepção e atitude dos alunos em relação à adoção de <i>e-Learning</i> .

2.7.2 TAM

Tabela 2.6 - Aplicação do Modelo TAM na adoção do *e-Learning*.

Autores	Aplicabilidade
(Abdullah & Ward, 2016)	Os autores reviram 107 artigos, que utilizam o TAM para explicar a adoção da tecnologia no contexto do <i>e-Learning</i> , para enumerar as variáveis externas que foram utilizadas mais frequentemente. Com base nas suas conclusões, os autores propõem um Modelo de Aceitação de Tecnologia Geral Ampliado para <i>e-Learning</i> (GETAMEL), que argumenta que a percepção da facilidade de uso em sistemas de <i>e-Learning</i> é influenciado pela autoeficácia, diversão, experiência, ansiedade de computador e norma subjetiva; e que a percepção de utilidade é substancialmente influenciada pela diversão, norma subjetiva, autoeficácia e experiência.
(Fathema, Shannon, & Ross, 2015)	Este artigo analisa a intenção e uso de Sistemas de Gestão de Aprendizagem por docentes, através da aplicação de uma versão alargada do TAM. Os autores acrescentaram três variáveis externas à estrutura original do TAM: qualidade do sistema, autoeficácia percebida e condições facilitadoras.
(Seyal, Noah, Rahman, Ramlie, & Rahman, 2015)	Os autores utilizam o TAM como enquadramento teórico para analisar as intenções comportamentais de estudantes universitários em relação a aprendizagem móvel.
(Halawi & McCarthy, 2007)	Este artigo analisa a percepção que os docentes têm sobre a utilização do <i>Blackboard</i> , usando o TAM como a teoria de fundamentação.
(Park, Nam, & Cha, 2012)	Os autores examinam a adoção de aprendizagem móvel (<i>mobile learning</i>) por parte de estudantes universitários usando uma versão alargada do TAM, que incluiu a autoeficácia da aprendizagem móvel, maior relevância, acessibilidade do sistema, norma subjetiva, atitude de aprendizagem e intenção de utilizar <i>m-Learning</i> .
(Sánchez & Hueros, 2010)	Este artigo examina a satisfação dos alunos universitários em relação ao Moodle, usando uma adaptação alargada do TAM. Os autores acrescentam apoio técnico e autoeficácia percebida aos conceitos originais.

2.7.3 UTAUT

Tabela 2.7 - Aplicação do Modelo UTAUT na adoção do *e-Learning*.

Autores	Aplicabilidade
(Alrawashdeh, Muhairat, & Alqatawnah, 2012)	Este artigo examina as intenções de funcionários em utilizar sistemas de formação baseados na <i>Web</i> , aplicando uma versão alargada do modelo UTAUT que inclui flexibilidade dos sistemas de formação baseados na <i>Web</i> , interatividade do sistema e apreciação do sistema.
(Akbar, 2013)	Este estudo explora os motivos por detrás da aceitação e uso da tecnologia por alunos. Para tal, utiliza o modelo UTAUT tradicional e os seus conceitos para investigar quais os fatores que influenciam os alunos.
(Bellaaj, Zekri, & Albugami, 2015)	Este artigo explora o uso contínuo de um sistema de aprendizagem virtual por parte de alunos da Arábia Saudita. Os autores escolheram o UTAUT como modelo teórico para o seu estudo.
(Guo & Stevens, 2011)	Este estudo incide sobre os fatores que influenciam a adaptação dos alunos a uma utilização contínua de um sistema <i>Wiki</i> com o propósito de escrever colaborativamente, usando uma versão alargada do modelo UTAUT que também tem em conta a utilização real e intenção de utilização futura.
(Jong & Wang, 2009)	Este estudo aprofunda o modelo UTAUT de forma a avaliar a aceitação dos sistemas de <i>e-Learning</i> por parte de estudantes universitários em Taiwan. Os autores acrescentam atitude em relação à tecnologia, ansiedade e autoeficácia à estrutura original do UTAUT.
(Khechine et al. 2014)	Os autores pretendem examinar a aceitação dos alunos relativamente a um <i>Webinar</i> dentro de um cenário de aprendizagem combinada, usando o modelo UTAUT e destacando o papel do género e idade como variáveis moderadoras.
(Kocaleva, Stojanovic, & Zdravev, 2015)	Este estudo centra-se em professores do ensino superior e avalia a sua aceitação e utilização de um sistema de <i>e-Learning</i> . O seu modelo de pesquisa utiliza o modelo UTAUT com três fatores extra: autoeficácia, atitude em relação à tecnologia e autoconfiança.
(Lakhal, Khechine, & Pascot, 2013)	Os autores focam-se nos fatores psicológicos que influenciam a aceitação e utilização de videoconferência por parte dos alunos em cursos <i>online</i> , utilizando um modelo teórico que se baseia no modelo UTAUT e acrescenta a autonomia como uma variável extra.
(Lin, Lu, & Liu, 2013)	Este estudo analisa a aceitação de um sistema de <i>e-Learning</i> por parte dos alunos, usando uma versão modificada do modelo UTAUT, o modelo EduBIM, que acrescenta os estilos de ensino e estilos de aprendizagem aos seus quatro constructos originais.
(Liu, 2013)	Este estudo explora a aceitação e utilização do <i>Moodle</i> em aulas de Inglês do ponto de vista dos alunos e recorre ao uso do UTAUT como modelo de pesquisa.

(Maldonado, Khan, Moon, & Rho, 2011)	Este artigo centra-se na adoção e utilização de um sistema de <i>e-Learning</i> por estudantes no contexto da América do Sul. Uma versão modificada do UTAUT, que inclui a motivação do <i>e-Learning</i> como constructo e a região como moderador.
(Marchewka et al. 2007)	Os autores utilizam o modelo UTAUT para explorar as percepções que os estudantes universitários têm acerca do uso do <i>Blackboard</i> .
(Marques, Villate, & Carvalho, 2011)	Este artigo pretende explicar a adoção da tecnologia, mais especificamente, uma plataforma de <i>e-Learning</i> numa universidade Portuguesa, do ponto de vista dos professores. O modelo UTAUT é usado como enquadramento teórico.
(Mohammadyari & Singh, 2015)	Este estudo analisa a importância da literacia digital para a intenção dos utilizadores de continuarem a usar o <i>e-Learning</i> e para o seu desempenho. A literacia digital une-se ao modelo UTAUT para constituir o quadro teórico desta pesquisa.
(Pardamean & Susanto, 2012)	Este artigo utilizou o modelo UTAUT como enquadramento para explorar a aceitação de <i>blogs</i> , por estudantes, dentro de ambientes de aprendizagem <i>online</i> .
(Šumak, Polancic, & Hericko, 2010)	Os autores utilizam o modelo UTAUT como estrutura para explorar as percepções que os estudantes de ensino superior têm sobre o uso do <i>Moodle</i> .
(Sundaravej, 2010)	Este artigo analisa a aceitação dos alunos em relação à tecnologia educacional, mais especificamente o <i>Blackboard</i> , usando o modelo UTAUT.
(Tan, 2013)	Este estudo analisa a aceitação de estudantes de Taiwan em relação a <i>websites</i> de <i>e-Learning</i> em Inglês, usando o UTAUT como o modelo de pesquisa.
(Umrani-Khan & Iyer, 2009)	Os autores exploram tanto a intenção como o uso real da tecnologia de <i>e-Learning</i> por alunos e professores, através do uso de ELAM, um modelo de pesquisa que se baseia no modelo UTAUT.
(Yoo, Han, & Huang, 2012)	O foco deste artigo é o <i>e-Learning</i> para o local de trabalho e sua aceitação por parte dos funcionários de uma empresa sul-coreana. O modelo UTAUT é utilizado numa versão modificada que destaca a importância dos fatores motivacionais.

2.7.4 UTAUT 2

Tabela 2.8 - Aplicação do Modelo UTAUT 2 na adoção do *e-Learning*.

Autores	Aplicabilidade
(Ain, Kaur, & Waheed, 2015)	Os autores utilizam uma versão alargada do UTAUT 2, agregando o valor de aprendizagem aos seus constructos, de forma a fornecer informações sobre a adoção de Sistemas de Gestão da Aprendizagem pelos alunos.

(Nair, Ali, & Leong, 2015)	Os autores examinam os fatores que influenciam a aceitação e utilização, pelos alunos, de um sistema de captura de aulas, utilizando o modelo UTAUT2 como enquadramento de investigação.
(Nguyen, Nguyen, Pham, & Misra, 2014)	Este artigo examina o uso de sistemas de <i>e-Learning</i> que se baseiam em computação em nuvem, usando o UTAUT2 com a capacidade de inovação do consumidor.
(Raman & Don, 2013)	Os autores investigam os fatores que influenciam a aceitação do <i>Moodle</i> por parte de professores em formação, utilizando o UTAUT2 como quadro teórico.
(Yang, 2013)	Os autores utilizam o UTAUT2 como base teórica para examinar a adoção de aprendizagem móvel por estudantes universitários.

2.7.5 Modelos Mistos

A Tabela 2.9 mostra o resultado da análise de estudos em que os autores optaram por uma abordagem de Modelos Mistos.

Tabela 2.9 - Aplicação do Modelos Mistos no estudo da adoção do *e-Learning*.

Autores	Aplicabilidade
(Hidayanto, Febriawan, Suchyo, & Purwandari, 2014)	Este artigo combinou o TAM e o TTF para explicar os fatores que influenciaram o uso do sistema de <i>e-Class</i> . O seu modelo era composto por cinco constructos: facilidade de utilização percebida, utilidade percebida, atitude em relação ao uso, intenção de utilização e utilização.
(Keller, Hrastinski, & Carlsson, 2007)	Os autores propõem um modelo que combina elementos do TAM, UTAUT e IDT para estudar os fatores que influenciam a aceitação e uso da tecnologia por estudantes do ensino superior na Lituânia e Suécia.
(Lee, Hsieh, & Hsu, 2011)	Este artigo utiliza um modelo que combina o IDT com o TAM para examinar os elementos que influenciam as intenções dos funcionários de empresas de utilizar um sistema de <i>e-Learning</i> .
(Nanayakkara, 2007)	Este artigo centra-se na adoção de sistemas de gestão de aprendizagem, por professores do ensino superior na Nova Zelândia, através de uma combinação de constructos do TAM, TAM2 e UTAUT.
(Ndubisi, 2006)	Esta investigação foca-se na utilização combinada do TPB e TAM para explorar a adoção do <i>e-Learning</i> por estudantes universitários.
(Yu & Yu, 2010)	Os autores examinam a utilização de sistemas de <i>e-Learning</i> por estudantes universitários, usando um modelo que combina o TTF e o TPB.

2.8 Síntese

Neste capítulo descreveram-se os vários conceitos que alicerçam esta investigação.

As primeiras seções incidiram sobre a *Web* e o *e-Learning*. Relacionando as gerações da *Web* com as gerações do *e-Learning*, se a *Web* 1.0 é a *Web* apenas para leitura e a *Web* 2.0 é a *Web* de leitura/escrita, a *Web* 3.0 é a *Web* de leitura/gravação/colaborativa inteligente. Enquanto o *e-Learning* 1.0 incide no fornecimento de informação ao aluno, no acesso à informação, o *e-Learning* 2.0, além das capacidades do *e-Learning* 1.0, fornece capacidades de criação e capacidade de interação com o aluno. O *e-Learning* 3.0, enriquecido com as tecnologias da *Web* 3.0 promove ambientes colaborativos inteligentes e ambientes virtuais de aprendizagem, os quais permitem juntar os alunos em qualquer momento, em qualquer lugar, e com qualquer experiência de aprendizagem, utilizando as capacidades semânticas para analisar as bases de dados globais de conhecimento. Por isso, pode deduzir-se que o *e-Learning* 3.0 fornece todos os recursos das anteriores gerações, reforçado com as tecnologias *Web* 3.0 (Rego et al., 2010).

Foram também apresentados e detalhados os fatores críticos de sucesso dos Sistemas de Informação e dos Sistemas de *e-Learning*. Os mesmos são determinantes par a elaboração da *Framework* Inicial proposta e apresentada neste capítulo.

As últimas seções do presente capítulo visaram uma revisão de literatura dos mais importantes modelos de aceitação de utilização de tecnologia na área dos sistemas de informação, nos mais variados contextos e especificamente para o *e-Learning*. São identificados os constructos presentes nos diversos modelos, que serviram de orientação à elaboração do modelo concetual da presente investigação.

Sendo os sistemas de *e-Learning* particularmente complexos (Heilesen & Josephsen, 2008) e, na tentativa de procurar a melhor explicação para o que leva os utilizadores a adotar uma determinada tecnologia como ferramenta de apoio ao ensino-aprendizagem, os estudos têm demonstrado que os fatores determinantes para a adoção do *e-Learning* não são necessariamente os mesmos para todos os contextos. O grau de importância dada a cada fator varia de estudo para estudo (Isaías & Issa, 2015). Baseado nestas evidências,

realizou-se o presente estudo, procurando identificar fatores que contribuem para o sucesso da adoção do *e-Learning* 3.0.

O avanço das pesquisas aos vários modelos e as limitações percebidas fizeram com os modelos ganhassem extensões, onde foram retirados e acrescentados constructos. Da análise efetuada, verifica-se que o modelo UTAUT faz uma combinação dos diversos modelos e respetivas extensões e salienta-se o facto de ser o modelo mais utilizado em estudos de aceitação de tecnologia no que respeita ao *e-Learning*.

Capítulo 3. Metodologia da Investigação

3.1 Introdução

“A atividade de investigação e desenvolvimento compreende o trabalho criativo, empreendido de modo sistemático, com a finalidade de aumentar o “*stock*” de conhecimento, incluindo conhecimento do homem, da sua cultura e da sociedade, e o uso deste conhecimento para planear novas aplicações” (OCDE, 2002, p.31).

O presente capítulo retrata a metodologia seguida nesta investigação. Descreve os métodos de investigação e os processos usados na recolha e análise de dados presente neste estudo.

3.2 Paradigmas de Investigação

Qualquer investigação deve explicar *a priori* qual a filosofia de investigação adotada. Deve-se definir quais os grandes princípios gerais que regem o estudo em causa e que irão permitir estudar o tópico de investigação.

Um paradigma é um conjunto de normas ou formas de pensar sobre aspetos do mundo (Oates, 2006, p.13), que orientam tanto o pensamento do investigador como a própria investigação.

Para Saunders, Lewis, & Thornhill (2012, p.83), o processo de investigação assemelha-se às camadas de uma cebola conforme mostra a Figura 3.1. Esta representação expressa o percurso desde os tópicos principais que regem uma investigação, as considerações gerais, para considerações específicas do estudo em questão.

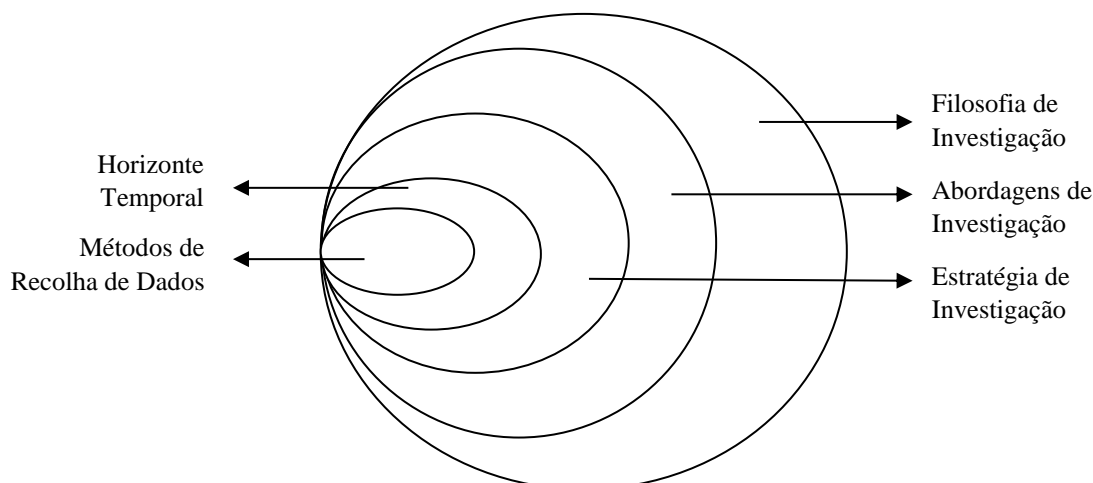


Figura 3.1 - Processo de investigação em camadas (adaptado de Saunders et al., 2012)

Segundo Guba & Lincoln (1994), quando se pretende analisar um paradigma devemos ter em consideração três pontos: o ontológico, o epistemológico e o metodológico. O ponto de vista ontológico prende-se com a natureza da realidade, com o que é possível saber sobre essa mesma realidade. O ponto de vista epistemológico discute a natureza da relação entre o que se sabe ou se pode vir a saber e o que é possível saber-se. Por último, o ponto de vista metodológico prende-se com o modo como o investigador procede para chegar ao conhecimento que acredita ser possível obter.

Na literatura, existe, entre os diversos autores, uma diversidade de posições no que respeita à identificação e caracterização dos paradigmas mais comuns. Guba & Lincoln (1994) recomendam quatro paradigmas: positivista, pós-positivista, teoria crítica e construtivista. Enquanto que Saunders et al. (2012) fazem referência ao positivismo, interpretativismo, realismo e pragmatismo, Orlikowski & Baroudi (1991), após análise a mais de 150 artigos de investigação em SI, descrevem três abordagens: positivista, interpretativista e crítica. No entanto, as abordagens positivista e interpretativa são que apresentam maior destaque (Myers & Klein, 2011).

A abordagem positivista propõe, essencialmente, que se devem imitar os métodos de investigação das ciências naturais, com o objetivo de atingir proposições objetivas e formais (Lee, 1999). Em desenvolvimentos posteriores, o positivismo foi entendido como uma abordagem racional para os problemas sociais, onde as considerações emocionais e

éticas não devem ser tidas em conta, e as variáveis mensuráveis e estatísticas são as principais ferramentas (Bernard, 2011; Neuman, 2011).

Segundo Myers (2009), a abordagem positivista assume que a realidade é objetiva e independente do observador ou dos instrumentos. O investigador é independente dos dados observados e não tem influência sobre os mesmos (Saunders et al., 2012). Esta abordagem busca factos ou causas de um fenómeno, dando pouca importância aos aspetos subjetivos dos indivíduos. Os positivistas advogam que a forma correta de gerar conhecimento é através da construção de teorias que são posteriormente validadas recorrendo-se a testes estruturados.

A abordagem interpretativa, por outro lado, resulta de uma reação negativa à abordagem anterior, pelo que é referido, por vezes, como anti-positivismo. Ela refere que o conhecimento da realidade é meramente uma construção de atores humanos que estão inseridos nessa mesma realidade e, como tal, não é possível obter dados perfeitamente objetivos sem valores ou preconceitos ligados, porque o pesquisador irá sempre, até certo ponto, usar os seus preconceitos para moldar a sua pergunta (Saunders et al., 2012; Walsham, 1995). A realidade é o resultado da interpretação do observador. Esta abordagem assume que existem diferentes maneiras de interpretar.

Enquanto as abordagens positivistas e interpretativas eram visões tradicionalmente separadas e até mesmo antagónicas, em investigação moderna é mais comum encontrar pesquisadores a usar técnicas, metodologias e princípios de ambas as teorias, gerando abordagens diversificadas e pragmáticas para problemas específicos. É frequentemente necessário fazê-lo devido à complexidade da realidade, que não é nem totalmente quantificável, nem totalmente subjetiva. Existem aspetos objetivos que podem, de fato, ser medidos e analisados estatisticamente. Mas muitos problemas e proposições não podem ser totalmente descritos e entendidos se certos aspetos subjetivos não são tidos em conta (Mingers, 2001).

Por outro lado, quando se discute o método pelo qual o investigador chega às suas conclusões, este pode ser dedutivo, se constrói conclusões de teorias gerais, ou indutivo, se constrói teorias gerais com base em factos particulares (Neville, 2007).

De acordo com Saunders et al. (2012) a abordagem de investigação dedutiva está relacionada com a corrente positivista permitindo deduzir uma conclusão científica baseada no tratamento de dados quantitativos. Pressupõe-se que o investigador é independente dos dados que está a observar. A abordagem indutiva, mais ligada a estudos qualitativos procura compreender um determinado fenómeno no seu pormenor, não se abstraindo do contexto onde este acontece. Neste tipo de fenómeno revela-se mais adequado o estudo de um pequeno número contrariamente a um grande número, como acontece numa abordagem dedutiva.

3.3 Métodos de Investigação

Em investigação existem três tipos de abordagens fundamentais: quantitativa, qualitativa e métodos mistos. A abordagem quantitativa apoia-se sobretudo no positivismo, no uso de questões fechadas, na recolha de informação de forma numérica e na utilização de procedimentos estatísticos. No que diz respeito à abordagem qualitativa, esta caracteriza-se pelo uso de questões abertas, pelo enquadramento contextual da recolha de dados e pela interpretação dos resultados. Os métodos mistos, por sua vez, resultam de uma combinação destas duas abordagens. Apresentam uma perspetiva mais pragmática, usam questões abertas e fechadas e combinam os métodos de recolha e interpretação de dados das abordagens qualitativa e quantitativa (Creswell, 2008).

3.3.1 Métodos Quantitativos

A investigação quantitativa centra-se especialmente na necessidade de mensurabilidade, no estabelecimento de causalidade e nas capacidades de generalização e replicação (Bryman, 2004). Esta abordagem quantitativa foca-se na recolha e análise de informação numérica, medindo, na maior parte das vezes, escalas, frequências, etc. Os resultados são facilmente apresentados sob a forma estatística. Ainda que a natureza da investigação quantitativa implique uma construção inicial mais laboriosa é isso que depois lhe confere um elevado nível de detalhe e estrutura (Neville, 2007).

Elaboração de Questionários

O questionário é um dos instrumentos de recolha de dados mais populares dentro da categoria dos inquéritos, podendo ser utilizado como instrumento único ou como um instrumento complementar. A utilização de questionários, enquanto método de recolha de dados, está particularmente recomendada para estudos descritivos e explanatórios. Por outro lado, investigações que impliquem estudos exploratórios ou uma quantidade considerável de perguntas abertas devem evitar a aplicação de questionários (Saunders et al., 2012).

Segundo Wilson (2007) a elaboração de questionários deve obedecer a certos elementos essenciais:

- Serem objetivos e claros - é necessário que se estabeleçam objetivos concretos para o questionário no geral e para cada uma das perguntas;
- Serem persuasivos - é essencial refletir sobre o que motivará as pessoas aos questionários de forma completa e cuidada;
- Terem uma linguagem clara - a própria linguagem do questionário pode afetar os resultados;
- Haver uma ordem nas questões - é imperativo decidir qual a melhor ordem das perguntas, para saber quais colocar em primeiro lugar e onde colocar as que são mais sensíveis;
- Serem imparciais - é necessário ter em conta potenciais elementos tendenciosos no questionário, para que estes não afetem os resultados.

A estrutura de um questionário é um aspeto fulcral da sua eficácia, uma vez que irá afetar o número de respostas e a validade e confiabilidade dos resultados (Saunders et al., 2012). Diferentes autores têm diferentes visões sobre quais são os vários passos para a elaboração da estrutura de um questionário. Alguns dos passos essenciais estabelecidos por Bradburn, Sudman & Wansink (2004) são:

- Decidir que tipo de informação é necessária;
- Pesquisar questões e escalas sobre o assunto em causa;
- Elaborar as questões e as respostas;
- Ordenar as questões;
- Fazer uma pré-codificação de possíveis respostas;
- Fazer o piloto do questionário;

- Fazer alterações de acordo com os resultados do piloto;
- Se as alterações forem consideráveis, fazer novo piloto.

Williams (2003), por sua vez, divide o desenvolvimento de questionários em nove passos fundamentais:

- Definir a questão de investigação e a população;
- Estabelecer o modo de administração do questionário;
- Elaborar as perguntas;
- Elaborar as respostas;
- Fazer a estrutura;
- Fazer um pré-piloto das perguntas e da estrutura;
- Testar a validade, confiabilidade e aceitabilidade;
- Elaborar o esquema de codificação;
- Imprimir o questionário.

Pode dizer-se que a elaboração de um questionário consiste em quatro fases (Figura 3.2): contextualização e população, modo de distribuição, questões e *design*, e piloto.



Figura 3.2 - Fases de desenvolvimento de questionários (baseado em Bradburn et al., 2004 e Williams, 2003).

➤ **Contextualização e população**

O primeiro passo no desenvolvimento de um questionário diz respeito à definição da pergunta de investigação e da população alvo (Williams, 2003). É fundamental estabelecer que tipo de informação é que o questionário está a tentar obter (Bradburn et al., 2004). Este passo é a base da elaboração das questões que irão constar do questionário.

A seleção da população deve ter em conta que, se os indivíduos considerarem o tema pertinente estes estarão mais recetivos a responder às perguntas (Williams, 2003). Para além disso, é vital conhecer as características da amostra e estabelecer o

tamanho dessa amostra, tendo em consideração a percentagem de respostas prováveis (Saunders et al., 2012).

➤ **Modo de distribuição**

Durante o desenvolvimento do questionário é importante decidir que meio vai ser utilizado para a sua distribuição, uma vez que esta decisão vai ter um impacto significativo no *layout* (Williams, 2003). Existem vários meios de administração de questionários. Assim, uns apresentam-se em versão eletrónica, distribuídos através da Internet; outros são feitos por telefone. Podem ainda ser em papel, enviados por correio postal ou entregues pessoalmente. (Saunders et al., 2012).

Os questionários em papel representam um esforço adicional para o investigador e são mais dispendiosos pelo papel e capital humano que requerem. Os questionários por telefone requerem que os entrevistadores tenham determinadas capacidades e podem também ser um peso financeiro, devido a despesas com chamadas telefónicas. Os questionários *online*, por sua vez, são uma forma fácil e automática de recolha e tratamento de dados (Bradburn et al., 2004) e a sua utilização tem vindo a crescer. O recurso a questionários *online* oferece vários benefícios, nomeadamente a redução de custos, o alargamento da cobertura geográfica da população alvo e uma maior eficiência de preenchimento. No entanto, usar a *internet* para distribuir questionários pode igualmente representar uma diminuição da qualidade dos dados que vão ser recolhidos (Denscombe, 2009).

➤ **Questões e Design**

A elaboração das questões é fundamental e deve obedecer a certos princípios: usar linguagem simples, ser sucinto e específico, ter atenção a perguntas tendenciosas, evitar o uso de negativas duplas e questões hipotéticas, evitar palavras fortes (Williams, 2003).

Antes da primeira pergunta deve existir um texto de introdução. Wilson (2007) defende que um bom questionário deve inspirar confiança ao respondente e para isso é importante que o investigador se identifique no texto introdutório e que esclareça qual o propósito dos resultados. As questões iniciais devem servir fáceis de responder e devem ser relacionadas com o tema em causa. As questões relativas ao mesmo

tópico devem ser agrupadas e devem ser colocadas depois de questões mais gerais. É também importante recorrer a questões que filtrem o tipo de informação que é relevante para cada participante, de modo a evitar que tenham de responder a questões que não se apliquem a si (Krosnick & Presser, 2010). Existem autores que acreditam que existe uma grande probabilidade de a primeira pergunta ditar se um participante responde ou abandona o questionário. Assim, a primeira pergunta deve obedecer a algumas regras básicas: simples de compreender e responder; interessante e pertinente; e ligada ao objetivo do questionário (Wilson, 2007).

Ao decidir como a informação será recolhida é também necessário estabelecer uma estratégia para o tratamento dessa informação. Ainda que a análise dos resultados do questionário seja feita somente no final, é na construção inicial do questionário que se deve elaborar um plano detalhado de como se irá processar a análise dos dados recolhidos (Wilson, 2007).

➤ **Piloto**

Ainda que todo o cuidado exista para que se cumpram todas as recomendações para um *design* ideal, todos os questionários devem ser testados antes de serem enviados para a amostra selecionada (Krosnick & Presser, 2010; Lietz, 2008).

Para que a aplicação do questionário piloto seja o mais eficaz possível é vital que: a amostra selecionada para responder ao piloto seja o mais parecida possível com a amostra final; se teste a usabilidade; e se avalie a clareza das perguntas (Wilson, 2007). Durante a fase de piloto é importante determinar se as perguntas estão claras, se as palavras não são confusas e se existem perguntas confusas ou que o respondente não entendeu. É importante, depois do piloto, incorporar as mudanças na versão final do questionário (Bradburn et al., 2004).

Vantagens e desvantagens do uso de questionários

Os questionários têm a particularidade de conseguirem inquirir um número elevado de participantes, mesmo que estes estejam geograficamente dispersos, a um custo bastante reduzido quando comparado com outros métodos (Barriera-Viruet, Sobeih, Daraiseh, & Salem, 2006). Assim, permitem recolher o mesmo tipo de informação de grandes amostras da população (Saunders et al., 2012).

O facto de serem um instrumento que é familiar à maior parte das pessoas, que por uma razão ou outra já tiveram de responder a questionários, reduz a apreensão dos participantes (Barriera-Viruet et al., 2006). Para além disso, a recolha estandardizada de dados que os questionários permitem, oferece a possibilidade de generalizar os resultados, quando se usa uma amostra representativa (Rattray & Jones, 2007). Um aspeto igualmente vantajoso é a facilidade de análise dos resultados (Barriera-Viruet et al., 2006).

Apesar das inúmeras vantagens que oferece, a utilização de questionários está associada a alguns desafios. O facto de os questionários serem autoadministrados levanta problemas nomeadamente ao nível de perguntas não respondidas. Os questionários incompletos criam uma série de desafios metodológicos e éticos: redução do volume de dados, inclusão/exclusão de questionários incompletos (Denscombe, 2009). Para além disso, os questionários apresentam desafios ao nível da sua validade e confiabilidade (Barriera-Viruet et al., 2006). Existem alguns dilemas na construção de questionários, onde a utilização de perguntas de resposta obrigatória é um deles. Se, por um lado, estas perguntas podem ajudar a minimizar os questionários incompletos, por outro lado, podem levar ao aumento do abandono do questionário pelos respondentes (Denscombe, 2009). A duração do questionário é outro aspeto onde existe alguma dúvida, principalmente porque esta pode afetar a qualidade dos dados. Questionários excessivamente longos podem conduzir os respondentes a não responderem a algumas questões ou a responderem com pouca qualidade devido ao cansaço e falta de interesse que estes podem causar (Galešic, 2002).

3.3.2 Métodos Qualitativos

A abordagem qualitativa implica um processo mais amplo, menos rígido que a abordagem quantitativa, onde os valores numéricos e os fatores mensuráveis não são especificamente procurados. Em vez disso, os pesquisadores vão procurar fontes de informação. Assim, a pesquisa qualitativa tenta descrever a realidade de dentro para fora, do ponto de vista dos participantes, de modo a oferecer um meio de entender a natureza estrutural e subjetiva da realidade social (Flick, Kardoff & Steinke, 2004; Marshall & Rossman, 2001).

De acordo com Flick et al. (2004), há uma série de premissas básicas que sublinham a investigação qualitativa. Em primeiro lugar, a realidade social pode ser entendida como o resultado de significados e contextos que são criados conjuntamente na interação social. Em outras palavras, a realidade social é uma constante mudança, um processo dinâmico, onde as perspectivas individuais e os conceitos subjetivos moldam constantemente os constructos sociais. Em segundo lugar, a comunicação e a interação podem ser, em si mesmos, ferramentas inestimáveis da criação constante de realidade social e, como tal, a observação destes processos pode ser crucial para a compreensão da realidade social. Em terceiro lugar, a realidade em que os seres humanos são colocados é feito de indicadores objetivos (educação, profissão, idade, etc.), mas estes indicadores apenas são dotados de significado através da experiência contextualizada dos indivíduos, que efetivamente lhes dão esse significado. Finalmente, porque a comunicação desempenha um papel fundamental na construção subjetiva de significado, a estratégia de recolha de dados da pesquisa qualitativa implica necessariamente um carácter comunicativo, dialógico.

Flick et al. (2004) também resumiram um conjunto de características que definem a pesquisa qualitativa:

- Espectro variado de métodos;
- Métodos específicos apropriados para objetos específicos de investigação;
- Orientação para eventos e conhecimentos quotidianos;
- Foco em contextualidade;
- Foco sobre as perspectivas dos participantes;
- Concentração das capacidades de reflexão do pesquisador;
- Compreender a realidade como um princípio de descoberta;
- Maior proximidade do assunto;
- Estudos de caso como pontos de partida;
- Construção da realidade;
- Formação de teoria como objetivo.

Entrevistas Semiestruturadas

Polit & Beck (2006), citado por Whiting (2008) define entrevistas como métodos de recolha de dados em que uma pessoa (entrevistador) faz perguntas a outra pessoa (entrevistado). Existem inúmeras variações deste método, que vão desde conversas rígidas e formais de pergunta-resposta, a conversas altamente informais, onde a questão

só fornece uma diretriz. Em todas as suas diferentes formas, as entrevistas têm sido, tradicionalmente, um dos métodos favorecidos da recolha de dados, tanto em termos quantitativos, quanto em pesquisa qualitativa.

As entrevistas semiestruturadas são a principal ferramenta de pesquisa qualitativa. Elas podem ser descritas como um conjunto de questões que são projetadas e destinadas a explorar as ideias e os sentimentos dos respondentes. Sendo as questões colocadas geralmente abertas, permitem espaço para respostas mais subjetivas e interpretações. Enquanto a entrevista ainda é guiada por um tema (e o entrevistador deve ter o cuidado de permanecer dentro desse tópico), o uso de perguntas abertas, em vez de perguntas simples e objetivas, vai, inevitavelmente, oferecer ao investigador um conjunto de perspectivas subjetivas, fundamental à abordagem interpretativa e contextualizada da pesquisa qualitativa.

As entrevistas semiestruturadas são geralmente escolhidas como método quando o tipo de pesquisa e/ou o assunto que está a ser estudado implica que a linguagem e a comunicação desempenhem um papel fundamental na compreensão e percepção de um assunto, mas também quando há uma percepção de que os aspetos contextuais e relacionais que cercam a situação são relevantes e significativos o suficiente para serem levados em conta (Newton, 2010).

Existem vários tipos de entrevistas não estruturadas e as entrevistas semiestruturadas fazem parte deste grupo (Bernard, 2011) (Tabela 3.1). As entrevistas informais geralmente não têm estrutura ou fatores de controlo, e, essencialmente, o investigador tenta reunir conversas e diálogos em que entra em contacto durante a observação (como "notas de campo"). Assim, surge a oportunidade para que questões e perguntas de que o pesquisador pode não ter conhecimento inicialmente, emergem de forma inesperada durante a conversa. As entrevistas não estruturadas, contudo, não são informais e não usam os estilos de linguagem e comunicação do diálogo informal. Estas entrevistas são baseadas num tema específico, claramente definido. O investigador segue este tema a todos os momentos, exercendo ainda muito pouco controle sobre o que o entrevistado diz. A entrevista semiestruturada é similar - segue um tópico específico, propõe pouco controlo sobre as respostas, mas com uma diferença fundamental: é baseada num guião

ou guia de entrevista, uma lista escrita de perguntas que precisam necessariamente de ser abrangidas (Bernard, 2011).

Tabela 3.1 - Tipos de entrevistas (baseado em Bernard, 2011).

	Informal	Não Estruturada	Semiestruturada	Estruturada
Tópico	Indefinido	Definido	Definido	Definido
Guião	Não	Não	Sim	Sim
Diálogo	Conversacional	Formal	Formal	Formal
Questões	Aberto	Aberto	Aberto/Com guião	Fechado/Com guião
Respostas	Aberto	Aberto	Aberto	Fechado

Metodologia

Em qualquer entrevista, e as semiestruturadas não são exceção, o entrevistador deve primeiro considerar o tipo de informações que a entrevista deve reunir. As entrevistas podem ser focadas na recolha de opiniões e perceções, ou em informações de fundo (tais como conhecimento especializado, factos contextuais, etc.). A maioria das entrevistas semiestruturadas, eventualmente, combina os dois tipos de objetivos. O próximo passo consiste em formalizar a questão que motiva a investigação, respondendo às perguntas essenciais de "o que esperamos aprender" e "que propósitos podem estes conhecimentos atingir" (Harrell & Bradley, 2009).

Um ponto importante, neste processo, é definir o grupo de amostra. Qualquer que seja a opção tomada, nenhum destes métodos evita completamente o problema dos "maus informantes". A entrevista semiestruturada implica sempre o risco do entrevistado não poder responder a uma pergunta, por qualquer motivo (constrangimento, pressão social, ser incapaz de compreender, etc.). Uma solução para este problema é garantir que o informante seja efetivamente bem informado sobre as razões para a entrevista, antes do seu início e, também, se possível, certificar-se de que existe um interesse real no assunto que está a ser discutido (Barriball & While 1994).

Depois de um grupo de amostragem ser escolhido, o entrevistador deve criar o guião e especificar as questões em consonância. Existem três tipos de perguntas (Harrell & Bradley, 2009). O pesquisador deve escolher qual estilo é mais adequado para os objetivos da pesquisa em si.

As questões descritivas têm como objetivo principal a obtenção de uma narrativa do informante onde ele explica uma situação, uma atitude, uma opção linguística, etc., do seu ponto de vista (exemplo: "de que é que se lembra sobre os acontecimentos daquele dia"). As questões estruturais normalmente resultam numa lista, cujo propósito é estabelecer o domínio de um assunto através de itens e suas relações (exemplo: "Quais são, para si, os pontos fortes desta política?"). Perguntas de contraste, por outro lado, levam o informante a comparar diferentes itens, seja através da associação, do contraste ou pedindo um número específico de diferenças entre dois objetos. De qualquer forma o resultado é que o informante irá discutir dois ou mais objetos distintos em comparação. Finalmente, existem também as questões de *grand tour*. Estas são essencialmente questões de grande abrangência, que simplesmente fornecem ao entrevistado um ponto de partida para a construção de uma narrativa, como "qual é a rotina típica de sua profissão, diariamente?". Elas podem também ser mais específicas, quando o investigador deseja obter não só uma descrição geral, mas uma descrição de uma data ou evento específico (mudando a pergunta para "como foi o dia de trabalho quando se soube que a empresa ia ser reestruturada?") (Leech, 2002).

Ao criar as perguntas, idealmente, estas devem ser agrupados em categorias temáticas e usadas somente como referências encorajadoras. Esta é uma maneira de fazer a entrevista desenvolver-se mais espontaneamente, o que tende a facilitar a abertura dos inquiridos (Newton, 2010). Por outro lado, é necessário que o entrevistador pareça acessível ao entrevistado, o que significa que as questões terão que refletir uma atmosfera de confiança e evitar a introdução de uma sensação de pressão. Isso também pode implicar que o entrevistador participe de alguma forma no meio social, por exemplo, oferecendo informações pessoais sobre si antes da entrevista (DiCicco-Bloom & Crabtree, 2006).

Whiting (2008) sugere alguns aspetos que devem sempre ser esclarecidos com os entrevistados, a fim de estabelecer uma relação de confiança, antes de iniciar a entrevista:

- Propósito da entrevista;
- Tema em discussão;
- Formato de entrevista;
- Duração da entrevista;
- Garantia de confidencialidade (sempre que se aplique);
- Objetivo do gravador e permissão para usá-lo;

- Garantia de que é possível recusar responder a perguntas específicas;
- Garantia de que o entrevistado pode fazer perguntas para esclarecer certos significados.

Também é importante sublinhar que a utilização de um gravador para captar a entrevista pode ser particularmente relevante, em entrevistas não estruturadas ou semiestruturadas, devido à natureza aberta das perguntas e à grande quantidade de informação potencialmente valiosa que pode acarretar. Por outro lado, não precisar de tomar notas vai deixar mais espaço para o entrevistador se concentrar na própria interação, tornando o entrevistado mais confiante (Whiting, 2008).

Ao realizar a entrevista semiestruturada, os pesquisadores têm a opção de usar sondas, que são expressões destinadas a provocar o entrevistado a adicionar mais informações sempre que necessário. por exemplo: "pode esclarecer isso?", "se tivesse que escolher um, qual escolheria?", "há mais alguma coisa que gostaria de dizer sobre isto?", entre outras (Harrell & Bradley, 2009). A utilização de sondas pode ser uma ferramenta poderosa. Barriball & While (1994) defendem que estas podem permitir aos pesquisadores entender melhor as respostas, esclarecer inconsistências, explorar questões mais sensíveis e, o mais importante, maximizar as oportunidades para a interação e a construção de um relacionamento entre entrevistador e entrevistado.

Durante a realização de uma entrevista desse tipo torna-se particularmente importante para o entrevistado sentir-se à vontade com a situação. O entrevistador deve tentar colocar-se no mesmo nível da pessoa que está a entrevistar, para evitar que pareça estar num patamar intelectual superior, ou inferior, em relação ao entrevistado. É importante que o entrevistado não veja o entrevistador como alguém com muito mais conhecimentos sobre o tema em questão do que ele/ela, porque isso representa o risco de o entrevistado não sentir que a sua contribuição é, na verdade útil e assim abreviar a sua contribuição (Leech, 2002).

Também é importante que o entrevistador mostre que está a ouvir as perguntas, que comece com as perguntas simples e mais fáceis, passando depois para as mais complexas ou mais sensíveis. Deixá-las para mais tarde é uma forma de garantir que o pesquisador já estabeleceu confiança suficiente com o entrevistado (Leech, 2002).

Após a entrevista estar concluída, é necessário estabelecer métodos para analisar as informações que foram recolhidas. Schmidt (2004) propôs uma metodologia de cinco fases para este fim específico (Figura 3.3), que tem como principal objetivo o desenvolvimento de uma ponte entre as considerações teóricas que foram formuladas antes da entrevista e as observações materiais que a entrevista recolheu.

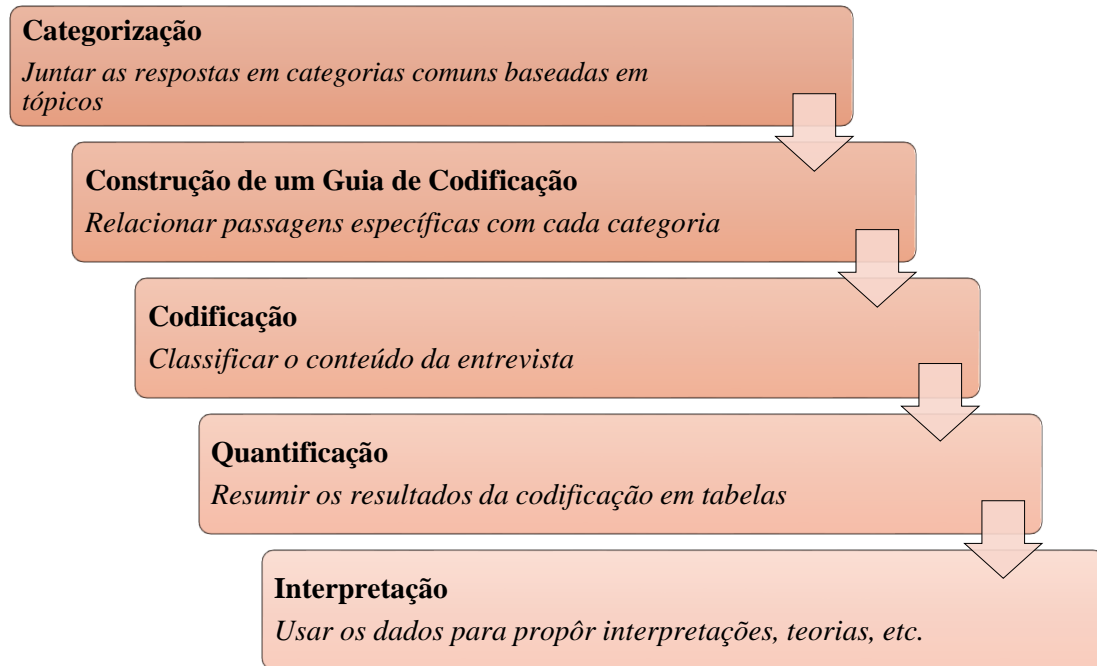


Figura 3.3 - O processo analítico (baseado em Schmidt, 2004).

Durante a primeira fase deste processo, o investigador lê cuidadosamente o material que resultou da entrevista e identifica os tópicos que se encontram presentes no texto. É também importante especificar os significados concretos desses tópicos dentro do contexto do que está a ser estudado. Os tópicos precisam, igualmente, de estar relacionados com o propósito global da pesquisa e da pergunta inicial a que se propõe responder.

Na segunda fase, o investigador estabelece um protocolo ou guia onde é possível descrever as diferentes categorias (relacionadas com os tópicos), permitindo assim ao investigador analisar a relevância de cada categoria para os seus objetivos. A terceira fase envolve atribuir categorias específicas a cada aspeto da entrevista, organizando o material de acordo com o guia de codificação.

Na quarta fase, com o conteúdo da entrevista já organizado num sistema de categorias, torna-se possível quantificar os resultados e o principal método para o conseguir é a construção e organização de tabelas que irão possibilitar uma quantificação (e visualização) mais fácil dos resultados. Esta será a ferramenta primária para a quinta e última fase, quando o investigador usa a informação recolhida e sistemicamente organizada para chegar a conclusões, confirmar ou refutar hipóteses, construir novas hipóteses, construir teorias, etc.

Vantagens e desvantagens do uso de entrevistas semiestruturadas

De acordo com Laforest, Bouchard, & Maurice (2009), as entrevistas semiestruturadas são particularmente adequadas para o trabalho com amostras pequenas e para o estudo de assuntos específicos, bem como complementos para a validação de informação recolhida de outras fontes ou por outras ferramentas. Rabionet (2011) observa que este método é uma “ferramenta flexível e poderosa para captar as vozes das pessoas e as formas como atribuem significado às suas experiências”. Newton (2010) sublinha que um dos grandes benefícios das entrevistas semiestruturadas é o facto de gerarem riqueza de dados com potencial interpretativo e que pode ser analisado de muitas formas diferentes, segundo muitas perspetivas diferentes.

O facto das entrevistas semiestruturadas combinarem o rigor das entrevistas estruturadas, através do uso de um guião, com as amplas possibilidades das entrevistas não-estruturadas, por meio de um questionário aberto, resulta numa abordagem sólida que não restringe a realidade a aspetos quantitativos, mas que também não cai na armadilha da informação excessivamente difusa. Este tipo de procedimento viabiliza, igualmente, para lá de uma análise consistente, retirar conclusões em assuntos complexos, com múltiplas variáveis e perspetivas a considerar, quando os dados quantitativos, por si só, não conseguem explicar inteiramente um fenómeno.

No entanto, alguns investigadores, salientaram alguns potenciais problemas das entrevistas semiestruturadas. Myers & Newman (2007) listaram os desafios centrais que os investigadores devem ter em conta quando usam este método. Eles consideram que as entrevistas semiestruturadas implicam obrigatoriamente um sentido de artificialidade, porque os respondentes são compelidos a dar uma resposta a questões complexas dentro

de um dado período de tempo. Por outro lado, o facto do entrevistador e do entrevistado serem estranhos, pode levar a que o respondente não se sinta confortável o suficiente para responder com completa honestidade, particularmente quando assuntos sensíveis estão em questão. Os autores também mencionaram o problema de uma “parcialidade de elite”, uma situação onde o entrevistador, ao abordar um dado grupo ou comunidade, poderá somente entrevistar líderes ou pessoas mais preponderantes dentro desse grupo, deixando de parte grandes segmentos de conhecimento e informação de outros estratos.

Harrell & Bradley (2009) notaram que a confiança das entrevistas semiestruturadas no uso de sondas pode levantar alguns problemas, uma vez que, se forem feitas incorreta e excessivamente, podem exercer alguma pressão sobre o respondente e levá-lo a fornecer informação para a qual o entrevistador não esteja preparado (ou que não tenha previsto), o que pode gerar questões éticas.

3.3.3 Amostragem

Como foi referido anteriormente, um dos passos importantes, é o de estabelecer o grupo de amostras, isto é, determinar que fontes vão ser utilizadas como informadores durante o processo de recolha de dados (Harrell & Bradley, 2009). Isto é fundamental para garantir não só a qualidade dos dados, mas também a sua relevância para a pesquisa como um todo. Embora dependa do tema específico da pesquisa, existem alguns aspetos que devem ser levados em consideração na seleção dos participantes: o nível de conhecimento dos indivíduos, a sua experiência, o seu interesse e vontade de participar, e se têm efetivamente a capacidade de fornecer informações detalhadas (Whiting, 2008). De acordo com Harrell & Bradley (2009) e Cohen, Manion & Morrison (2000), existem diferentes formas de amostragem.

A amostragem probabilística caracteriza-se por todos os elementos da população terem uma probabilidade conhecida de serem selecionados para pertencerem à amostra. Dentro da amostragem probabilística podemos ter:

- Amostragem estratificada: implica que a escolha de indivíduos, para compor o grupo informante, seja deliberada e específica de modo a garantir que certos grupos são representados, por exemplo, idade, classe social, etc.;

- Amostragem por *cluster*: envolve a escolha de um grupo de pessoas diferentes que compartilham o mesmo contexto;
- Amostragem simples: todos os elementos têm igual probabilidade de serem selecionados;
- Amostragem sistemática: os indivíduos são selecionados aleatoriamente segundo um intervalo estabelecido, por exemplo, uma lista telefónica, uma pauta de alunos, etc.

A amostragem não probabilística caracteriza-se por amostragens selecionadas, por critérios subjetivos do investigador, segundo a sua experiência ou em função dos objetivos do estudo: não existindo, portanto, uma probabilidade conhecida de um indivíduo ser selecionado. Esta pode ser:

- Amostragem por conveniência: é um meio menos formal e envolve a escolha de indivíduos que são facilmente acessíveis ao investigador, isto é, de acordo com a conveniência do pesquisador;
- Amostragem por julgamento: é utilizada quando o objetivo é incluir indivíduos cujas opiniões são particularmente importantes para o assunto em causa;
- Amostragem bola de neve: os investigadores começam por perguntar a uma pessoa e essa pessoa, em seguida, sugere outras pessoas com quem se pode entrar em contato para obter mais informações (Isaías, Pífano & Miranda, 2013).

3.4 Análise de Dados

A análise de dados é um processo de identificação, categorização e agrupamento dos dados recolhidos com o objetivo de encontrar respostas para perguntas de investigação (Walliman, 2005).

A análise de dados possui diferentes abordagens, incorporando técnicas diversas, dependendo do método de recolha efetuado.

Na análise de dados quantitativos, criam-se variáveis e estabelecem-se relações (Punch, 2003). Na análise de dados qualitativa é realizada uma análise a todo o conteúdo, interpretação deste e posterior organização (Denscombe, 2007).

Neste trabalho de investigação, a análise qualitativa de dados será realizada no próximo capítulo e a análise quantitativa de dados, com recurso a modelos de equações que vão permitir testar as hipóteses, é um processo descrito no capítulo 7.

3.5 Metodologia Adotada

A investigação passa pela proposta de um modelo de investigação, dedutivo, onde emergem hipóteses do modelo UTAUT, da literatura e de entrevistas a peritos, hipóteses essas alvo de validação. A investigação enquadra-se na filosofia positivista em testes de hipóteses de uma teoria existente e entendimento do comportamento individual para confirmar as hipóteses (Neuman, 2011). A Figura 3.4 traduz a metodologia seguida nesta investigação.

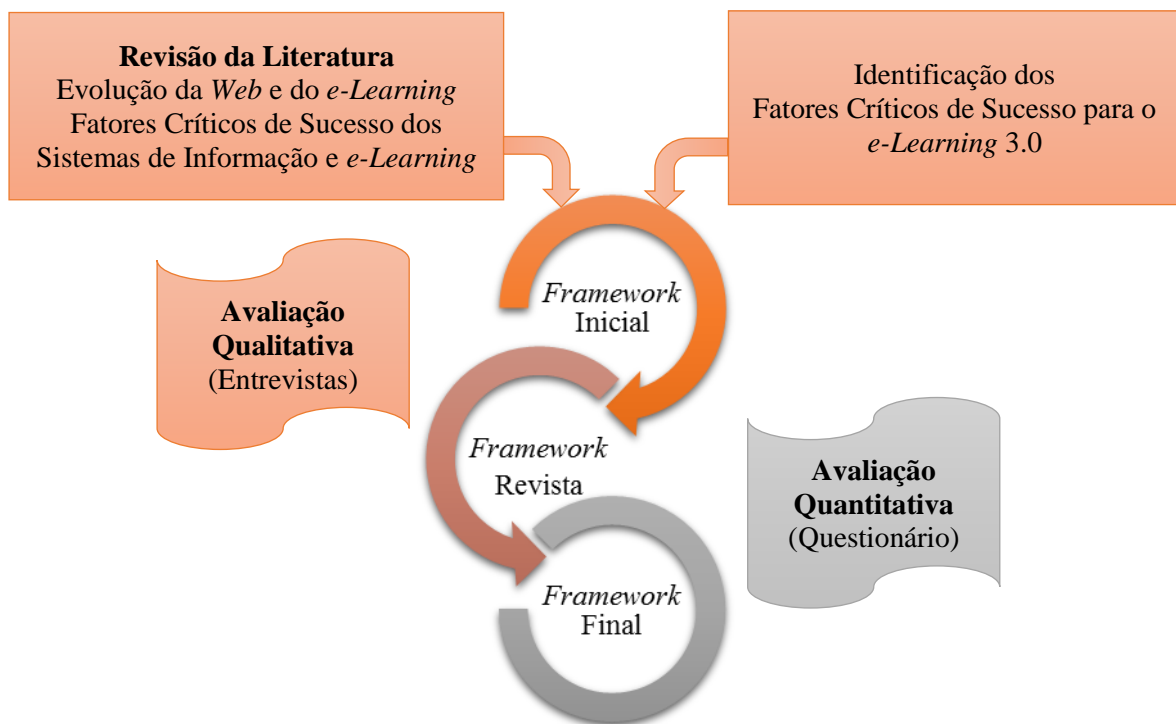


Figura 3.4 - Fases da metodologia de investigação.

3.6 Síntese

Este capítulo tinha como objetivo apresentar o modelo de investigação seguido neste trabalho, clarificando as opções metodológicas efetuadas. Foi apresentada uma descrição dos vários métodos e procedimentos seguidos para obter e analisar os dados obtidos neste estudo.

Optou-se por entrevistas semiestruturadas a especialistas, como técnica de recolha de dados qualitativa e que, após uma análise de conteúdo, permitirá validar a *Framework* Inicial proposta. Posteriormente, como técnica de recolha de dados quantitativa, optou-se por um questionário seguido de análise com recurso a modelos de equações estruturais. Isto permitirá aceitar ou rejeitar as hipóteses de investigação.

Capítulo 4. Análise Qualitativa: Perspetiva dos Peritos

4.1 Introdução

No capítulo 2 foi proposta uma *framework* com base numa revisão de literatura onde foram identificados os FCS. O propósito do presente capítulo é conhecer qual a perspetiva dos peritos em relação aos referidos fatores. É importante verificar se a perspetiva dos peritos vai ao encontro do que é proposto pela *Framework* Inicial.

Foi efetuado um estudo qualitativo com base na recolha de dados através de entrevistas semiestruturadas, com posterior análise qualitativa de dados através do *software QSR NVivo 8*. Realizaram-se 10 entrevistas que permitiram ter uma visão das perspetivas dos peritos no que respeita aos FCS e comparar a informação recolhida com os FCS presentes na *framework* inicialmente proposta neste trabalho de investigação.

4.2 Estratégia Metodológica

4.2.1 Seleção da Amostra e Caracterização

A escolha do método de amostragem recaiu sobre a técnica não probabilística por conveniência. Os entrevistados foram selecionados pela investigadora em conformidade com a importância que podiam representar para o estudo, não pretendendo a amostra ser representativa da população.

A amostra de participantes foi composta por 10 peritos (referidos nesta secção como R1-R10), que estiveram envolvidos em investigação e/ou ensino na área da educação. Os respondentes são originários de sete países diferentes: Austrália, Brasil, Dubai, Alemanha, Grécia, Reino Unido e EUA. Dos 10 peritos, 3 são do sexo feminino e 7 do sexo masculino. O mesmo guião foi usado em todas as entrevistas.

A dimensão da amostra traduziu-se em 10 entrevistas. A realização das entrevistas decorreu durante um mês.

4.2.2 Entrevistas Semiestruturadas

No estudo foram realizadas entrevistas semiestruturadas, porque este tipo de entrevistas permite o uso de um guião de base para orientar a entrevista e oferece, simultaneamente, a oportunidade de introduzir alguma fluidez nos tópicos de base e nos temas que surgem da conversa com os respondentes (DiCicco-Bloom & Crabtree, 2006; Barriball & While, 1994). No caso desta investigação é essencial ter um guião com a estrutura dos FCS, de modo a validar o modelo, mas é igualmente relevante deixar espaço para a contribuição espontânea dos participantes.

As entrevistas foram organizadas em quatro partes. A primeira parte, introdutória, composta por questões gerais, referia-se à definição e disseminação do *e-Learning* 3.0, enquanto que as restantes partes eram específicas das categorias dos FCS: Tecnologia, Conteúdo e *Stakeholders*. Duas entrevistas piloto foram realizadas para testar e aperfeiçoar o guião inicial (Miranda, Isaias, Costa, & Pifano, 2016). Foram avaliadas as reações dos participantes no que respeita à estrutura das questões, aos tópicos abordados e à duração da entrevista, tendo por fim sido efetuadas algumas questões com o intuito de validar o guião para a pesquisa que se pretendia realizar. Os resultados das entrevistas piloto permitiram concretizar a versão final do guião da entrevista (Anexo 2).

4.2.3 Procedimento de Recolha de Dados

O processo de recolha de dados iniciou-se com o envio de um *email* de convite para a entrevista (Anexo 1), onde os participantes foram informados dos objetivos e propósitos da investigação, como poderiam participar e da duração prevista para a mesma. Em caso de verificação da disponibilidade para participação no estudo, foi agendada data e local para a realização presencial da entrevista ou via *Skype*, e da possibilidade de gravação em áudio pois facilita a análise (Barriball & While, 1994), tendo sido assegurados a confidencialidade e anonimato dos participantes, bem como o conteúdo da entrevista.

As entrevistas tiveram durações que variaram entre 36 minutos e 1 hora e 10 minutos, sendo que as gravações áudio foram complementadas com notas que foram sendo tiradas durante a entrevista, e com ideias e pensamentos do entrevistador que foram surgindo durante a entrevista. Posteriormente procedeu-se à transcrição das entrevistas.

4.2.4 Procedimento de Análise de Dados

Todas as entrevistas foram transcritas. Os dados em “bruto”, provenientes das entrevistas carecem de organização e sistematização, com o intuito de minimizar o processo de compreensão do conteúdo. Iniciou-se o processo de codificação através do *NVivo*. O processo de codificação é essencial para estruturar os dados, facilitando o trabalho na construção de conhecimento a partir dos dados.

O *Nvivo* é um dos *software* de análise qualitativa de dados assistida por computador (CAQDAS) mais populares (Hoover & Koerber, 2011; Ozkan, 2004). Uma das vantagens de usar o *Nvivo* é que este permite visualizar hierarquicamente o esquema de codificação. Para além disso, os códigos e subcódigos podem ser ligados usando nós de relações, o que facilita a organização dos dados em grupos de códigos (Franzosi, Doyle, McClelland, Rankin, & Vicari, 2013). O *Nvivo* é particularmente vantajoso em estudos que usem amostras pequenas e entrevistas semiestruturadas (Sotiriadou, Brouwers & Le, 2014), como é o caso da presente investigação. O *Nvivo* é simples de usar e a sua funcionalidade de modelo permite apresentar vários temas e as suas relações num diagrama (Welsh, 2002). Dado que o *Nvivo* não está preso a uma metodologia em particular (Wiltshier, 2011), oferece uma variedade ampla de desenhos de pesquisa e métodos de análise de dados. Esta flexibilidade é uma das suas importantes funcionalidades, paralelamente ao facto de aliviar o investigador da codificação manual (Zamawe, 2015) e facilitar a recuperação de dados (Hoover & Koerber, 2011; Auld et al., 2007).

As transcrições das entrevistas foram importadas para o *NVivo* como Fontes (*Sources*) e guardadas na pasta de Internos (*Internals*) (Figura 4.1).

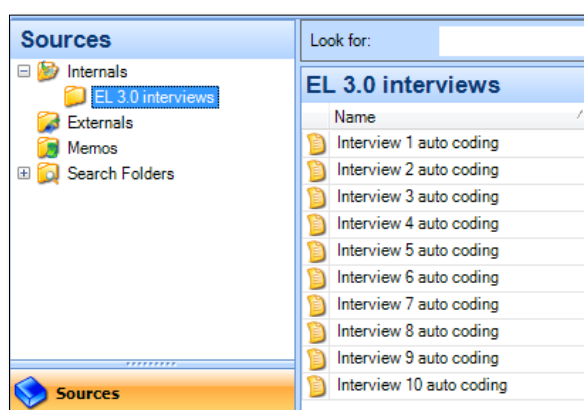


Figura 4.1 - Pasta de Fontes com as transcrições das entrevistas.

A codificação teve duas fases distintas. A primeira fase consistiu na formatação das respostas para possibilitar a autocodificação do *Nvivo* (Figura 4.2). A autocodificação foi possível porque as questões eram iguais em cada uma das entrevistas. Esta funcionalidade permitiu que cada pergunta ficasse criada como um nó. Todas as entrevistas foram agregadas e depois organizadas por questões.

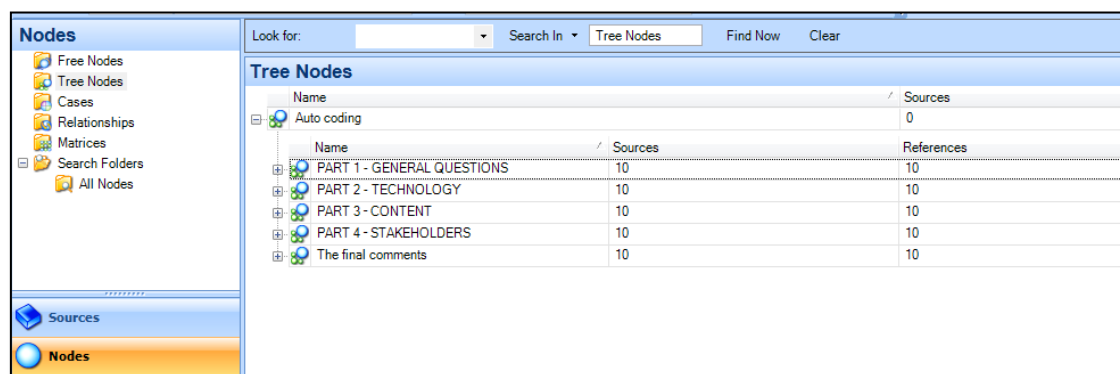


Figura 4.2 - Esquema de autocodificação das entrevistas.

A segunda fase envolveu a codificação temática das respostas para identificar potenciais padrões e temas. A codificação temática foi composta por nós de topo e subnós que foram obtidos do modelo de FCS, isto é, com base em pressupostos teóricos. A codificação foi concluída apenas quando todas as possibilidades estavam esgotadas.

Dado que o processo de codificação foi guiado pelo modelo de FCS, usaram-se nós em árvore. Os nós em árvore podem derivar dos modelos teóricos do investigador e são nós mais concretos. (Ishak & Bakar, 2012). Além disso, os nós em árvore também podem ser organizados hierarquicamente (Saillard, 2011; Wong, 2008). Dada a estrutura do modelo de FCS, esta funcionalidade é benéfica porque permite que os nós representem os diversos FCS e as suas condições facilitadoras, em nós de topo e subnós respetivamente. Usar a revisão da literatura como base para o desenvolvimento de nós em árvores fundacionais, maximiza a rapidez e profundidade da análise. Contudo, é importante rever e refinar constantemente os nós em árvore (Dean & Sharp, 2006).

A codificação do *Nvivo* resultou em 3 nós de topo e 12 subnós, correspondentes às categorias de FCS e aos próprios FCS; e 4 subnós para as questões iniciais relativas à

definição, disseminação e desafios do EL 3.0 e, ainda, às melhorias da *Web 3.0*. A contagem de referências para cada subnó, mencionada nesta secção, concerne o número de vezes que as fontes (entrevistas) foram codificadas naquele nó específico.

4.3 Análise de Dados e Resultados

4.3.1 *e-Learning 3.0* e Disseminação

Antes de avaliar as opiniões dos respondentes acerca dos aspetos que constituem os FCS do EL 3.0, foi importante conhecer qual a sua opinião sobre esta nova versão do *e-Learning*. Este escrutínio do EL 3.0 é especialmente significativo, uma vez que a *Web 3.0* emergiu numa fase em que a investigação ainda mostra que as instituições educacionais permanecem distantes de uma total adoção de diversas ferramentas *Web 2.0* (Oakes, 2011).

A codificação do *Nvivo* resultou em 20 referências para o subnó “definição” e 21 referências para o subnó “disseminação”.

A primeira parte das entrevistas tinha como objetivo examinar a opinião dos peritos acerca da definição do EL 3.0, sua disseminação e as oportunidades e desafios que a *Web 3.0* introduziria no EL. A primeira conclusão que pode ser retirada das respostas dos participantes é o facto de alguns deles se mostrarem hesitantes em apresentar uma descrição do termo, sendo considerado difícil detalhar os elementos concretos que constituem o EL 3.0 (Miranda et al., 2016). Nesses casos, os respondentes focaram-se em aspetos mais gerais, referindo, nomeadamente, o facto de representar uma tecnologia inovadora, destinada a levar ao aumento da conectividade social e interação a mais tipos de dados, bem como a um uso mais intenso de redes sociais. Contudo, a maior parte dos participantes foi capaz de responder de uma forma mais detalhada.

De acordo com estes participantes, o EL 3.0 relaciona-se com a *Web Semântica* e com as suas ferramentas. Por outro lado, promove um sistema de aprendizagem que não tem restrições de tempo nem espaço, acrescenta destreza à aprendizagem, aumenta conhecimento, desenvolve a criatividade e permite a presença de um “tutor perito” que é omnipresente. Move-se também em torno de analíticas de aprendizagem (*Learning Analytics*), de *Big Data*, de Sistemas de Gestão de Aprendizagem (SGA) que podem ser

ajustadas aos alunos e a ambientes de aprendizagem interativos (simulações autênticas, jogos sérios). Para além disso, deriva da crescente digitalização da vida em geral e do progresso da inteligência artificial em particular.

Em termos da disseminação atual do EL 3.0, os entrevistados foram unânimes: ainda está na sua infância e não está muito disseminado. Os resultados da codificação do *Nvivo* para o subnó “disseminação” estão retratados na Figura 4.3 em baixo.

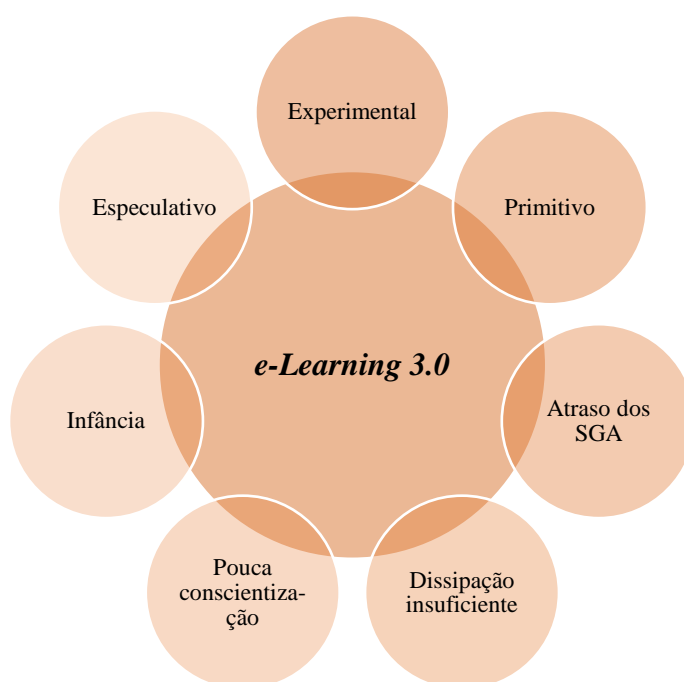


Figura 4.3 - A disseminação do *e-Learning 3.0* de acordo com os entrevistados.

A Figura 4.3 é baseada na codificação do *Nvivo* e destaca as respostas mais relevantes, mostrando claramente que tal como Ohler (2008) argumenta, a tecnologia para a total concretização da *Web 3.0* ainda está a ser desenvolvida. Um dos respondentes defendeu que a capacidade do EL 3.0 se tornar tendência dominante está a ser potenciada pelos aparelhos móveis, pela *internet* e pelos assistentes pessoais. Só quando a *Web 3.0* se tornar tão disseminada quanto a *Web 1.0* é que esta ficará completamente operacional (Devedžić, 2006).

No que concerne às melhorias e desafios que a *Web 3.0* irá representar para o *e-Learning*, os participantes destacaram principalmente dois tipos: tecnológicos e não-tecnológicos.

As melhorias estão mais relacionadas com aspetos de natureza não-tecnológica, enquanto os desafios são maioritariamente tecnológicos, tal como está detalhado nos resultados da codificação do *Nvivo*, na Tabela 4.1.

Tabela 4.1 - Melhorias da *Web 3.0* e desafios da implementação do EL 3.0.

Categorias	Melhorias	Desafios
Tecnológico		
	Personalização automática e escalável Fusão e processamento de dados Sistemas inteligentes Aceleração da aprendizagem Máquinas que compreendem conteúdo	Limitações no tempo de resposta Experimental Restrições de analítica de aprendizagem e <i>Big Data</i> Acesso a fontes de dados Gerir a privacidade Uso indevido de dados Capacidade de processar dados em tempo real Integração com ferramentas existentes Interoperabilidade Infraestruturas Falta de ferramentas robustas para apoiar a reutilização das ontologias
Não-tecnológico		
	Redução do volume de trabalho dos professores Mudança na relação professor-aluno Maior controlo para os alunos Transformação do ensino/aprendizagem Comunicação e interação social Novas visões e novas ideias Maior riqueza de materiais	Ausência de boas propostas pedagógicas Adaptação dos professores Formação de profissionais Colaboração insuficiente

A codificação do *Nvivo* produziu 23 referências para o subnó “melhorias” e 27 referências para o subnó ”desafios”. A maioria dos desafios relaciona-se com tecnologia que ainda não consegue acompanhar a ambição da *Web 3.0*. A maior parte dos problemas que os respondentes destacaram são coerentes com investigações anteriores, nomeadamente a adaptação dos professores, que pode ser difícil (Oakes, 2011); a dificuldade de conseguir

interoperabilidade (Rego et al., 2010); a gestão da privacidade e o uso indevido de dados (Alkhateeb, AlMaghayreh, Aljawarneh, Muhsin, & Nsour, 2010; Pocatilu et al., 2009); o facto de ser experimental (Ohler, 2008); e problemas que derivam de ontologias (Gladun et al., 2009; Karadimce, 2013).

No que diz respeito às melhorias da *Web 3.0*, a maior parte das escolhas dos participantes está também de acordo com a literatura: agentes inteligentes e personalização (Singh & Gulati, 2011); uma maior consciencialização e participação dos alunos (Giannakos & Lapatas, 2010); o facto de as máquinas compreenderem conteúdo (David, Ginev, Kohlhase, & Corneli, 2010); e o aperfeiçoamento da interação social (Halimi et al., 2014).

4.3.2 Tecnologia

Em termos de tecnologia, esta investigação assume que o sucesso do EL 3.0 está dependente de seis FCS centrais: acesso, mobilidade, visualização, *Web 3.0*, interoperabilidade e personalização.

Acesso

No total para o subnó “acesso”, o Nvivo contou 34 referências. Enquanto alguns respondentes argumentaram que o problema de acesso à tecnologia já não é válido, outros disseram acreditar que ainda pode ser um desafio em certas situações. Como referiu um respondente,

“Eu acredito que a infraestrutura para a ligação à internet ainda coloca problemas e desafios” (R1).

Nestas situações o uso da *internet* móvel pode resolver este assunto, uma vez que parece estar mais amplamente disponível. Em alguns casos o problema não está relacionado com o acesso em si, mas com a robustez da tecnologia que é empregue com referiu outro respondente:

“Causa-me grande tristeza e desânimo quando eu tenho uma rede que não tem sustentabilidade (...) a facilidade e fluidez do acesso à tecnologia é muito importante, cria um aparelho mais inspirador” (R2).

Isto aplica-se ao *hardware* e à ligação à *internet* e é corroborado pela literatura em termos da sua disponibilidade (Pocatilu et al., 2009) e de fiabilidade (Selim, 2007). O acesso está a ser constantemente melhorado e a tendência é para progressivamente se continuar a investir nele. De acordo com R3

“O plano do Facebook e da Google para cobrir o mundo com Wi-Fi (via drones ou balões) deve abrir o acesso enormemente.”

Para além do *hardware* e da ligação à *internet* este FCS incluía interfaces e aplicações amigas do utilizador. Este aspeto do acesso está abundantemente justificado por investigação nesta área (Devedžić, 2006; Wang, 2013; Hsu, 2012; Naeve et al., 2006; Ahmud-Boodoo, 2015). Contudo, foi apenas mencionado por um dos respondentes:

“No meu ponto de vista se uma aplicação precisar de um manual de utilizador, tem sérios problemas...uma aplicação...tem de ser intuitiva o suficiente para que uma pessoa consiga, independentemente do uso de um manual, rapidamente usá-la” (R9).

De salientar que os participantes foram apresentando soluções para melhorar o acesso. Algumas das soluções apresentadas são: a partilha da tecnologia entre alunos que não têm os seus próprios aparelhos, melhorar o acesso à tecnologia móvel para simplificar a ligação à *internet*, a integração de ferramentas no dia-a-dia, a inclusão de formação em tecnologia no currículo e tornar as aplicações tão intuitivas quanto possível, como foi também argumentado por Ahmud-Boodoo (2015).

Mobilidade

A importância da mobilidade para o EL 3.0 foi reconhecida e apoiada por todos os respondentes, reiterando a literatura (Hussain, 2012), sendo que um dos entrevistados afirmou que:

“É inviável pensar em educação do futuro sem pensar em mobilidade” (R9).

Houve 27 referências no total para o subnó “mobilidade” no *Nvivo*. Apesar do facto de não se terem focado diretamente nos dois requerimentos a que este FCS estava associado na literatura (*apps* móveis e tecnologia móvel inteligente), as opiniões dos entrevistados destacaram vários benefícios da mobilidade, como pode ser visto na Figura 4.4.

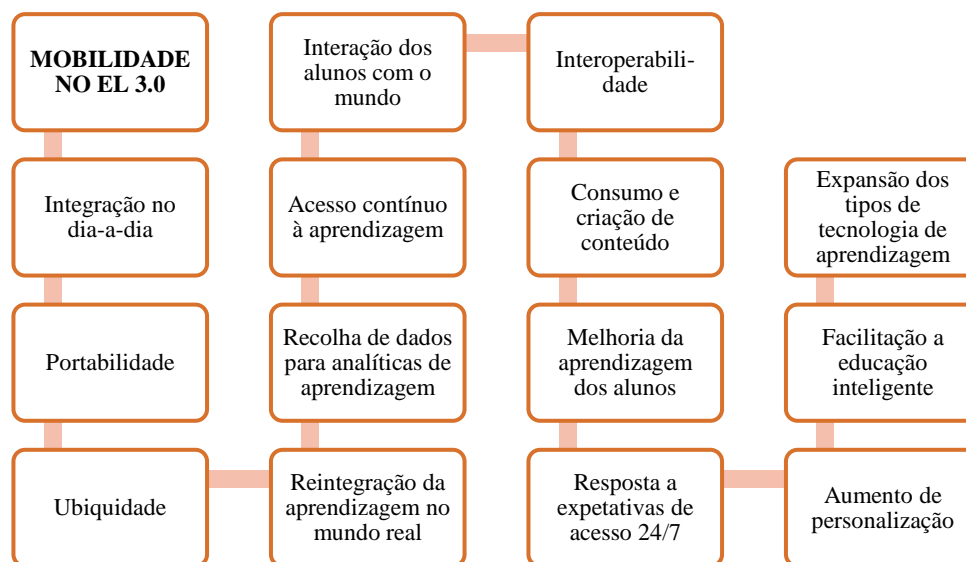


Figura 4.4 - Benefícios mobilidade no âmbito do EL 3.0 (segundo o esquema de codificação do *Nvivo*).

De acordo com os participantes, a tecnologia móvel é importante no sentido em que recolhe maior quantidade de informação, de fontes diversificadas para análíticas de aprendizagem, oferecendo soluções mais personalizadas. Além disso, sendo a aprendizagem móvel mais integrada no mundo real, permite aos alunos terem um acesso contínuo ao mundo à sua volta. Isto capacita-os para importarem o que aprenderam para o seu dia-a-dia, alargando o âmbito da tecnologia que os professores podem usar. Para além disso, o acesso 24/7 tornou-se uma expectativa usual. Um dos fatores mencionado foi a necessidade de criar ambientes de aprendizagem que estejam em sintonia com a aprendizagem móvel. No geral, os participantes acreditam que a tecnologia móvel é um recurso valioso em termos de tornar o EL 3.0 mais acessível e ubíquo e, assim, menos dependente de tempo e espaço. Trata-se de um aspeto igualmente referido em investigações anteriores (Banciu & Florea, 2011; Hussain, 2012).

Para que se tire completamente benefícios das vantagens da tecnologia móvel é necessário que o acesso a ela seja difundido. Por um lado, existe a noção de que os alunos têm um acesso alargado a aparelhos móveis e que não ficarão de fora por qualquer iniciativa

tecnológica que os professores desenvolvam ou adotem, como refere um dos respondentes:

”Significa simplesmente que não se tenha de pensar em ter um backup para pessoas que não tenham acesso...se tu decidires fazer um curso através de qualquer aplicação, uma página de Facebook ou organizar uma discussão no Twitter tu podes simplesmente fazê-lo, não há problema de que as pessoas pudessem ficar de fora, porque toda a gente consegue ter acesso” (R10).

Por outro lado, existe a convicção de que em algumas partes do mundo isto ainda está longe da realidade:

“o acesso ubíquo a Wi-Fi e outras avenidas de conectividade estão atrasados, especialmente em áreas rurais” (R8).

Apesar de a mobilidade constituir uma faceta essencial do EL 3.0, alguns autores ainda apontam o dedo ao desenvolvimento insuficiente de estratégias de aprendizagem que sejam compatíveis com aparelhos móveis (Oakes, 2011). Este aspeto da mobilidade do EL 3.0 foi também sublinhado por um dos respondentes:

“É igualmente importante ter cenários de ensino, onde a aprendizagem móvel faça sentido” (R4).

Visualização

A visualização, enquanto subnó no esquema de codificação do Nvivo teve 25 referências. Este FCS tem três requerimentos principais: ferramentas de visualização, *Web* imersiva e 3D, e visualização e interação 3D. Embora estes elementos invoquem aspetos mais técnicos, e os respondentes não se tenham concentrado muito neles em particular, os seus pontos de vista sobre a importância da visualização no EL 3.0 (Figura 4.5), sustenta a inclusão da visualização no modelo de FCS que este estudo sugere. Um dos entrevistados disse mesmo que a visualização

“é o cerne da Web 3.0 e irá, em grande medida, diferenciá-la das gerações iniciais da Web e/ou EL” (R6).

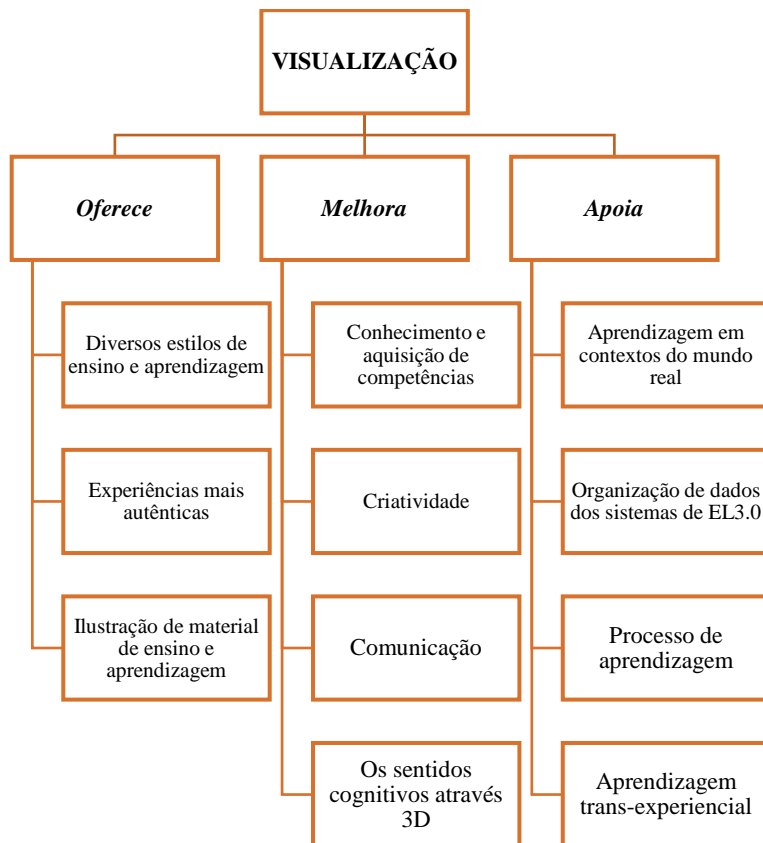


Figura 4.5 - Impacto da visualização no EL 3.0.

De forma geral, os entrevistados mencionaram a ilustração de material de ensino e aprendizagem e destacaram o facto de a visualização oferecer experiências mais autênticas, o que foi igualmente defendido por Norman, Din & Nordin (2011). Ademais, sublinharam o envolvimento dos sentidos e o apoio à aprendizagem em contextos do mundo real, nomeadamente através de 3D e realidade aumentada, o que a par com a virtualização tem sido amplamente suportado pela literatura como sendo elementos essenciais do EL 3.0 (Amit, 2015; Oakes, 2011; Damiano et al., 2011; Hussain, 2012).

Em termos de ferramentas de visualização, os participantes só mencionaram algumas: renderizações gráficas e infográficos (ex. *Gapminder*, um serviço de animação para dados estatísticos), que foram descritos por Rajiv & Lal (2011) como suportes importantes da virtualização; vídeo, um recurso que já foi reconhecido pelo seu valor pedagógico (Bidarra & Cardoso, 2007); e animação em geral.

Os entrevistados também destacaram duas preocupações: a primeira tem a ver com o facto de, como referiu um entrevistado,

“a sofisticação multimédia ter um papel, mas o design da aprendizagem ser mais importante” (R8),

o que significa que é importante não sobrevalorizar a visualização em detrimento do *design*; a segunda está relacionada com o facto de, como referiu outro entrevistado

“o aumento do uso de infográficos, vídeo e animações para a aprendizagem tenciona envolver o aluno, muitas vezes às custas da leitura” (R5),

o qual se refere ao risco de ter alunos demasiado focados na representação do conhecimento em vez de na sua substância.

Web 3.0

A *Web 3.0* é uma parte integrante do EL 3.0 e os participantes conseguiram ver muitas vantagens no seu uso. Mais especificamente, focaram-se no seu poder de acelerar tanto a aprendizagem individual como a coletiva, de simplificar o papel do professor e do aluno, de melhorar a interação e a personalização e, ainda, de aumentar o papel das máquinas no processo de aprendizagem. O *Nvivo* recolheu 22 referências acerca deste “subnó”.

Na literatura, Rego et al. (2010) defenderam que o EL 3.0 tem como objetivo empregar o potencial completo da *Web 3.0* e alguns dos participantes concordaram com esta afirmação dizendo que todas as funcionalidades da *Web 3.0* deveriam ser usadas:

“Tudo o que seja aplicável e tecnicamente possível” (R6);

“Eu acho que deveríamos incorporar tantas quanto consigamos”(R1);

“seria prematuro rejeitar quaisquer funcionalidades da Web 3.0 que ainda está a emergir...qualquer ferramenta ou algoritmo que permita uma melhoria da personalização da compreensão e da comunicação” (R8).

Os que foram mais específicos, na enumeração das características da *Web 3.0* que iriam mais provavelmente beneficiar o EL 3.0, sugeriram vários aspetos, como pode ser visto no sumário da codificação do *Nvivo* constante da Figura 4.6.

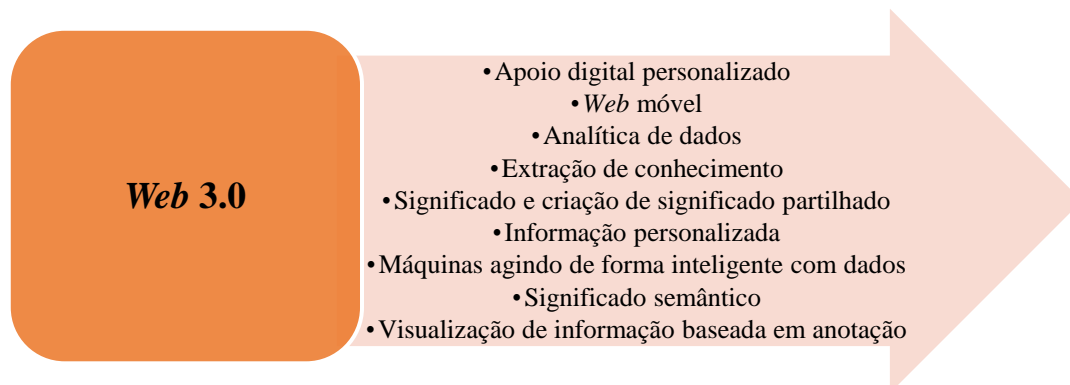


Figura 4.6 - Funcionalidades que deveriam ser adotadas pelo EL3.0.

No geral, os participantes defenderam a inclusão de apoio digital personalizado, *Web* móvel, análise de dados, extração de conhecimento e significado e criação de significado. Para além disso, também defenderam a incorporação de informação personalizada, semelhante ao que também foi defendido por Ahmud-Boodoo (2015); máquinas agindo de forma inteligente com dados, descrito na literatura como um progresso importante no entendimento entre pessoas e máquinas (Dwivedi & Bawankan, 2013); significado semântico, o qual tem sido cuidadosamente investigado por vários autores (Ohler, 2008; Gladun et al., 2009); e visualização de informação baseada em anotação, também confirmado por investigação neste campo (Castellanos-Nieves et al., 2011).

Contrariamente a um conjunto extenso de investigação, (Holohan et al., 2005; Gupta & Dubey, 2013; Kaur & Chaudhary, 2015; Devedžić, 2006) que destaca a ontologia e as ferramentas baseadas em ontologias como uma das funcionalidades fundamentais da *Web 3.0* a ser importada para o EL 3.0, nenhum dos respondentes mencionou funcionalidades relacionadas com ontologias. No que diz respeito a motores de busca inteligentes e em linha com estudo anteriores, (Rajiv & Lal, 2011; Dzbor et al., 2007; Shaltout & Salamah, 2013; Tresp et al., 2008) dois dos participantes concordaram com o seu papel essencial, embora um deles tenha aconselhado um certo cuidado ao usar estes sistemas:

“Tens de estar muito consciente do porquê destes motores de busca poderem estar errados, tens de ter alguma compreensão sobre aproximação, por exemplo, para perceberes quando estás a lidar somente com um artefacto da informação, e não com algo que é significativo. Assim, exige o teu próprio juízo. Tu tens de fazer julgamento acerca do tipo de ideias que emergem ao se olhar para este material e decidir o que é significativo e o que não o é”
(R10).

Interoperabilidade

A promoção da interoperabilidade para o avanço do EL 3.0, que foi argumentada em investigações anteriores (Gupta & Dubey, 2013; Kaur & Chaudhary, 2015), foi reiterada pelas respostas dos entrevistados.

O número total de referências para este subnó no *Nvivo* foi de 24. A interoperabilidade enquanto FCS para o EL 3.0 tem dois requisitos principais: interoperabilidade semântica e interoperabilidade de sistemas educacionais baseados na *Web*. Ambos os requerimentos foram validados pelos respondentes como condições facilitadoras importantes. Em termos de interoperabilidade semântica, os respondentes destacaram RDF, ontologias comuns, a necessidade de ter bons vocabulários e ontologias que possam ser reutilizadas e partilhadas. De acordo com estudos anteriores, estes aspetos são fundamentais para a acessibilidade e reutilização de conteúdo (Ivanova & Ivanova, 2009; Gladun et al., 2009). Todavia, este cenário é ainda difícil de atingir, como foi afirmado pelos respondentes:

“podes mesmo de um ponto de vista automático, tentar fazer descobertas de ontologias, alinhamento automático para interoperar, mas isto ainda está ainda no campo da investigação e a sua precisão ainda não é assim tão boa”
(R9).

No que diz respeito à interoperabilidade de sistemas educacionais baseados na *Web*, os entrevistados focaram-se, maioritariamente, no desenvolvimento de Interfaces de Programação de Aplicações (IPAs), na partilha de dados entre sistemas, conforme defendeu Schaffert, Bürger, Hilzensauer, & Schaffert (2008), no repositório de informação e em ferramentas de gestão de aprendizagem. Apesar da importância

reconhecida sobre a interoperabilidade, um dos respondentes levantou algumas questões sobre privacidade e segurança:

“A interoperabilidade dos ambientes de aprendizagem é uma faca de dois gumes. Muitos dos problemas de privacidade e segurança têm de ser resolvidos à medida que a interoperabilidade é alargada” (R8).

No geral, como pode ser visto na Figura 4.7, os entrevistados validaram este FCS referindo inúmeras razões.

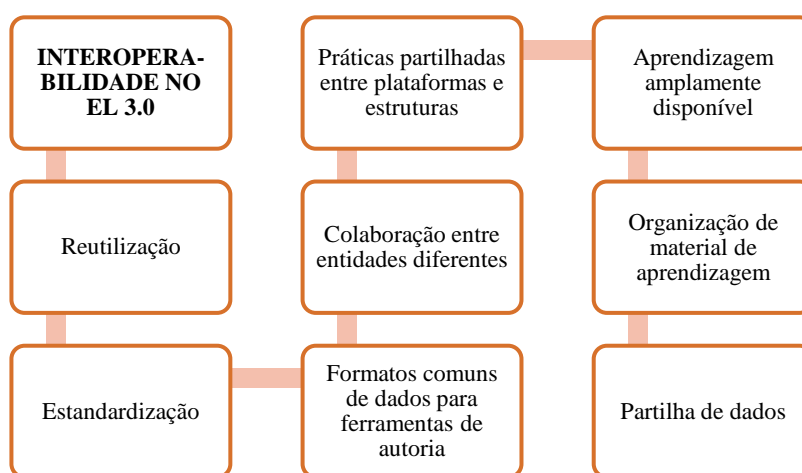


Figura 4.7 - A importância da interoperabilidade (segundo os resultados da codificação do *Nvivo*).

Alguns dos benefícios da interoperabilidade que os participantes mencionaram são também apoiados extensivamente pela literatura: reutilização (Gladun et al., 2009), partilha de dados (Rajiv & Lal, 2011), colaboração entre instituições (Aroyo & Dicheva, 2004) e standardização (Ivanova & Ivanova, 2009). Para além das suas vantagens, um dos respondentes sublinhou o papel fundamental que a tecnologia e a colaboração têm na concretização da interoperabilidade:

“A interoperabilidade requer tanto um aspeto técnico quanto um aspeto social/colaborativo no EL 3.0. Isto significa que não só são necessárias ferramentas, mas também que os participantes educacionais necessitam de ser capazes de incorporar ferramentas e técnicas no seu dia-a-dia de prática educacional.” (R7).

Personalização

A personalização era o último FCS da categoria da tecnologia a ser revisto pelos participantes, que concordaram com a literatura (Hussain, 2012) em termos da sua importância para o EL 3.0.

No *Nvivo*, o subnó “personalização”, teve um total de 30 referências. Apesar de muito referido na literatura (Amit, 2015; Noskova et al., 2015; Padma, 2011; Rajiv & Lal, 2011; Rubens et al., 2011; Shaltout & Salamah, 2013), só dois respondentes concordaram com o papel da inteligência artificial como um recurso para a personalização. Um deles ainda acrescentou que parecia mais um fenómeno prospetivo, do que um fenómeno corrente e que levantava problemas de confiança. No que se refere aos sistemas de *e-Learning* inteligentes, o cenário foi muito semelhante. Apesar de ter sido anteriormente referido, (Bucos et al., 2010; Rashid, Khan, & Ahmed, 2013) foi apenas mencionado por um participante, que sublinhou a capacidades dos sistemas em monitorizar o progresso dos alunos e ajustar o conteúdo com base nas suas competências e trabalhos anteriores e de criar perfis de alunos para facilitar a personalização. Do mesmo modo, a literatura que apoia técnicas de perfis de alunos (Oakes, 2011; Vrtič, 2012; Kaur & Chaudhary, 2015) só foi reiterada por um respondente.

Apesar da falta de confirmação dos três requisitos da personalização enquanto FCS do EL 3.0, os entrevistados validaram a tendência geral da literatura (Hussain, 2012; Kaur & Chaudhary, 2015) de a citar como um conceito chave da aprendizagem. Os participantes mencionaram a importância da personalização na recolha de dados sobre as preferências e comportamentos dos alunos, o seu papel na aceleração e melhoria do processo de aprendizagem e a existência de múltiplas plataformas adaptativas, como *Carnegie Learning*, *MeuTutor*, *Grockit* e *Aleks*. Também sugeriram formas de aumentar a personalização, nomeadamente através de Análise de Semântica Latente⁷, de um alinhamento entre aspetos de *design* de aprendizagem fundamentais e do *Data Mining*, mais especificamente a comunidade de *Data Mining* educacional.

⁷ *Latent Semantic Analysis*

Os participantes também levantaram duas questões relativas à personalização. A primeira relaciona-se com o uso do *Moodle* e a sua falta de compatibilidade com soluções de personalização:

“O Moodle você tem em quase todas as universidades, mas quando se tenta usar o Moodle com algumas soluções de personalização isso não ocorre na prática (...) Então o que se vai ter é outras plataformas que são desenvolvidas e que têm personalização, mas não têm necessariamente integração com o Moodle” (R10).

A segunda questão está associada com a personalização em si e com a sua integração no contexto atual de socialização e colaboração:

“Nunca tenho a certeza sobre isso [personalização]. Em alguns aspetos, a personalização é uma forma individualista de pensar e o tipo de coisas que estamos a falar requerem que as pessoas trabalhem cooperativamente e que trabalhem com os outros e contra eles” (R10).

4.3.3 Conteúdo

Iremos agora analisar a questão do papel do conteúdo no progresso do EL 3.0, onde serão abordados os tópicos: Semântica e Conteúdo Anotado Semanticamente; Tipos de Técnicas de Gestão de *Big Data* para Contextos Educacionais; Homogeneidade de Anotação; Flexibilidade e Armazenamento; Utilização e Importância da Computação em Nuvem para o EL 3.0.

Semântica e Conteúdo Anotado Semanticamente

Em linha com os estudos anteriores (Gladun et al., 2009), o conteúdo anotado semanticamente foi classificado como sendo essencial para o progresso do EL 3.0. Como subnó, a semântica teve 14 referências no *Nvivo*. Este FCS era inicialmente composto por cinco requisitos principais: gestão de *Big Data*, material de aprendizagem compreensível por máquina, conteúdo pronto para a *Web Semântica*, metadados e *markup* semântico.

Apesar de nenhum dos respondentes ter mencionado qualquer um destes itens diretamente, algumas das suas respostas estão em linha com o que representam. Dois respondentes não conseguiram responder a esta questão e um respondeu fora do âmbito do que estava a ser perguntado. Os restantes entrevistados ofereceram uma série de soluções para aumentar o conteúdo semanticamente anotado: interoperabilidade, *standards* comuns, *standards* semânticos leves (ex. schema.org), análise automática de conteúdo, anotação automática de conteúdo, estruturas para anotação baseada na atividade *online* dos alunos, anotação de e entre diálogos e rotas de aprendizagem, aceleração da extração de significado, desenvolvimento de bons repositórios com boa comunicação e reutilização. Isto é compatível com a convicção de que o conteúdo semanticamente anotado necessita de ser desenvolvido através da anotação de conteúdo usando ontologias e várias linguagens e tecnologias semânticas (Devedžić, 2006; Tiropanis et al., 2009; Tresp et al., 2008; Ciravegna et al., 2004).

Tipos de Técnicas de Gestão de *Big Data* para Contextos Educacionais

Alguns dos respondentes concordaram com a pesquisa que argumenta que as técnicas de gestão de *Big Data* são importantes para o EL 3.0 (Foroughi, Yan, Shi, & Chong, 2015; Hussain, 2012).

No que diz respeito a técnicas de gestão de *Big Data* enquanto subnó, este consistiu em 18 referências. Quatro dos respondentes afirmaram não ter conhecimento suficiente para responder a esta questão. Para além disso, um dos participantes declarou que estas técnicas serão importantes, mas não nos dias que correm (apenas futuramente). Os restantes respondentes conseguiram destacar algumas vantagens da gestão de *Big Data* e sugerir algumas técnicas. Em termos de vantagens, estas focam-se na possibilidade de obter conhecimento sobre as atividades dos alunos dentro dos SGA e outras plataformas (medir o desempenho, avaliar as preferências, identificar as fragilidades), a capacidade de apresentar conteúdo de forma mais personalizada, assegurar uma capacidade de processamento relevante e promover a aprendizagem inteligente. A Figura 4.8 mostra um esquema, baseado na análise do *Nvivo*, com técnicas de gestão de *Big Data* que foram sugeridas pelos respondentes.

Gestão de links, agregação de dados, Análise de Dados Sequenciais e Processamento de Linguagem Natural foram algumas das técnicas que os participantes recomendaram para ambientes educacionais.

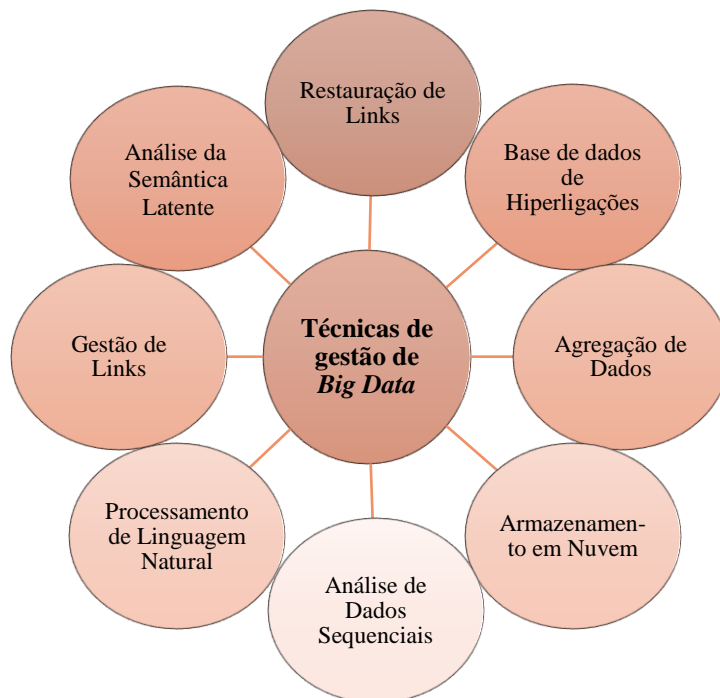


Figura 4.8 - Gestão de *Big Data* para contextos educacionais (segundo os resultados da codificação do *Nvivo*).

Homogeneidade de Anotação

No que respeita à homogeneidade de anotação, foram identificadas 14 referências para este subnó no *Nvivo*. Dois dos respondentes não sabiam como responder a esta questão e um outro declarou que em certos campos não era um problema, só em casos onde existem grandes quantidades de dados ou quando os dados são complicados. Nenhum dos participantes mencionou a homogeneidade semântica nem a estrutura de ontologias amplamente difundida, que eram os dois requisitos associados a este FCS. Apesar disso, as suas respostas mencionam alguns dos aspetos que são fundamentais para ambos os requisitos. A maioria dos respondentes conseguiu destacar várias vantagens de ter homogeneidade de anotação, como está demonstrado na Figura 4.9.

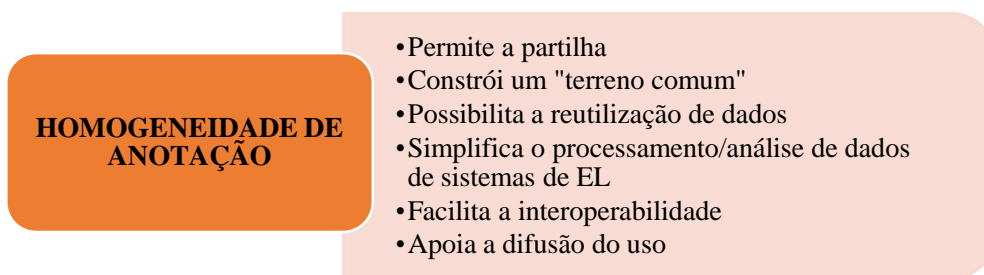


Figura 4.9 - Os benefícios da homogeneidade de anotação (segundo a codificação do *Nvivo*).

De acordo com os entrevistados, a homogeneidade de anotação tem múltiplos benefícios. Primeiramente, como também foi argumentado por Gupta & Dubey (2013), permite que os dados sejam mais facilmente processados e analisados nos sistemas de EL. Em segundo lugar, facilita a interoperabilidade, sendo também apoiada por estudos anteriores (Tiropanis et al., 2009). Em terceiro lugar, os entrevistados mencionaram o facto de possibilitar a partilha e também a criação de “terreno comum”. Finalmente, a reutilização de dados e a difusão do uso foram igualmente consideradas como vantagens importantes da homogeneidade de anotação

Com o intuito de facilitar esta homogeneidade, os respondentes sugeriram a criação de um novo SGA 3.0, a contextualização da anotação com ontologias de fundamentação e a formação no uso de ontologias:

“nós vamos precisar de um novo SGA 3.0 para um serviço com maior nível”
(R10);

“uma vez que se tenha anotação que olha para o contexto esse software pode...compreender o que é a nível semântico” (R9).

Um dos respondentes deu o exemplo da Globo, uma emissora de televisão do Brasil:

“A Globo aqui no Brasil...criou uma ontologia de fundamentação e todos os jornalistas quando publicam uma notícia, publicam a notícia, usando a mesma ferramenta de anotação semântica. Essa ferramenta é baseada nessa ontologia de anotação. Então quando eles anotam, não foge daquela

fundamentação. Então por exemplo, se a notícia for sobre o Neymar (um jogador de futebol)...então a máquina já entende aquilo dali e automaticamente busca outras notícias relacionadas a futebol, ao Barcelona e ao Neymar. Então você tem a ferramenta e a fundamentação para permitir que essa anotação tenha de facto um...seja robusta para a máquina entender” (R9).

Flexibilidade e Armazenamento

Como subnó, Flexibilidade e Armazenamento teve 24 referências no *Nvivo*. Existiam quatro requisitos iniciais relacionados com conteúdo flexível e armazenamento, mas apenas um foi validado pelos respondentes. Somente a computação em nuvem foi mencionada nas respostas dos entrevistados. Os outros requisitos, mais especificamente, dados livres (Powell et al., 2012; Virtič, 2012), conteúdo personalizado (Karadimce, 2013; Kurilovas et al., 2014; Wang et al., 2007; Watson et al., 2015) e objetos de aprendizagem (Memeti, Imeri, & Xhaferi, 2014; Watson et al., 2015) tiveram suporte na literatura, mas não foram nomeados pelos participantes nas suas respostas.

Quando confrontados com a questão do armazenamento no EL 3.0, os participantes sugeriram o uso de computação em nuvem, abordagens de gestão de informação, *streaming* de media em tempo real, ferramentas *triple stores*, como Virtuoso e os Serviços *Web* da *Amazon*. Um dos entrevistados acrescentou que um dos problemas mais significativos do EL 3.0 é a sua necessidade de ter armazenamento e um processamento rápido. Uma vez que o processamento é lento, este não consegue ter escalabilidade e este é um problema de maior.

“Hoje em dia o armazenamento e o processamento rápidos são um dos grandes problemas que se pode ter no EL 3.0” (R9).

Só um dos respondentes é que tinha a convicção de que o armazenamento não era um problema no contexto da área onde ele opera e atribuiu o problema à ciência da computação.

Em termos de flexibilidade, os respondentes apenas apontaram o facto de a aprendizagem não poder ser fechada, de os aparelhos móveis facilitarem a criação de conteúdo

multimédia e a importância de se conseguir indexar multimédia (como acontece com o *Flickr*), de ter tecnologia de reconhecimento que permita ao conteúdo ser flexível em diferentes plataformas.

Utilização e Importância da Computação em Nuvem para o EL 3.0

Foram encontradas 26 referências para este subnó. Todos os participantes reconheceram a importância da computação em nuvem para o EL 3.0, mas nem todos eles a usam. A maior parte dos entrevistados (8), e os seus alunos usam a computação em nuvem para armazenar e partilhar material de aprendizagem, nomeadamente a *Google Drive* e a *Dropbox*. A computação em nuvem parece ser vital para o EL 3.0. Como refere um respondente,

“*Para o EL 3.0, a computação em nuvem é essencial*” (R9).

A Figura 4.10 resume quer os benefícios quer os desafios de usar a computação em nuvem.

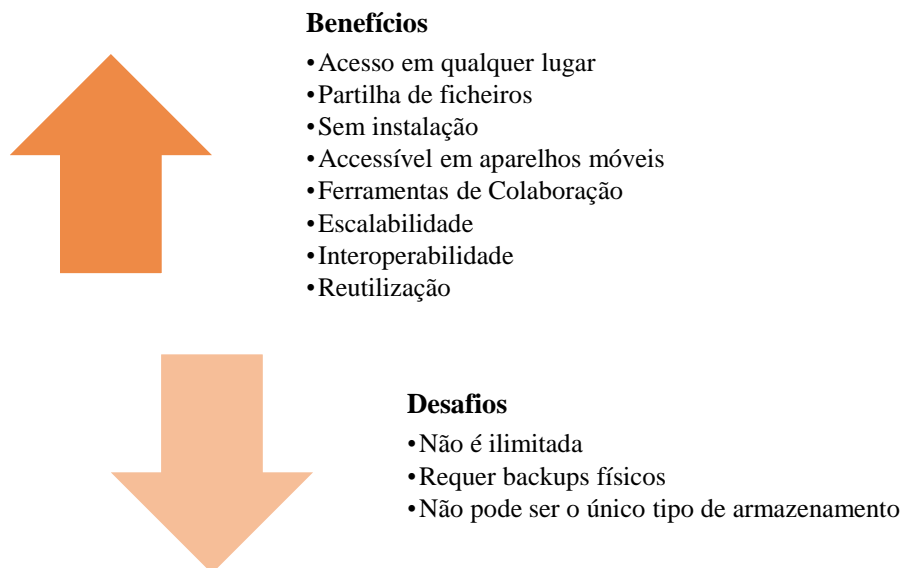


Figura 4.10 - Benefícios e desafios da computação em nuvem (segundo o esquema de codificação do *Nvivo*).

Os respondentes confirmaram a tendência geral da literatura que destaca várias vantagens do uso da computação em nuvem, nomeadamente a sua capacidade de armazenamento (Banciu & Florea, 2011), a sua interoperabilidade (Andrea & Mauro, 2012) e a sua

constante acessibilidade (Amit, 2015). Alguns aspetos que foram mencionados por investigações anteriores como a independência (Goroshko & Samoilenko, 2011) e a assistência a sistemas de aprendizagem (Pocatilu et al., 2009) não foram mencionados pelos respondentes.

4.3.4 Stakeholders

O papel dos *stakeholders* (alunos, professores e instituições educacionais) no desenvolvimento do EL 3.0 constitui a última parte da entrevista.

Alunos

Este subnó contou com 26 referências no *Nvivo*. Os requisitos pertencentes aos alunos, que resultaram da revisão da literatura incluem a colaboração, a participação ativa e competências pessoais e técnicas. Estes foram igualmente confirmados pelos entrevistados, mas com um peso diferente. Os referidos requisitos encontram-se descritos nos resultados da codificação do *Nvivo* na Figura 4.11.



Figura 4.11 - O papel dos alunos no EL 3.0.

Em termos de novas competências, os entrevistados apontaram a inovação, a resolução de problemas, o envolvimento em aprendizagem a qualquer hora e lugar, a vontade de

abraçar tecnologias para a aprendizagem e a criatividade. Além disso, como foi defendido por Loureiro et al. (2012) e apontado pelos participantes, os alunos necessitam de ser digitalmente literatos, o que inclui lidar com aparelhos móveis, com a *internet* e com as Redes Sociais. Surpreendentemente, nesta questão nenhum dos entrevistados mencionou a auto-organização e a independência, que são competências habitualmente mencionadas na literatura (Goroshko & Samoilenko, 2011; Schaffert et al., 2008). Existem investigações anteriores que sublinharam o papel central da colaboração para o EL 3.0 (Banciu & Florea, 2011; Ahmud-Boodoo, 2015) sendo que quatro dos respondentes também o referiram.

A participação dos estudantes foi citada pela maioria dos respondentes, sendo que um em particular declarou:

“Então, na verdade, eu acho que a única coisa que devia ser esperada dos alunos é que interajam. A sua interação, nada mais que isso, esta é a minha opinião. Assim, basicamente, tem que se ter estas interações para que o EL 3.0 possa de facto acontecer.” (R9).

O assunto da participação é fortemente apoiado por estudos anteriores, o que realça a sua significância para o enriquecimento do material de aprendizagem (Shah, 2012), o seu *input* de informação (Ciravegna et al., 2004) e a provisão de dados para uma experiência de aprendizagem mais rica e personalizada (Noskova et al., 2015; Amit, 2015).

Um dos respondentes acrescentou que por mais que a aprendizagem “a qualquer hora e lugar” represente uma oportunidade para a aprendizagem

“existem o perigo de extenuar os alunos e de os sujeitar a uma vigilância constante.” (R3).

Este pode ser visto como um dos desafios do EL 3.0.

Professores

No que se refere ao subnó “professores”, este teve 27 referências. Em linha com o que a literatura já defendeu (Sue, 2015), um aspeto importante, que se tornou claro em algumas entrevistas, foi o facto de os professores necessitarem de formação para lidarem com as possibilidades do EL 3.0. A sua consciência e abertura para a Era e tecnologia digital também parecem ser decisivas. Um dos respondentes declarou que enquanto

“alguns [professores] estão fascinados e realmente investidos e interagem...outros criam dificuldades em tudo.” (R2).

Isto é coerente com o argumento de Hussain (2012) que acreditava que o EL 3.0 se iria tornar mais prolífico à medida que os professores se tornassem mais familiares com a tecnologia e mais dispostos a envolver-se com a *Web 3.0*.

Os entrevistados foram claros em termos do que eles acreditavam ser o papel do professor em EL 3.0, como está indicado na Figura 4.12. Os requisitos iniciais associados a este FCS eram a formação em TIC e a criação de significado, que foram confirmados e complementados pelos participantes. Existem quatro tipos de papéis centrais que, de acordo com os entrevistados, os professores devem ter: mentoria, perícia, criação e colaboração.

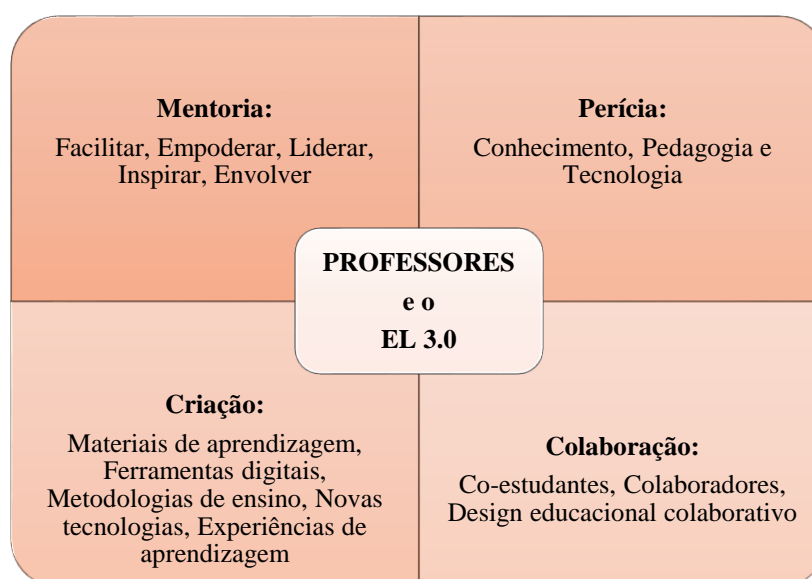


Figura 4.12 - O papel do professor no contexto do EL 3.0.

Relativamente à mentoria, os professores devem agir como líderes a trabalhar para inspirar e envolver os alunos. Em termos de perícia, têm de ter conhecimento, competências pedagógicas e serem capazes de usar tecnologia. No seu papel de criadores, é esperado que os professores concebam materiais e experiências de aprendizagem, que adotem novas tecnologias e metodologias de ensino, fazendo uso de competências digitais. A literatura demonstra que os professores devem ser responsáveis pela criação de significado e conhecimento a par com os computadores (Ivanova & Ivanova, 2009) e que o EL 3.0 representa uma oportunidade para os professores encontrarem e reprocessarem materiais de aprendizagem *online* (Sheeba et al., 2012). Finalmente, em termos de colaboração, em EL 3.0, os professores são co-estudantes com os alunos, agem como colaboradores no processo de ensino e devem estar empenhados no *design* educacional colaborativo. A colaboração parece ser uma parte central do EL 3.0, com estudos anteriores a aconselharem os professores a envolverem-se em comunidades *online* e trabalho colaborativo (Noskova et al., 2015). Deverão ainda aprofundar as suas alianças com outros profissionais (Sue, 2015).

Um aspeto que não foi contabilizado nos requisitos iniciais deste FCS e que foi mencionado por um dos entrevistados é a pressão que os professores sentem hoje em dia, tal como referiu um dos entrevistados:

“O trabalho é muito mais inseguro do que costumava ser (...) Eu acho que pressiona muito” (R10).

A forma como estas novas exigências podem ter impacto na capacidade de os professores desempenharem os seus vários papéis é um aspeto que pode ser desenvolvido mais profundamente em outras investigações.

Instituições Educacionais

No *Nvivo* este subnó contou com 21 referências. A análise preliminar da literatura encontrou cinco requisitos que estão relacionados com instituições educacionais: desenvolvimento de infraestruturas, oferecer formação em *e-Learning*, interligação entre instituições, desenvolvimento de métodos de aprendizagem baseados em experiência real e grandes repositórios de dados ligados. Nas entrevistas, somente alguns dos requisitos

foram validados, apesar do papel central das instituições educacionais ter sido reconhecido, tal como refere um dos entrevistados:

“enquanto as instituições não apoiarem sinceramente o EL, então não haverá qualquer progresso no uso de ferramentas para a aprendizagem” (R4).

O desenvolvimento de infraestruturas foi apoiado pela literatura (Ahmud-Boodoo, 2015; Naeve et al., 2006; Tiropanis et al., 2009) e também pelos respondentes. Estes argumentaram que as instituições educacionais não só são responsáveis por assegurar a disponibilidade de serviços adequados, mas também por garantir que as pessoas sabem usá-los e que estes têm qualidade. As instituições precisam de disponibilizar aos alunos: acesso a *hardware*, *software* e conectividade, e certificar-se de que a informação está disponível em diferentes sistemas de aprendizagem e plataformas. Tal como refere um dos entrevistados,

“a infraestrutura (tanto técnica como administrativa) precisa de mudar para apoiar o ambiente de aprendizagem necessário para um mundo EL 3.0.” (R5).

A provisão de formação em EL foi somente enfatizada por três respondentes, mas é um aspeto que tem sido significativamente discutido em investigações anteriores (Paechter et al., 2010; Ahmud-Boodoo, 2015; Norman et al., 2011). O mesmo aconteceu com a interligação entre instituições, que é mencionada na literatura (Hussain, 2012; Kaur & Chaudhary, 2015; Tiropanis et al., 2009), mas apenas é referida como importante por dois participantes. Os entrevistados argumentaram que as instituições deviam ser mais cooperativas do que competitivas e que a partilha de investigação, conhecimento e perícia deveria ser não só um trunfo, mas também um desafio a ser alcançado. Nenhum participante mencionou a necessidade de desenvolver métodos de aprendizagem baseados em experiência real. Para além disso, nenhum participante aludiu ao papel da instituição na provisão de grandes repositórios de dados. Um dos participantes disse que esta responsabilidade deveria recair sobre as máquinas e não sobre as instituições, o que é contrário ao argumento que Banciu & Florea (2011) apresentam para a responsabilização destas instituições em termos da identificação e armazenamento relevante de conteúdo digital.

Existem outros aspetos que emergiram nesta questão que merecem ser considerados quando se discute o sucesso do EL 3.0. Como um dos respondentes enfatizou:

“as universidades tendem a ser conservadoras assim, fechadas à mudança”
(R10),

o que já tinha sido mencionado por Ohler (2008) quando este declarou que a natureza do EL 3.0 era incompatível com o isolamento das instituições académicas. Outro participante acrescentou que estas precisam de

“se reinventar a si próprias para sobreviver” (R8).

Outros assuntos importantes focados nesta questão incluem a necessidade de as Instituições abraçarem a tecnologia e a era digital, de apoiarem e encorajarem os professores, bem como delimitarem uma estrutura para este novo estágio da aprendizagem.

4.4 Revisão da *Framework* dos FCS do *e-Learning* 3.0

A análise das entrevistas com os peritos de EL possibilitou a revisão da *Framework* Inicial dos FCS do EL 3.0. Uma vez que as sugestões dos entrevistados foram facilmente integradas nos FCS existentes, nenhum fator tendo sido acrescentado ao alinhamento primário. De uma forma geral todos os FCS foram validados pelos respondentes. Contudo, com base nas dificuldades que alguns participantes demonstraram em responder a algumas questões de natureza técnica, alguns FCS foram simplificados. Os FCS têm também uma representação mais descritiva para facilitar a sua interpretação independente. As mudanças mais significativas têm a ver com a incorporação da homogeneidade de anotação dentro da semântica e a separação entre flexibilidade e armazenamento, que são agora dois FCS distintos, designados agora por Conteúdo flexível e Armazenamento e gestão de conteúdo. A Figura 4.13 apresenta a estrutura do modelo revisto de FCS do EL 3.0, resultante da análise das entrevistas.

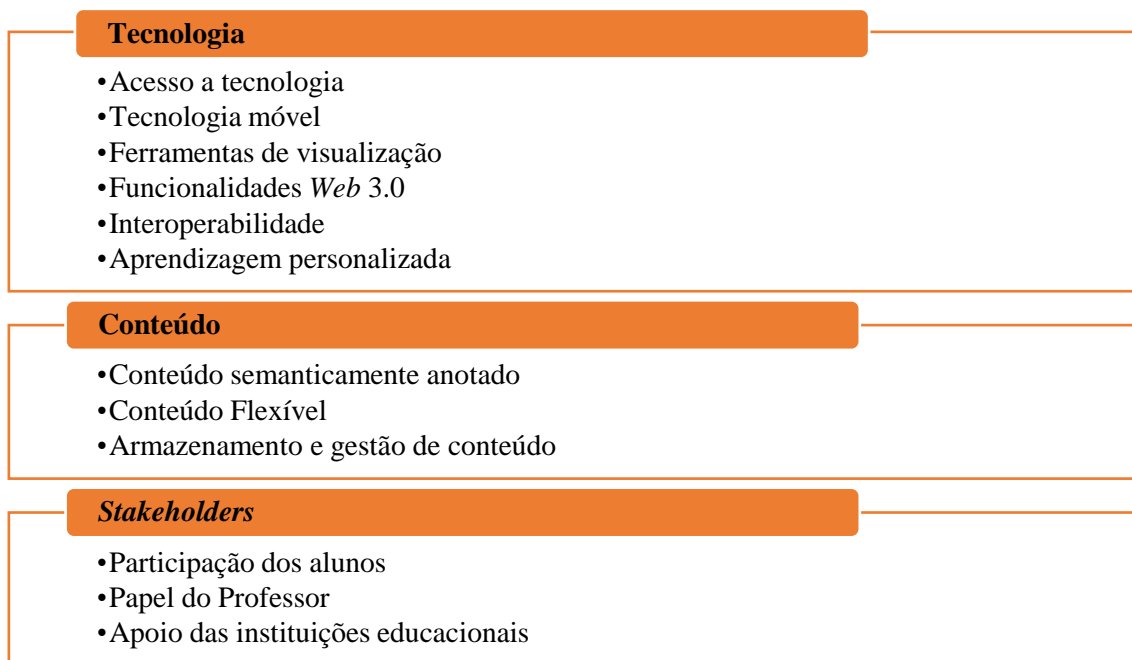


Figura 4.13 - *Framework* revista dos FCS do EL 3.0.

A fim de compreender mais especificamente as modificações, é importante examinar cada um dos FCS e os seus correspondentes requisitos. Em termos da categoria Tecnologia, a contribuição dos respondentes consolidou os FCS e as suas condições facilitadoras. Esta foi a categoria que reuniu mais consenso. Assim, não foram efetuadas quaisquer mudanças em termos dos requisitos dos FCS. As suas denominações foram meramente alteradas para serem mais claras.

No que diz respeito à categoria Conteúdo, os FCS e os seus requisitos foram sujeitos a mudanças importantes. A questão relacionada com o FCS Semântica levantou alguns problemas, o que levou a que alguns participantes não respondessem ou respondessem fora do âmbito da pergunta. Logo, este FCS foi substituído por «Conteúdo semanticamente anotado», que é um conceito mais claro. Para além disso, como nenhum dos cinco requisitos iniciais deste FCS foi mencionado pelos entrevistados, a lista original foi adaptada por motivos de clareza e para incorporar as opiniões dos peritos (Figura 4.14). Agora requer metadados, *markup* semântico, criação de ontologias e homogeneidade de anotação. A gestão de *Big Data* foi integrada em outro FCS, porque aproxima-se mais com conteúdo em geral e não necessariamente com a anotação semântica de conteúdo em si. Material de aprendizagem compreensível por máquina e

conteúdo pronto para a *Web Semântica* foram considerados redundantes, uma vez que provaram ser consequências e não condições facilitadoras.

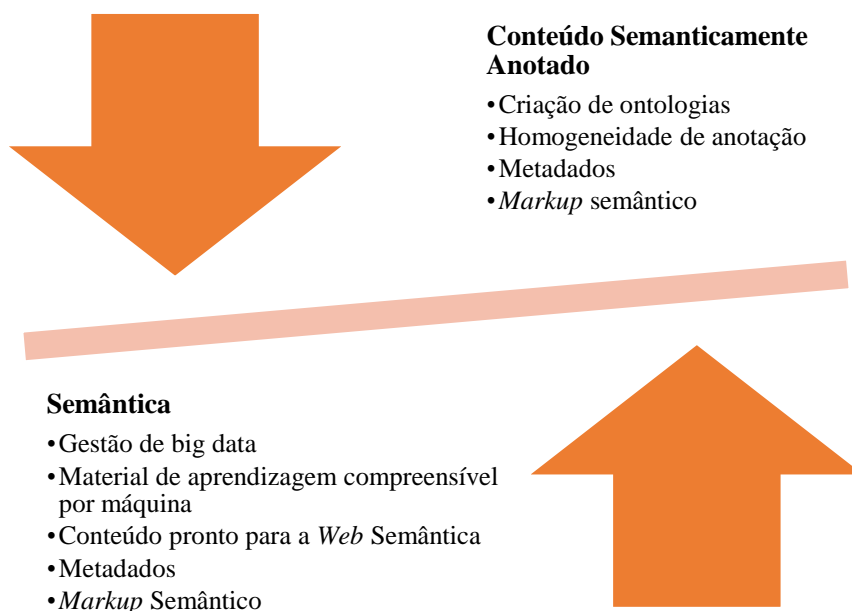


Figura 4.14 - Mudanças do FCS Semântica.

O FCS intitulado Flexibilidade e Armazenamento foi transformado em dois FCS, designados por Conteúdo Flexível e Armazenamento e gestão de conteúdo. Somente a computação em nuvem foi mencionada pelos respondentes na questão relacionada com este FCS, sendo assim importante separar os dois elementos diferentes do FCS original. De um lado está a flexibilidade, agora representada pelo FCS Conteúdo Flexível e dois requisitos: dados abertos e objetos de aprendizagem. É importante manter estes dois requisitos devido ao apoio sólido da literatura. Do outro lado está a questão do armazenamento e da gestão, agora identificados pelo FCS Armazenamento e Gestão de Conteúdo, que tem duas condições facilitadoras: gestão de *Big Data* e computação em nuvem, sendo estes suportados pelos respondentes.

Finalmente, a categoria de *Stakeholders* mantém os seus FCS, sendo que a única mudança se refere à sua denominação e alguns dos requisitos. Esta categoria foi substancialmente confirmada pelas respostas dos participantes, exceto em termos das condições facilitadoras do apoio das Instituições Educacionais. O desenvolvimento de métodos de aprendizagem baseados em experiência real e a provisão de grandes repositórios de dados

ligados foram excluídos do modelo revisado, uma vez que não foram validados pelos participantes. Foi adicionado um requisito, Gestão de conteúdo digital, devido a um forte apoio da literatura.

Como pode ser observado na Figura 4.15, a influência das entrevistas no modelo funcionou como um reforço.

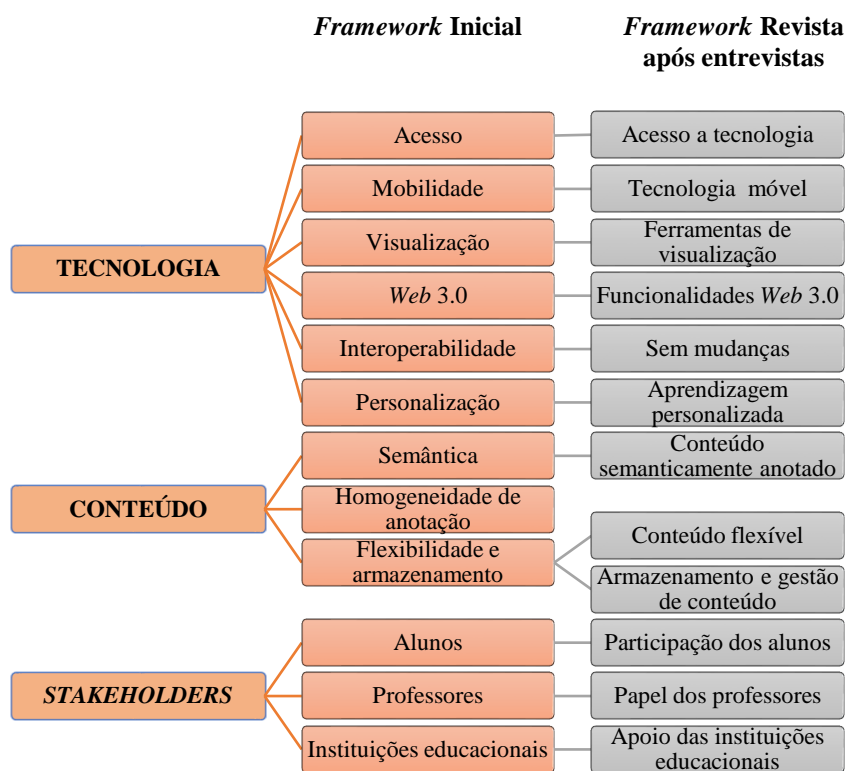


Figura 4.15 - Evolução do modelo original de FCS do EL 3.0.

4.5 Síntese

As entrevistas aos peritos foram semiestruturadas, o que permitiu colocar perguntas ao longo da entrevista que não estavam previstas no guião, esclarecendo algumas respostas da parte dos entrevistados e adaptando algumas perguntas ao seu entendimento.

A *framework* proposta inicialmente ilustra a complexidade do sucesso do EL 3.0 e a sua dependência de uma multiplicidade de fatores em vários domínios. Enquanto os elementos da sua configuração foram validados por peritos de *e-Learning* durante

entrevistas semiestruturadas, as suas opiniões auxiliaram o delineamento de uma *framework* mais focada.

A generalidade dos FCS foi confirmada pelos respondentes, o que valida significativamente a *Framework*. Contudo, nem todos os FCS eram claros para os entrevistados. As respostas para FCS relacionados com tecnologia foram algumas vezes vagas. Os participantes apresentaram, de facto, um conhecimento alargado da *Web 3.0*, mas alguns deles não conseguiram oferecer uma descrição detalhada dos seus benefícios, nem uma descrição específica das suas tecnologias. Os resultados foram coerentes com investigações anteriores que argumentaram que o EL 3.0 é embrionário e com a contribuição dos participantes, que declararam que esta versão do *e-Learning* está ainda nos seus primeiros estádios. Estas conclusões tornam a disseminação do EL 3.0 ainda mais urgente. A falta de conhecimento de novas possibilidades oferecidas pela *Web 3.0* à educação *online* vai excluir investigadores e profissionais do usufruto dos seus benefícios.

Com este estudo qualitativo foi possível testar e reajustar a *Framework* Inicial para posterior utilização no estudo quantitativo.

As modificações que foram introduzidas na estrutura da *Framework* Inicial dos FCS do EL 3.0 são vitais em particular, porque investigações futuras irão incluir o *design* de um instrumento de recolha de dados, quantitativo e autoadministrado. As entrevistas permitiram uma validação preliminar do modelo, mas a sua avaliação requer um maior escrutínio através de métodos mais objetivos e quantificáveis.

Capítulo 5. Modelo e Hipóteses de Investigação

5.1 Introdução

O presente capítulo apresenta o modelo conceptual de investigação dos fatores críticos de sucesso para a adoção de sistemas de *e-Learning* 3.0. A elaboração do modelo teve como suporte a revisão de literatura e o estudo qualitativo, realizados nos dois capítulos anteriores. São também apresentadas as hipóteses de investigação que emergiram do modelo conceptual proposto.

A revisão teórica realizada permitiu identificar um conjunto de constructos e, através do modelo apresentado, é possível estabelecer a ligação entre os constructos e a sua influência na intenção de utilização de sistemas de *e-Learning* 3.0.

A influência direta dos constructos na intenção de utilização de sistemas de *e-Learning* 3.0 é validada pelas hipóteses de investigação.

5.2 Modelo Conceptual

Como foi reportado no Capítulo 2, existem vários modelos de adoção e utilização de tecnologia. A utilização desses modelos no que respeita ao *e-Learning* tem sido largamente documentada na literatura (Huang, Yang, & Liaw, 2012; Teo & Noyes, 2011; Cheng, Wang, Yang, Kinshuk, & Peng, 2011; Pituch & Lee, 2006). No entanto, um estudo levado a cabo por Williams, Rana, Dwivedi, & Lal (2011) revela que o modelo da teoria unificada de aceitação e uso de tecnologia (UTAUT) é o modelo mais popular no estudo da adoção e utilização de tecnologia. Também Marchewka & Kostiwa (2014) e Tan (2013) referem que o recurso ao modelo UTAUT, para a adoção do *e-Learning*, está presente em diversos estudos.

Seguindo a linha de orientação identificada pela revisão de literatura, o modelo UTAUT foi adaptado neste estudo para avaliar a intenção de adoção de sistemas de

e-Learning 3.0. Dada a especificidade da investigação em curso é sugerida a introdução de outros constructos, externos ao modelo UTAUT original e que têm origem na *Framework* Inicial proposta neste trabalho de investigação.

No que concerne ao modelo UTAUT foram considerados os constructos: Expetativa de Desempenho, Expetativa de Esforço, Influência Social e Condições Facilitadoras e, ainda, as variáveis moderadoras, sendo excluída a Utilização. Os três novos constructos, externos ao modelo, são: Tecnologia, Conteúdo e *Stakeholders*.

A Figura 5.1 apresenta o modelo de investigação proposto.

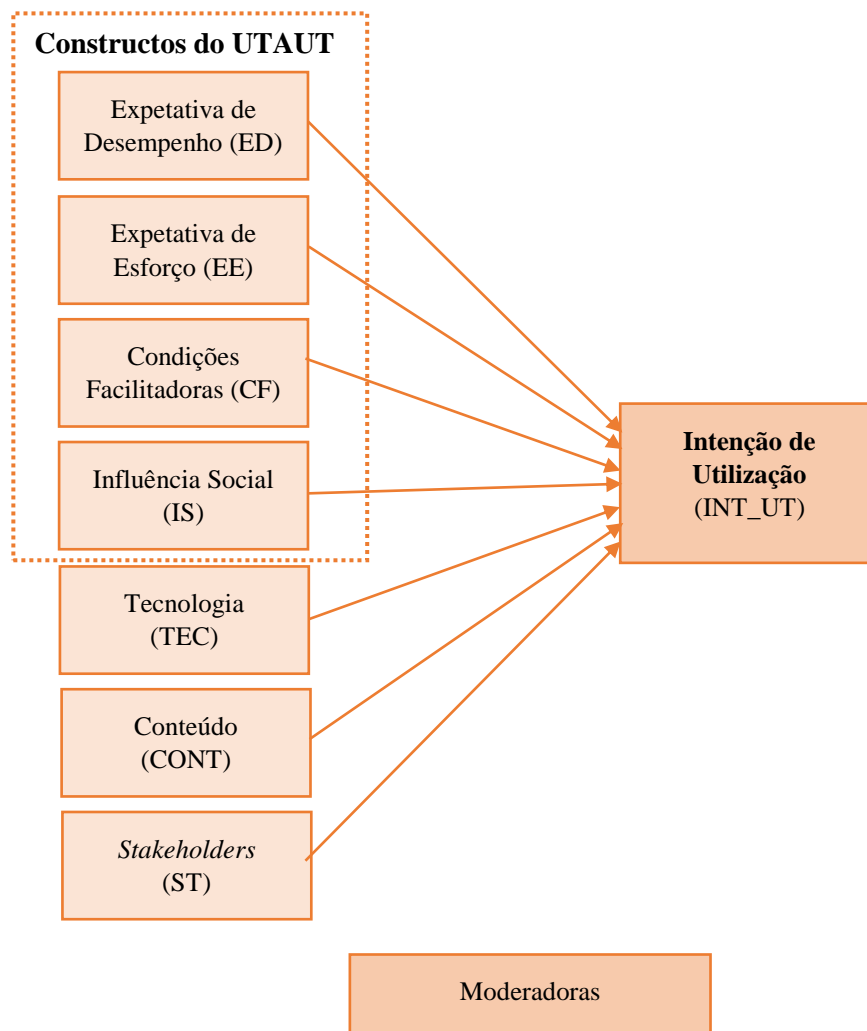


Figura 5.1 - Modelo de investigação proposto.

O modelo proposto evidencia o efeito direto dos sete constructos na intenção de utilização. Este estudo também examina quatro variáveis moderadoras (género, idade, experiência e voluntariedade), variáveis essas que poderão influenciar ou não, algumas ou todas, as relações presentes no modelo.

5.2.1 Constructos

Os constructos que compõem o modelo são descritos de seguida.

Expetativa de Desempenho (ED)

O constructo Expetativa de Desempenho, extraído do modelo UTAUT, é descrito por Venkatesh et al. (2003) como o grau em que o indivíduo acredita que usando um determinado sistema, este contribuirá para melhorar o seu desempenho no trabalho.

A Expetativa de Desempenho é considerada o constructo do modelo UTAUT com impacto mais forte sobre a intenção de utilização (Lakhal et al., 2013; Venkatesh et al., 2003; Venkatesh & Davis, 2000; Davis, 1989).

No caso do presente estudo, o objetivo deste constructo é medir a capacidade preditiva da variável independente, Expetativa de Desempenho, na intenção de utilização de sistemas de *e-Learning* 3.0.

Expetativa de Esforço (EE)

Segundo Venkatesh et al. (2003), Expetativa de Esforço é o grau de facilidade que o indivíduo perspetiva em relação à utilização de determinado sistema. Este constructo, adaptado ao estudo em causa, mede o grau de facilidade que o futuro adotante associa à utilização de sistemas de *e-Learning* 3.0.

Tal como o constructo anterior, a Expetativa de Esforço também foi extraída do modelo UTAUT.

Condições Facilitadoras (CF)

O constructo Condições Facilitadoras, que emergiu do modelo proposto por Venkatesh et al. (2003), é definido como o grau em que o indivíduo acredita que existe uma infraestrutura organizacional e técnica que suporta o uso de determinado sistema.

A existência de um suporte técnico disponível para apoiar os utilizadores de sistemas de *e-Learning* que possam vir a deparar-se com dificuldades, conduzirá certamente a um aumento da satisfação dos utilizadores. Este é um ponto considerado crucial para o sucesso da adoção de novos sistemas de *e-Learning* (Shea, Pickett, & Li, 2005).

Influência Social (IS)

Influência Social é descrita na literatura como o grau em que o uso de um determinado sistema é influenciado pelos seus pares. IS não é mais do que a percepção que um indivíduo tem de que os seus pares acreditem que ele deve utilizar um dado sistema (Venkatesh et al., 2003). Tal como os três constructos anteriores, também este foi extraído do modelo UTAUT.

A inclusão deste constructo no modelo de investigação proposto tem como objetivo medir até que ponto o indivíduo percebe que os seus pares acham importante a adoção de sistemas de *e-Learning* 3.0.

Tecnologia (TEC)

O constructo Tecnologia emergiu da revisão de literatura, constructo este que relaciona todos os aspetos tecnológicos que afetam o uso do *e-Learning* (Cheawjindakarn et al., 2012; Bhuasiri et al., 2012; Musa & Othman, 2012, Borotis, & Poulymenakou, 2008).

Para o modelo proposto, o constructo Tecnologia traduz-se na tecnologia que alicerça os sistemas de *e-Learning* 3.0. A Tecnologia em *e-Learning* 3.0 foca seis aspetos: acesso, mobilidade, visualização, *Web* 3.0, interoperabilidade e personalização (Miranda et al., 2016).

Este constructo pretende medir o grau de facilidade que o futuro adotante perspetiva em relação à utilização de sistemas de *e-Learning*, com as características inovadoras da tecnologia do *e-Learning* 3.0.

Conteúdo (CONT)

O constructo Conteúdo emergiu também da revisão de literatura, focando todos os aspetos que dizem respeito ao material educativo que é transmitido aos alunos e também aos materiais que os próprios alunos criam. Miranda et al. (2016), propuseram três fatores relacionados com o Conteúdo, que são considerados determinantes: semântica, homogeneidade na anotação, flexibilidade e armazenamento.

Pode-se assim referir que o constructo Conteúdo medirá o grau de facilidade que o futuro adotante associa à existência de conteúdos com as características anteriormente referidas e que beneficiarão os conteúdos disponibilizados pelos sistemas de *e-Learning* 3.0.

Stakeholders (ST)

O último constructo que também decorre da literatura é referenciado como *Stakeholders*. Este constructo está direcionado para o ponto de vista humano e institucional, abrangendo três vetores essenciais: alunos, professores e instituições educacionais (Miranda et al., 2016).

Este constructo propõe-se medir a expectativa que o indivíduo tem no que respeita ao papel que é levado a cabo por alunos, professores e instituição de ensino.

Intenção de Utilização (INT UT)

A intenção de utilização é definida como a possibilidade de um indivíduo vir a concretizar o comportamento em questão (Venkatesh et al., 2003).

No modelo proposto a intenção de utilização, posicionada como variável dependente, é explicada pela influência direta dos sete constructos descritos anteriormente.

5.2.2 Moderadoras

O modelo em estudo tem em consideração a existência de Variáveis Moderadoras, isto é, variáveis que afetam a direção e/ou a intensidade da relação que se estabelece entre as variáveis independentes (7 constructos) e a variável dependente (Intenção de Utilização).

As variáveis Moderadoras podem ajudar a explicar certas inconsistências que porventura poderão ocorrer em modelos de adoção de tecnologia (Sun & Zhang, 2006). Também Venkatesh et al. (2003) realçam o facto de as variáveis moderadoras possivelmente aumentarem a validade dos modelos de adoção.

O presente estudo completa a análise do efeito das quatro variáveis moderadoras do modelo UTAUT: género, idade, experiência e voluntariedade.

Género

O género é uma variável tida como podendo influenciar a adoção de tecnologia (Sun & Zhang, 2006; Venkatesh et al., 2003).

Venkatesh et al. (2003) identificam o Género como um moderador da relação entre Expetativa de Desempenho e Intenção de Utilização, entre Expetativa de Esforço e Intenção de Utilização e ainda, entre Influência Social e Intenção de Utilização. Além disso, como resultado da introdução de três novos constructos, também será estudada a influência do Género nas ligações diretas entre esses constructos e a Intenção de Utilização.

Idade

A Idade também foi considera por Venkatesh et al. (2003) como uma variável moderadora para os três constructos do UTAUT referidos para o Género. Para esta variável moderadora também será estudado o impacto na relação entre Tecnologia, Conteúdo, Stakeholders, e Intenção de Utilização.

Experiência

Neste estudo, a Experiência traduz-se por anos de exercício da sua atividade e também será objeto de análise para as mesmas relações dos constructos anteriores.

Voluntariedade

A Voluntariedade apresenta-se como mais uma variável moderadora (Wu & Lederer, 2009; Venkatesh et al., 2003; Venkatesh & Davis, 2000) que é analisada na relação entre influência social e intenção de utilização.

5.3 Hipóteses

Após a descrição dos constructos que compõem o modelo conceptual proposto, é apresentado um conjunto de hipóteses que traduzem as relações definidas no modelo. As hipóteses que integram o modelo de estudo têm um caminho direto entre cada um dos sete constructos e a intenção de utilização de sistemas de *e-Learning* 3.0.

Os quatros constructos tradicionais do modelo UTAUT originaram quatro hipóteses. Assim, a importância da Tecnologia, do Conteúdo e dos *Stakeholders* para a adoção de sistemas de *e-Learning* 3.0, suportada pela revisão de literatura, está na origem de mais três hipóteses (Figura 5.2).

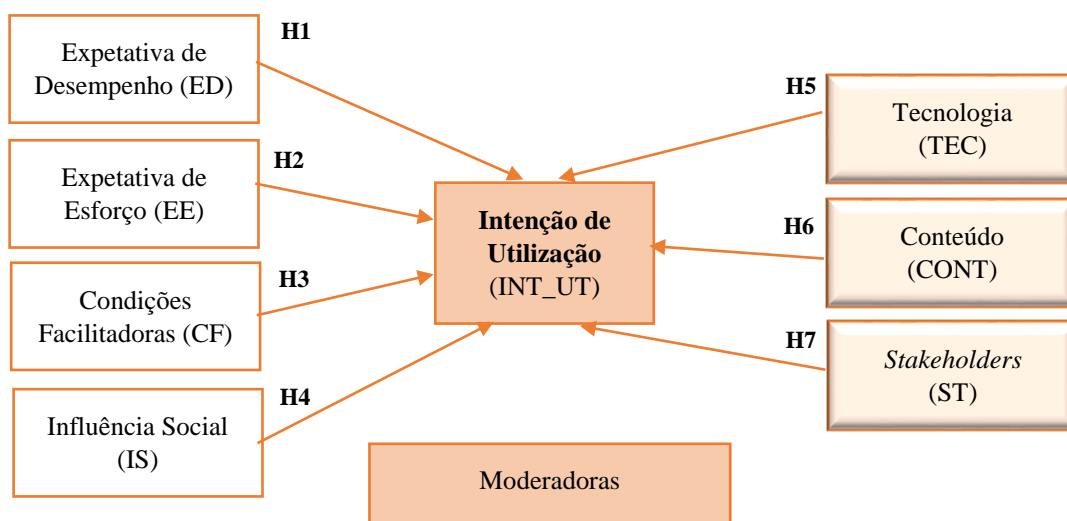


Figura 5.2 - Hipóteses do modelo de investigação proposto.

Venkatesh et al. (2003), através do modelo UTUAT, identificam as variáveis Expetativa de Desempenho, Expetativa de Esforço, Influência Social e Condições Facilitadoras como fatores determinantes na intenção de utilização de tecnologia, seja no contexto da organização em questão (Venkatesh et al., 2003), seja na perspectiva de utilização pessoal. (Venkatesh et al., 2012).

As relações diretas entre os quatros constructos e a Intenção de Utilização de tecnologia foram confirmados em diversos estudos (Zhou, Lu, & Wang, 2010; Abu-Shanab &

Pearson, 2009; Lin & Anol, 2008). O efeito positivo que estes têm na intenção de utilização também é regularmente mencionada (Lee, Cheung & Chen, 2005). Seguindo esta linha orientadora prevê-se que tal aconteça também no contexto da adoção de sistemas de *e-Learning 3.0*. Deste modo propõem-se as quatro primeiras hipóteses de investigação:

Hipótese 1 (H1)

A Expetativa de Desempenho, grau em que um indivíduo acredita que a utilização do sistema em questão irá ajudar a obter ganhos de desempenho no trabalho, tem sido atestada como tendo um efeito positivo na intenção de utilização de tecnologia, como referido anteriormente. Assim, para o estudo em análise, o efeito da Expetativa de Desempenho no que diz respeito ao *e-Learning 3.0* pode ser traduzido pela primeira hipótese:

H1: A Expetativa de Desempenho terá uma influência positiva na Intenção de Utilização de sistemas de *e-Learning 3.0*.

Hipótese 2 (H2)

A Expetativa de Esforço, o grau de facilidade associado à utilização do sistema, foi referida anteriormente como tendo um comportamento favorável em relação à Intenção de Utilização. Portanto, podemos colocar a seguinte hipótese:

H2: A Expectativa de Esforço terá uma influência positiva na Intenção de Utilização de sistemas de *e-Learning 3.0*.

Hipótese 3 (H3)

O facto de um indivíduo perceber que a sua envolvente social acredita que ele deve usar o sistema, é referenciado com tendo uma influência positiva sobre a intenção de utilização. Portanto, podemos colocar a seguinte hipótese:

H3: A Influência Social terá uma influência positiva na Intenção de Utilização de sistemas de *e-Learning 3.0*.

Hipótese 4 (H4)

O pressuposto de um indivíduo acreditar que existe uma infraestrutura organizacional e técnica que suportará a utilização de um determinado sistema, permite colocar a hipótese:

H4: As condições facilitadoras terão uma influência positiva na intenção de utilização do *e-Learning 3.0*.

Hipótese 5 (H5)

Como foi descrito por Miranda et al. (2014a) e Miranda et al. (2016), a Tecnologia inclui um conjunto de fatores que facilitarão os aspetos mais técnicos do *e-Learning 3.0*. Abordando a Tecnologia como medida em que o indivíduo acredita que existe um conjunto de requisitos técnicos que suportarão a utilização do sistema. Neste sentido colocamos a hipótese:

H5: A Tecnologia terá uma influência positiva na Intenção de Utilização do *e-Learning 3.0*

Hipótese 6 (H6)

No que respeita ao Conteúdo (Miranda et al., 2014a; Miranda et al., 2016) podemos destacar os seus requisitos, que o tornam um poderoso suporte à informação disponibilizada pelos sistemas de *e-Learning 3.0*. O Conteúdo pode ser descrito como a medida em que o indivíduo acredita que existem conteúdos com as características identificadas, que facilitam a utilização do sistema.

H6: O Conteúdo terá uma influência positiva na Intenção de Utilização do *e-Learning 3.0*.

Hipótese 7 (H7)

Os Stakeholders (Miranda et al., 2014 a; Miranda et al., 2016) representam os aspetos humanos e institucionais do *e-Learning 3.0*. Pode-se definir como a medida cujo contributo mais pesará na adoção dos sistemas de *e-Learning 3.0*.

H7: Os *Stakeholders* terão uma influência positiva na intenção de utilização do *e-Learning 3.0*.

Moderadoras

O modelo proposto considera a influência de quatro variáveis moderadoras. Neste sentido será analisado o impacto que estas variáveis têm sobre as relações identificadas no modelo.

Venkatesh et al. (2003), consideraram o género uma variável moderadora da relação ED->INT_UT (com impacto mais notável para o género masculino); da relação EE->INT_UT (com impacto mais notável para o género feminino) e IS->INT_UT (com impacto mais notável para o género feminino em condições de obrigatoriedade).

No que respeita à idade, a relação EE->INT_UT é forte para indivíduos mais novos; IS->INT_UT é mais notável para indivíduos com mais idade, num contexto de obrigatoriedade. A variável moderadora Experiência é realçada pela sua influência nas relações EE->INT_UT e IS->INT_UT e a voluntariedade na relação IS->INT_UT (Venkatesh et al., 2003).

O impacto das quatro variáveis moderadoras será analisado para as condições previstas no modelo UTAUT e também para todas as relações que envolvam os três constructos TEC, CONT e ST (TEC->INT_UT, CONT->INT_UT e ST->INT_UT).

Como foi mencionado anteriormente, todas as hipóteses associadas ao modelo conceptual em estudo foram suportadas pela revisão de literatura.

5.4 Síntese

Este capítulo teve como objetivo apresentar o modelo conceptual de investigação, que posteriormente será validado para permitir explicar os FCS na adoção de sistemas de *e-Learning* 3.0.

Foram identificados sete constructos: quatro extraídos do modelo UTAUT e três especificamente relacionados com o tipo de sistemas em estudo, isto é, sustentando-se no

contexto do tema, sistemas de *e-Learning* 3.0. Foram também consideradas quatro variáveis moderadoras.

Foi proposto um conjunto de hipóteses que deverão ser confirmadas ou não posteriormente. A Tabela 5.1 sumariza as hipóteses a serem testadas.

Tabela 5.1 – Hipóteses de investigação.

Hipóteses		Literatura de suporte
H1	A Expetativa de Desempenho terá uma influência positiva na intenção de utilização de sistemas de <i>e-Learning</i> 3.0	(Lakhal et al., 2013; Zhou et al., 2010; Abu-Shanab & Pearson, 2009; Lin & Anol, 2008; Lee et al., 2005; Shea et al., 2005; Venkatesh et al., 2003; Venkatesh & Davis, 2000; Davis, 1989)
H2	A Expetativa de Esforço terá uma influência positiva na intenção de utilização de sistemas de <i>e-Learning</i> 3.0	
H3	A Influência Social terá uma influência positiva na intenção de utilização de sistemas de <i>e-Learning</i> 3.0	
H4	As Condições Facilitadoras terão uma influência positiva na intenção de utilização do <i>e-Learning</i> 3.0	
H5	A Tecnologia terá uma influência positiva na intenção de utilização do <i>e-Learning</i> 3.0	(Miranda et al., 2014 a; Miranda et al., 2016) (suportadas pela investigação)
H6	O Conteúdo terá uma influência positiva na intenção de utilização do <i>e-Learning</i> 3.0	
H7	Os <i>Stakeholders</i> terão uma influência positiva na intenção de utilização do <i>e-Learning</i> 3.0	

Capítulo 6. Análise Quantitativa: Questionário

6.1 Introdução

Do capítulo anterior emergiu um modelo teórico explicativo dos fatores críticos de sucesso na adoção de sistemas de *e-Learning* 3.0. O modelo integra um conjunto de hipóteses que carecem de teste.

Este capítulo descreve a análise quantitativa efetuada através de questionário para validação do modelo proposto.

O questionário deste estudo, desde a sua elaboração até à sua distribuição, seguiu um conjunto de etapas descritas na Figura 6.1.

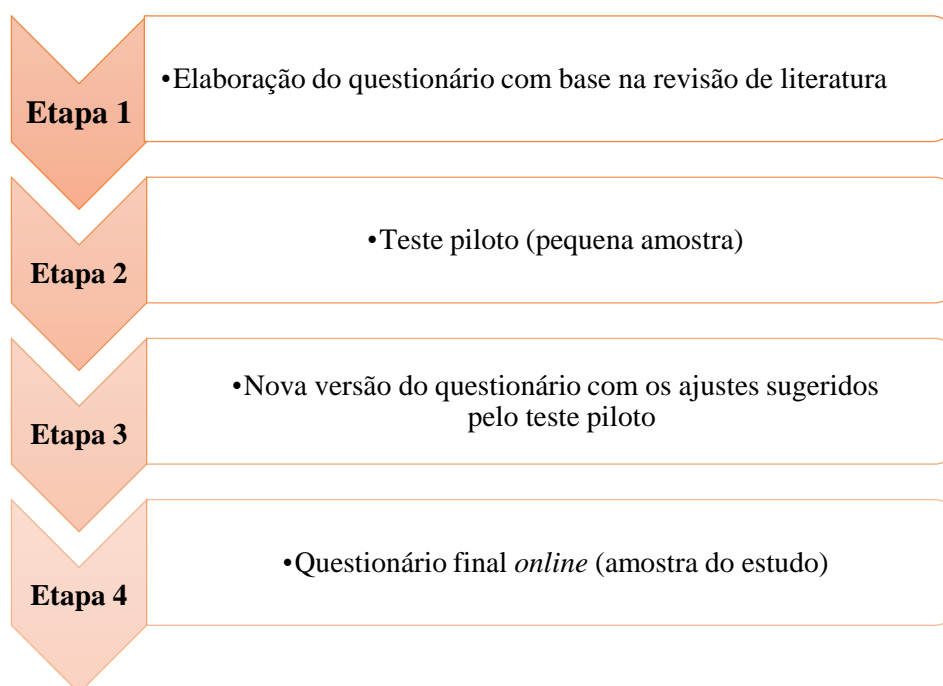


Figura 6.1 - Etapas do questionário da investigação.

6.2 Questionário

A elaboração do questionário seguiu todos os requisitos especificados na revisão de literatura, tanto no que respeita à estrutura como ao conteúdo.

O questionário (Anexo 4) está dividido em dois grupos de perguntas: o primeiro contém perguntas que permitem a caracterização sociodemográfica dos participantes; o segundo aborda questões relacionadas com a atitude dos participantes perante os sistemas de *e-Learning* 3.0 e outras diretamente relacionadas com o tema da investigação.

6.2.1 Estrutura

O questionário encontra-se estruturalmente organizado da seguinte forma:

Parte 1 – Informação do Participante

Esta seção do questionário é constituída por seis perguntas, duas demográficas, como a idade e o género, e por quatro perguntas relacionadas com a experiência e função desempenhada pelo participante, como:

- Função na instituição;
- Anos de experiência;
- Utilização de sistemas de *e-Learning*;
- Voluntariedade na utilização de sistemas de *e-Learning*.

Parte 2 – Perceção de Sistemas de *e-Learning* 3.0

Com o intuito de um melhor entendimento do questionário, esta seção inicia-se com um esclarecimento sobre o objetivo do mesmo e também sobre o conceito de *e-Learning* 3.0.

De seguida, os participantes do questionário são informados que as perguntas que se seguem devem ser respondidas escolhendo um nível de concordância ou discordância, ordenadas da seguinte forma: 1 – Discordo Fortemente; 2 – Discordo; 3 – Não concordo nem discordo; 4 – Concordo e 5 – Concordo Fortemente. Tais possibilidades de resposta correspondem a cinco níveis numa escala de *Likert*.

Aspetos de performance, questão 7, que está diretamente relacionada com expectativas de desempenho do modelo em estudo, é medida com recurso a quatro itens.

Na questão 8, são analisados aspetos relacionados com a Expectativa de Esforço. Esta dimensão também é medida com recurso a quatro itens.

No que respeita às Condições Facilitadoras, questão 9, esta dimensão será medida também por quatro itens.

Aspetos associados à Influência Social estão identificados na questão 10 e são utilizados quatro itens para a sua medida.

As questões enumeradas anteriormente, questões 7 a 10, estão diretamente relacionadas com os constructos extraídos do modelo UTAUT. As três questões seguintes estão diretamente relacionadas com o *e-Learning 3.0*.

Existem alguns aspetos tecnológicos que contribuem para disseminar os sistemas de *e-Learning*. Estes aspetos estão identificados na dimensão Tecnologia, questão 11, que será medida por seis itens.

A questão 12, trata do Conteúdo associado a sistemas de EL 3.0 e utiliza-se 3 itens para medir esta dimensão.

O último constructo a ser analisado trata do papel dos intervenientes nos sistemas de *e-Learning 3.0*, os *Stakeholders*, questão 13, e é medido por cinco itens.

As duas últimas perguntas do questionário, questões 14 e 15 respetivamente, têm o propósito de dar abertura aos participantes para que possam fazer comentários em relação às questões anteriores (questão 14), como também permite que os participantes acrescentem algo que gostassem de ver mencionado (questão 15).

6.2.2 Operacionalização dos Constructos

Tal como os constructos, também os itens foram identificados com base na revisão de literatura e no contributo dos peritos. O questionário do presente estudo é constituído por 30 itens (escalas), descritos e codificados. A relação de correspondência entre os 30 itens e os constructos encontra-se representada na Tabela 6.1.

Tabela 6.1 - Itens utilizados no questionário.

Constructos	Código	Itens
Expetativa de Desempenho (ED)	ED1	Eu acredito que o uso de sistemas <i>e-Learning</i> 3.0 irá melhorar o desempenho do meu trabalho.
	ED2	Usando sistemas <i>e-Learning</i> 3.0 permitir-me-á realizar as minhas tarefas mais rapidamente.
	ED3	Se eu usar sistemas <i>e-Learning</i> 3.0 irei aumentar a produtividade das minhas tarefas.
	ED4	Eu acredito que usar sistemas <i>e-Learning</i> 3.0 aumentará as hipóteses de obtenção de bons resultados.
Expetativa de Esforço (EE)	EE1	Aprender a utilizar sistemas <i>e-Learning</i> 3.0 será fácil para mim.
	EE2	Eu acredito que interagir com os sistemas <i>e-Learning</i> 3.0 será claro e de fácil compreensão.
	EE3	Usar sistemas <i>e-Learning</i> 3.0 não exigirá muito esforço.
	EE4	Vou considerar que os sistemas <i>e-Learning</i> 3.0 são fáceis de usar.
Condições Facilitadoras (CF)	CF1	Disponho dos recursos necessário para poder usar sistemas de <i>e-Learning</i> 3.0.
	CF2	Disponho dos conhecimentos necessários para poder vir a usar sistemas <i>e-Learning</i> 3.0.
	CF3	Uma pessoa específica (grupo ou serviço) deverá estar disponível para dar assistência a problemas que surjam.
	CF4	Usar sistemas <i>e-Learning</i> 3.0 adequar-se-á ao meu estilo de trabalho.
Influência Social (IS)	IS1	Pessoas que influenciam o meu comportamento acham que deveria usar sistemas <i>e-Learning</i> 3.0.
	IS2	Pessoas que são importantes para mim acham que deveria usar sistemas <i>e-Learning</i> 3.0.
	IS3	Em geral, acredito que a minha instituição apoiará a utilização de sistemas <i>e-Learning</i> 3.0.
	IS4	O responsável pelo <i>e-Learning</i> apoiará a utilização de sistemas <i>e-Learning</i> 3.0.
Tecnologia (TEC)	TEC1	Acesso à tecnologia (equipamento, <i>internet</i> , rede sustentável) facilitará a utilização de sistemas <i>e-Learning</i> 3.0.
	TEC2	Uso de tecnologia móvel (<i>internet</i> mais acessível e ubíqua, menos dependente do tempo e lugar) facilitará a utilização de sistemas de <i>e-Learning</i> 3.0.
	TEC3	Incorporação nos sistemas <i>e-Learning</i> 3.0, de tecnologia móvel (personalização, expansão do tipo de tecnologias de aprendizagem) facilitará a utilização destes sistemas.
	TEC4	Ferramentas de visualização (<i>Web</i> 3D e imersiva e visualização 3D e interação) no apoio aos cursos facilitará a utilização de sistemas <i>e-Learning</i> 3.0.
	TEC5	Interoperabilidade (fomentar a integração, reutilização - ontologias) facilitará a utilização de sistemas <i>e-Learning</i> 3.0.
	TEC6	Incorporação de aprendizagem personalizada (plataformas adaptativas, sistemas de <i>e-Learning</i> inteligentes, inteligência artificial, monitorização das atividades dos alunos) facilitará a utilização de sistemas <i>e-Learning</i> 3.0.

Conteúdo (CONT)	CONT1	Conteúdos semanticamente anotados (identificar informação relevante para ser mostrada) facilitará a utilização de sistemas <i>e-Learning 3.0</i> .
	CONT2	Conteúdos flexíveis (mesmo conteúdo para qualquer dispositivo, com diferentes formas de apresentação) facilitará a utilização de sistemas <i>e-Learning 3.0</i> .
	CONT3	Computação em nuvem (armazenamento e gestão da informação) facilitará a utilização de sistemas <i>e-Learning 3.0</i> .
Stakeholders (ST)	ST1	Interação (participação na anotação de conteúdos, disponibilizar materiais, fornecer dados que possam enriquecer e personalizar as experiências de aprendizagem) por parte dos estudantes facilitará a utilização de sistemas <i>e-Learning 3.0</i> .
	ST2	Perícia dos professores facilitará o uso de sistemas de <i>e-Learning 3.0</i> .
	ST3	Criação, colaboração e orientação de alunos facilitará a utilização de sistemas <i>e-Learning 3.0</i> .
	ST4	Colaboração (suporte técnico e administrativo, infraestruturas tecnológicas, encorajamento dos alunos e professores) facilitará a utilização de sistemas <i>e-Learning 3.0</i> .
	ST5	Abertura das instituições de ensino facilitará a utilização de sistemas <i>e-Learning 3.0</i> .

6.3 Amostra

Neste trabalho de investigação recorreu-se a uma amostra não probabilística por conveniência. Participaram neste estudo professores e investigadores especialistas em tecnologias de educação de todo o mundo. A caracterização da amostra encontra-se detalhada no capítulo 7, secção 7.2.

6.4 Recolha de Dados

Para que a recolha de dados através do questionário fosse viável, foi necessário realizar um conjunto de tarefas prévias.

Foi realizado um questionário piloto a uma pequena amostra, 10 participantes, com o intuito de aferir a clareza das perguntas, a estrutura/organização do questionário e tempo de preenchimento (Hair, Black, Babin, & Anderson, 2013). Através dos comentários produzidos foi possível fazer os ajustes sugeridos. O questionário foi validado e considerado apto para o estudo final. De salientar que os questionários provenientes do teste piloto não foram incluídos na amostra final deste estudo.

Os potenciais inquiridos foram convidados via *email* (Anexo 3) a responder ao questionário *online* disponível através do *software Survey Monkey*. A opção por esta ferramenta deveu-se ao facto de ser das mais conhecidas e com maiores potencialidades (Nestor & Schutt, 2011) e também por a investigadora já estar familiarizada com a mesma.

A opção por um questionário *online* deve-se ao facto de ser o método mais prático de recolha de dados perante uma população distribuída mundialmente.

O questionário esteve aberto durante um mês, período durante o qual também foi enviado um *email* de insistência para as pessoas que ainda não tinham participado. Foi tida especial atenção para não reiterar pedido a quem abriu o questionário e não respondeu, a quem declinou o convite e a quem explicitamente solicitou para não receber mais questionários do género. Tal filtragem foi possível devido às funcionalidades disponíveis no *software Survey Monkey*.

Todos os respondentes receberam uma resposta automática de agradecimento, enviada pelo sistema. Também todos os *emails* recebidos pela investigadora foram respondidos e, a quem solicitou, foi dada a garantia de enviar os resultados finais do estudo.

6.5 Tratamento dos Dados

Depois de aplicados os questionários e recolhidas as respostas, passou-se à etapa de tratamento dos dados. No capítulo seguinte é realizada uma análise à natureza dos dados recolhidos, com a *software SPSS 20.0*, *Excel* e *SPSS AMOS 24.0*. De seguida, realiza-se a estimação e avaliação do modelo de estudo, com recurso aos modelos de equações estruturais.

6.6 Síntese

Neste capítulo deu-se a conhecer o instrumento utilizado na análise quantitativa de dados. A população alvo foi constituída por professores e investigadores na área das tecnologias de educação.

Os questionários foram preenchidos *online*, após convite via *email*.

Todos os itens presentes no questionário resultaram de uma revisão de literatura e do contributo dos peritos. Os constructos foram avaliados por uma escala de 5 pontos de *Likert*, conforme pode ser observado no Anexo 4.

Capítulo 7. Análise de Dados e Resultados

7.1 Introdução

A análise preliminar dos dados e a preparação destes para estudos que utilizam o modelo de equações estruturais é uma tarefa detalhada, porém necessária. Uma análise cuidada, nesta etapa, conduz a resultados mais apurados e diretamente ligados com as características dos dados e relações das variáveis, o que permitirá eliminar alguns “ruídos” presentes nos dados brutos da pesquisa e que poderão influenciar os resultados finais (Hair et al., 2013, p. 35-36).

Este capítulo apresenta a análise e resultados dos dados provenientes do questionário utilizado para a validação da *Framework* proposta, através da utilização de técnicas de estatística univariada e multivariada. Inicialmente, é apresentada a caracterização da amostra obtida a partir do primeiro grupo de questões do questionário. De seguida, procede-se à validação do instrumento para que seja garantido que os dados recolhidos são válidos e fiáveis e, assim, possam assegurar a qualidade dos resultados obtidos pelo estudo. Por último, são analisados os ajustamentos ao modelo proposto e apresentado o modelo final da investigação, assim como a verificação das hipóteses do estudo.

Segundo Hair et al. (2013), os passos da análise quantitativa dos dados envolve, entre outros, um conjunto de procedimentos como: verificação de *missing-data* (não respostas ou respostas incompletas), *outliers* (casos extremos), normalidade, para os quais o emprego do modelo de equações estruturais é particularmente sensível e sem os quais não seria possível assegurar a correta definição dos procedimentos posteriores, tais como o método de estimação.

7.2 Caracterização da Amostra

Com se referiu no capítulo anterior, optou-se por uma amostra não probabilística por conveniência, realizada a professores e investigadores especialistas em Tecnologias de Educação.

Do total de 909 respostas recebidas (Figura 7.1), eliminaram-se 141 com respostas incompletas, devido ao facto da maior parte destas respostas não terem mais informação além da Parte 1 do questionário, ficando assim com 768 respostas consideradas válidas (84.5%). As 768 respostas válidas representam uma taxa efetiva de resposta de 11,1% face ao número de inquiridos de 6900.

A informação solicitada aos participantes para a sua caracterização incluía: idade, sexo, função na Instituição, anos de experiência, frequência com que utiliza sistemas de *e-Learning* e voluntariedade na utilização de sistemas de *e-Learning*.

Todas as respostas foram recebidas através da ferramenta de questionários *online SurveyMonkey* e de seguida exportadas para o SPSS 20.0, Excel e SPSS AMOS 24.0 conforme necessário.

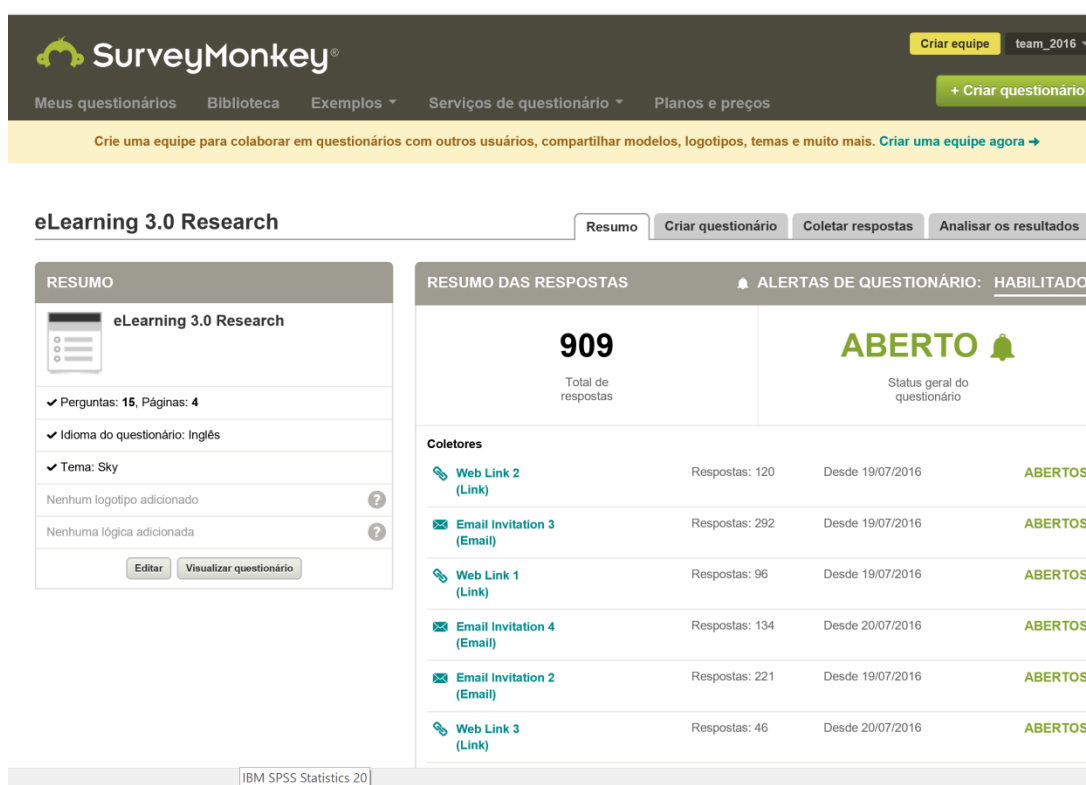


Figura 7.1 - Total de respostas ao questionário.

A caracterização sociodemográfica da amostra foi feita com base na análise univariada dos dados disponível no Anexo 5 e encontra-se descrita na Tabela 7.1.

Tabela 7.1 - Caracterização sociodemográfica da amostra.

Escalão Etário	N	%
<=29	24	3,1
[30;40[	191	24,9
[40;50[	217	28,3
[50;60[	225	29,3
>=60	111	14,5
Total	768	100,0
Género	N	%
Masculino	411	53,5
Feminino	357	46,5
Total	768	100,0
Função na Instituição	N	%
Professor	194	25,3
Investigador	153	19,9
Professor e investigador	362	47,1
Professor e outro	22	2,9
Investigador e outro	22	2,9
Professor, investigador e outro	15	1,9
Total	768	100,0
Anos de Experiência	N	%
<=9	121	15,8
[10;20[	238	31,0
[20;30[	214	27,9
>=30	195	25,4
Total	768	100,0
Utilização de Sistemas de <i>e-Learning</i> (Frequência)	N	%
Uma ou mais vezes ao dia	501	65,2
Uma vez por semana	149	19,4
Uma vez por mês	67	8,7
Uma vez por ano	33	4,3
Nunca	18	2,3
Total	768	100,0
Utilização de Sistemas de <i>e-Learning</i> (Voluntariedade)	N	%
Obrigatório	307	40,0
Voluntário	461	60,0
Total	768	100,0

Como se pode verificar pela Tabela 7.1, 411 (53,5%) dos participantes são do sexo masculino e 357 (46,5%) do sexo feminino. Observa-se que quanto à idade dos participantes existe uma maior concentração entre os participantes da faixa etária de 50 a 60 anos, 225 (29,3%) participantes. No entanto, existe uma distribuição muito equilibrada entre a faixa etária maioritária e as faixas etárias dos 30 aos 40 anos e dos 40 aos 50 anos. A média de idades é de 47,20, o participante mais velho do estudo tem 84 anos e o mais novo 24 anos.

Em relação à função desempenhada por cada participante na instituição destaca-se que 362 participantes (47,1%) afirmaram desempenhar funções de professor e investigador,

seguido por 194 (25,3%) participantes que só exercem funções como professor e de 153 participantes (19,9%) que só exercem funções com investigadores. No que respeita à acumulação da função de professor ou investigação com outra atividade é apresentada aqui numa posição minoritária.

A média de anos de experiência dos respondentes é de 21 anos. A distribuição dos anos de experiência dos participantes mostra que 31% (238 participantes) tem entre 10 e 19 anos de experiência, muito próximo dos 27,9% (214 participantes), que afirmaram ter entre 20 e 29 anos de experiência. Com 30 ou mais anos de experiência temos 195 participantes (25,4%) e em menor número estão os participantes com 9 ou menos anos de experiência.

Verifica-se que os participantes quando questionados sobre a frequência com que usam sistemas de *e-Learning* afirmaram, destacadamente, que usam os sistemas de *e-Learning* uma ou mais vezes ao dia, 501 participantes (65,2%). Este resultado era esperado, já que os dados foram recolhidos junto de professores e investigadores especialistas em Tecnologias de Educação.

Por último, no que respeita à voluntariedade na utilização de sistemas de *e-Learning*, 461 participantes (60%) afirmaram que não existe por parte da sua instituição obrigatoriedade na utilização de sistemas de *e-Learning*, contrariamente a 40% que afirmaram obrigatoriedade na sua utilização.

A análise da estatística descritiva permite concluir que os participantes são maioritariamente do sexo masculino (53,5%), têm idades compreendidas entre os 50 e os 59 anos (29,3%) e exercem funções de professor e investigador (47,1%). A maioria exerce as suas funções há mais de 10 anos. A maior parte dos participantes (65,2%) refere que utiliza sistemas de *e-Learning* uma ou mais vezes ao dia e que não existe obrigatoriedade na sua utilização por parte da instituição para a maioria dos inquiridos (60%).

7.3 Análise Preliminar dos Dados

Para que possamos assegurar a qualidade da análise dos dados quantitativos devemos proceder à avaliação das qualidades métricas do instrumento (Hair et al, 2013, p. 6; Churchill, 1979). Para tal, utilizaram-se o *software* SPSS e o AMOS. O cumprimento de um conjunto de pressupostos permitirá que a modelação de equações estruturais avalie a qualidade do modelo teórico (Marôco, 2010, p. 61).

Anteriormente verificado o pressuposto dos dados em falta, resultantes da omissão de resposta por parte dos participantes, passa-se à análise de sensibilidade, seguida de uma análise fatorial exploratória, de uma análise de fiabilidade e por fim uma análise da validade para os diferentes itens do questionário (Brás, Miranda, & Marôco, 2014; Brás & Miranda, 2013; Fenwick, Schellinck, & Kendall, 1983; Churchill, 1979).

Segundo Coutinho (2013), entende-se por Sensibilidade o grau de distribuição dos resultados, diferenciando os indivíduos entre si, nos diversos níveis de realização. Logo, trata-se da capacidade demonstrada pelos itens do questionário que permite discriminar indivíduos estruturalmente diferentes. A Sensibilidade foi avaliada pelas medidas de forma dos itens, por meio dos coeficientes de assimetria e de achatamento (Marôco, 2010, p. 62).

A Análise Fatorial Exploratória (AFE) é uma técnica de estatística multivariada, usada para analisar correlações entre um grande número de variáveis, condensando a informação das variáveis originais num pequeno grupo que se designa de fatores, com o mínimo de perda de informação. Após a determinação e interpretação dos mesmos, estes podem descrever os dados em menor número do que as variáveis iniciais, consideradas individualmente (Hair et al., 2013, p. 17).

Por sua vez, a Fiabilidade tem por objetivo aferir o grau de consistência e exatidão dos dados recolhidos. Trata-se de uma medida de consistência interna, que, ao medir o grau com que os diferentes itens se apresentam como um todo, explicam o constructo. (Marôco, 2010, p. 182; Hair et al., 2013, p. 8; Churchill, 1979).

A Validade de um instrumento diz respeito à qualidade dos resultados do estudo. A validade reporta se o instrumento efetivamente mede o que é pretendido ser medido (Hair et al., 2013, p. 8).

7.3.1 Sensibilidade

Para o estudo da sensibilidade foram avaliadas as medidas de: tendência central (média), dispersão (desvio padrão), e distribuição – forma (coeficiente de assimetria – *Skewness* (Sk) e achatamento – *Kurtosis* (Ku)) para cada um dos itens que compõem os constructos deste estudo (Anexo 6).

Os primeiros 4 itens avaliados dizem respeito ao constructo Expetativa de Desempenho (ED).

Tabela 7.2 -Teste de sensibilidade aos itens do constructo Expetativa de Desempenho.

Itens do constructo ED	Média	Desvio padrão	Coeficiente de assimetria - Sk	Coeficiente de Curtose - Ku
ED1	4	0.80	-0.781	0.718
ED2	4	0.90	-0.623	0.179
ED3	4	0.89	-0.589	0.228
ED4	4	0.86	-0.458	0.109

Podemos verificar pela Tabela 7.2 que todos os itens do constructo ED apresentam uma média igual a 4, sendo que também o desvio padrão apresenta valores muito semelhantes, com menor valor para o item ED1 e maior valor para o ED2. Ao analisar a assimetria das distribuições observamos que todos os itens estão relativamente próximos do zero pelo que podem ser associados a uma distribuição normal. A análise do achatamento (ku) revela que a distribuição de todos os itens é mesocúrtica, distribuição normal. Concluiu-se assim que os 4 itens que compõem o constructo ED estão dentro da normalidade com valores absolutos *Skewness* (sk)<3 e *Kurtosis* (ku)<7 (Kline, 2011, p. 63; Marôco, 2003, p.30-31).

De seguida, efetuou-se o estudo para o constructo Expetativa de Esforço (EE) (Tabela 7.3).

Tabela 7.3 - Teste de sensibilidade aos itens do constructo Expectativa de Esforço.

Itens do constructo EE	Média	Desvio padrão	Coefficiente de assimetria - Sk	Coefficiente de Curtose - Ku
EE1	4	0.83	-0.588	0.179
EE2	4	0.83	-0.315	-0.163
EE3	3	1.02	-0.099	-0.701
EE4	4	0.82	-0.264	-0.284

Pode-se constatar, através da tabela anterior, que o item EE3 apresenta a menor média, 3, e o maior desvio padrão. Os restantes itens apresentam uma média de 4 e um desvio padrão, também, praticamente igual. Relativamente aos coeficientes Sk e Ku, os valores são muito próximos de zero, podendo ser associados a uma distribuição normal, não apresentando assim problemas de sensibilidade, sendo todos os itens aceites.

Seguindo a linha do estudo efetuado para a EE e ED, sujeitaram-se os itens do constructo Condições Facilitadoras (CF) à mesma avaliação. Também para estes itens, os valores são próximos de zero, podendo ser associados a uma distribuição normal, sendo todos os itens passíveis de aceitação.

Tabela 7.4 - Teste de sensibilidade aos itens do constructo Condições Facilitadoras.

Itens do constructo CF	Média	Desvio padrão	Coefficiente de assimetria - Sk	Coefficiente de Curtose - Ku
CF1	4	0.98	-0.522	-0.389
CF2	4	0.86	-0.785	0.462
CF3	4	0.90	-0.827	0.567
CF4	4	0.80	-0.505	0.122

A Tabela 7.5 resume os resultados do teste de sensibilidade para os itens do constructo Influência Social (IS). Verifica-se através dos itens IS1 e IS2 uma média de 3, podendo concluir que existe uma certa indiferença em relação ao facto de que a influência social pode afetar a intenção de adoção de sistemas de *e-Learning* 3.0. No entanto, os 4 itens avaliados cumprem os requisitos de normalidade para que o sejam no teste de sensibilidade.

Tabela 7.5 - Teste de sensibilidade aos itens do constructo Influência Social.

Itens do constructo IS	Média	Desvio padrão	Coefficiente de assimetria - Sk	Coefficiente de Curtose - Ku
IS1	3	0.89	-0.212	-0.068
IS2	3	0.89	-0.263	0.021
IS3	4	0.88	-0.638	0.188
IS4	4	0.82	-0.605	0.522

Os 6 itens do constructo Tecnologia (TEC) foram avaliados e podemos concluir que todos estão dentro da normalidade, com valores absolutos de $Sk < 3$ e de $Ku < 7$. No entanto, verificamos que os itens TEC1, TEC2 e TEC6 possuem uma tendência para uma ligeira assimetria negativa, logo um ligeiro enviesamento à direita da distribuição. A análise de achatamento revela que a distribuição de todos os itens é mesocúrtica.

Tabela 7.6 - Teste de sensibilidade aos itens do constructo Tecnologia.

Itens do constructo IS	Média	Desvio padrão	Coefficiente de assimetria - Sk	Coefficiente de Curtose - Ku
TEC1	4	0.67	-1.208	2.928
TEC2	4.5	0.67	-1.208	2.906
TEC3	4	0.72	-0.945	1.203
TEC4	4	0.82	-0.791	0.587
TEC5	4	0.72	-0.985	1.758
TEC6	4	0.75	-1.128	1.885

Posteriormente analisaram-se os 3 itens do constructo Conteúdo (CONT) e os resultados encontram-se reportados na Tabela 7.7. Verificamos que estes itens também não apresentam problemas de sensibilidade.

Tabela 7.7 - Teste de sensibilidade aos itens do constructo Conteúdo.

Itens do constructo IS	Média	Desvio padrão	Coefficiente de assimetria - Sk	Coefficiente de Curtose - Ku
CONT1	4	0.74	-0.681	0.754
CONT2	4	0.71	-0.790	0.964
CONT3	4	0.75	-0.698	0.332

Por fim, foi realizada a análise de sensibilidade para os itens do constructo *Stakeholders*. Analisando a Tabela 7.8 observa-se que os 4 itens satisfazem os critérios de normalidade exigidos.

Tabela 7.8 - Teste de sensibilidade aos itens do constructo *Stakeholders*.

Itens do constructo IS	Média	Desvio padrão	Coefficiente de assimetria - Sk	Coefficiente de Curtose - Ku
ST1	4	0.69	-0.695	0.893
ST2	4	0.71	-0.756	1.081
ST3	4	0.86	-0.809	0.544
ST4	4	0.73	-0.862	0.985
ST5	4	0.71	-0.759	0.775

Face aos resultados distribucionais, os 30 itens avaliados cumprem os critérios de normalidade, de modo a serem aceites pelo teste de sensibilidade. Podemos então assumir que os itens do questionário se adequam ao estudo que se pretende realizar e por essa razão devem ser mantidos, visto que não inviabilizarão as análises subsequentes. Está assim cumprido um dos pressupostos estatísticos da modelação de equações estruturais.

7.3.2 Análise Fatorial Exploratória

Com o intuito de analisar (confirmar ou refutar) a estrutura e número de fatores que compõem as escalas do questionário em estudo, foi efetuada uma AFE para que possamos garantir que as variáveis são suficientemente correlacionadas para originar fatores representativos.

Segundo Hair et al. (2013, p. 101), para ser possível realizar uma análise fatorial, o tamanho da amostra deve ser superior a 100 observações, com um mínimo de 5 vezes mais do que o número das variáveis a serem analisadas, mas um rácio de 10:1 é considerado mais aceitável. Em virtude de o questionário que está a ser validado apresentar 30 variáveis, dispomos de um rácio de 25:1, número este muito superior ao exigido.

Para verificar as correlações entre as variáveis foram realizados dois testes: o teste de adequação da amostra de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), que verifica se os dados podem ser tratados pelo método da análise fatorial e cujo índice varia de 0 a 1 (quanto mais próximo de 1 maior é a indicação de que a variável é perfeitamente prevista pelas restantes) e o teste de esfericidade de Bartlett, que avalia se a matriz de correlações tem interligações significantes com pelo menos algumas variáveis (Hair et al. 2013, p. 103) (Anexo 7).

Os dados analisados apresentam um valor de KMO de 0.914 e um grau de significância (Sig.) no teste de Bartlett de 0.000, resultados estes considerados excelentes para o emprego da análise fatorial exploratória (Churchill, 1979) (Tabela 7.9).

Tabela 7.9 - Testes Medida de Adequação da Amostra KMO e Esfericidade de Bartlett (1ª ACP).

Medida de Adequação da Amostra Kaiser-Meyer-Olkin (KMO),	0.914	
Teste de Esfericidade de Bartlett	Aprox. Do Qui-Quadrado	10939,210
	DF	435
	Sig.	0,000

Para confirmar o número de fatores a serem extraídos realizou-se a Análise dos Componentes Principais (ACP), com rotação *Varimax* (simplifica as colunas da matriz fatorial; maximiza a soma das variâncias de cargas exigidas da matriz fatorial)

(Hair et al., 2013, p. 114), sendo considerados os fatores cujos autovalores (*eigenvalues*) sejam superiores a 1. Obtiveram-se 7 fatores (estrutura heptafatorial) que respondem juntos por 63,399% da variância, o que atende a uma percentagem especificada da variância explicada de pelo menos 60% (Hair et al., 2013, p. 107).

Tabela 7.10 - Variância total explicada (1ª ACP).

Comp	Autovalores iniciais		
	Total	% de Variância	% Cumulativa
1	9.837	32.791	32.791
2	2.329	7.763	40.554
3	1.837	6.122	46.676
4	1.618	5.394	52.071
5	1.310	4.368	56.438
6	1.077	3.590	60.029
7	1.011	3.371	63.399

Tabela 7.11 - Matriz de cargas fatoriais rodada (1ª ACP).

Item	Fatores						
	1	2	3	4	5	6	7
ED1			0.767				
ED2			0.745				
ED3			0.791				
ED4			0.741				
EE1				0.693			
EE2				0.620			
EE3				0.790			
EE4				0.770			
CF1						0.809	
CF2						0.717	
CF3							0.679
CF4				0.484			
IS1					0.850		
IS2					0.834		
IS3					0.560		
IS4					0.489		0.436
TEC1	0.482						0.536
TEC2	0.655						
TEC3	0.671						
TEC4	0.624						
TEC5	0.698						
TEC6	0.662						
CONT1	0.534						
CONT2	0.536	0.466					
CONT3	0.467						
ST1		0.661					
ST2		0.720					
ST3		0.684					
ST4		0.754					
ST5		0.678					

A matriz de cargas fatoriais permite identificar as cargas significativas de cada variável. A Tabela 7.11 apresenta as cargas fatoriais superiores a 0,4. Analisando a matriz, verifica-se que todas as variáveis (itens) apresentam cargas fatoriais significantes, distribuídas entre os fatores. No entanto, existe alguma concentração no que respeita ao fator 1 e carga cruzada para 3 variáveis (itens).

No que respeita aos itens IS4 e CONT2 verificamos que apresentam duas cargas significantes (carga cruzada). Neste caso, vamos destacar as que apresentam maior valor absoluto. Em relação ao item TEC1, esta variável também apresenta carga cruzada. No entanto, aqui optou-se pela menor carga, muito próxima de 0,5, pois vai ao encontro da distribuição feita com base em conceitos teóricos. Este procedimento permitiu que cada uma das variáveis passasse a ter carga significativa só para um fator, isto é, cada item satura num só fator, corrigindo a carga cruzada (Tabela 7.12).

Tabela 7.12 - Matriz de cargas fatoriais rodada (sem carga cruzada) (1ª ACP).

Item	Fatores						
	1	2	3	4	5	6	7
ED1			0.767				
ED2			0.745				
ED3			0.791				
ED4			0.741				
EE1				0.693			
EE2				0.620			
EE3				0.790			
EE4				0.770			
CF1						0.809	
CF2						0.717	
CF3							0.679
CF4				0.484			
IS1					0.850		
IS2					0.834		
IS3					0.560		
IS4					0.489		
TEC1	0.482						
TEC2	0.655						
TEC3	0.671						
TEC4	0.624						
TEC5	0.698						
TEC6	0.662						
CONT1	0.534						
CONT2	0.536						
CONT3	0.467						
ST1		0.661					
ST2		0.720					
ST3		0.684					
ST4		0.754					
ST5		0.678					

Os valores considerados aceitáveis para os pesos fatoriais não são consensuais na literatura (Arrindell et al., 2003). Tendo em atenção o valor sugerido por Marôco (2010, p. 183) e as advertências de Hair et al. (2013, p. 116) optou-se por considerar valores superiores a 0,45 como admissíveis para cada variável (item).

Os fatores são apresentados e descritos seguindo a ordem decrescente com que cada fator contribui para a explicação da variância total (Tabela 7.12). Os 7 fatores resultantes são descritos de seguida.

Fator 1 – Pode-se observar que este fator explica sozinho 32,791% da variância dos dados. 9 itens saturam neste fator. Como se pode constatar, estes fatores são os itens que correspondem às escalas TEC e CONT.

Fator 2 - Uma variância total de 7,763% foi explicada por este fator. Os 5 itens que descrevem a escala ST saturam neste fator, o que não acontece em nenhum outro. Tal permite, com toda a segurança, associar este fator ao referencial teórico ST.

Fator 3 – 6,122% da variância total foi explicada por este fator. Saturam neste fator os 4 itens do constructo: ED1, ED2, ED3 e ED4, com valores compreendidos entre 0,741 e 0,791.

Fator 4 - Este fator explica 5,394% da variância total. Dos 4 itens que definem a escala EE todos eles saturam neste fator. Também o item CF4 satura no fator 4, item esse que se encontrava definido na escala CF.

Fator 5 - A explicação de 4,368% da variância foi devida a este fator. Os 4 itens que saturam neste fator são os que, teoricamente, definem a escala IS.

Fator 6 - Este fator explica 3,590% da variância total. Neste fator saturam só 2 itens, itens esses que se encontram definidos na escala CF.

Fator 7 - 3,371% da variância total foi explicada por este fator. Só um item, CF3, satura neste fator.

Ponderando o resultado estatístico evidenciado pela Tabela 7.12 e o referencial teórico proposto, optou-se por separar o fator 1 em dois fatores, que correspondem às dimensões TEC e CONT. O segundo fator corresponde à dimensão ST e o terceiro fator extraído corresponde à dimensão ED. O quarto fator corresponde à dimensão EE. O item CF4 (carga fatorial de 0,484 no fator 3), encontra-se num contexto de um fator que não

corresponde ao seu referencial teórico, fator esse suportado por outros 4 itens com pesos fatoriais bem superiores ao seu (entre 0,620 e 0,790). Neste sentido, optou-se pela eliminação deste item, pois não apresenta forte associação com o fator 4. O quinto fator corresponde à dimensão IS. O sexto fator corresponde à dimensão CF. Contudo, só saturou 2 itens, CF1 e CF2. O sétimo e último fator apresenta-se só com o item CF3. Uma vez que o fator 6 apresenta só 2 itens e que o CF3 está teoricamente relacionado com o fator 6, decidiu-se pela aceitabilidade do item CF3 no fator 6 e a eliminação do fator 7, por motivos de relevância conceptual.

Após aplicar uma Análise Componentes Principais (ACP) ao conjunto de indicadores considerados na proposta teórica de cada constructo, obteve-se uma nova especificação do modelo, agora com menos uma variável, preparada para uma nova análise fatorial. Adotando os critérios anteriormente descritos para aplicação de uma nova análise fatorial, mantiveram-se adequados os testes de KMO e esfericidade de Bartlett (Tabela 7.13).

Tabela 7.13 - Testes Medida de Adequação da Amostra KMO e Esfericidade de Bartlett (2ª ACP).

Medida de Adequação da Amostra Kaiser-Meyer-Olkin (KMO),		0.907
Teste de Esfericidade de Bartlett	Aprox. Do Qui-Quadrado	10480,762
	DF	406
	Sig.	0,000

Analisando a variância total explicada, agora com 60,490%, constatou-se que os fatores com autovalores superiores a 1 foram reduzidos para 6.

Tabela 7.14 - Variância total explicada (2ª ACP).

Comp	Autovalores iniciais		
	Total	% de Variância	% Cumulativa
1	9.414	32.463	32.463
2	2.312	7.973	40.436
3	1.834	6.323	46.759
4	1.614	5.565	52.323
5	1.310	4.517	56.840
6	1.059	3.650	60.490

Seguindo os mesmos critérios de análise às cargas fatoriais, constata-se que o item CF3 não satura para nenhum dos fatores apresentados. Isto significa que o valor da carga fatorial se encontra abaixo de 0,40, indiciando a eliminação desta variável. Considerando a carga fatorial que apresenta maior valor absoluto para o item CF2 e as menores cargas

fatoriais para os itens IS3 e IS4 por motivos de relevância conceptual, chegamos a uma distribuição de fatores igual à anterior (Tabela 7.15).

Estamos novamente perante uma nova especificação do modelo, com a eliminação da variável CF3, que nos conduz a uma nova análise fatorial.

Tabela 7.15 - Matriz de cargas fatoriais rodada (2ª ACP).

Item	Fatores					
	1	2	3	4	5	6
ED1			0.754			
ED2			0.750			
ED3			0.782			
ED4			0.726			
EE1				0.719		
EE2				0.623		
EE3				0.778		
EE4				0.782		
CF1						0.767
CF2				0.407		0.607
CF3						
IS1					0.839	
IS2					0.831	
IS3					0.493	0.548
IS4					0.450	0.564
TEC1	0.542					
TEC2	0.694					
TEC3	0.695					
TEC4	0.621					
TEC5	0.723					
TEC6	0.657					
CONT1	0.540					
CONT2	0.538					
CONT3	0.462					
ST1		0.618				
ST2		0.698				
ST3		0.712				
ST4		0.783				
ST5		0.694				

Adotando os critérios anteriormente descritos para aplicação de uma nova análise fatorial, mantiveram-se adequados os testes de KMO e esfericidade de Bartlett (Tabela 7.16).

Tabela 7.16 - Testes Medida de Adequação da Amostra KMO e Esfericidade de Bartlett (3ª ACP).

Medida de Adequação da Amostra Kaiser-Meyer-Olkin (KMO),	0.908
Teste de Esfericidade de Bartlett	Aprox. Do Qui-Quadrado
	DF
	Sig.
	10311,749
	378
	0,000

Com esta terceira análise fatorial, obteve-se novamente uma estrutura hexafatorial que, no seu conjunto, explica 61,917% da variância dos resultados (Tabela 7.17).

Tabela 7.17 - Variância total explicada (3ª ACP).

Comp	Autovalores iniciais		
	Total	% de Variância	% Cumulativa
1	9.355	33.412	33.412
2	2.254	8.049	41.462
3	1.762	6.292	47.754
4	1.605	5.733	53.487
5	1.310	4.678	58.165
6	1.051	3.753	61.917

Tabela 7.18 - Matriz de cargas fatoriais rodada (3ª ACP).

Item	Fatores					
	1	2	3	4	5	6
ED1			0.748			
ED2			0.738			
ED3			0.772			
ED4			0.718			
EE1				0.709		
EE2				0.634		
EE3				0.791		
EE4				0.793		
CF1						0.811
CF2						0.681
IS1					0.827	
IS2					0.812	
IS3					0.588	
IS4					0.549	
TEC1	0.558					
TEC2	0.696					
TEC3	0.691					
TEC4	0.618					
TEC5	0.725					
TEC6	0.642					
CONT1	0.526					
CONT2	0.516					
CONT3	0.440					
ST1		0.629				
ST2		0.706				
ST3		0.715				
ST4		0.784				
ST5		0.702				

Após eliminação das cargas cruzadas, pelo critério da carga fatorial que apresenta maior valor absoluto obtém-se a matriz representada na Tabela 7.18. É clara a correspondência entre os fatores 2 a 6 e as escalas determinadas teoricamente. No que respeita ao fator 1, este vai ser separado em dois, conforme referido anteriormente. Optou-se por manter o

item CONT3, apesar deste ser detentor de uma carga fatorial no limite considerado, pela sua relevância conceptual.

Pode-se concluir que os 7 fatores definidos teoricamente podem ser confirmados pela análise realizada, existindo unicamente a necessidade de eliminar dois itens (CF3 e CF4). A correspondência entre os fatores obtidos estatisticamente e os fatores obtidos na literatura encontra-se traduzida na Tabela 7.19.

Tabela 7.19 - Correspondência entre fatores.

Fatores obtidos estatisticamente	Fatores obtidos teoricamente
1	TEC, CONT
2	ST
3	ED
4	EE
5	IS
6	CF

Os passos seguintes terão por objetivo verificar se os 7 fatores possuem consistência, a partir da análise de fiabilidade de cada um dos fatores e da validade. Tal será efetuado com recurso à Análise Fatorial Confirmatória (AFC).

7.4 Modelo de Equações Estruturais

Kline (2011) e Kaplan (2007) definem modelo de equações estruturais (MEE) como um modelo linear que estabelece as relações entre as variáveis (quer manifestas, quer latentes) sob estudo.

O MEE tem como principal objetivo avaliar e evidenciar de que forma as variáveis independentes explicam as variáveis dependentes.

Este modelo está organizado em dois submodelos: o modelo de medida e o modelo estrutural. O modelo de medida especifica como os constructos (variáveis latentes) são operacionalizados pelas variáveis observadas ou manifestas (indicadores ou itens); o modelo estrutural define as relações causais que existem entre as variáveis latentes do modelo. Cada relação do modelo estrutural representa uma hipótese teórica (Kline, 2011; Byrne, 2010).

As relações de causalidade entre as variáveis latentes são evidenciadas pelo modelo estrutural que apresenta as inter-relações entre variáveis dependentes e independentes. Por sua vez, o modelo de mensuração especifica os indicadores de cada variável latente e permite aumentar a confiabilidade de cada constructo, ao estimar as relações causais que nele ocorrem (Kline, 2011; Byrne, 2010).

O modelo de intenção de utilização de sistemas de *e-Learning* 3.0 foi avaliado com recurso ao *software* IBM SPSS AMOS (V.24). Para tal recorreu-se ao método mais utilizado na análise de equações estruturais, o método da Máxima Verossimilhança (ML) (Jöreskog & Sörbom, 1996, p.20).

Foi realizada uma análise em 2 passos: no primeiro passo avalia-se e ajusta-se o modelo de medida e no segundo, depois de assegurar a qualidade do modelo, testa-se e ajusta-se o modelo estrutural.

7.4.1 Modelo de Medida

Para a especificação e identificação do modelo de medida foi necessário decidir que variáveis manifestas operacionalizam que variáveis latentes, que relações causais entre as variáveis latentes e manifestas devem ser incluídas/excluídas; que associações (não causais devem ser incluídas/omitidas do modelo e que erros, ou resíduos, devem ser correlacionados (Marôco, 2010, p. 31).

A AFE realizada na seção 7.3.2 permitiu obter um modelo base que explica quais as medidas que estão relacionadas e quais não estão. Com base neste conhecimento foi possível desenvolver o modelo de medida. O modelo de medida inicial apresenta 7 variáveis latentes: ED, EE, CF, IS, TEC, CONT e ST, que se expressam por 4, 4, 2, 4, 6, 3, e 5 variáveis, respetivamente. Com base neste conhecimento foi possível identificar o modelo de medida (Figura 7.2).

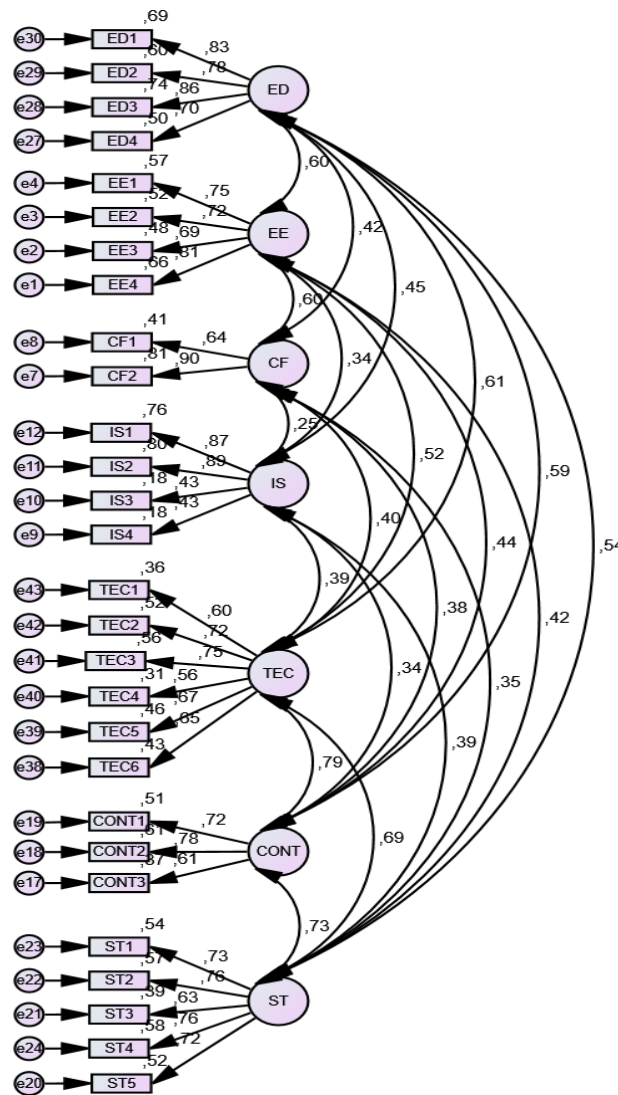


Figura 7.2 – Modelo de Medida (output do SPSS AMOS v.24).

Para a estimação é necessário encontrar um conjunto de estimativas para os parâmetros do modelo (pesos fatoriais, coeficientes de regressão, covariâncias, etc.) que maximizem a probabilidade de observar a estrutura correlacional das variáveis manifestas observadas na amostra. Cada variável latente é medida indiretamente, refletindo a consistência entre múltiplas variáveis manifestas (Byrne, 2010).

Devido ao facto de as variáveis latentes não serem observáveis, estas não possuem escala métrica. Assim, para que se possa estimar o modelo, é necessário fixar um coeficiente de trajetória de uma variável manifesta ou da variância da variável latente. Optou-se pela fixação, em 1, do coeficiente da trajetória de uma variável manifesta.

O método geralmente usado no MEE para avaliar a qualidade de ajustamento de um modelo de medida é a Análise Fatorial Confirmatória (Byrne, 2010, p.97; Marôco, 2010, p. 180).

Quando é efetuada uma AFC, a fiabilidade e a validade dos vários fatores podem ser avaliadas. Tal procedimento deve ser feito para que se esteja certo de que os itens que se estão a medir, medem o que é suposto realmente medirem.

Com o objetivo de avaliar a qualidade do ajustamento do modelo de medida foram calculados índices específicos que, por sua vez, permitem quantificar o nível em que o modelo especificado reproduz a matriz de covariâncias observado. Os valores de referência dos índices de qualidade de ajustamento encontram-se no Anexo 8.

Na primeira abordagem da análise da qualidade dos índices do ajustamento do modelo de medida obtiveram-se os resultados apresentados na Tabela 7.20. Estes valores, comparativamente aos valores de referência, sendo aceitáveis indiciam necessidade de aperfeiçoamento.

Tabela 7.20 - Índices de ajustamento do modelo de medida inicial (768 observações).

Índice do ajustamento	Valores obtidos
χ^2	1425.831 (<i>gl</i> :329)
χ^2 / gl	4.334
CFI	0.891
GFI	0.880
TLI	0.875
PCFI	0.776
RMSEA	0.066

Todos os itens presentes no modelo apresentam valores considerados adequados (ver seção 7.3.1) para assunção do pressuposto da normalidade. No que diz respeito aos pesos fatoriais dos itens, verifica-se que a maioria apresenta pesos fatoriais elevados ($\lambda \geq 0,5$) à exceção dos itens IS3 e IS4, ambos com pesos fatoriais de 0,43 e fiabilidades individuais de 0,18 (inferiores a $R^2 \geq 0,25$). Face a estes valores, foi decidido eliminar estes dois itens do modelo.

Uma das condições essenciais para validar um modelo é a identificação de *outliers* (observações que caem fora da tendência das restantes observações), visto que podem influenciar as covariâncias entre as variáveis, tendo por isso implicações nas estimativas do modelo. Neste sentido, foi efetuado o diagnóstico de *outliers* com recurso à Distância de *Mahalanobis* (mede a distância de cada observação à média de todas as observações). O Anexo 9 mostra as observações identificadas como *outliers* (e.g < 0,05). Foram considerados 40 *outliers* com significância inferior a 0,001, mais 20 com p1 inferiores a 0,003, reduzindo a amostra para 708 observações (Anexo 9).

Após a eliminação das variáveis IS3 e IS4 e os referidos *outliers* (Figura 7.3), submeteu-se novamente o modelo à avaliação da qualidade dos índices do ajustamento do modelo, agora para uma amostra de 708 observações.

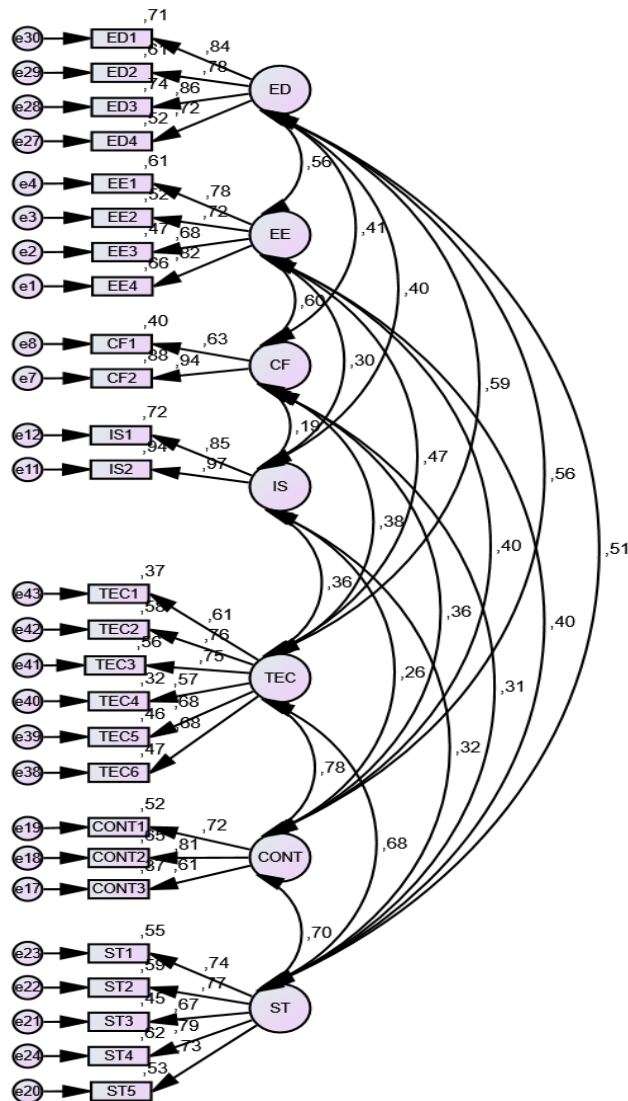


Figura 7.3 - Modelo de Medida após remoção dos itens IS3 e IS4, e *outliers* (output do SPSS AMOS v.24).

O modelo, após a remoção dos itens IS3 e IS4 e dos referidos *outliers*, apresenta estatísticas de qualidade de ajustamento melhoradas, dentro do que é considerado bom (Anexo 8) (Tabela 7.21). No entanto, ainda permite alguns ajustes.

Tabela 7.21 - Índices de ajustamento do modelo de medida.

Índice do ajustamento	Modelo de Medida (amostra: 768)	Modelo de Medida (amostra: 708)	Modelo de Medida (Sem IS3 e IS4, amostra: 708)
X^2	1425.831 (<i>gl</i> :329)	1368.364 (<i>gl</i> :329)	906.429 (<i>gl</i> :728)
X^2 / gl	4.334	4.159	3.261
CFI	0.891	0.893	0.931
GFI	0.880	0.877	0.908
TLI	0.875	0.877	0.920
PCFI	0.776	0.778	0.797
RMSEA	0.066	0.067	0.057

O passo seguinte consiste em reespecificar novamente o modelo, agora com recurso aos Índices de Modificação (IM) sugeridos pelo *software* AMOS. Estes índices estimam a redução da estatística X^2 se, por exemplo, se correlacionarem erros e/ou eliminarem trajetórias. A análise destes indicadores deve ser feita considerando os parâmetros que apresentam maior valor. As modificações que o modelo pode sofrer pela aplicação destes modificadores deve ter em consideração fundamentos teóricos e considerações por parte do investigador (Byrne, 2010, p.84; Marôco, 2010, p.59).

Da análise dos índices de modificação verificou-se a ocorrência de correlação entre os erros do item TEC2(e42) e do item TEC3(e41). Isto sugere que a fração de comportamento destes itens que não é explicada pelos respetivos fatores, neste caso pelo fator Tecnologia está correlacionado. Tal pode dever-se a erros de formulação e/ou interpretação dos itens. Quando itens, pertencentes ao mesmo fator, apresentam erros correlacionados é usual adicionar esta trajetória ao modelo (Byrne, 2010, p.110; Marôco, 2010, p.191; Kline, 2011, p. 251). O mesmo se pode observar para a correlação entre os erros dos itens ST1(e23) e ST2(e22) do fator *Stakeholders*, dos itens ED2(e29) e ED3(e28), e dos itens TEC5(e39) e TEC4(e40) conduzindo também à adição de trajetórias ao modelo.

Foi também possível observar uma elevada correlação entre o erro do item TEC1(e43) com os erros dos itens TEC2(e42) e TEC6(e38), ambos do fator Tecnologia, e com o erro do item ST5(e20) do fator *Stakeholders*. Isto sugere que o item TEC1 satura em mais do que um fator, não contribuindo, por isso, para a clara definição dos fatores em estudo. Neste caso é aconselhável eliminar o item TEC1. Por esta mesma razão foi eliminado o item EE1 do fator Expectativa de Esforço, pois o erro associado ao item EE1(e4) apresentava uma grande correlação com o fator Condições Facilitadoras e com o erro do item CF2(e7), do fator Condições Facilitadoras.

O novo modelo, sem os itens TEC1 e EE1 e com os erros 41 e 42, 22 e 23, 28 e 29, e 39 e 40 correlacionados, apresenta-se na Figura 7.4.

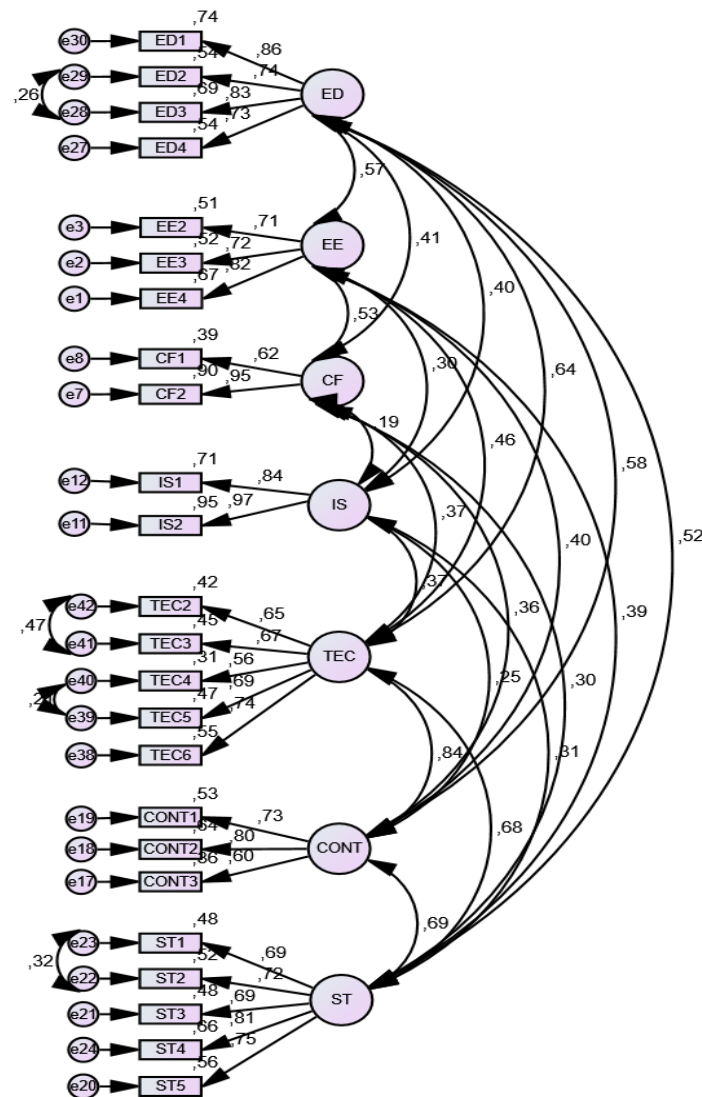


Figura 7.4 - Modelo de Medida após modificação de acordo com os índices de modificação (output do SPSS AMOS v.24).

O novo modelo apresenta índices de qualidade de ajustamento que revelam uma adequação muito boa do modelo à amostra sob estudo (Tabela 7.22).

Tabela 7.22 - Índices de ajustamento do modelo de medida inicial após modificação de acordo com os índices de modificação.

Índice do ajustamento	Valores obtidos
X^2	478.480 (gl:329)
X^2 / gl	2.108
CFI	0.969
GFI	0.948
TLI	0.963
PCFI	0.797
RMSEA	0.040

De seguida, será realizado um teste de diferenças de Qui-quadrado (χ^2), na medida que o modelo agora apresentado (modelo modificado) resulta da eliminação de itens do modelo original. Este teste permitirá avaliar se o ajustamento do modelo modificado é significativamente melhor do que o modelo original (sem *outliers*) (Marôco, 2010, p. 194; Kline, 2011, p. 215). As hipóteses a testar são:

$H_0: X_0^2 = X_s^2$ (o modelo original e o modelo simplificado têm a mesma qualidade de ajustamento)

versus

$H_1: X_0^2 \neq X_s^2$ (a qualidade de ajustamento dos dois modelos difere significativamente)

Assim para o modelo inicial (sem *outliers*) e para o modelo modificado temos:

$$\Delta X^2 = X_0^2 - X_s^2 = 1368.364 - 478.480 = 889.884$$

Com $329 - 227 = 102$ graus de liberdade

Para $\alpha = 0.05$ temos $X^2_{0.95;(100)} = 124.342$

Sendo $\Delta X^2 = 889.884 > X^2_{0.95;(102)}$ rejeita-se a H_0 .

Assim, existe evidência estatística para afirmar que o modelo simplificado se ajusta melhor à estrutura correlacional observada entre os itens na amostra sob estudo do que o modelo original.

Demonstrada a adequação do modelo de medida (estrutura fatorial), deve-se avaliar a fiabilidade e a validade (Byrne, 2010; Kline, 2011).

Fiabilidade

Uma das medidas mais utilizadas para avaliar a fiabilidade, isto é, a consistência interna das escalas, é o alfa de *Cronbach*. Esta foi avaliada através da análise das correlações item-total (correlação de cada item com o total da escala) e do coeficiente de alfa de *Cronbach*. O alfa de *Cronbach* reflete a homogeneidade da escala, podendo variar entre 0 e 1. Segundo Churchill (1979), os itens que apresentam baixa correlação item-total contribuem para diminuir o alfa de *Cronbach*, pelo que devemos considerar como valor mínimo satisfatório 0,3. Em relação ao valor de alfa de *Cronbach*, a literatura aponta como adequados valores a rondar os 0,7, embora não seja um *standard* absoluto (Kline, 2011, p. 70).

Face ao exposto foram calculados (Anexo 11), com recurso ao SPSS, os coeficientes de alfa de *Cronbach* para cada uma das escalas a avaliar, assim como a correlação item-total para cada item.

Analisando a Tabela 7.23 podemos observar que o valor do alfa de *Cronbach* para a totalidade das escalas é superior a 0,7, os quais variam entre 0,739 e 0,900.

Tabela 7.23 - Teste de fiabilidade das 7 escalas – Alfa de *Cronbach*.

Escala	Nº de Itens	Alfa de <i>Cronbach</i>
ED	4	0.874
EE	3	0.788
CF	2	0.739
IS	2	0.900
TEC	5	0.815
CONT	3	0.744
ST	5	0.853

Tabela 7.24 - Teste de fiabilidade dos 24 itens – correlação item-total.

Escala	Item	Correlação item-total	Alfa de Cronbach se item eliminado
ED	ED1	0.768	0.836
	ED2	0.709	0.848
	ED3	0.794	0.813
	ED4	0.657	0.868
EE	EE2	0.578	0.764
	EE3	0.642	0.710
	EE4	0.685	0.657
CF	CF1	0.592	-
	CF2	0.592	-
IS	IS1	0.818	-
	IS2	0.818	-
TEC	TEC2	0.633	0.773
	TEC3	0.636	0.770
	TEC4	0.544	0.803
	TEC5	0.631	0.772
	TEC6	0.604	0.779
CONT	CONT1	0.569	0.661
	CONT2	0.652	0.563
	CONT3	0.496	0.746
ST	ST1	0.646	0.828
	ST2	0.682	0.819
	ST3	0.620	0.841
	ST4	0.739	0.804
	ST5	0.666	0.823

Analisando agora os valores das correlações item-total para os 24 itens, Tabela 7.24, verifica-se que todos apresentam valores acima de 0,3. Pode-se verificar que o instrumento apresenta uma boa consistência interna dos itens que compõem as respectivas escalas.

Contudo, a validade do alfa de *Cronbach* tem sido questionada e vários autores têm sugerido medidas alternativas (Marôco 2010, p. 182). Uma medida de fiabilidade alternativa é a Fiabilidade Compósita (FC), que considera os pesos fatoriais na sua forma estandardizada e os erros ou resíduos de cada item (Marôco 2010, p. 183; Fornell & Larcker, 1981). Tipicamente, valores de $FC \geq 0,7$ são considerados bons indicadores de fiabilidade.

Com recurso aos valores dos pesos fatoriais estandardizados e dos erros de cada item, presentes na modelo da Figura 7.4 foi possível calcular a fiabilidade compósita (Anexo 12).

Os valores da fiabilidade compósita para os 7 fatores estão presentes na Tabela 7.25 e com os resultados apresentados podemos considerar o instrumento fiável para os 7 fatores.

Tabela 7.25 - Fiabilidade Compósita.

Fator	Fiabilidade Compósita
ED	0.87
EE	0.80
CF	0.78
IS	0.91
TEC	0.80
CONT	0.71
ST	0.88

Validade

A validade pode ser relacionada com conteúdo, constructo e critério. No entanto, o que interessa reportar nessa fase é a validade relacionada com o constructo. A validade de constructo pode ser avaliada nas suas dimensões de validade fatorial, validade convergente e validade discriminante.

A validade fatorial ocorre quando os itens de um determinado constructo são reflexo do fator latente que se pretende medir. Esta é geralmente avaliada pelos pesos fatoriais estandardizados, os quais deverão ser iguais ou superiores a 0,5 (Marôco 2010, p. 183). Com base nos valores da Figura 7.4, pode-se observar que todos os itens apresentam pesos fatoriais adequados.

A validade convergente ocorre quando os itens que são reflexo de um fator, saturam fortemente nesse fator. A validade convergente dos 7 fatores foi avaliada pelo método da variância extraída média (VEM) pelos 7 fatores, de acordo com a proposta de Fornell & Larcker (1981) descrita em Marôco (2010, p. 184).

Hair et al. (2013) sugerem valores superiores ou iguais a 0,50 para VME, mas Bollen (1989) flexibiliza esse limite para 0,40. Os resultados obtidos no cálculo da VME (Anexo 12) estão descritos na Tabela 7.26.

Tabela 7.26 - Variância Média Extraída.

Fator	Variância Média Extraída
ED	0.63
EE	0.56
CF	0.64
IS	0.82
TEC	0.44
CONT	0.52
ST	0.61

A validade discriminante testa em que medida os itens de um modelo representam um constructo único e os itens do constructo são distintos dos outros constructos. Esta foi avaliada comparando as VME de cada fator com o quadrado da correlação entre os fatores, φ^2 , que se pretende avaliar. Esta avaliação demonstra que a validade discriminante foi confirmada para a quase totalidade os fatores, entrando unicamente em confronto entre os fatores Tecnologia e Conteúdo, cujos itens apresentam uma correlação elevada (0,84), que se traduz por um $\varphi^2_{TEC_CONT} = 0,70$, valor esse superior às VME ($VME_{CONT} = 0,52$ e $VME_{TEC} = 0,44$) respetivas. No entanto, tal como já foi referido anteriormente, uma avaliação efetuada por peritos (estudo qualitativo) confirmou a validade de conteúdo, significando que os itens de cada constructo são distintos e válidos. Assim, por questões conceptuais, os dois fatores manter-se-ão separados, pois tal não afeta as avaliações subsequentes do modelo em estudo.

Portanto, no geral, concluiu-se que os 7 constructos do modelo são confiáveis e válidos.

Pode-se assim concluir que o modelo de medida redefinido é consistente com os dados empíricos e confirma-se a sua validade.

7.4.2 Modelo Estrutural

Após a avaliação, com sucesso, do modelo de medida, o passo seguinte passa por construir (diagrama de trajetórias) e avaliar o modelo estrutural. O propósito da avaliação do modelo estrutural é verificar as hipóteses de pesquisa do modelo teórico inicialmente proposto neste estudo e aferir a validade do modelo. A verificação das hipóteses pretende

determinar quais as variáveis independentes que contribuem significativamente para explicar a variável dependente, confirmando ou não as hipóteses. No modelo em estudo, ED, EE, CF, IS, TEC, CONT e ST são variáveis independentes (exógenas) e a Intenção de Adoção de sistemas de *e-Learning* 3.0 é a variável dependente (endógena).

O modelo estrutural a ser avaliado encontra-se especificado na Figura 7.5.

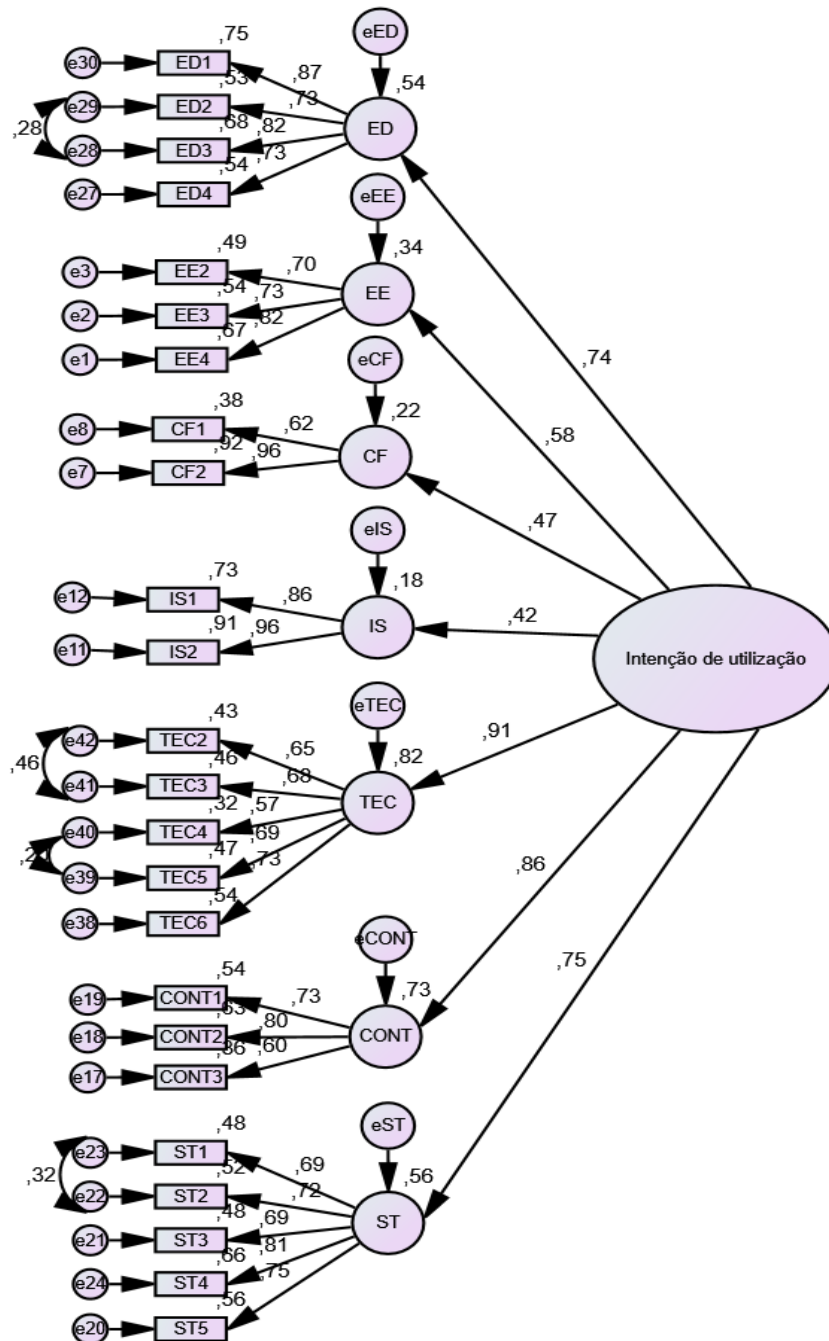


Figura 7.5 - Modelo Estrutural (output do SPSS AMOS v.24).

O procedimento de avaliação do modelo estrutural passa pela verificação dos índices de ajustamento e dos coeficientes estandardizados dos caminhos, para explorar quais as hipóteses que são ou não suportadas pelo modelo. Perante os valores apresentados ($X^2/df=2.646$; CFI=0,952; GFI=0,930; TLI=0,945; PCFI=0,831; RMSEA=0,048) pode-se considerar que o modelo estrutural apresenta bons indicadores de ajustamento. No entanto, verifica-se que existem no modelo dois pesos fatoriais inferiores a 0,5. Em resultado dos dois fatores CF e IS não demonstrarem validade fatorial, decidiu-se retirá-los do modelo estrutural. A realização destas modificações resultou num modelo composto por cinco constructos (Figura 7.6).

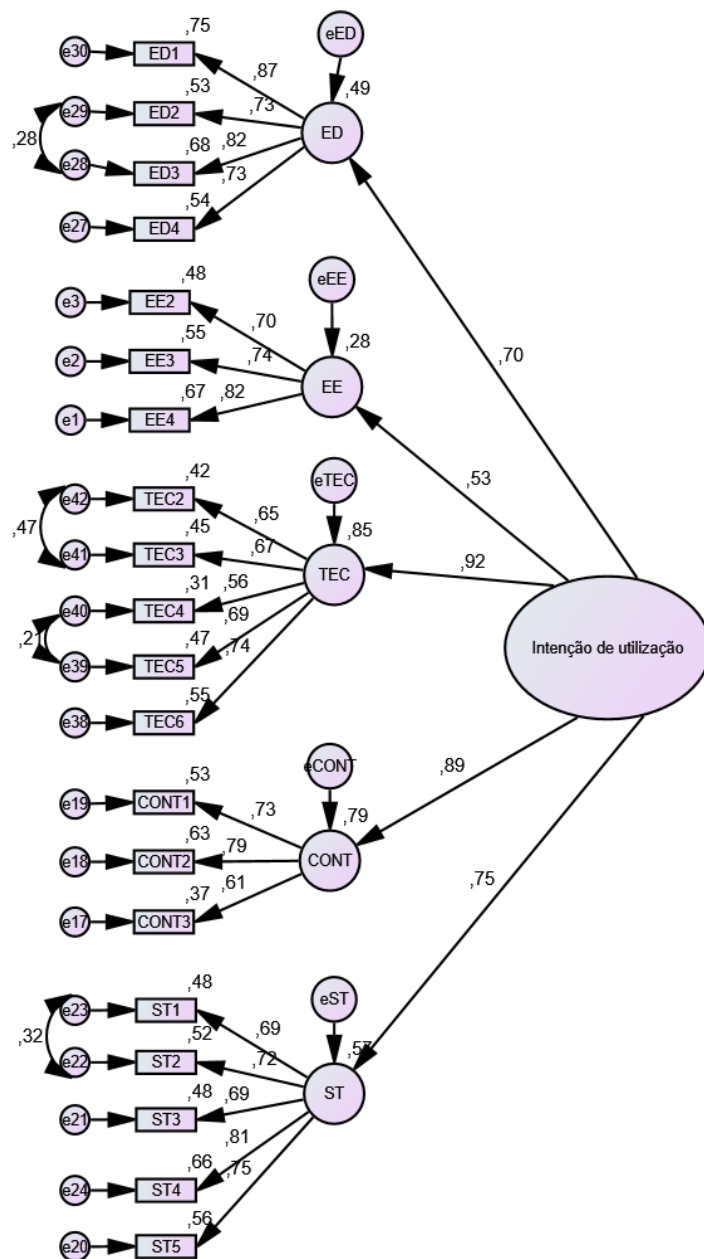


Figura 7.6 - Modelo Estrutural (coeficientes estandardizados) (output do SPSS AMOS v.24).

O modelo foi reajustado, sem os fatores CF e IS. Neste modelo todas as trajetórias são estatisticamente significativas (Anexo 13). Os índices de qualidade de ajustamento não sofreram grandes alterações, confirmando-se um bom ajustamento do modelo (Tabela 7.27). Todos os fatores apresentam um peso direto significativo sobre a intenção de utilização.

Tabela 7.27 - Índices de ajustamento do modelo de estrutural final.

Índice do ajustamento	Valores obtidos
X^2	419.087 (gl:241)
X^2 / gl	2.603
CFI	0.962
GFI	0.945
TLI	0.955
PCFI	0.815
RMSEA	0.048

De acordo com o modelo da Figura 7.6, a Tecnologia (TEC) é o fator que apresenta um maior impacto na intenção de utilização ($\beta=0,92$; $p<0,001$). Também o Conteúdo (CONT) ($\beta=0,89$; $p<0,001$), os *Stakeholders* (ST) ($\beta=0,75$; $p<0,001$) e a Expetativa de Desempenho (ED) ($\beta=0,70$; $p<0,001$) influenciam significativamente a intenção de utilização de sistemas de *e-Learning* 3.0. Adicionalmente, com um peso fatorial menos expressivo, temos uma influencia significativa da Expetativa de Esforço (EE) ($\beta=0,53$; $p<0,001$).

Teste das hipóteses

O modelo apresentado na Figura 7.7 permite o estudo das hipóteses de investigação formuladas no Capítulo 5. Os resultados da modelação de equações estruturais mostram os efeitos diretos dos constructos na intenção de utilização de sistemas de *e-Learning* 3.0. A Expetativa de Desempenho, Expetativa de Esforço, Tecnologia, Conteúdo, e *Stakeholders* apresentam uma influência direta e significativa na intenção de utilização de sistemas de *e-Learning* 3.0.

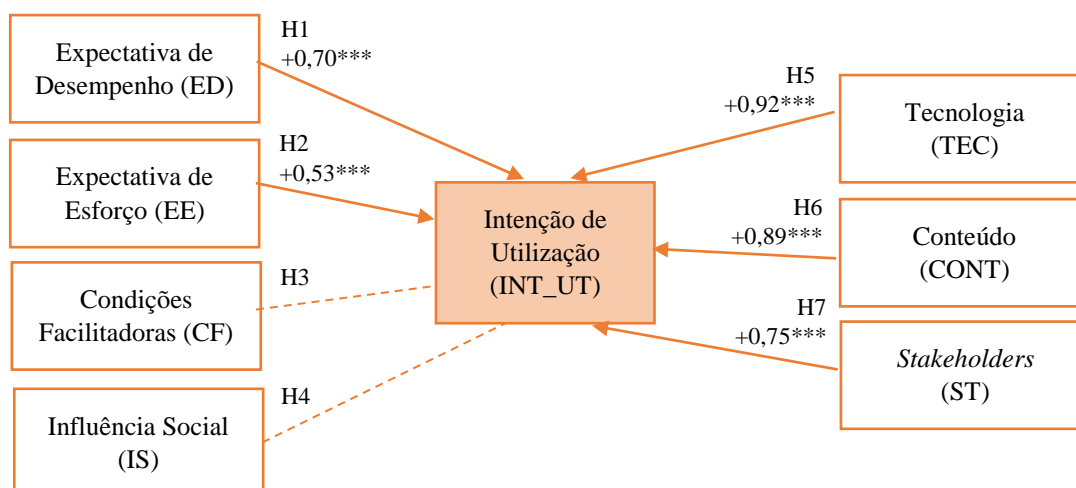


Figura 7.7 - Resultado da análise estrutural (coeficientes estandardizados)
 *** valores significativos a $p < 0,001$

A Tabela 7.28 sumariza as hipóteses de investigação.

Tabela 7.28 - Resultados das hipóteses de investigação.

Hipóteses de Investigação		Resultados
H1	A Expetativa de Desempenho terá uma influência positiva na intenção de utilização do <i>e-Learning 3.0</i>	Confirmada
H2	A Expetativa de Esforço terá uma influência positiva na intenção de utilização do <i>e-Learning 3.0</i>	Confirmada
H3	A Influência Social terá uma influência positiva na intenção de utilização do <i>e-Learning 3.0</i>	Não suportada pelo modelo
H4	As Condições Facilitadoras terão uma influência positiva na intenção de utilização do <i>e-Learning 3.0</i>	Não suportada pelo modelo
H5	A Tecnologia terá uma influência positiva na intenção de utilização do <i>e-Learning 3.0</i>	Confirmada
H6	O Conteúdo terá uma influência positiva na intenção de utilização do <i>e-Learning 3.0</i>	Confirmada
H7	Os <i>Stakeholders</i> terão uma influência positiva na intenção de utilização do <i>e-Learning 3.0</i>	Confirmada

A hipótese H1 sugeria que a Expetativa de Desempenho fomentaria a intenção de utilização de sistemas de EL 3.0. Os resultados obtidos permitem concluir no sentido da existência de um efeito positivo (0,70) e estatisticamente significativo ($p < 0,001$) entre a Expetativa de Desempenho e a Intenção de Utilização de sistemas de EL 3.0, validando a hipótese H1. Os indivíduos que acreditam que a utilização dos sistemas de EL 3 será

útil para o seu trabalho, que lhes permitirá realizar as tarefas mais rapidamente, aumentar a sua produtividade e que lhes facilitará a obtenção de bons resultados, tendem a apresentar maiores níveis de intenção de utilização.

A hipótese H2 estabelecia que a Expectativa de Esforço por parte dos indivíduos conduzia a um aumento da Intenção de Utilização de sistemas de EL 3.0. Os resultados mostram a existência de uma influência positiva (0,53) e estatisticamente significativa ($p < 0,001$) da Expectativa de Esforço na Intenção de Utilização de sistemas de EL 3.0, embora com uma influência menor que todos os outros constructos. O resultado obtido valida a hipótese H2.

No que respeita às hipóteses H3 e H4, estas previam que as Condições Facilitadoras e a Influência Social, respetivamente, contribuíam positivamente para a intenção de utilização de sistemas EL 3.0. Contudo, devido ao facto de os pesos fatoriais dos fatores associados a estas hipóteses serem inferior a 0,5, conduziu a que estes fossem retirados do modelo. Assim, de acordo com os resultados, o presente modelo não permitiu suportar as hipóteses H3 e H4.

A hipótese H5 previa que a Tecnologia que alicerça os sistemas de EL 3.0 influenciava positivamente a intenção de utilização deste tipo de sistemas. O modelo estrutural da Intenção de Utilização de sistemas de EL 3.0 evidencia uma influência positiva (0,92) e estatisticamente significativa ($p < 0,001$) entre a Tecnologia e a Intenção de Utilização. A tecnologia que caracteriza os sistemas de EL 3.0 contribui positivamente para a Intenção de Utilização desses sistemas. Pelo que a hipótese H5 fica validada.

A hipótese H6 estabelecia que as características do Conteúdo existentes nos sistemas de EL 3.0 conduziram a um aumento da Intenção de Utilização desses sistemas. Os resultados obtidos revelam que tal influência é positiva (0,89) e estatisticamente significativa ($p < 0,001$), entre o Conteúdo e a Intenção de Utilização, validando a hipótese H6.

A hipótese H7 previa a influência positiva dos *Stakeholders* na Intenção de Utilização de sistemas de EL 3.0. O modelo aqui validado revela uma influência positiva (0,75) e estatisticamente significativa ($p < 0,001$) da posição dos *stakeholders* para com a Intenção de Utilização, validando a hipótese H7.

7.5 Moderadoras

Como se referiu anteriormente, as variáveis moderadoras são variáveis que reforçam ou inibem as relações entre variáveis independentes e variáveis dependentes (Sun & Zhang, 2006; Serenko, Turel, & Yol, 2006).

Esta seção apresenta o efeito das variáveis moderadoras no modelo de investigação. Para tal recorre-se à análise multigrupos, técnica da modelação de equações estruturais que avalia em que medida a configuração e os parâmetros de determinado instrumento são invariantes (equivalentes) para diferentes grupos (Marôco 2010, p. 287).

Este estudo pretende analisar se a Intenção de Utilização de sistemas de EL 3.0 é significativamente diferente em função de: género, idade, experiência e voluntariedade. Isto é, se os constructos que foram definidos no modelo de investigação se mantêm invariáveis em subgrupos da amostra.

7.5.1 Género

Pretende-se analisar se a estrutura fatorial do modelo proposto é invariante ou diferente para homens e mulheres. A amostra foi dividida em dois grupos em função do género dos participantes: homens (N=370) e mulheres (N=338).

Tendo como base o modelo fatorial validado (Figura 7.6), reajustou-se o modelo. A Figura 7.8 apresenta os modelos para os dois grupos ((a) homens e (b) mulheres).

De acordo com os índices de ajustamento da Tabela 7.29, o modelo proposto apresenta um bom ajustamento, em simultâneo, a homens e a mulheres, demonstrando a invariância configuracional do modelo fatorial.

Tabela 7.29 - Índices de ajustamento do modelo de estrutural livre.

Índice do ajustamento	Valores obtidos
X^2	629.833 (gl:322)
X^2 / gl	1.956
CFI	0.955
GFI	0.920
TLI	0.947
PCFI	0.809
RMSEA	0.037

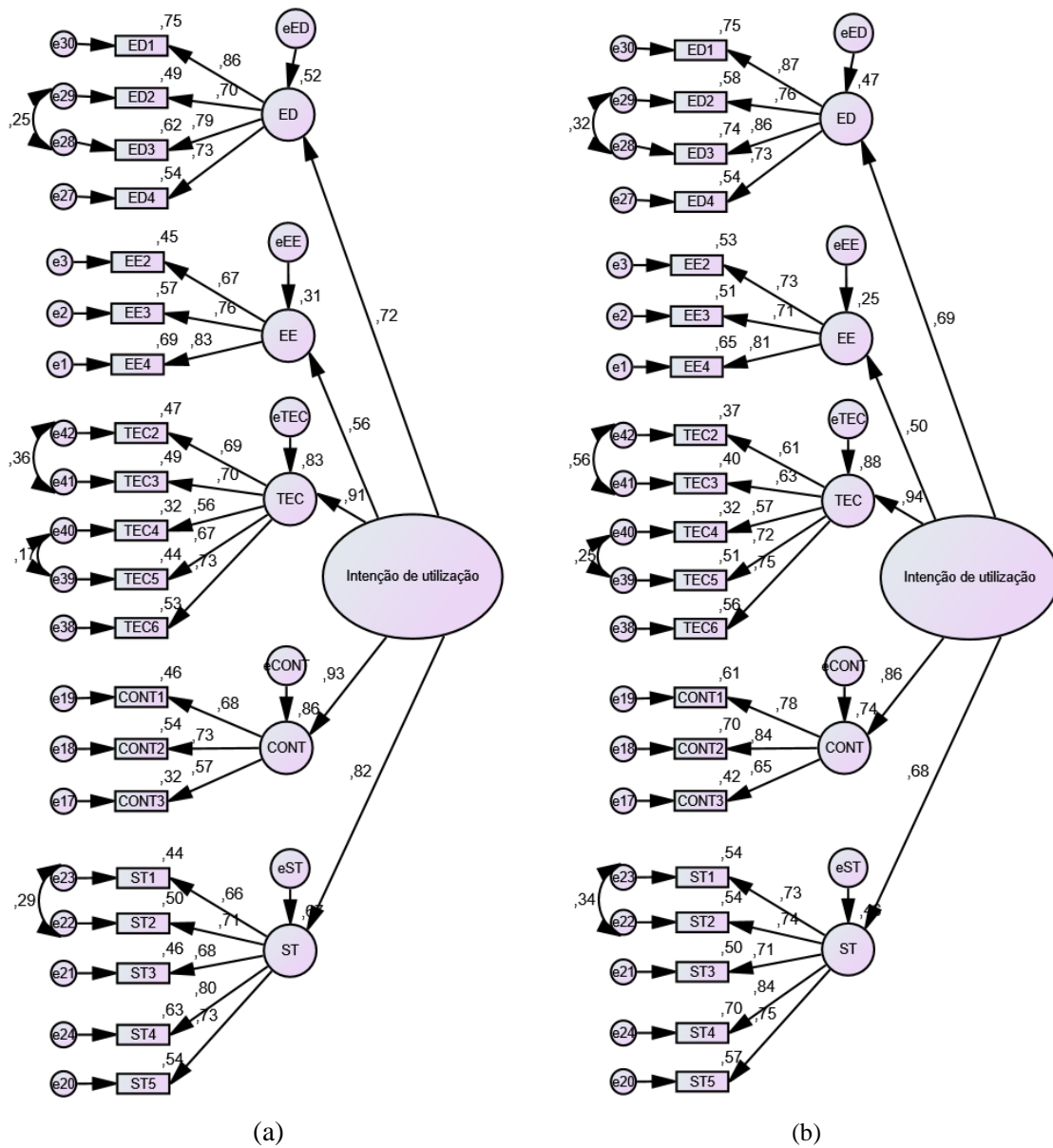


Figura 7.8 - Modelo Estrutural (a) para homens e (b) para mulheres. Modelo livre (output do SPSS AMOS v.24).

De seguida analisa-se se as diferenças entre os dois grupos são estatisticamente significativas. Para tal, é efetuada a análise multigrupo onde são comparados 4 modelos: um modelo livre (todos os parâmetros livres) e 4 modelos aninhados (*nested models*): modelo 1 – fixa apenas os pesos fatoriais do modelo de medida; modelo 2 – fixa os pesos fatoriais e os coeficientes estruturais; modelo 3 – fixa as covariâncias entre os fatores e por último o modelo 4 – fixa valores dos erros dos fatores. O procedimento foi executado por meio do teste da diferença do Qui-quadrado. Todas as comparações entre os modelos estão presentes no Anexo 14.

A Tabela 7.30 apresenta os resultados dos testes de validação para a análise de invariância entre os grupos (homens e mulheres).

Tabela 7.30 - Resultados dos testes de invariância entre os géneros.

Modelos	Δgl	ΔX^2	Significância Estatística (p)
Modelo 1 – Pesos Fatoriais Fixos	15	10.288	0.801
Modelo 2 – Pesos Fatoriais e Estruturais Fixos	19	20.058	0.391
Modelo 3 – Pesos Fatoriais, Estruturais e Covariâncias Fixos	20	20.059	0.454
Modelo 4 – Pesos Fatoriais, Estruturais, Covariâncias e Erros Fixos	25	39.260	0.035

Comparando o modelo livre com o modelo 1 (modelo de pesos fatoriais fixos) verifica-se que a qualidade de ajustamento dos dois modelos não é significativamente diferente ($\alpha=0.05$) ($\Delta X^2=10.288$; $p=0.801$). Assim, pode-se concluir que a estrutura dos pesos fatoriais não difere significativamente entre os dois grupos (homens e mulheres). A segunda linha da Tabela 7.30 compara o ajustamento do modelo livre e do modelo dos coeficientes estruturais fixos, verificando que este também tem um ajustamento pior do que o modelo livre. Com base nos resultados pode-se confirmar a invariância do modelo estrutural de intenção de utilização entre homens e mulheres e a inexistência de diferenças significativas entre géneros.

7.5.2 Idade

Sendo a idade uma variável com mais de dois grupos, isto é, com intervalos etários, temos de efetuar a análise realizando as várias combinações possíveis entre as variáveis. Assim, a amostra foi dividida nos seguintes grupos: indivíduos com idade inferior a 29 anos (N=23); compreendida entre 30 e 40 anos (N=177); compreendida entre 40 e 50 anos (N=196); compreendida entre 50 e 60 anos (N=207) e com idade superior a 60 anos (N=105).

Os estudos empíricos para as várias combinações possíveis (intervalos etários), na sua generalidade, demonstraram que o modelo estrutural apresenta boa qualidade de ajustamento e permanece invariante para todos os grupos, à exceção dos grupos 50-60 e mais de 60 anos (Anexo 14).

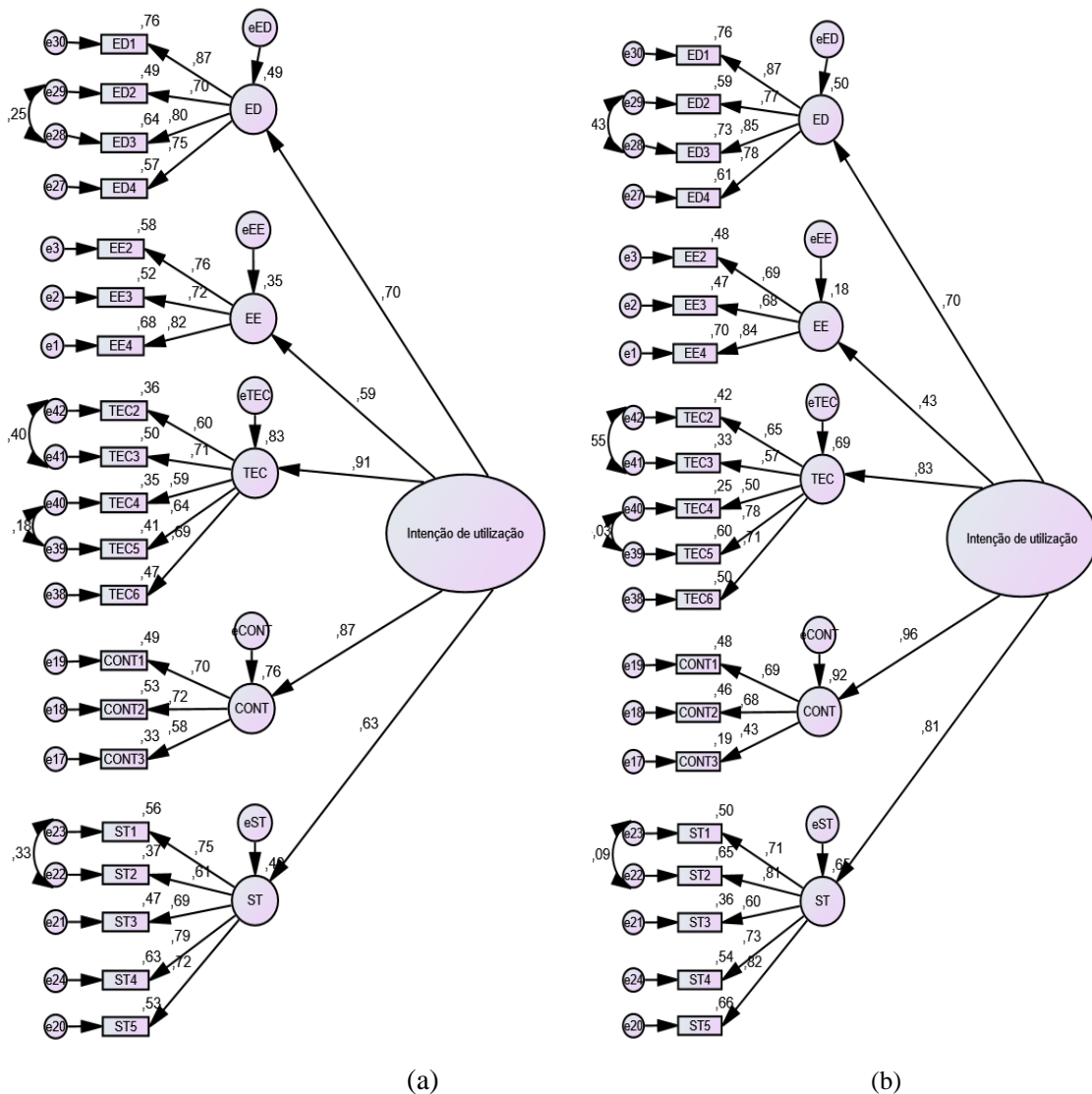


Figura 7.9 - Modelo Estrutural (a) para 50-60 anos e (b) mais 60 anos. Modelo livre (output do SPSS AMOS v.24).

Os resultados dos testes mostram que a intenção de utilização é significativamente diferente entre os indivíduos com idades compreendidas entre 50 e 60 anos e os que têm idade superior a 60 anos (significância=0.042).

A Figura 7.9 mostra os dois modelos onde o efeito moderador da variável idade é visível. Os pesos fatoriais demonstraram que as maiores alterações são sentidas a nível dos fatores EE e ST. De salientar que para indivíduos com idade superior a 60 anos o peso fatorial do EE é <0.5 , o que nos leva a afirmar que a Expectativa de Esforço neste caso não tem qualquer relevância. Para os indivíduos com mais de 60 anos o fator *Stakeholders* contribuiu com um peso fatorial maior para a Intenção de Utilização do que para indivíduos com idades compreendidas entre 50 e 60 anos.

7.5.3 Experiência

Também a experiência é uma variável com mais de dois grupos, pelo que se procedeu à divisão da amostra da seguinte forma: menos ou igual a 9 anos de experiência (N=112); entre 10 e 19 anos (N=218); entre 20 e 29 anos (N=194) e com mais de 30 anos de experiência (N=184).

Os estudos empíricos apontam para uma diferença significativa só para os indivíduos com experiência ente 10 e 19 anos e entre 20 e 29 anos (significância = 0.032) (Anexo 14). Verificamos que os indivíduos com 10 a 19 anos de experiência apresentam maior Intenção de Utilização que os indivíduos com 20 e 29 anos de experiência.

7.5.4 Voluntariedade

Para analisar se a estrutura fatorial do modelo proposto é invariante para o uso obrigatório ou voluntário de sistemas de *e-Learning*, dividiu-se a amostra em dois grupos em função da obrigatoriedade de utilização dos sistemas: obrigatório (N=282) e voluntário (N=426).

Tabela 7.31 - Resultados dos testes de invariância entre voluntariedade e obrigatoriedade do uso de sistemas de *e-Learning*.

Modelos	Δgl	ΔX^2	Significância Estatística (p)
Modelo 1 – Pesos Fatoriais Fixos	15	10.873	0.762
Modelo 2 – Pesos Fatoriais e Estruturais Fixos	19	15.222	0.708
Modelo 3 – Pesos Fatoriais, Estruturais e Covariâncias Fixos	20	15.408	0.753
Modelo 4 – Pesos Fatoriais, Estruturais, Covariâncias e Erros Fixos	25	17.623	0.858

A Tabela 7.31 apresenta os resultados da comparação entre os modelos para a análise de invariância entre os grupos que usam sistemas de *e-Learning* voluntariamente ou por imposição da sua instituição. Observa-se que a intenção de utilização de sistemas de EL 3.0 permanece invariável ($p=0.762$) perante os indivíduos que utilizam voluntariamente sistemas de *e-Learning* e os que são obrigados a utilizar por diretiva da sua instituição.

Assim, fica provada a invariância do modelo estrutural no que respeita à voluntariedade de utilização de sistemas de EL 3.0 e a inexistência de diferenças significativas entre os indivíduos.

De salientar o facto de a variável moderadora Voluntariedade ser referenciada por Venkatesh et al. (2003), no modelo UTAUT, para a relação IS->INT_UT. Contudo, esta relação não se encontra presente no modelo final de investigação, por eliminação do fator IS, em fase de ajustamento do modelo,. No entanto, devido ao facto de existirem 3 constructos externos ao modelo UTAUT, considera-se por bem analisar o impacto de todas as variáveis moderadoras.

7.6 Síntese

Neste capítulo efetuou-se uma análise descritiva dos dados do estudo quantitativo. Estes foram recolhidos através de questionário, realizado a professores e investigadores especialistas em Tecnologias de Educação. Esta análise permitiu caracterizar a amostra,

apresentando os dados demográficos dos participantes no que respeita ao género, idade, função na instituição, experiência, utilização e voluntariedade de sistemas de *e-Learning*.

Procedeu-se à validação dos dados recolhidos para poder assegurar a qualidade dos resultados do estudo, o que permitiu que se concluísse que os dados são válidos e fiáveis.

O cumprimento de um conjunto de pressupostos permitiu que se avançasse para a modelação de equações estruturais para avaliar o modelo teórico. Numa primeira fase foi avaliada a qualidade de ajustamento do modelo de medida e numa segunda fase a qualidade de ajustamento do modelo estrutural.

Durante o processo de desenvolvimento do modelo de equações estruturais, alguns indicadores foram sendo retirados do modelo, assim com variáveis latentes, como os constructos Condições Facilitadoras e da Influência Social.

O modelo de medida demonstrou ter boa validade convergente e discriminante. O modelo estrutural proposto foi considerado aceitável e ajustado. O constructo que apresentou maior carga fatorial, foi a Tecnologia ($\beta=0,92$), seguido do Conteúdo ($\beta=0,89$), dos *Stakeholders* ($\beta=0,75$), da Expetativa de Desempenho ($\beta=0,70$) e por último, com menor peso fatorial, o constructo Expetativa de Esforço. O modelo estrutural permitiu suportar as hipóteses formuladas com exceção para as hipóteses que previam uma influência positiva das Condições Facilitadoras e da Influência Social.

Face aos resultados obtidos é possível afirmar que o modelo proposto é adequado.

Capítulo 8. Conclusões, Limitações e Trabalho Futuro

8.1 Conclusões

Ao longo desta investigação procurou-se responder à seguinte questão:

“*Quais os fatores críticos de sucesso na adoção de sistemas de e-Learning 3.0?*”

Este trabalho teve como principal objetivo propor um modelo para os fatores críticos de sucesso na adoção de *e-Learning 3.0*.

Numa fase inicial, o estudo centrou-se numa revisão de literatura com enfoque nos seguintes temas: evolução da *Web*, evolução do *e-Learning*, fatores críticos de sucesso e, por fim, nos modelos de aceitação de tecnologia.

Os resultados obtidos da revisão de literatura revelaram-se pertinentes na medida em que foi possível identificar uma lista de possíveis fatores críticos de sucesso na adoção do *e-Learning 3.0*. Esta lista serviu de base à elaboração de uma *Framework* Inicial, que culminou com a organização dos fatores anteriormente identificados em três grupos: Tecnologia, Conteúdo e *Stakeholders*.

A fase seguinte passou por realizar um estudo qualitativo, com recurso a entrevistas semiestruturadas, que permitiu validar a *Framework* proposta inicialmente. O guião seguido pelas entrevistas procurava ir ao encontro de todos os aspetos que permitissem validar a *Framework* inicial. A amostra utilizada neste estudo foi constituída por um painel de investigadores e professores com trabalho reconhecido na área do *e-Learning* e das Tecnologias de Educação, isto é, de especialistas. Para a análise de conteúdo das entrevistas utilizou-se o *software NVivo*, de análise qualitativa de dados. Deste estudo resultaram ajustes à *Framework* inicial, que conduziram a uma *Framework* ajustada e que serviu de base à elaboração do modelo conceptual de investigação.

As modificações introduzidas na *Framework* Inicial, como resultado do estudo qualitativo, ocorreram ao nível de clarificar alguns dos fatores críticos e de pequenas reorganizações, tendo os entrevistados validado, na sua generalidade, todos os FCS propostos na *Framework* Inicial.

Estando o tema da investigação relacionado com a aceitação de tecnologia, foi proposto um modelo concetual de investigação, integrado e explicativo da adoção de sistemas de *e-Learning* 3.0. O modelo proposto apresentou sete constructos, quatro retirados do modelo UTAUT: Expetativa de Desempenho, Expetativa de Esforço, Condições Facilitadoras e Influência Social; e três resultantes da revisão de literatura relacionada com o *e-Learning* 3.0: Tecnologia, Conteúdo e *Stakeholders*.

Do modelo teórico desenvolvido emergiram sete hipóteses de investigação relativas às relações entre os sete constructos e a Intenção de Utilização de sistema de EL 3.0.

O estudo quantitativo foi efetuado com recurso a um questionário *online*, enviado a 6900 professores e investigadores. Participaram no questionário 909 respondentes, de onde resultaram 768 respostas válidas que representam uma taxa efetiva de resposta de 11,1%.

O conteúdo do questionário teve como base a revisão de literatura e as informações recolhidas juntos dos peritos. Este instrumento é constituído por seis perguntas de carácter sociodemográfico, duas que permitiam aos respondentes introduzir informação adicional à solicitada e sete que correspondem aos constructos do modelo, a que estão associados 30 itens.

Os dados recolhidos do questionário revelaram-se adequados e foram testadas todas as escalas presentes, tendo-se revelado unidimensionais e com consistência interna, o que permitiu passar para a fase seguinte: análise das hipóteses.

A análise e validação das hipóteses foi efetuada com recurso ao modelo de equações estruturais. Esta técnica de estatística multivariada é apresentada como muito robusta, em especial quando os estudos envolvem variáveis que não são diretamente observáveis, como é o caso das variáveis deste estudo.

Os resultados permitiram suportar cinco das sete hipóteses inicialmente formuladas. Pode-se afirmar que a Expetativa de Desempenho, a Expetativa de Esforço, a Tecnologia, o Conteúdo e os *Stakeholders* contribuem positivamente para a Intenção de Utilização de sistemas de *e-Learning* 3.0.

Relativamente às Condições Facilitadoras e à Influência Social, não foi possível explicar a existência de influência na Intenção de Utilização, pois estas duas variáveis latentes foram retiradas do modelo nos sucessivos ajustamentos que foram sendo efetuados.

Através do *software AMOS* foi possível realizar uma análise multigrupo para estudar o efeito das variáveis moderadoras: Género, Idade, Experiência e Voluntariedade, com recurso à análise da invariância do modelo estrutural desenvolvidos, em diferentes grupos de indivíduos.

Os estudos empíricos demonstraram a inexistência de diferenças significativas entre géneros e também ficou provada a invariância do modelo estrutural no que respeita à voluntariedade. No entanto, para determinados grupos etários, como é o caso dos indivíduos entre os 50 e os 60 anos e os indivíduos com mais de 60 anos, existe uma variância significativa no que respeita a esta variável moderadora. Os indivíduos com mais de 60 anos destacam o Conteúdo e os *Stakeholders* como os fatores que mais explicam a Intenção de Utilização e os indivíduos com idades compreendidas entre 50 e 60 anos, destacam o fator Tecnologia.

Também no que respeita à variável moderadora Experiência foram demonstradas diferenças significativas nos indivíduos que possuem entre 10 e 19 anos de experiência e entre os que possuem 20 e 29 anos de experiência. Os indivíduos com mais experiência são os que consideram que os *Stakeholders* explicam mais a Intenção de Utilização e também são os que apresentam maior valor fatorial para o constructo Expetativa de Esforço.

Os resultados apresentados demonstram que a Expetativa de Desempenho, a Expetativa de Esforço, a Tecnologia, o Conteúdo e os *Stakeholders* são antecedentes na adoção de sistemas de *e-Learning* 3.0.

8.2 Contribuições

A presente investigação apresenta um contributo importante no âmbito da aceitação de tecnologia de sistemas de *e-Learning*, pois permitiu identificar os fatores críticos de sucesso na adoção de sistemas de *e-Learning* 3.0. Este estudo é inovador, dado que não existe qualquer trabalho publicado a este respeito e amplia o conhecimento teórico nesta área.

Foi proposto um modelo onde estão identificados um conjunto de variáveis e que contribuirá para o melhor entendimento da questão de investigação.

Estando certa de que os sistemas de *e-Learning* 3.0 são o próximo estágio nos sistemas de *e-Learning* a adotar, o presente estudo servirá, seguramente, como base de trabalho para quem pretende implementar, com sucesso, um sistema deste tipo e também para quem pretender continuar com investigação nesta área.

Por último, este estudo contribuiu, desde já, com cinco publicações científicas, referenciadas no início deste documento, estando em preparação outras duas, que brevemente serão submetidas.

8.3 Limitações

Qualquer investigador tem de ter presente que a validade de qualquer trabalho de investigação será sempre questionável, isto porque, por mais que se tente tornar o trabalho estruturalmente robusto e válido, há sempre algumas limitações. No entanto, as limitações apresentadas podem ser entendidas como sugestões para trabalhos futuros.

As variáveis que constituem o modelo de investigação emergiram do modelo UTAUT e da revisão de literatura. Todavia, é possível que existam outras variáveis que possam ter influência na adoção de sistemas de *e-Learning* 3.0 e que não foram contempladas no modelo.

O questionário foi aplicado a professores e investigadores especialistas na área de Tecnologias de Educação. Tal opção deveu-se a que, tratando-se de um conceito novo, era importante que quem fosse avaliar tivesse conhecimento do tema. No entanto, existem mais intervenientes neste processo, que certamente terão outras análises enriquecedoras para este estudo.

Tratando-se de um estudo não longitudinal, tal não permite verificar, neste momento, se haverá modificações ocorridas ao longo do tempo na análise feita pelos participantes e com um conhecimento mais aprofundado sobre o tema.

8.4 Trabalho Futuro

A investigadora está consciente de que, apesar de contribuir para o avanço da investigação na área do *e-Learning* 3.0, o estudo efetuado carece de continuidade.

As futuras linhas de investigação passam por:

- Dar a conhecer aos participantes do questionário, em particular aos que solicitaram, os resultados da investigação, estando convicta de que resultaram análises interessantes e possibilidades de cooperação como já foi sugerido por alguns respondentes do questionário;
- Aplicar o questionário aos outros intervenientes no processo, como alunos e responsáveis pela gestão institucional;
- Voltar a aplicar o questionário aos professores e investigadores num período de tempo futuro, pois, com o passar do tempo o conceito ficará amadurecido e as contribuições serão certamente mais valiosas. E, poderão ser aferidas diferenças;
- Estar alerta para o surgimento/implementação deste tipo de sistemas e verificar se a *Framework* proposta se adequa à realidade;
- Alargar o estudo ao comportamento efetivo de utilização, assim que os sistemas estejam disponíveis e em utilização, pois este estudo visou tratar da intenção de adoção dos sistemas;
- Identificar outros determinantes passíveis de poderem influenciar a adoção destes sistemas;

- Desenvolver sistemas de *e-Learning* 3.0, seguindo a *Framework*, integrando uma equipa multidisciplinar.

8.5 Nota Final

A investigadora assume ter cumprido os objetivos definidos para o estudo a que se propôs. Nomeadamente, foi dado um contributo importante para a identificação dos fatores críticos de sucesso na adoção de sistemas de *e-Learning* 3.0 e proposta uma *Framework* para os mesmos. Foi ainda feita uma revisão da literatura com incidência nas temáticas da investigação aqui presentes, de forma detalhada e rigorosa.

Referências

- Abdullah, F., & Ward, R. (2016). Developing a General Extended Technology Acceptance Model for E-Learning (GETAMEL) by analysing commonly used external factors. *Computers in Human Behavior*, 56, 238-256. Doi: 10.1016/j.chb.2015.11.036
- Aboelmaged, M. G. (2010). Predicting e-procurement adoption in a developing country: an empirical integration of technology acceptance model and theory of planned behaviour. *Industrial management & data systems*, 110(3), 392-414. Doi: 10.1108/02635571011030042
- Abu-Shanab, E. & Pearson, M. (2009). Internet Banking in Jordan: An Arabic Instrument Validation Process. *International Arab Journal of Information Technology* 6(3), pp. 235–244.
- Ahmud-Boodoo, R. B. (2015). E-Learning and the Semantic Web: A Descriptive Literature Review. Em T. Issa & P. Isaiás (Eds.), *Artificial Intelligence Technologies and the Evolution of Web 3.0* (pp. 66-100). Hershey, PA, USA: IGI Global. DOI: 10.4018/978-1-4666-8147-7.ch004
- Ain, N., Kaur, K., & Waheed, M. (2015). The influence of learning value on learning management system use An extension of UTAUT2. *Information Development*, 32 (5),pp. 1306-1321. Doi: 10.1177/0266666915597546.
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational behavior and human decision processes*, 50(2), 179-211. Doi: 10.1016/0749-5978(91)90020-T
- Ajzen, I. (2012). Martin Fishbein's Legacy The Reasoned Action Approach. *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 640(1), 11-27. Doi: 10.1177/0002716211423363
- Akbar, F. (2013). What affects students' acceptance and use of technology? *Dietrich College Honors Theses. Carnegie Mellon University*, 4-2013. Consultado em 30 setembro 2016. Disponível em <http://repository.cmu.edu/hsshonors/179/>
- Akman, İ., & Turhan, Ç. (2014). The usage of social media for learning and teaching purposes: An implementation of extended theory of reasoned action model. *Proceedings of The International Conference on Education in Mathematics, Science and Technology*, 1221-1228.
- Al-Mashari, M., Al-Mudimigh, A., & Zairi, M (2003). Enterprise resource planning: a taxonomy of critical factors. *European journal of operational research*, 146(2), 352-364.
- Albarq, A. N., & Alsughayir, A. (2013). Examining theory of reasoned action in internet banking using SEM among Saudi consumers. *International Journal of Marketing Practices*, 1(1), 16-30. <https://ssrn.com/abstract=2270448>.
- Alkhateeb, F., AlMaghayreh, E., Aljawarneh, S., Muhsin, Z., & Nsour, A. (2010). *E-learning Tools and Technologies in Education: A Perspective*. Doi: 10.13140/2.1.1017.9847 .
- Alrawashdeh, T. A., Muhairat, M. I., & Alqatawnah, S. M. (2012). Factors affecting acceptance of web-based training system: using extended UTAUT and structural equation modeling. *International Journal of Computer Science, Engineering and Information Technology (IJCEIT)*, (2)2.
- Alshehri, M., Drew, S., Alhussain, T., & Alghamdi, R. (2012). The Effects of Website Quality on Adoption of E-Government Service: An Empirical Study Applying UTAUT Model Using SEM. *Proceedings 23rd Australasian Conference On Information Systems*. Melbourn.

- Alsultanny, Y.A., (2006) .e-Learning System Overview based on Semantic Web. *The Electronic Journal of e-Learning* Volume 4 Issue 2, pp 111 - 118
- Amit, C. (2015). Web 3.0 and E-Learning: The Empowered Learner. Em T. Issa & P. Isaías (Eds.), *Artificial Intelligence Technologies and the Evolution of Web 3.0* (pp. 101-123). Hershey, PA, USA: IGI Global.
- Andrea, G., & Mauro, G. (2012). *Adoption of e-learning solution: selection criteria and recent trends*. Milan, Italy: LISP Informatic Lab for Pedagogical Sperimentation, University of Milan-Bicocca.
- Arenas-Gaitán, J., Peral, B., & Jerónimo, M. (2015). Elderly and Internet Banking: An Application of UTAUT2. *Journal of Internet Banking and Commerce*, 20(1).
- Aroyo, L., & Dicheva, D. (2004). The New Challenges for E-learning: The Educational Semantic Web. *Educational Technology & Society*, 7(4), 59-69.
- Arrindell, W. A., Eisemann, M., Richter, J., Oei, T. P. S., ... (2003). Phobic anxiety in 11 nations Part I: Dimensional constancy of the fi ve-factor model. *Behaviour Research and Therapy*, 41, 461-479. Doi:10.1016/S0005-7967(02)00047-5
- Ashraf, A. R., Thongpapanl, N., & Auh, S. (2014). The application of the technology acceptance model under different cultural contexts: The case of online shopping adoption. *Journal of International Marketing*, 22(3), 68-93
- Auld, G. W., Diker, A., Bock, M. A., Boushey, C. J., Bruhn, C. M., Cluskey, M., ... Zaghoul, S. (2007). Development of a Decision Tree to Determine Appropriateness of NVivo in Analyzing Qualitative Data Sets. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 39(1), 37-47. DOI: 10.1016/j.jneb.2006.09.006
- Bagozzi, R. P. (2007). The legacy of the technology acceptance model and a proposal for a paradigm shift. *Journal of the association for information systems*, 8(4), 3.
- Baker, E. W., Al-Gahtani, S., & Hubona, G. S. (2010).
- Banciu, D., & Florea, M. (2011). Information Quality–A Challenge for e-Learning 3.0. *Revista Română de Informatică și Automatică*, 21(3), 75.
- Barriball, K. & While, A. (1994) Collecting data using a semi-structured interview: a discussion paper, *Journal of Advanced Nursing*, 19 (2), pp.328-335. Doi: 10.1111/j.1365-2648.1994.tb01088.x
- Barriera-Viruet, H., Sobeih, T. M., Daraiseh, N., & Salem, S. (2006). Questionnaires vs observational and direct measurements: a systematic review. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 7(3), 261-284. Doi: 10.1080/14639220500090661
- Bellaaj, M., Zekri, I., & Albugami, M. (2015). The Continued Use Of E-Learning System: An Empirical Investigation Using UTAUT Model At The University Of Tabuk. *Journal of Theoretical & Applied Information Technology*, 72(3).
- Bernard, H. R. (2011). *Research Methods in Anthropology*. Rowman Altamira. 5 edition.
- Berners-Lee, T. (1998). *The World Wide Web: A very short personal history*. Consultado em 30 setembro 2016. Disponível em <http://www.w3.org/People/Berners-Lee/ShortHistory.html>
- Bhuasiri, W., Xaymoungkhoun, Zo, H., O., Rho, J. J., & Ciganek, A. (2012). Critical success factors for e-learning in developing countries: A comparative analysis between ICT experts and faculty. *Computers & Education*, 58(2), 843–855.
- Bidarra, J., & Cardoso, V. (2007). The emergence of the exciting new Web 3.0 and the future of Open Educational Resources. Proceedings of the EADTU's 20th Anniversary Conference.

- Bollen, K. A. (1989). *Structural Equations with Latent Variables*, New York: John Wiley & Sons.
- Bradburn, N. M., Sudman, S., & Wansink, B. (2004). *Asking questions: the definitive guide to questionnaire design--for market research, political polls, and social and health questionnaires*: John Wiley & Sons.
- Brás, P. & Miranda, G. L. (2013). Validation of Liaw's attitude questionnaire: A study with Portuguese teachers. *Proceedings 8th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*, Lisboa, pp. 1-6.
- Brás, P., Miranda, G. L., & Marôco, J. (2014). Teachers and Technology: A Complicated Relationship. *GSTF Journal on Education (JEd)*.2(1), 1-11. Doi: 10.5176/2345-7163_2.1.44
- Bryman, A. (2004). *Social research methods* (2nd ed.): Oxford university press.
- Bucos, M., Dragulescu, B., & Veltan, M. (2010). Designing a Semantic Web Ontology for E-learning in Higher Education. Em *Proceedings 9th International Symposium on Electronics and Telecommunications (ISETC 2010)*, pp.415-418. DOI: 10.1109/ISETC.2010.5679298.
- Byrne, B. M. (2010). *Structural Equation Modeling with Amos: Basic concepts, applications, and programming* (2nd ed.). New York, NY: Routledge - Taylor and Francis Group. Disponível em <https://pt.scribd.com/doc/215281419/Barbara-Byrne-Structural-Equation-Modeling-With-AMOS-Basic-Concepts-Applications-And-Programming-Multivariate-Applications-2nd-Edition-2009>
- Castellanos-Nieves, D., Fernández-Breis, J. T., Valencia-García, R., Martínez-Béjar, R., & Iniesta-Moreno, M. (2011). Semantic Web Technologies for supporting learning assessment. *Information Sciences*, 181(9), 1517-1537. doi: 10.1016/j.ins.2011.01.010
- Catersels, R., Helms, R.W. & Batenburg, R.S. (2010). Exploring the gap between the practical and theoretical world of ERP implementations: results of a global survey. *Proceedings of IV IFIP International Conference on Research and Practical Issues of Enterprise Information systems*. Rio Grande Do Norte, Brazil 25-27.
- Cheawjindakarn, B. , Suwannatthachote, P. & Theeraroungchaisri, A. (2012). Critical Success Factors for Online Distance Learning in Higher Education: A Review of the Literature. *Creative Education*, 3, 61-66. doi: 10.4236/ce.2012.38B014.
- Chen, L.-d., Gillenson, M. L., & Sherrell, D. L. (2002). Enticing online consumers: an extended technology acceptance perspective. *Information and Management*, 39(8), 705-719. Doi: 10.1016/S0378-7206(01)00127-6.
- Cheng, B.; Wang, M.; Yang, S., Kinshuk, & Peng, K. (2011). Acceptance of competency-based workplace elearning systems: Effects of individual and peer learning support. *Computers & Education*, v. 57, n. 2, p. 1317-1333. Doi: 10.1016/j.compedu.2011.01.018
- Cheon, J., Lee, S., Crooks, S. M., & Song, J. (2012). An investigation of mobile learning readiness in higher education based on the theory of planned behavior. *Computers & Education*, 59(3), 1054-1064. Doi: 10.1016/j.compedu.2012.04.015
- Chismar, W. G., & Wiley-Patton, S. (2003). Does the extended technology acceptance model apply to physicians. *Proceedings of the 36th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS'03) - Track 6 - Volume 6 (HICSS '03)*, Vol. 6. IEEE Computer Society, Washington, DC, USA, 160.1
- Chow, T. & Cao, D. B. (2008). A Survey Study of Critical Success Factors in Agile Software Projects. *Journal of Systems and Software*, 81(6), 961-971.

- Churchill, G.A. Jr. (1979). Paradigm for Developing Better Measures of Marketing Constructs. *Journal of Marketing Research*.v. 16, p. 64-73.
- Ciravegna, F., Chapman, S., Dingli, A., & Wilks, Y. (2004). Learning to Harvest Information for the Semantic Web. In C. Bussler, J. Davies, D. Fensel & R. Studer (Eds.), *The Semantic Web: Research and Applications* (Vol. 3053, pp. 312-326): Springer Berlin Heidelberg.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K., (2000). *Research Methods in Education*, (5th Edition), London: Routledge Falmer
- Coronado, R. B., & Antony, J. (2002). Critical success factors for the successful implementation of six sigma projects in organisations. *The TQM magazine*, 14(2), 92-99.
- Coutinho, C. (2013). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática* (2ª edição). Coimbra: Almedina.
- Creswell, J. W. (2008). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. London: Sage Publications. 2. ed.
- D'Ambra, J., Wilson, C. S., & Akter, S. (2013). Application of the task- technology fit model to structure and evaluate the adoption of E- books by Academics. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 64(1), 48-64. Doi: 10.1002/asi.22757
- Damiano, R., Gena, C., Lombardo, V., Nunnari, F., Suppini, A., & Crevola, A. (2011). 150 Digit_Integrating 3D into a Web 3.0 learning-oriented. *Proceedings International Conference on Broadband and Wireless Computing, Communication and Applications* (BWCCA), pp.136-143. DOI: 10.1109/BWCCA.2011.25.
- David, C., Ginev, D., Kohlhase, M., & Corneli, J. (2010). eMath 3.0: Building Blocks for a social and semantic Web for online mathematics & ELearning. *Proceedings 1st International Workshop on Mathematics and ICT: Education, Research and Applications*, , Bucharest, Romania. Disponível em: <http://civile.utcb.ro/malog/wp.pdf>
- Davis, F. D. (1986). *A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: theory and results* (PhD thesis), Massachusetts Institute of Technology.
- Davis, F. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340
- Davis, H., Millard, D., Weal, M. & Tiropanis, T. (2009). Semantic technologies for learning and teaching in the web 2.0 era. *IEEE Intelligent Systems*, vol. 24, no. , pp. 49-53. doi:10.1109/MIS.2009.121.
- Dean, A., & Sharp, J. (2006). Getting the most from NUD* IST/NVivo. *Electronic Journal of Business Research Methods*, 4(1), 11-22.
- Denscombe, M. (2007). *The good research guide: For small-scale social research projects*. Maidenhead: Open University Press.
- Denscombe, M. (2009). Item non- response rates: a comparison of online and paper questionnaires. *International Journal of Social Research Methodology*, 12(4), 281-291. Doi: 10.1080/13645570802054706
- Devedžić, V. (2006). The Setting for Semantic Web-Based Education. *Semantic Web and Education* (Vol. 12, pp. 71-99): Springer US. Doi: 10.1007/978-0-387-35417-0_3
- DiCicco-Bloom, B., & Crabtree, B. F. (2006). The qualitative research interview. *Med Educ*, 40(4), 314-321. Doi: 10.1111/j.1365-2929.2006.02418.x
- Downes, S. (2005). E-learning 2.0. *eLearn*, 2005(10), 1. doi: 10.1145/1104966.1104968

- Dwivedi, A., & Bawankan, A. (2013). Development of Semantic E-Learning Web using Protégé. *Proceedings de Conference on Advances in Communication and Control Systems 2013 (CAC2S 2013)*, Dehradun.
- Dzbor, M., Stutt, A., Motta, E., & Collins, T. (2007). Representations for semantic learning webs: Semantic Web technology in learning support. *Journal of Computer Assisted Learning*, 23(1), 69-82. doi: 10.1111/j.1365-2729.2007.00202.x
- Escobar-Rodríguez, T., & Carvajal-Trujillo, E. (2014). Online purchasing tickets for low cost carriers: An application of the unified theory of acceptance and use of technology (UTAUT) model. *Tourism Management*, 43, 70-88. Doi:10.1016/j.tourman.2014.01.017
- Fathema, N., Shannon, D., & Ross, M. (2015). Expanding the technology acceptance model (TAM) to examine faculty use of learning management systems (LMSs) in higher education institutions. *Journal of Online Learning & Teaching*, 11(2).
- Fenwick, I., Schellinck, D.A. & Kendall, K.W. (1983). Assessing the reliability of psychographic analyses. *Marketing Science*. 2(1), 57-73. Doi: 10.1287/mksc.2.1.57
- Flick, U., Kardoff, E. & Steinke, I. (2004). What is Qualitative Research? An Introduction to the Field. Em: Flick, U., Kardoff, E. & Steinke, I. (Ed.) *A Companion to Qualitative Research*, pp. 3-11. Sage
- Fornell, C. & Larcker, D. (1981) Evaluation SEM with unobserved variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*. 18(1), 39-50. Doi: 10.2307/3151312
- Foroughi A., Yan G., Shi H., & Chong D (2015) A Web 3.0 ontology based on similarity: a step toward facilitating learning in the Big Data age. *Journal of Management Analytics*:1-17. Doi:10.1080/23270012.2015.1067154
- Franzosi, R., Doyle, S., McClelland, L. E., Rankin, C. P., & Vicari, S. (2013). Quantitative narrative analysis software options compared: PC-ACE and CAQDAS (ATLAS. ti, MAXqda, and NVivo). *Quality & Quantity*, 47(6), 3219-3247. Doi:10.1007/s11135-012-9714-3
- Fusilier, M., & Durlabhji, S. (2005). An exploration of student internet use in India: the technology acceptance model and the theory of planned behaviour. *Campus-Wide Information Systems*, 22(4), 233-246. doi:10.1108/10650740510617539
- Galešić, M. (2002). Effects of questionnaire length on response rates: review of findings and guidelines for future research. *General Online Research Conference (GOR)*.
- Gao, T., & Deng, Y. (2012). A study on users' acceptance behavior to mobile e-books application based on UTAUT model. *Proceedings IEEE International Conference on Computer Science and Automation Engineering*. Beijing, pp. 376-379. doi: 10.1109/ICSESS.2012.6269483
- Garavaglia, A. & Gaiotto, M. (2012). Adoption of e-learning solutions: selection criteria and recent trends. Consultado em 30 setembro 2016. Disponível em http://www.docebo.com/landing/assets/Adoption_Elearning_Solution_Selection_Criteria_Recent_Trends_Preprint_EN.php.
- Gebauer, J., & Tang, Y. (2008). Applying the theory of task-technology fit to mobile technology: the role of user mobility. *International Journal of Mobile Communications*, 6(3), 321-344. Doi: 10.1109/ICMB.2007.18
- Getting, B. (2007). *Basic Definitions: Web 1.0, Web. 2.0, Web 3*. Consultado em 30 setembro 2016. Disponível em <http://www.practicalcommerce.com/articles/464-Basic-Definitions-Web-1-0-Web-2-0-Web-3-0>
- Giannakos, M., & Lapatas, V. (2010). Towards Web 3.0 Concept for Collaborative E-Learning. *Proceedings of the Multi-Conference on Innovative Developments in ICT*. ICTEL, pp.147-151.

- Gladun, A., Rogushina, J., García-Sánchez, F., Martínez-Béjar, R., & Fernández-Breis, J. T. (2009). An application of intelligent techniques and semantic web technologies in e-learning environments. *Expert Systems with Applications*, 36. doi: 10.1016/j.eswa.2007.12.019
- Goodhue, D. L., & Thompson, R. L. (1995). Task-technology fit and individual performance. *MIS quarterly*,(19: 2) pp. 213-236.
- Goroshko, O. I., & Samoilenko, S. A. (2011). Twitter as a Conversation through e-Learning Context. *Revista de Informatica Sociala*, 15.
- Govindasamy, T. (2002). Successful implementation of e-Learning; Pedagogical considerations. *The Internet and Higher Education*, 4(3-4), 287-299.
- Guba, E. G., & Lincoln, Y. S. (1994). Competing paradigms in qualitative research. In N. K. Denzin, & Y. S. Lincoln. (Eds.), *Handbook of qualitative research*. (p. 105-117). Thousand Oaks: Sage.
- Guha, R. (2009). Toward the Intelligent Web Systems. Em *Proceedings of the 2009 First International Conference on Computational Intelligence, Communication Systems and Networks (CICSYN '09)*. IEEE Computer Society, Washington, DC, USA, 459-463. DOI=<http://dx.doi.org/10.1109/CICSYN.2009.25>
- Guo, Z., & Stevens, K. J. (2011). Factors influencing perceived usefulness of wikis for group collaborative learning by first year students. *Australasian Journal of Educational Technology*, 27(2), 221-242. Doi:10.14742/ajet.967
- Gupta, V., & Dubey, S. M. (2013). Automatic collaboration and analysis of semantic web information for electronic learning environment. *International Journal on Computer Science and Engineering*, 54A (2013) 12745-12748. Elixir.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J. & Anderson, R.E. (2013). *Multivariate Data Analysis* (7th ed.), Pearson Education Inc. PDF Edition e-Book, Upper Saddle River, NJ. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/126310136/25213166-Multivariate-Data-Analysis-7th-Edition~>
- Halawi, L., & McCarthy, R. (2007). Measuring faculty perceptions of blackboard using the technology acceptance model. *Issues in Information Systems*, VIII, 2, 160-165.
- Halimi, K., Seridi-Bouchelaghem, H., & Faron-Zucker, C. (2014). An enhanced personal learning environment using social semantic web technologies. *Interactive Learning Environments*, 22(2), 165-187.
- Harrell, M. C. & Bradley, M. A. (2009). *Data Collection Methods: Semi-Structured Interviews and Focus Groups*. RAND National Defense Research Institute, Santa Monica, CA. Consultado em 30 setembro 2016. Disponível em: http://www.rand.org/pubs/technical_reports/TR718.html
- Hassandoust, F., Logeswaran, R., & Farzaneh Kazerouni, M. (2011). Behavioral factors influencing virtual knowledge sharing: theory of reasoned action. *Journal of Applied Research in Higher Education*, 3(2), 116-134. Doi: 10.1108/17581181111198665
- Heilesen, S.B., & Josephsen, J. (2008). E-learning: between augmentation and disruption? *Computers & Education*, 50(2), 525-534. Doi: 10.1016/j.compedu.2007.09.006
- Hidayanto, A. N., Febriawan, D., Suchayo, Y. G., & Purwandari, B. (2014). Factors influencing the use of E-Class. *Journal of Industrial and Intelligent Information* Vol, 2(2). Doi: 10.12720/jiii.2.2.121-125
- Holohan, E., Melia, M., McMullen, D., & Pahl, C. (2005). Adaptive e-learning content generation based on semantic web technology. *Proceedings of the International Workshop on Applications of Semantic Web Technologies (SW-EL)*. Amsterdam.

- Hoover, R. S., & Koerber, A. L. (2011). Using NVivo to answer the challenges of qualitative research in professional communication: Benefits and best practices tutorial. *IEEE transactions on Professional Communication*, 54(1), 68-82. Doi: 10.1109/TPC.2009.2036896
- Hsu, C.-L., Lu, H.-P., & Hsu, H.-H. (2007). Adoption of the mobile Internet: An empirical study of multimedia message service (MMS). *Omega*, 35(6), 715-726. Doi: 10.1016/j.omega.2006.03.005
- Hsu, I.-C. (2012). Intelligent Discovery for Learning Objects Using Semantic Web Technologies. *Educational Technology & Society*, 15(1), 298-312.
- Huamani, J. , Sequera, J. , Cañamero, J. , Mansilla, F. & Quispe, G. (2015). A Proposal of an E-Learning Inter-Operable Platform Based on Semantic Web. *Creative Education*, 6, 738-744. doi: 10.4236/ce.2015.68076.
- Huang, A.; Yang, S. & Liaw, S. (2012). A study of user's acceptance on situational mashups in situational language teaching. *British Journal of Education Technology*, 43(1), p.52.
- Hussain F. (2013). E-Learning 3.0= E-Learning 2.0+ Web 3.0? *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)* Volume 3, Issue 3, pp. 39-47
- Iddris, F. (2012). An exploration of b2c mobile commerce adoption in Ghana: An empirical integration of technology acceptance model (TAM) and theory of planned (TPB) behaviour. *Journal of Research in Business Economics and Management*, 2(8), 148-158.
- Ingram, H., Biermann, K., Cannon, J., Neil, J., & Waddle, C. (2000). Internalizing action learning: a company perspective. Establishing critical success factors for action learning courses. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 12(2), 107-113.
- Isaías, P., & Ifenthaler, D. (2011). Challenging the assessment in Web 3.0. Em: *AECT 2011: Celebrate 3.0: Design. Learn. Community : Proceedings of the Association for Educational Communications and Technology 2011 international convention*, Association for Educational Communications and Technology, Bloomington, Indiana.
- Isaías, P., & Issa, T. (2015). *High Level Models and Methodologies for Information Systems*. Springer-Verlag New York. 10.1007/978-1-4614-9254-2
- Isaías, P., Pífano, S. & Miranda, P. (2013). Subject Recommended Samples: Snowball Sampling. Em Isaías, P. & Nunes, M. B. (eds) *Information Systems Research and Exploring Social Artifacts: Approaches and Methodologies*. Hershey, PA: IGI Global.
- Ishak, N., & Bakar, A. (2012). Qualitative data management and analysis using NVivo: an approach used to examine leadership qualities among student leaders. *Educ Res J*, 2(3), 94-103.
- Ivanova, M., & Ivanova, T. (2009). Web 2.0 and web 3.0 environments: Possibilities for authoring and knowledge representation. *Revista de Informatica Sociala*, 12(7), 7-21.
- Jong, D., & Wang, T.-S. (2009). Student acceptance of web-based learning system. *Proceedings of the 2009 International Symposium on Web Information Systems and Applications (WISA '09)*
- Jöreskog, K. & Sörbom, D. (1996). *LISREL 8: User's Reference Guide*. Chicago, IL: Scientific Software International Inc.
- Kaplan, D. (2007). *Structural Equation Modeling*. Sage. pp. 1089–1093.
- Karadimce, A. (2013). Quality Estimation of E-learning Semantic Web Ontology. *Proceedings of ICT Innovations 2013*. Ohrid.
- Kaur, B. & Aggrawal, H. (2013). Exploration of Success Factors of Information System. *International Journal of Computer Science Issues (IJCSI)* . Jan2013, Vol. 10 Issue 1, p226-235. 10p.

- Kaur, G., & Chaudhary, D. (2015). Semantic Web: A Boon for E-learning. *International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering*, 4(7), 484-498. DOI 10.17148/IJARCCE.2015.47110
- Keller, C., Hrastinski, S., & Carlsson, S. A. (2007). Students Acceptance of E-Learning Environments: A Comparative Study in Sweden and Lithuania. *Proceedings of the Fifteenth European Conference on Information Systems, ECIS 2007*, St. Gallen, Switzerland, 2007.
- Kelly, J. M. (2012). *Digital Humanities from Web 1.0 to 3.0*. Consultado em 30 setembro 2016. Disponível em: <http://www.jasonmkelly.com/2012/08/15/digital-humanities-from-web-1-0-to-3-0/>
- Khechine, H., Lakhal, S., Pascot, D., & Bytha, A. (2014). UTAUT Model for Blended Learning: The Role of Gender and Age in the Intention to Use Webinars. *Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects*, 10, 33-52.
- Kim, H.-Y., Lee, J. Y., Mun, J. M., & Johnson, K. K. (2016). Consumer adoption of smart in-store technology: assessing the predictive value of attitude versus beliefs in the technology acceptance model. *International Journal of Fashion Design, Technology and Education*, 1-11.
- Kline, R. B. (2011). *Principles and Practice of Structural Equation Modeling* (3rd ed.). New York: Guilford
- Knabe, A. (2012). *Applying Ajzen's theory of planned behavior to a study of online course adoption in public relations education*. (PhD thesis) Marquette University.
- Kocaleva, M., Stojanovic, I., & Zdravev, Z. (2015). Model of e-learning acceptance and use for teaching staff in Higher Education Institutions. *International Journal of Modern Education and Computer Science*, 7(4), 23. DOI: 10.5815/ijmecs.2015.04.03
- Krosnick, J. A., & Presser, S. (2010). Question and questionnaire design. *Handbook of survey research*, 2nd Ed. pp. 63-314.
- Kurilovas, E., Serikoviene, S., & Vuorikari, R. (2014). Expert centred vs learner centred approach for evaluating quality and reusability of learning objects. *Computers in Human Behavior*, 30, 526~534. Doi: 10.1016/j.chb.2013.06.047
- Laforest, J., Bouchard, L. M., & Maurice, P. (2009). *Guide to organizing semi-structured interviews with key informant: Safety diagnosis tool kit for local communities*. Montréal: Institut national de santé publique Québec. Consultado em 30 setembro 2016. Disponível em: <https://www.inspq.qc.ca/en/publications/1437>.
- Lakhal, S., Khechine, H., & Pascot, D. (2013). Student behavioural intentions to use desktop video conferencing in a distance course: integration of autonomy to the UTAUT model. *Journal of Computing in Higher Education*, 25(2), 93-121. Doi:10.1007/s12528-013-9069-3
- Larsen, T. J., Sjørebø, A. M., & Sjørebø, Ø. (2009). The role of task-technology fit as users' motivation to continue information system use. *Computers in Human Behavior*, 25(3), 778-784. Doi: 10.1016/j.chb.2009.02.006.
- Lau, A. S. (2011). Hospital-based nurses' perceptions of the adoption of Web 2.0 tools for knowledge sharing, learning, social interaction and the production of collective intelligence. *Journal of medical Internet research*, 13(4), e92. Doi: 10.2196/jmir.1398.
- Lee, A. S. (1999). Rigor and Relevance in MIS Research: Beyond the Approach of Positivism Alone. *MIS Quarterly*, Vol. 23, No. 1, pp. 29-34. DOI: 10.2307/249407.
- Lee, D., Lee, S. M., Olson, D. L., & Hwan Chung, S. (2010). The effect of organizational support on ERP implementation. *Industrial management & data systems*, 110(2), 269-283.

- Lee, M.-C. (2009). Understanding the behavioural intention to play online games: An extension of the theory of planned behaviour. *Online Information Review*, 33(5), 849-872. Doi: 10.1108/14684520911001873
- Lee, M., Cheung, C. & Chen, Z. (2005). Acceptance of Internet-based learning medium: the role of extrinsic and intrinsic motivation. *Information & Management*, 42, 1095-1104. Doi: 10.1016/j.im.2003.10.007
- Lee, Y.-H., Hsieh, Y.-C., & Hsu, C.-N. (2011). Adding Innovation Diffusion Theory to the Technology Acceptance Model: Supporting Employees' Intentions to use E-Learning Systems. *Educational technology & society*, 14(4), 124-137.
- Leech, B. L. (2002). Asking Questions: Techniques for Semistructured Interviews. *Political Science and Politics*, 35(4), pp. 665-668. Doi: 10.1017/S1049096502001129
- Legris, P., Ingham, J., & Collette, P. (2003). Why do people use information technology? A critical review of the technology acceptance model. *Information & Management*, 40(191-204). doi:10.1016/S0378-7206(01)00143-4.
- Lietz, P. (2008). *Questionnaire design in attitude and opinion research: Current state of an art*. Jacobs University, Working Paper 655. Consultado em 30 setembro 2016. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.477.1797>
- Lin, C. P. & Anol, B. (2008). Learning online social support: An investigation of network information technology based on UTAUT. *Cyber Psychology & Behavior* 11(3), 268-272. Doi : 10.1089/cpb.2007.0057
- Lin, P.-C., Lu, H., & Liu, C. (2013). Towards an education behavioral intention model for e-learning systems: An extension of UTAUT. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 47(3), 1120-1127.
- Liu, J. (2013). E-learning in English classroom: Investigating factors impacting on ESL (English as Second Language) college students' acceptance and use of the Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Moodle). *Graduate Theses and Dissertations, Paper 13256*. <http://lib.dr.iastate.edu/etd/13256>.
- Loureiro, A., Messias, I., & Barbas, M. (2012). Embracing Web 2.0 & 3.0 Tools to Support Lifelong Learning - Let Learners Connect. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 532-537. Doi: 10.1016/j.sbspro.2012.05.155
- Maldonado, U. P. T., Khan, G. F., Moon, J., & Rho, J. J. (2011). E-learning motivation and educational portal acceptance in developing countries. *Online Information Review*, 35(1), 66-85. Doi: 10.1108/14684521111113597.
- Marchewka, J. T., & Kostiwa, K. (2014). An Application of the UTAUT Model for Understanding Student Perceptions Using Course Management Software. *Communications of the IIMA*, 7(2), 10.
- Marchewka, J. T., Liu, C., & Kostiwa, K. (2007). An application of the UTAUT model for understanding student perceptions using course management software. *Communications of the IIMA*, 7(2), 93.
- Marques, B. P., Villate, J. E., & Carvalho, C. V. (2011). Applying the UTAUT model in Engineering Higher Education: Teacher's technology adoption. *Proceedings of the 6th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI 2011)*, Chaves, 2011, pp. 549-554.
- Marshall, C. & Rossman, G. (2001). *Designing Qualitative Research* (3rd edition). Sage.
- Marôco J. (2010). *Análise de Equações Estruturais: Fundamentos teóricos, Software e Aplicações*. Lisboa: Report Number
- Marôco, J. (2003). *Análise estatística com utilização do SPSS* (2ª ed.). Lisboa: Edições Sílabo.

- Masrom, M. Zainon, O. & Rahiman, R., (2008). Critical success in e-learning: an examination of technological and institutional support factors?. *International Journal of Cyber Society and Education*, vol. 1, 131-142.
- Memeti, A., Imeri, F., & Xhaferi, G. (2014). Reusing Learning Objects and the Impact of Web 3.0 on e-Learning Platforms. *International Journal of Computers & Distributed Systems* 4 (3), 64-68.
- Min, K., & Dong, C. (2007). An Empirical Research on Online Infomediary Based on Extension of the Technology Acceptance Model (TAM2). *Proceedings International Conference on Management Science and Engineering*. Harbin, 2007, pp. 40-45. doi: 10.1109/ICMSE.2007.4421822
- Mingers, J. (2001). Combining IS Research Methods: Towards a Pluralist Methodology. *Information Systems Research*, 12(3), 240–259. Doi: 10.1287/isre.12.3.240.9709.
- Miranda P., Isaias P., Costa C. J. (2014a) From Information Systems to e-Learning 3.0 Systems's Critical Success Factors: A Framework Proposal. Em: Zaphiris P., Ioannou A. (eds) Learning and Collaboration Technologies. Designing and Developing Novel Learning Experiences. LCT 2014. *Lecture Notes in Computer Science*, vol 8523, pp. 180–191. Springer, Cham
- Miranda, P., Isaias, P., & Costa, C. J. (2014b). E-Learning and Web Generations: Towards Web 3.0 and E-Learning 3.0. *Proceedings of the International Conference on Education, Research and Innovation. IPEDR vol.81*, pp.92-103. IACSIT Press, Singapore.
- Miranda, P., Isaias, P., & Costa, C. J. (2014c). The impact of Web 3.0 technologies in e-Learning: Emergence of e-Learning 3.0. Em *EDULEARN14 Proceedings*, pp. 4139-4149.
- Miranda P., Isaias P., Costa C. & Pifano S. (2013). WEB 2.0 Technologies Supporting Students and Scholars in Higher Education. Em: Ozok A.A., Zaphiris P. (eds) *Online Communities and Social Computing*. OCSC 2013. *Lecture Notes in Computer Science*, vol 8029, pp. 191-200. Springer, Berlin, Heidelberg
- Miranda, P., Isaias, P., Costa, C. J., & Pifano, S. (2016). E-Learning 3.0 Framework Adoption: Experts' Views. *Learning and Collaboration Technologies*. P. Zaphiris and A. Ioannou (Eds.): LCT 2016, LNCS 9753, pp. 356–367, 2016. Springer International Publishing Switzerland. DOI: 10.1007/978-3-319-39483-1_33
- Mishra, D., Akman, I., & Mishra, A. (2014). Theory of reasoned action application for green information technology acceptance. *Computers in Human Behavior*, 36, 29-40. Doi: 10.1016/j.chb.2014.03.030.
- Mohammadyari, S., & Singh, H. (2015). Understanding the effect of e-learning on individual performance: *The role of digital literacy*. *Computers & Education*, 82, 11-25. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2014.10.025>
- Musa, M.A. & Othman, M. S. (2012). Critical success factor in e-Learning: an examination of technology and student factors. *International Journal of Advances in Engineering & Technology*, 3(2), 140-148.
- Myers, M. (2009). Qualitative Research in Information Systems. *Association for Information Systems (AISWorld) Section on Qualitative Research in Information Systems*. Consultado em 30 setembro 2016. Disponível em: <http://www.qual.auckland.ac.nz/> (living version published as part of AISWorld).
- Myers, M. D., & Klein, H. K. (2011). A Set of Principios for Conducting Critical Research in Information Systems. *Management Information Systems Quarterly*, 35(1)
- Myers, M. D., & Newman, M. (2007). The qualitative interview in IS research: *Examining the craft*. *Information and Organization*, 17(1), 2-26. Doi: 10.1016/j.infoandorg.2006.11.001

- Naeve, A., Lytras, M., Nejdil, W., Balacheff, N., & Hardin, J. (2006). Advances of the Semantic Web for e- learning: expanding learning frontiers. *British Journal of Educational Technology*, 37(3), 321-330.
- Naik, U. & Shivalingaiah, D. (2008). Comparative Study of Web 1.0, Web 2.0 and Web 3.0. Em: *Proceedings of 6th International CALIBER (Convention on Automation of Libraries in Education and Research Institutions)*, pp. 499-507.
- Nair, P. K., Ali, F., & Leong, L. C. (2015). Factors affecting acceptance & use of ReWIND. *Interactive Technology and Smart Education*, 12(3), 183-201. Doi: 10.1108/itse-02-2015-0001
- Nam, T. & Pardo, T. (2013). Identifying Success Factors and Challenges of 311-Driven Service Integration: A Comparative Case Study of NYC311 and Philly311. Em: *Proceedings of the 46th Hawaii International Conference on System Sciences* (Vol. 2013).
- Nanayakkara, C. (2007). A model of user acceptance of learning management systems: a study within tertiary institutions in New Zealand. *The International Journal of Learning*, 13(12), 223-232.
- Ndubisi, N. (2006). Factors of Online Learning Adoption: A Comparative Juxtaposition of the Theory of Planned Behaviour and the Technology Acceptance Model. *International Journal on E-Learning*, 5(4), 571-591.
- Nestor, P. & Schutt, R. (2011). *Research Methods in Psychology: Investigating Human Behavior*. SAGE Publications
- Neuman, W. L. (2011). *Social research methods: Qualitative and quantitative approaches* (7th ed.). Boston: Pearson/AandB.
- Neville, C. (2007). *Introduction to Research & Research Methods*. Em: Bradford University School of Management (Ed.).
- Nevile, L. & Kelly, B. (2008). Web Accessibility 3.0: Learning From The Past, Planning For The Future. Em: *Accessible Design in the Digital World - ADDW08 Conference*, York.
- Newton, N. (2010). The Use of Semi-Structured Interviews in Qualitative Research: Strengths and Weaknesses. Consultado em 30 setembro 2016. Disponível em: http://www.academia.edu/1561689/The_use_of_semi-structured_interviews_in_qualitative_research_strengths_and_weaknesses
- Nguyen T.D., Nguyen T.M., Pham QT., Misra S. (2014) Acceptance and Use of E-Learning Based on Cloud Computing: The Role of Consumer Innovativeness. Em Murgante B. et al. (eds) *Computational Science and Its Applications – ICCSA 2014. Lecture Notes in Computer Science*, vol 8583. Springer, Cham. Doi: 10.1007/978-3-319-09156-3_12
- Nordin, A. J. (2012). *The Integration of Theory of Planned Behaviour (TPB) and Technology Acceptance Model (TAM) in Determining Online Purchasing Behaviour in Malaysia*. (Doctoral Dissertation Universiti Utara Malaysia).
- Norman, H., Din, R., & Nordin, N. (2011). A preliminary study of an authentic ubiquitous learning environment for higher education. *Learning*, 3(4), 89-94.
- Noskova, T., Pavlova, T., & Iakovleva, O. (2015). Web 3.0 Technologies and Transformation of Pedagogical Activities. Em I. Tomayess & I. Pedro (Eds.), *Artificial Intelligence Technologies and the Evolution of Web 3.0* (pp. 16-36). Hershey, PA, USA: IGI Global. DOI: 10.4018/978-1-4666-8147-7.ch002
- Oakes, K. (2011). Web 3.0: Transforming Learning. *TrainingIndustry Quarterly*, 38-39.
- Oates, B. J., 2006. *Researching Information Systems and Computing*, SAGE Publications.

- OCDE, 2002. *Frascati Manual - Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development*. Sixth edition. OECD Publications. Paris. Doi: 10.1787/9789264199040-en.
- Ohler, J. (2008). The semantic web in education. *EDUCAUSE quarterly*, 31(4), 7-9.
- Orlikowski, W. J. & Baroudi, J.J. (1991). Studying information technology in organisations: research approaches and assumptions. *Information Systems Research*, 2(1), 1-28.
- Ozkan, B. C. (2004). Using NVivo to analyze qualitative classroom data on constructivist learning environments. *The Qualitative Report*, 9(4), 589-603.
- Ozkan, S. & Koseler, R. (2009). Multi-dimensional students' evaluation of e-learning systems in the higher education context: An empirical investigation, *Computers & Education*, vol. 53, pp. 1285-1296. doi:10.1016/j.compedu.2009.06.011
- Padma, S. (2011). Maximum Spanning Tree Model on Personalized Web Based Collaborative Learning in Web 3.0. *International Journal of Computer Science, Engineering and Information Technology*, 1(5), 51-61. Doi: 10.5121/ijcseit.2011.1505
- Paechter, M., Maier, B., & Macher, D. (2010). Students' expectations of, and experiences in e-learning: Their relation to learning achievements and course satisfaction. *Computers & Education*, 54(1), 222-229.
- Pardamean, B., & Susanto, M. (2012). Assessing user acceptance toward blog technology using the UTAUT model. *International journal of mathematics and computers in simulation*, 1(6), 203-212.
- Park, S. Y., Nam, M. W., & Cha, S. B. (2012). University students' behavioral intention to use mobile learning: Evaluating the technology acceptance model. *British Journal of Educational Technology*, 43(4), 592-605. DOI: 10.1111/j.1467-8535.2011.01229.x
- Peslak, A., Ceccucci, W., & Sendall, P. (2010). An empirical study of instant messaging (IM) behavior using theory of reasoned action. *Journal of Behavioral and Applied Management*, 11(3), 263.
- Peslak, A., Ceccucci, W., & Sendall, P. (2012). An empirical study of social networking behavior using theory of reasoned action. *Journal of Information Systems Applied Research*, 5(3), 12.
- Pituch, K. A. & Lee, Y. (2006). The influence of system characteristics on e-learning use. *Computer & Education*, 47(2), p. 222-244. Doi: 10.1016/j.compedu.2004.10.007
- Pocatilu, P., Alecu, F., & Vetri, M. (2009). Using cloud computing for E-learning systems. *Proceedings of the 8th WSEAS international conference on Data networks, communications, computers (DNCOCO'09)*. World Scientific and Engineering Academy and Society (WSEAS), Stevens Point, Wisconsin, USA, 54-59.
- Poon, P. & Wagner, C., (2001). Critical success factors revisited: success and failure cases of information systems for senior executives. *Decision Support Systems*, 30(4), 393-418.
- Powell, M., Davies, T., & Taylor, K. C. (2012). ICT For or Against Development_an intro to Web 3.0. *IKM Working Paper*(16), 1-34
- Punch, K. (2003). *Survey Research: The Basics*. Sage, London
- Puri, G. (2012). Critical success Factors in e-Learning – An empirical study. *International Journal of Multidisciplinary Research*, 2(1), 149-161.
- Rabionet, S. E. (2011). How I Learned to Design and Conduct Semi-Structured Interviews: An Ongoing and Continuous Journey. *The Qualitative Report*, 16(2), pp. 563-566.
- Rajiv, & Lal M. (2011). Web 3.0 in Education & Research. *BVICAM's International Journal of Information Technology*, 3(2).

- Raman, A., & Don, Y. (2013). Preservice teachers' acceptance of learning management software: An Application of the UTAUT2 Model. *International Education Studies*, 6(7), 157. DOI: 10.5539/ies.v6n7p157
- Rashid, S., Khan, R., & Ahmed, F. (2013). *A Proposed Model of E-Learning Management System Using Semantic Web Technology*.
- Rattray, J., & Jones, M. C. (2007). Essential elements of questionnaire design and development. *Journal of clinical nursing*, 16(2), 234-243. Doi: 10.1111/j.1365-2702.2006.01573.x
- Rego, H., Moreira, T., Morales, E., & Garcia, F. (2010). Metadata and Knowledge Management Driven Web-Based Learning Information System Towards Web/E-Learning 3.0. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 5(2), pp. 36-44. doi:http://dx.doi.org/10.3991/ijet.v5i2.1222
- Rogers, E. M. (1985). *Diffusion of innovations* (4th ed.). New York: Free Press.
- Romiszowski, A. (2004). How's the E-learning Baby? Factors Leading to Success or Failure of an Educational Technology Innovation. *Educational Technology*, 44(1), 5-27.
- Roy, S. K., Kesharwani, A., & Singh Bisht, S. (2012). The impact of trust and perceived risk on internet banking adoption: An extension of technology acceptance model. *International Journal of Bank Marketing*, 30(4), 303-322.
- Rubens N., Kaplan D., & Okamoto T. (2014). E-Learning 3.0: Anyone, Anywhere, Anytime, and AI. Em: Chiu D.K.W., Wang M., Popescu E., Li Q., Lau R. (eds) *New Horizons in Web Based Learning. ICWL 2012. Lecture Notes in Computer Science, vol 7697*. Springer, Berlin, Heidelberg
- Sadeghitabar, P., Shobeiri, S. M., & Zakeri, Z. (2015). Evaluation of the factors affecting implantation of mobile learning at continuing medical education program, using the theory reasoned action. *Magazine of E-Learning Distribution in Academy*, 6(2), 11.
- Saillard, E. K. (2011). Systematic Versus Interpretive Analysis with Two CAQDAS Packages: NVivo and MAXQDA. *Forum: Qualitative Social Research*, 12(1). Disponível em: <http://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/view/1518/3133>
- Salmeron, J. L. (2009). Augmented fuzzy cognitive maps for modelling LMS critical success factors. *Knowledge-Based Systems*, Vol. 22, pp.275–278.
- Sánchez, R. A., & Hueros, A. D. (2010). Motivational factors that influence the acceptance of Moodle using TAM. *Computers in Human Behavior*, 26(6), 1632-1640. Doi: 10.1016/j.chb.2010.06.011.
- Saunders, M. N. K., Lewis, P., & Thornhill, A. (2012). *Research methods for business students*. Harlow, England: Pearson. 6th ed.
- Schaffert, S., Bürger, T., Hilzensauer, W., & Schaffert, S. (2008). Underlying concepts and theories of learning with the semantic web. *TSSOL*, 67-83. Disponível em: <http://ftp.informatik.rwth-aachen.de>
- Schmidt, C. (2004). The Analysis of Semi-Structured Interviews. Em: Flick, U., Kardoff, E.V. & Steinke, I. (Ed.), *A Companion to Qualitative Research*, pp. 253-258. Sage.
- Selim, H. M. (2007). Critical success factors for e-learning acceptance: Confirmatory factor models. *Computers & Education*, 49(2), 396-413. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2005.09.004>
- Serenko, A., Turel, O. & Yol, S. (2006). Moderating Roles of User Demographics in the American Customer Satisfaction Model Within the Context of Mobile Services. *Journal of Information Technology Management*, 17(4), 20-32.

- Seyal, A. H., Noah, Rahman, A., Ramlie, R., & Rahman, A. A. (2015). A Preliminary Study of Students' Attitude on m-Learning: An Application of Technology Acceptance Model. *International Journal of Information and Education Technology*, (5)8. DOI: 10.7763/IJiet.2015.V5.577
- Shah, N. K. (2012). E-Learning and Semantic Web. *International Journal of e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning*, 2(2).
- Shaltout, M. S. A.-F., & Salamah, B. (2013). The Impact of Web 3.0 on E-Learning. *Proceedings of the Fourth International Conference on e-Learning - Best Practices in Management, Design and Development of e-Courses: Standards of Excellence and Creativity (ECONF '13)*. IEEE Computer Society, Washington, DC, USA, 227-232. DOI:10.1109/ECONF.2013.70
- Shea, P., Pickett, A., & Li, C. S. (2005). Increasing access to Higher Education: A study of the diffusion of online teaching among 913 college faculty. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 6(2), 1–16. Doi: 10.19173/irrodl.v6i2.238.
- Sheeba, T., Begum, S. H., & Bernard, M. J. (2012). Semantic Web to E-Learning Content. *International Journal*, 2(10), 58-66.
- Silva, J., Rahman, A. & Saddik, A. (2008). Web 3.0: a vision for bridging the gap between real and virtual. Em *Proceedings of the 1st ACM international workshop on Communicability design and evaluation in cultural and ecological multimedia system*, Vancouver, British Columbia, Canada.
- Singh, K., & Gulati, D. (2011). Technological March from Web 1.0 to Web 3.0: A Comparative Study. *Library Herald*, 49(2).
- Slade, E., Williams, M., & Dwivedi, Y. (2013). Extending UTAUT2 to explore consumer adoption of mobile payments. *Proceedings of the UK Academy for Information Systems Conference*. UKAIS, pp. 36. <http://dblp.uni-trier.de/db/conf/ukais/ukais2013.html#SladeWD13>
- Soroa-Koury, S., & Yang, K. C. (2010). Factors affecting consumers' responses to mobile advertising from a social norm theoretical perspective. *Telematics and informatics*, 27(1), 103-113. Doi :10.1016/j.tele.2009.06.001
- Sotiriadou, P., Brouwers, J., & Le, T.-A. (2014). Choosing a qualitative data analysis tool: A comparison of NVivo and Leximancer. *Annals of Leisure Research*, 17(2), 218-234. Doi: 10.1080/11745398.2014.902292
- Stanescu, G. (2016). The evolution of e-learning based on Web3. 0 and semantic technologies. *Proceedings of the 12th International Scientific Conference "eLearning and Software for Education" Bucharest*, April 21 - 22, 2016. pp. 303. doi: 10.12753/2066-026X-16-221
- Sue, G. (2015). The Impact of Web 2.0 and Web 3.0 on Academic Roles in Higher Education. Em T. Issa & P. Isaías (Eds.), *Artificial Intelligence Technologies and the Evolution of Web 3.0* (pp. 1-15). Hershey, PA, USA: IGI Global. Doi: 10.4018/978-1-4666-8147-7.ch001
- Sugar, W., Crawley, F., & Fine, B. (2005). Critiquing Theory of Planned Behaviour as a method to assess teachers' technology integration attitudes. *British Journal of Educational Technology*, 36(2), 331-334. Doi: 10.1111/j.1467-8535.2005.00462.x
- Šumak, B., Polancic, G., & Hericko, M. (2010). An Empirical Study of Virtual Learning Environment Adoption Using UTAUT. *Proceedings of the ELML '10. Second International Conference on. Mobile, Hybrid, and On-Line Learning*. Doi:10.1109/eLmL.2010.11.

- Sun, H. & Zhang, P. (2006). The role of moderating factors in user technology acceptance. *In International Journal of Human - Computer Studies*. 64(2):53-78. Doi: 10.1016/j.ijhcs.2005.04.013
- Sun, P. C., Tsai, R. J., Finger, G., Chen, Y. Y. & Yeh, D. (2008). What drives a successful e-Learning? An empirical investigation of the critical factors influencing learner satisfaction, *Computers & Education*, vol. 50, pp. 1183—1202. Doi: 10.1016/j.compedu.2006.11.007
- Sundaravej, T. (2010). Empirical validation of unified theory of acceptance and use of technology model. *Journal of Global Information Technology Management*, 13(1), 5-27.
- Tan, P. J. B. (2013) Applying the UTAUT to understand factors affecting the use of English e-learning websites in Taiwan, *SAGE Open*, 3, pp. 1–12. Doi: 10.1177/2158244013503837
- Teo, T., & Noyes, J. (2011). An assessment of the influence of perceived enjoyment and attitude on the intention to use technology among pre-service teachers: A structural equation modeling approach. *Computers & Education*, 57, 1645-1653. Doi:10.1016/j.compedu.2011.03.002
- Teo, W. L., Manaf, A. A., & Choong, P. L. F. (2013). Information Technology Governance: Applying the Theory of Planned Behaviour. *Journal of Organizational Management Studies*, 2013, 1. DOI: 10.5171/2013. 827871.
- Torniai, C., Jovanovic, J., Gasevic, D., Bateman, S., & Hatala, M. (2008). E-learning meets the social semantic web. *Proceedings of Eighth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies*, Santander, Cantabria, 2008, pp. 389-393. doi: 10.1109/ICALT.2008.20.
- Tresp, V., Bundschuh, M., Rettinger, A., & Huang, Y. (2008). Towards Machine Learning on the Semantic Web. In P. Costa, C. d'Amato, N. Fanizzi, K. Laskey, K. Laskey, T. Lukasiewicz, M. Nickles & M. Pool (Eds.), *Uncertainty Reasoning for the Semantic Web I* (Vol. 5327, pp. 282-314): Springer Berlin Heidelberg.
- Trkman, P. (2010). The critical success factors of business process management. *International Journal of Information Management*, 30(2), 125-134.
- Umble, E. J., Haft, R. R., & Umble, M. M., (2003). Enterprise resource planning: Implementation procedures and critical success factors. *European journal of operational research*, 146(2), 241-257.
- Umrani-Khan, F., & Iyer, S. (2009). ELAM: a Model for Acceptance and use of e-Learning by Teachers and Students. *Proceedings of the International Conference on e-Learning*, Institute of Technology, Bombay.
- Venkatesh, V., & Davis, F. (2000). A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. *Management Science*, 46(2), 186–204.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly* 27(3):425-478.
- Venkatesh, V., Thong, J., & Xu, X. (2012). Consumer acceptance and use of information technology: extending the unified theory of acceptance and use of technology. *MIS Quarterly*, 36(1), 157-178.
- Vera, M. d. M. S., Breis, J. T. F., Serrano, J. L., Sánchez, M., & Espinosa, P. P. (2013). Practical Experiences for the Development of Educational Systems in the Semantic Web. *NAER: Journal of new approaches in educational research*, 2(1), 23-31. DOI: 10.7821/naer.2.1.23-31

- Virtič, M. P. (2012). The Role of Internet in Education. *Proceedings of the 9th International Scientific Conference on Distance Learning in Applied Informatics (DIVAI 2012)*, pp.243-249. Štúrovo, Slovakia.
- Volery, T. & Lord, D. (2000). Critical success factors in online education. *The International Journal of Educational Management*, 14(5), 216-223.
- Walliman, S. R. (2005). *Your Research Project: A Step-By-Step Guide for The First-Time Researcher*, 2nd edition. London: Sage
- Walsham, G. (1995). The Emergence of Interpretivism in IS Research. *Information Systems Research*, 6 (4), pp. 376-394. DOI: 10.1287/isre.6.4.376.
- Wang, J. (2013). Education 3.0: Effect learning style and method of instruction on user satisfaction. *European Academic Research*, I(5)
- Wang, T. I., Tsai, K. H., Lee, M.-C., & Chiu, T. K. (2007). Personalized learning objects recommendation based on the semantic-aware discovery and the learner preference pattern. *Educational Technology & Society*, v10 n3 p84-105.
- Wang, Y.-S., Wu, S.-C., Lin, H.-H., Wang, Y.-M., & He, T.-R. (2012). Determinants of user adoption of web'Automatic Teller Machines': an integrated model of'Transaction Cost Theory'and'Innovation Diffusion Theory'. *The Service Industries Journal*, 32(9), 1505-1525. DOI: 10.1080/02642069.2010.531271.
- Watson, W. R., Watson, S. L., & Reigeluth, C. M. (2015). Education 3.0: Breaking the mold with technology. *Interactive Learning Environments*, 23(3), 332-343. Doi: 10.1080/10494820.2013.764322
- Welsh, E. (2002). Dealing with Data: Using NVivo in the Qualitative Data Analysis Process. *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research*, 3(2). Disponível em : <http://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/view/865>
- Wheaton, B. (1987). Assessment of fit in overidentified models with latent variables. *Sociological Methods and Research*, 16 (118-154)
- Wheeler, S. (2009). *e-Learning 3.0 - Learning with e's* Consultado em 30 setembro 2016. Disponível em: <http://steve-wheeler.blogspot.pt/2009/04/learning-30.html#!/2009/04/learning-30.html>
- Whiting, L. S. (2008). Semi-Structured Interviews: Guidance for Novice Researchers. *Nursing Standard*, 22(23), pp. 35-40. Doi: 10.7748/ns2008.02.22.23.35.c6420
- Williams, A. (2003). How to... Write and analyse a questionnaire. *Journal of Orthodontics*, 30(3), 245-252. Doi: 10.1093/ortho/30.3.245
- Williams, M., Rana, N., Dwivedi, Y., & Lal, B. (2011). *Is UTAUT Really Used or Just Cited for the Sake of It? Proceedings 19th European Conference on Information Systems, ECIS 2011*, Helsinki, Finland. Elsevier.
- Wilson, C. E. (2007). Designing useful and usable questionnaires: you can't just throw a questionnaire together. *interactions*, 14(3). Doi: 10.1145/1242421.1242453.
- Wiltshier, F. (2011). Researching With NVivo. *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research*, 12(1). Disponível em : <http://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/view/1628>
- Wong, B. & Tein, D. (2004). Critical Success Factors for ERP Projects. *Journal of the Australian Institute of Project Management*. 24(1), 28-31.
- Wong, K. Y. (2005). Critical success factors for implementing knowledge management in small and medium enterprises. *Industrial Management & Data Systems*, 105(3), 261-279.

- Wong, L. (2008). Data analysis in qualitative research: A brief guide to using NVivo. *Malaysian Family Physician*, 3(1), 7.
- Wu, J., & Lederer, A. (2009). A Meta-Analysis of the Role of Environment-Based Voluntariness in Information Technology Acceptance. *MIS Quarterly*, 33(2), 419–432
- Wu, M.-Y., Chou, H.-P., Weng, Y.-C., & Huang, Y.-H. (2008). A study of web 2.0 website usage behavior using TAM 2. *Proceedings IEEE Asia-Pacific Services Computing Conference*, Yilan, 2008, pp. 1477-1482. doi: 10.1109/APSCC.2008.92.
- Yang, S. (2013). Understanding undergraduate students' adoption of mobile learning model: A perspective of the extended UTAUT2. *Journal of convergence information technology*, 8(10), 969-979. Doi: 10.4156/jcit.vol8.issue10.118.
- Yoo, S. J., Han, S.-h., & Huang, W. (2012). The roles of intrinsic motivators and extrinsic motivators in promoting e-learning in the workplace: A case from South Korea. *Computers in Human Behavior*, 28(3), 942-950. Doi: 10.1016/j.chb.2011.12.015
- Yu, T. K., & Yu, T. Y. (2010). Modelling the factors that affect individuals' utilisation of online learning systems: An empirical study combining the task technology fit model with the theory of planned behaviour. *British Journal of Educational Technology*, 41(6), 1003-1017. DOI: 10.1111/j.1467-8535.2010.01054.x
- Zamawe, F. (2015). The implication of using NVivo software in qualitative data analysis: Evidence-based reflections. *Malawi Medical Journal*, 27(1), 13-15. Doi: 10.4314/mmj.v27i1.4
- Zhang, H., Cocosila, M., & Archer, N. (2010). Factors of adoption of mobile information technology by homecare nurses: a technology acceptance model 2 approach. *Computers Informatics Nursing*, 28(1), 49-56. Doi: 10.1097/NCN.0b013e3181c0474a.
- Zhang, L., Wen, H., Li, D., Fu, Z., & Cui, S. (2010). E-learning adoption intention and its key influence factors based on innovation adoption theory. *Mathematical and Computer Modelling*, 51(11), 1428-1432. Doi: 10.1016/j.mcm.2009.11.013
- Zhou, T. (2008). Exploring mobile user acceptance based on UTAUT and contextual offering. *Proceedings of the International Symposium on Electronic Commerce and Security*, Guangzhou City, 2008, pp. 241-245. Doi: 10.1109/ISECS.2008.10
- Zhou, T., Lu, Y.B. & Wang, B. (2010). Integrating TTF and UTAUT to explain mobile banking user adoption. *Computers in Human Behavior* 26(4), 760–767. Doi: 10.1016/j.chb.2010.01.013

Anexos

Anexo 1 - Email de Convite para Entrevista com os Peritos

Subject: Exploring EL 3.0's Critical Success Factors

Dear...,

I am Phd student in Information Science and Technology, in ISCTE - University Institute of Lisbon (ISCTE-IUL) supervised by Professor Pedro Isaias (Universidade Aberta – Portuguese Open University) and co-supervised by Professor Carlos J. Costa (ISCTE-IUL). I am conducting interviews as part of a research study to explore EL 3.0's Critical Success Factors and I would like to invite you to participate. The interviews will last around 30/40 minutes and they can either be conducted in person or via Skype.

In case you do agree to participate, could you please indicate if you prefer to be interviewed in person, or, if instead you rather via Skype, or a similar software. This interview is confidential and anonymous. You will not be identified in any way, directly or indirectly, in any published reports or papers based on this study.

I sincerely hope that you will consider participating in this research. Your contribution will be a valuable addition to my research. If you have any questions regarding this interview or this ongoing study, please do not hesitate to contact me. Thank you in advance for your availability.

Best regards,

Paula Miranda
Phd Student
ISCTE - University Institute of Lisbon (ISCTE-IUL)
Portugal

Anexo 2 - Guião de Entrevista com os Peritos

INTERVIEW - CRITICAL SUCCESS FACTORS OF EL 3.0

Thank you for taking the time to participate in this interview. We are resorting to the use of semi-structured interviews to collect the opinions of several e-Learning experts about the model of CSFs that we have designed. The interviews will be divided into four parts, an initial part with more general questions about e-Learning 3.0 and three other parts, each focusing on a particular category of the CSFs.

Please note that the content of this interview script is confidential and therefore, it should not be shared with any third parties outside of this ongoing research study.

PART 1 - GENERAL QUESTIONS

1. There is a concern that the debate about EL 3.0 might be premature, since so many educators still seem to be struggling with the notion of Web 2.0.

1.1. How widespread do you think EL 3.0 is?

1.2. How do you think that Web 3.0 will improve EL?

1.3. In your opinion, what are the main challenges for the implementation of EL 3.0?

PART 2 – TECHNOLOGY

1. Access: As much as EL 3.0 can promise to be ubiquitous, it will not be able to achieve that goal if the technology it uses is not available to students or it is difficult to use. What can be done to improve the students' access to technology?

2. Mobility: The ambition of transforming learning into a continuously accessible activity is dependent on mobility.

What is the importance of mobility for EL 3.0?

How can it be enhanced?

3. Visualisation: Web 3.0 imports an added sensorial experience to EL, by resorting to content in different formats: audio resources, graphics, video, animation. How important is visualisation in EL 3.0?

4. Web 3.0: EL 3.0 aims to use all the potential of Web 3.0 within online learning. What main features of Web 3.0 should be used in EL?

5. Interoperability: Interoperability is core to e-Learning 3.0. What can be done to promote interoperability in online learning?

6. Personalisation: Personalisation is a fundamental concept of EL 3.0. What will contribute to the personalisation of EL 3.0?

PART 3 – CONTENT

1. Semantics: Semantically annotated content improves the accessibility of students to the content that is indeed relevant to meet their needs. What will contribute to the increase of semantically annotated content?

1.1. What kind of big data management techniques do you recommend in educational settings? Why are they so important for e-Learning?

2. Annotation Homogeneity: The main purpose of semantic annotation is to allow different computer agents to understand the meaning of information. What is the importance of annotation homogeneity?

3. Flexibility and storage: The realization of EL demands flexible content and a great storage capacity. How can these two characteristics be achieved?

3.1. Do you/your students use cloud computing to store and exchange learning materials?/What is the importance of cloud computing for e-Learning?

PART 4 – STAKEHOLDERS

1. Students: Students play an instrumental role in EL and they are the target of all EL efforts. What is expected of students in EL 3.0?

2. Teachers: Teachers are the students' instructional leaders and guides. What is demanded of teachers in EL 3.0?

3. Educational Institutions: Some educators do not feel supported by their educational institutions in terms of the availability and promotion of technology. With EL 3.0 what changes in the role of educational entities?

Anexo 3 - Email de Convite para Participação no Questionário

Subject: Invitation to participate in PhD research - The most recent learning technologies in e-Learning

Dear ,

I am Phd student in Information Science and Technology, in ISCTE - University Institute of Lisbon (ISCTE-IUL) supervised by Professor Pedro Isaias (Universidade Aberta – Portuguese Open University) and co-supervised by Professor Carlos J. Costa (ISCTE-IUL). The purpose of this study is to capture the viewpoints of researchers and educators about the adoption of the most recent learning technologies in e-Learning – e-Learning 3.0.

You were selected to participate in this survey due to being an experienced educator and researcher with teaching/research background in education technology, and for your work with the most recent technologies in the area of education.

Below is a button to the online survey. Your responses will be kept completely confidential and will be used only for legitimate research purposes. The survey is user-friendly and you should be able to complete it within 10 minutes or less.

I appreciate your willingness to participate and value your feedback. I hope this process will help me to validate my proposed framework. The survey is active for a limited time only, so please respond as soon as possible.

If you have any questions or if there is anything that is not clear please contact me pcrmiranda@gmail.com

I sincerely hope that you will consider participating in this research. Your contribution will be a valuable addition to my research.

I really appreciate if you can disseminate this questionnaire by your colleagues using the following link <https://pt.surveymonkey.com/r/CELDES> (use this link only to disseminate by your colleagues)

Click the button at the end of this email to start the survey.

Thank you in advance for your availability.

Best Regards,

Paula Miranda
Phd Student
ISCTE - University Institute of Lisbon (ISCTE-IUL)
Portugal

Anexo 4 - Questionário

eLearning 3.0 Research

Section 1: Participant Information

1. Age

2. Gender

- Male
 Female

3. What is your role in your institution?

- Educator
 Researcher

Other (please specify)

4. Working Experience (number of year)

5. I use e-Learning Systems

- Once or several times a day
 Once a week
 Once a month
 Once a year
 Never

6. Is the use of e-Learning Systems mandatory or voluntary in your institution?

- Mandatory
 Voluntary

Section 2: Perceptions of e-Learning 3.0 systems - prior to usage

This questionnaire explores the concept of e-Learning 3.0 and the conditions that will favor its adoption.

E-Learning 3.0 is increasingly central to online education and it refers to the use of Web 3.0 within the context of e-Learning.

The e-Learning 3.0, enriched with Web 3.0 technologies (personalisation, knowledge construction, mobility, visualisation and interoperability), will promote intelligent collaborative environments and virtual learning environments, using semantic capabilities to analyze the foundations of global knowledge base. E-Learning 3.0 is also expected to be ubiquitous, to improve collaborative intelligent filtering, to disseminate machine-understandable content and to enable data reusability.

Please mark the appropriate number to indicate the level of your agreement or disagreement with the following statements on a scale of 1 to 5, where 1- Strongly disagree, 2- Disagree, 3 - Neither disagree nor agree, 4 - Agree, and 5 - Strongly agree.

7. Performance Issues

1- Strongly disagree 2- Disagree 3 - Neither disagree nor agree 4 - Agree 5 - Strongly Agree

I believe that the use of e-Learning 3.0 systems will improve the performance of my work	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Using e-Learning 3.0 systems will enable me to accomplish my activities more quickly	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
If I use e-Learning 3.0 systems, I will increase my productivity in my activities	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I believe that the use of e-Learning 3.0 systems will increase the chances of getting higher results	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. Effort Issues

1- Strongly disagree 2- Disagree 3- Neither disagree nor agree 4- Agree 5- Strongly Agree

Learning to operate e-Learning 3.0 systems will be easy for me	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I believe that the interaction with e-Learning 3.0 systems will be clearer and more understandable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Using e-Learning 3.0 systems will not require much effort	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I will find e-Learning 3.0 systems easy to use	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. Facilitating Conditions Issues

1- Strongly disagree 2- Disagree 3- Neither disagree nor agree 4- Agree 5- Strongly Agree

I have the resources necessary to be able to use e-Learning 3.0 systems	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I have the knowledge necessary to be able to use e-Learning 3.0 systems	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A specific person (group or service) should be available for assistance with system difficulties	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Using e-Learning 3.0 systems fits my working/learning style	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10. Social Influence Issues

1- Strongly disagree 2- Disagree 3 - Neither disagree nor agree 4 - Agree 5 - Strongly Agree

People who influence my behaviour will think that I should use e-Learning 3.0 systems	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
People who are important to me will think that I should use e-Learning 3.0 systems	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
In general, I believe that my institution/organization will support the use of e-Learning 3.0 systems	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The person responsible for e-learning will be supportive of the use of e-Learning 3.0 systems	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11. Technology - There are some technological factors which contribute to the proliferation of the e-Learning 3.0 systems

1- Strongly disagree 2- Disagree 3 - Neither disagree nor agree 4 - Agree 5 - Strongly Agree

Access to technology (e.g. hardware equipment, fast internet connection, network sustainability) will facilitate the use of e-Learning 3.0 systems	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mobile technology will facilitate the use of e-Learning 3.0 systems (portability, day-to-day life integration, ubiquitousness)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
When incorporated into e-Learning 3.0 systems, mobile technology will facilitate the use of the systems (increase personalization, expand the types of learning technologies, facilitate intelligent education)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Visualisation tools (e.g. 3D and immersive web, 3D visualisation, interaction) in supporting courses will facilitate the use of e-Learning 3.0 systems	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Interoperability (improve the integration, standardization, reusability-ontologies) will facilitate the use of e-Learning 3.0 systems

Personalisation (adaptive platforms, intelligent e-Learning systems, artificial intelligence, monitoring the students' activities) will facilitate the use of e-Learning 3.0 systems

12. Content

1- Strongly disagree 2- Disagree 3- Neither disagree nor agree 4- Agree 5- Strongly Agree

Semantically annotated content (identify relevant information to be displayed) will facilitate the use of e-Learning 3.0 systems

Flexible contents (the same content to different devices with different forms of presentations) will facilitate the use of e-Learning 3.0 systems

Cloud computing (e.g. storage and management information) will facilitate the use of e-Learning 3.0 systems

13. Stakeholders

1- Strongly disagree 2- Disagree 3- Neither disagree nor agree 4- Agree 5- Strongly Agree

Interaction (e. g. encourage content annotation, exchange of materials, provide data for a richer and more personalised learning experience) from the students will facilitate the use of e-Learning 3.0 systems

Creativity, collaboration and students guidance will facilitate the use of e-Learning 3.0 systems

Professors' expertise will facilitate the use of e-Learning 3.0 systems

Collaboration (technical and administrative support, technological infrastructures, encourage students and professors) will facilitate the use of e-Learning 3.0 systems

Openness from the learning institutions will facilitate the use of e-Learning 3.0 systems

14. If you had comments or clarifications on an earlier question, please type them below

15. If you have comments about other issues relating to e-Learning 3.0 systems not covered in this survey, please type them below.

Thank you for participating!!

Anexo 5 - Caracterização da Amostra

Age_Escalão

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Statistics	Valid				
	<=29	24	3,1	3,1	3,1
	[30;40[	191	24,9	24,9	28,0
	[40;50[	217	28,3	28,3	56,3
	[50;60[	225	29,3	29,3	85,5
>=60	111	14,5	14,5	100,0	
	Total	768	100,0	100,0	

Age_Escalao		
N	Valid	768
	Missing	0

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Age	768	24	84	47,20	11,034
Working experience (number of years)	768	0	55	20,98	11,399
Valid N (listwise)	768				

Gender

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Statistics	Valid				
	Male	411	53,5	53,5	53,5
	Female	357	46,5	46,5	100,0
	Total	768	100,0	100,0	

Gender		
N	Valid	768
	Missing	0

\$Role Frequencies

		Responses		Percent of Cases
		N	Percent	
Case Summary	Função na Instituição ^a			
	Educator	593	49,3%	77,2%
	Researcher	552	45,8%	71,9%
	Other_Role	59	4,9%	7,7%
	Total	1204	100,0%	156,8%

Cases				
		Valid	Missing	
\$Role ^a		768	100,0%	0
				0,0%

a. Dichotomy group tabulated at value 1.

Statistics^a

		Educator	Researcher	Other_Role
N	Valid	194	0	0
	Missing	0	194	194
	Median	1,0000		

a. Educator = Educator, Researcher = ., Other_Role = .

Statistics^a

		Educator	Researcher	Other_Role
N	Valid	22	0	22
	Missing	0	22	0
	Median	1,0000		1,0000

a. Educator = Educator, Researcher = ., Other_Role = Other

Statistics^a

		Educator	Researcher	Other_Role
N	Valid	0	153	0
	Missing	153	0	153
	Median		1,0000	

a. Educator = ., Researcher = Researcher, Other_Role = .

Statistics^a

		Educator	Researcher	Other_Role
N	Valid	0	22	22
	Missing	22	0	0
	Median		1,0000	1,0000

a. Educator = ., Researcher = Researcher, Other_Role = Other

Statistics^a

		Educator	Researcher	Other_Role
N	Valid	362	362	0
	Missing	0	0	362
	Median	1,0000	1,0000	

a. Educator = Educator, Researcher = Researcher, Other_Role = .

Statistics^a

		Educator	Researcher	Other_Role
N	Valid	15	15	15
	Missing	0	0	0
	Median	1,0000	1,0000	1,0000

a. Educator = Educator, Researcher = Researcher, Other_Role = Other

Years Experience

Statistics

Years Experience

N	Valid	768
	Missing	0

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid <=9	121	15,8	15,8	15,8
[10;20[	238	31,0	31,0	46,7
[20;30[	214	27,9	27,9	74,6
>=30	195	25,4	25,4	100,0
Total	768	100,0	100,0	

I use e-learning systems

Statistics

I use e-learning systems

N	Valid	768
	Missing	0

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Once or several times a day	501	65,2	65,2	65,2
Once a week	149	19,4	19,4	84,6
Once a month	67	8,7	8,7	93,4
Once a year	33	4,3	4,3	97,7
Never	18	2,3	2,3	100,0
Total	768	100,0	100,0	

Is the use of e-learning systems mandatory or voluntary in your institution?

Statistics

Is the use of e-learning systems mandatory or voluntary in your institution?

N	Valid	768
	Missing	0

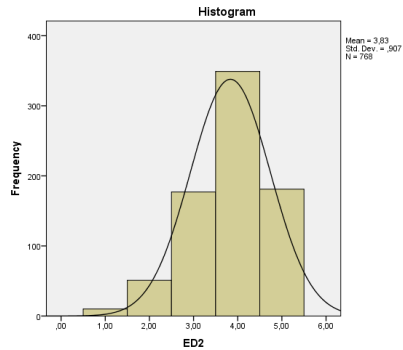
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Mandatory	307	40,0	40,0	40,0
Voluntary	461	60,0	60,0	100,0
Total	768	100,0	100,0	

Anexo 6 - Análise da Sensibilidade

Expectativa de Desempenho (ED)

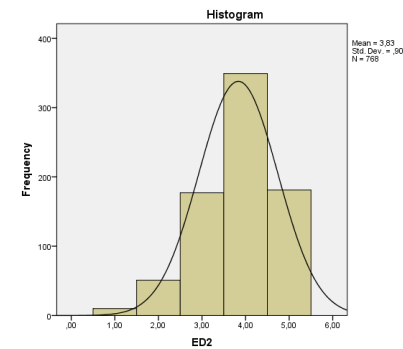
Statistics

ED1		
N	Valid	768
	Missing	0
Median		4,0000
Std. Deviation		,80547
Skewness		-,781
Std. Error of Skewness		,088
Kurtosis		,718
Std. Error of Kurtosis		,176



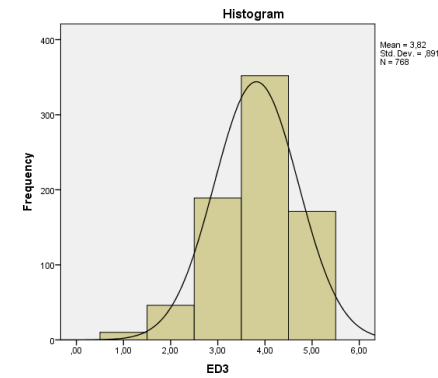
Statistics

ED2		
N	Valid	768
	Missing	0
Median		4,0000
Std. Deviation		,90678
Skewness		-,623
Std. Error of Skewness		,088
Kurtosis		,179
Std. Error of Kurtosis		,176



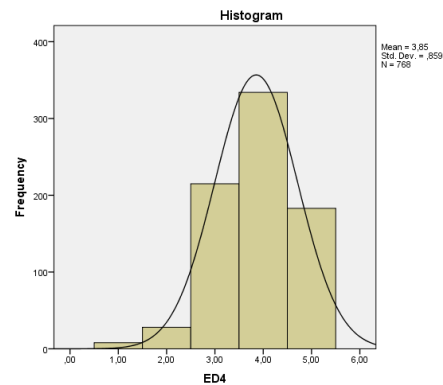
Statistics

ED3		
N	Valid	768
	Missing	0
Median		4,0000
Std. Deviation		,89069
Skewness		-,589
Std. Error of Skewness		,088
Kurtosis		,228
Std. Error of Kurtosis		,176



Statistics

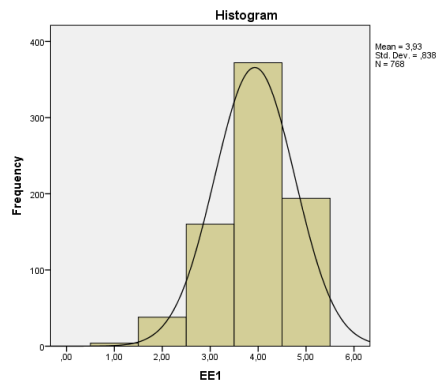
ED4		
N	Valid	768
	Missing	0
Median		4,0000
Std. Deviation		,85878
Skewness		-,458
Std. Error of Skewness		,088
Kurtosis		,109
Std. Error of Kurtosis		,176



Expectativa de Esforço (EE)

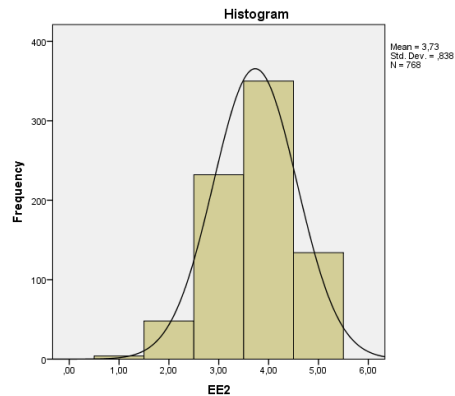
Statistics

EE1		
N	Valid	768
	Missing	0
Median		4,0000
Std. Deviation		,83767
Skewness		-,588
Std. Error of Skewness		,088
Kurtosis		,179
Std. Error of Kurtosis		,176



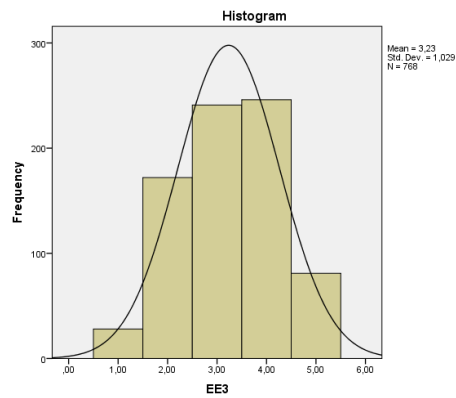
Statistics

EE2		
N	Valid	768
	Missing	0
Median		4,0000
Std. Deviation		,83810
Skewness		-,315
Std. Error of Skewness		,088
Kurtosis		-,163
Std. Error of Kurtosis		,176



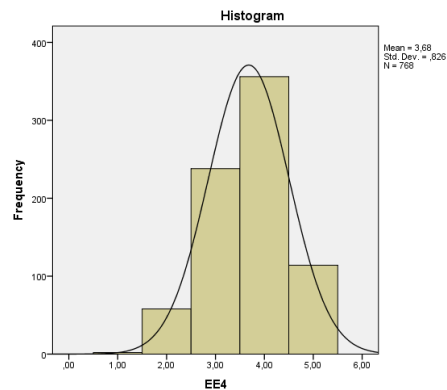
Statistics

EE3		
N	Valid	768
	Missing	0
Median		3,0000
Std. Deviation		1,02880
Skewness		-,099
Std. Error of Skewness		,088
Kurtosis		-,701
Std. Error of Kurtosis		,176



Statistics

EE4		
N	Valid	768
	Missing	0
Median		4,0000
Std. Deviation		,82592
Skewness		-,264
Std. Error of Skewness		,088
Kurtosis		-,284
Std. Error of Kurtosis		,176

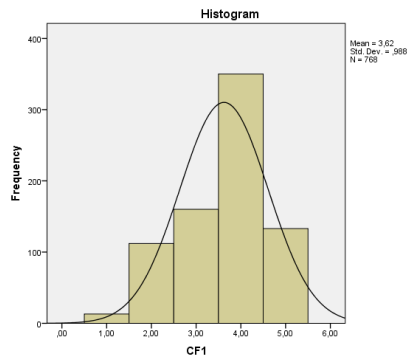


Condições Facilitadoras (CF)

Statistics

CF1

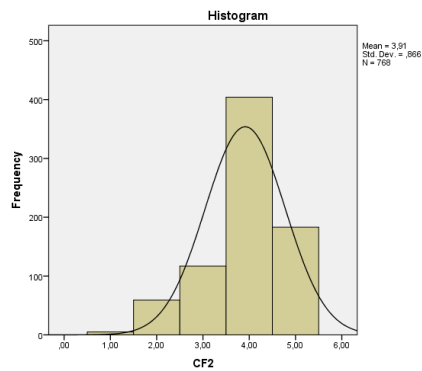
N	Valid	768
	Missing	0
Median		4,0000
Std. Deviation		,98786
Skewness		-,522
Std. Error of Skewness		,088
Kurtosis		-,389
Std. Error of Kurtosis		,176



Statistics

CF2

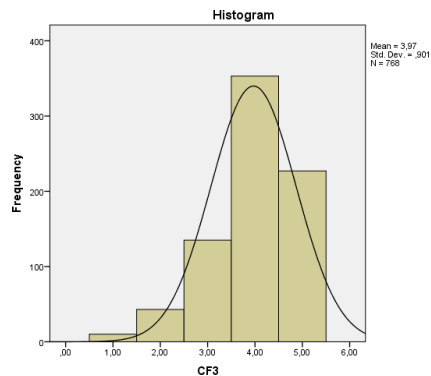
N	Valid	768
	Missing	0
Median		4,0000
Std. Deviation		,86595
Skewness		-,785
Std. Error of Skewness		,088
Kurtosis		,462
Std. Error of Kurtosis		,176



Statistics

CF3

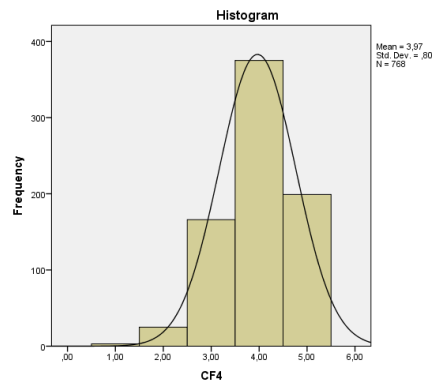
N	Valid	768
	Missing	0
Median		4,0000
Std. Deviation		,90143
Skewness		-,827
Std. Error of Skewness		,088
Kurtosis		,567
Std. Error of Kurtosis		,176



Statistics

CF4

N	Valid	768
	Missing	0
Median		4,0000
Std. Deviation		,80020
Skewness		-,505
Std. Error of Skewness		,088
Kurtosis		,122
Std. Error of Kurtosis		,176

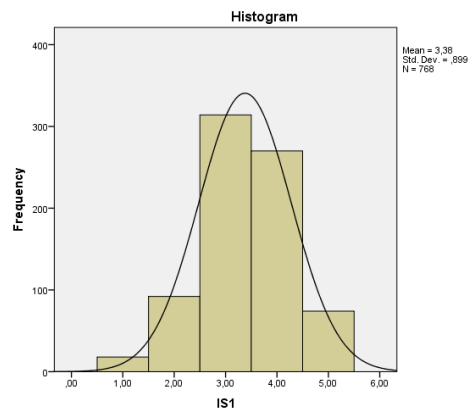


Influência Social (IS)

Statistics

IS1

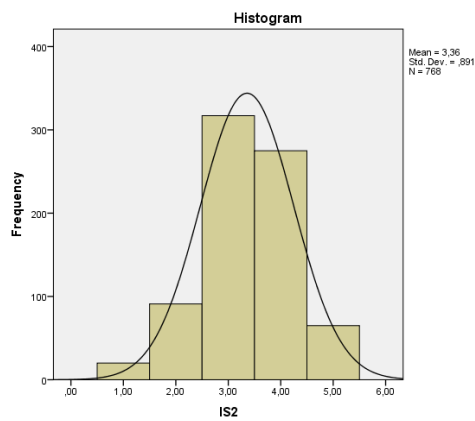
N	Valid	768
	Missing	0
Median		3,0000
Std. Deviation		,89944
Skewness		-,212
Std. Error of Skewness		,088
Kurtosis		-,068
Std. Error of Kurtosis		,176



Statistics

IS2

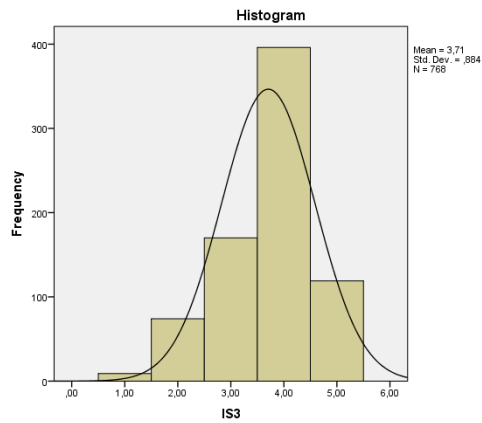
N	Valid	768
	Missing	0
Median		3,0000
Std. Deviation		,89052
Skewness		-,263
Std. Error of Skewness		,088
Kurtosis		,021
Std. Error of Kurtosis		,176



Statistics

IS3

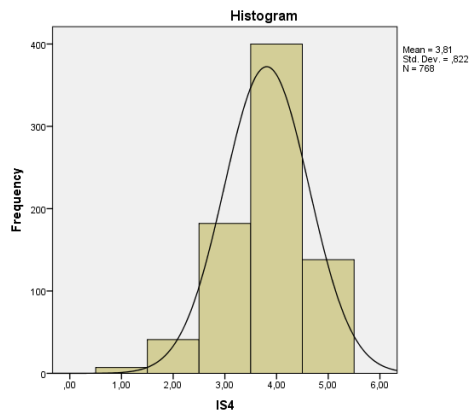
N	Valid	768
	Missing	0
Median		4,0000
Std. Deviation		,88409
Skewness		-,638
Std. Error of Skewness		,088
Kurtosis		,188
Std. Error of Kurtosis		,176



Statistics

IS4

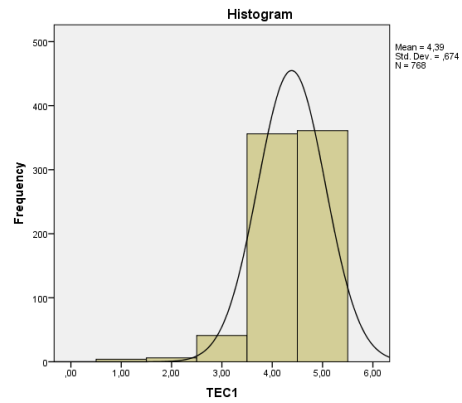
N	Valid	768
	Missing	0
Median		4,0000
Std. Deviation		,82249
Skewness		-,605
Std. Error of Skewness		,088
Kurtosis		,522
Std. Error of Kurtosis		,176



Tecnologia (TEC)

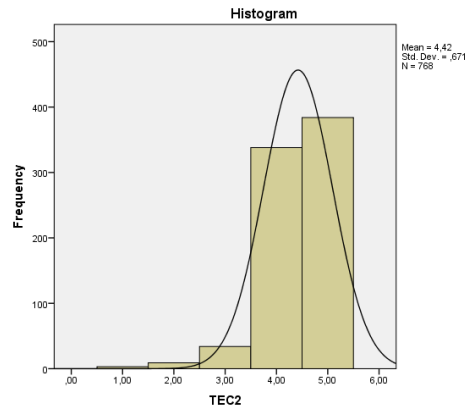
Statistics

TEC1		
N	Valid	768
	Missing	0
Median		4,0000
Std. Deviation		,67350
Skewness		-1,208
Std. Error of Skewness		,088
Kurtosis		2,928
Std. Error of Kurtosis		,176



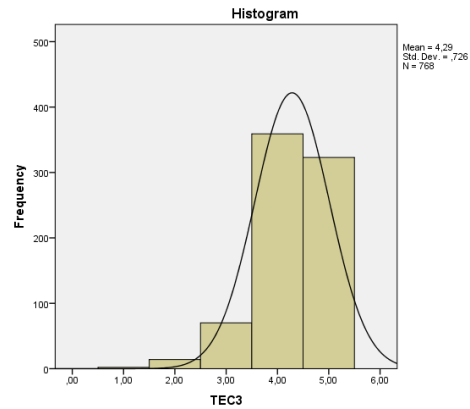
Statistics

TEC2		
N	Valid	768
	Missing	0
Median		4,5000
Std. Deviation		,67083
Skewness		-1,280
Std. Error of Skewness		,088
Kurtosis		2,906
Std. Error of Kurtosis		,176



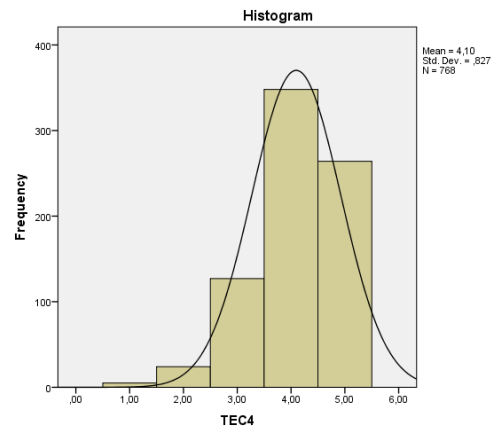
Statistics

TEC3		
N	Valid	768
	Missing	0
Median		4,0000
Std. Deviation		,72625
Skewness		-,945
Std. Error of Skewness		,088
Kurtosis		1,203
Std. Error of Kurtosis		,176



Statistics

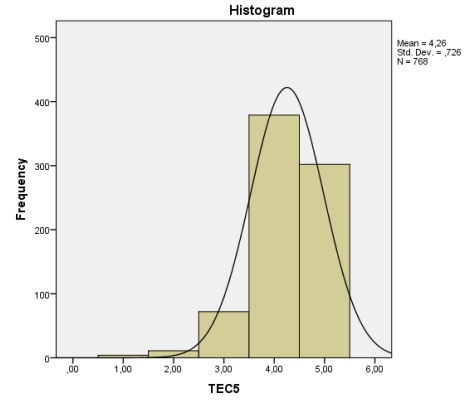
TEC4		
N	Valid	768
	Missing	0
Median		4,0000
Std. Deviation		,82723
Skewness		-,791
Std. Error of Skewness		,088
Kurtosis		,587
Std. Error of Kurtosis		,176



Statistics

TEC5

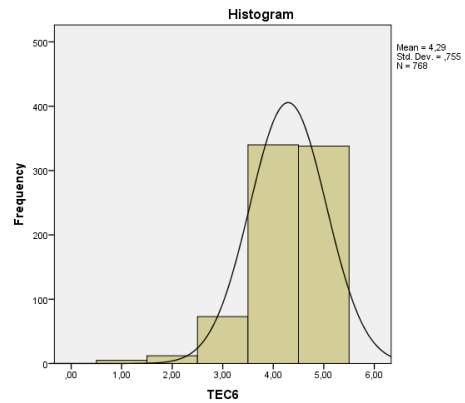
N	Valid	768
	Missing	0
Median		4,0000
Std. Deviation		,72574
Skewness		-,985
Std. Error of Skewness		,088
Kurtosis		1,758
Std. Error of Kurtosis		,176



Statistics

TEC6

N	Valid	768
	Missing	0
Median		4,0000
Std. Deviation		,75525
Skewness		-1,128
Std. Error of Skewness		,088
Kurtosis		1,885
Std. Error of Kurtosis		,176

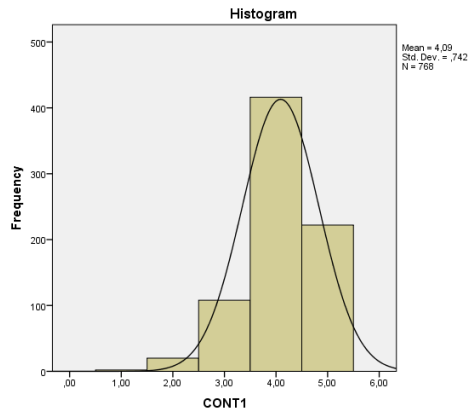


Conteúdo (CONT)

Statistics

CONT1

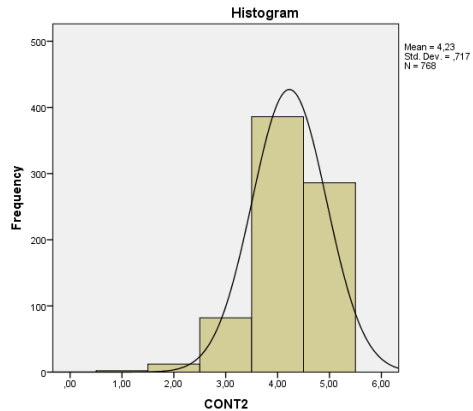
N	Valid	768
	Missing	0
Median		4,0000
Std. Deviation		,74173
Skewness		-,681
Std. Error of Skewness		,088
Kurtosis		,754
Std. Error of Kurtosis		,176



Statistics

CONT2

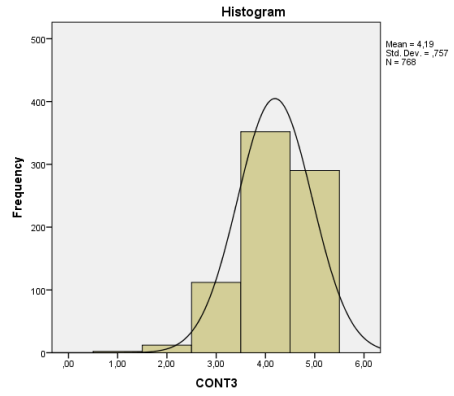
N	Valid	768
	Missing	0
Median		4,0000
Std. Deviation		,71725
Skewness		-,790
Std. Error of Skewness		,088
Kurtosis		,964
Std. Error of Kurtosis		,176



Statistics

CONT3

N	Valid	768
	Missing	0
Median		4,0000
Std. Deviation		,75696
Skewness		-,698
Std. Error of Skewness		,088
Kurtosis		,332
Std. Error of Kurtosis		,176

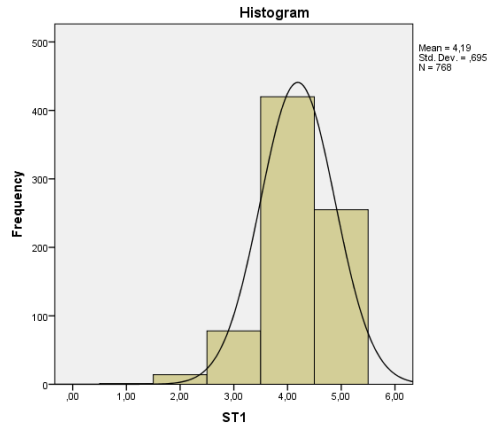


Stakeholders (ST)

Statistics

ST1

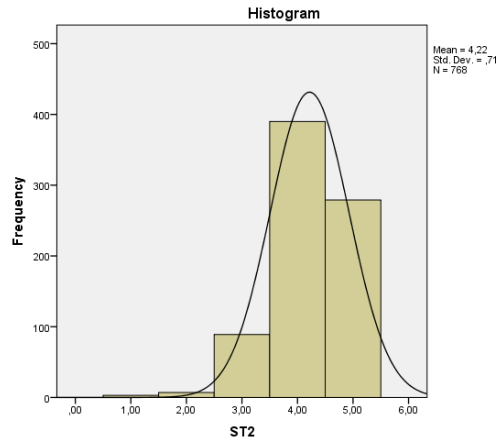
N	Valid	768
	Missing	0
Median		4,0000
Std. Deviation		,69478
Skewness		-,695
Std. Error of Skewness		,088
Kurtosis		,893
Std. Error of Kurtosis		,176



Statistics

ST2

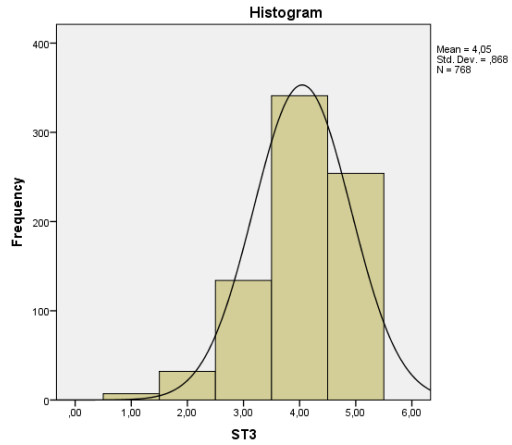
N	Valid	768
	Missing	0
Median		4,0000
Std. Deviation		,71004
Skewness		-,756
Std. Error of Skewness		,088
Kurtosis		1,081
Std. Error of Kurtosis		,176



Statistics

ST3

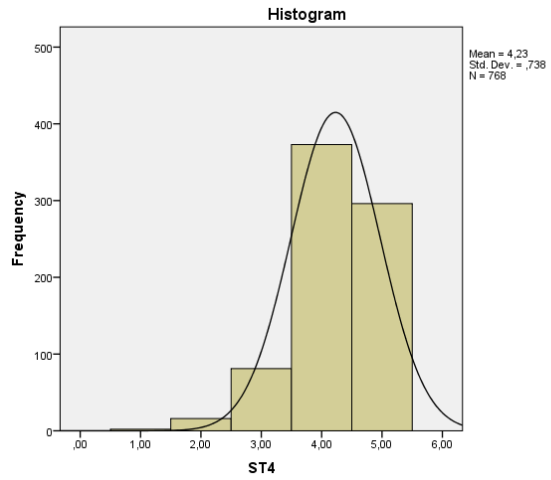
N	Valid	768
	Missing	0
Median		4,0000
Std. Deviation		,86765
Skewness		-,809
Std. Error of Skewness		,088
Kurtosis		,544
Std. Error of Kurtosis		,176



Statistics

ST4

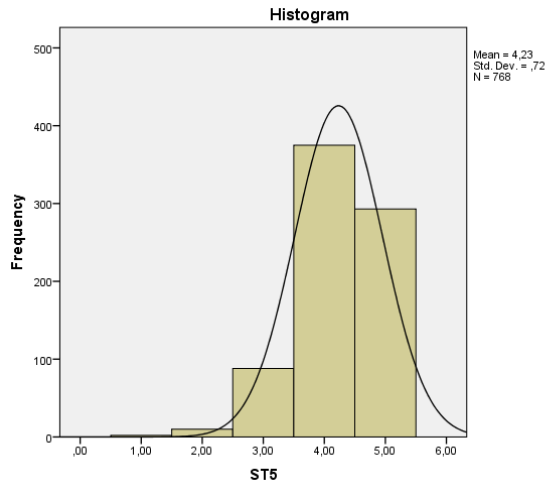
N	Valid	768
	Missing	0
Median		4,0000
Std. Deviation		,73841
Skewness		-,862
Std. Error of Skewness		,088
Kurtosis		,985
Std. Error of Kurtosis		,176



Statistics

ST5

N	Valid	768
	Missing	0
Median		4,0000
Std. Deviation		,71970
Skewness		-,759
Std. Error of Skewness		,088
Kurtosis		,775
Std. Error of Kurtosis		,176



Anexo 7 - Análise Fatorial Exploratória

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,914
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	10939,210
	df	435
	Sig.	,000

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	9,837	32,791	32,791	9,837	32,791	32,791	3,878	12,928	12,928
2	2,329	7,763	40,554	2,329	7,763	40,554	3,423	11,409	24,337
3	1,837	6,122	46,676	1,837	6,122	46,676	3,355	11,182	35,520
4	1,618	5,394	52,071	1,618	5,394	52,071	2,701	9,004	44,523
5	1,310	4,368	56,438	1,310	4,368	56,438	2,279	7,596	52,120
6	1,077	3,590	60,029	1,077	3,590	60,029	1,899	6,331	58,451
7	1,011	3,371	63,399	1,011	3,371	63,399	1,485	4,949	63,399
8	,927	3,089	66,488						
9	,869	2,897	69,385						
10	,832	2,772	72,157						
11	,687	2,292	74,449						
12	,654	2,179	76,628						
13	,577	1,924	78,552						
14	,565	1,883	80,435						
15	,532	1,773	82,208						
16	,492	1,641	83,849						
17	,490	1,635	85,484						
18	,470	1,567	87,051						
19	,453	1,510	88,561						
20	,434	1,445	90,006						
21	,410	1,368	91,374						
22	,375	1,249	92,623						
23	,359	1,196	93,819						
24	,312	1,039	94,858						
25	,297	,989	95,847						
26	,286	,953	96,800						
27	,275	,917	97,717						
28	,267	,890	98,607						
29	,234	,780	99,387						
30	,184	,613	100,000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotated Component Matrix^a

	Component						
	1	2	3	4	5	6	7
ED1			.767				
ED2			.745				
ED3			.791				
ED4			.741				
EE1				.693			
EE2				.620			
EE3				.790			
EE4				.770			
CF1						.809	
CF2						.717	
CF3							.679
CF4			.484				
IS1					.850		
IS2					.834		
IS3					.560		
IS4					.489		.436
TEC1	.482						.536
TEC2	.655						
TEC3	.671						
TEC4	.624						
TEC5	.698						
TEC6	.662						
CONT1	.534						
CONT2	.536	.466					
CONT3	.467						
ST1		.661					
ST2		.720					
ST3		.684					
ST4		.754					
ST5		.678					

Extraction Method: Principal Component Analysis.
 Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.
 a. Rotation converged in 8 iterations.

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	.907
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square 10480,762
	df 406
	Sig. .000

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	9,414	32,463	32,463	9,414	32,463	32,463	4,155	14,327	14,327
2	2,312	7,973	40,436	2,312	7,973	40,436	3,351	11,555	25,882
3	1,834	6,323	46,759	1,834	6,323	46,759	3,061	10,556	36,438
4	1,614	5,565	52,323	1,614	5,565	52,323	2,814	9,702	46,140
5	1,310	4,517	56,840	1,310	4,517	56,840	2,143	7,391	53,531
6	1,059	3,650	60,490	1,059	3,650	60,490	2,018	6,959	60,490
7	1,011	3,486	63,976						
8	,904	3,119	67,095						
9	,869	2,995	70,090						
10	,827	2,853	72,943						
11	,687	2,370	75,314						
12	,651	2,243	77,557						
13	,569	1,963	79,520						
14	,532	1,835	81,355						
15	,522	1,801	83,156						
16	,492	1,696	84,852						
17	,474	1,636	86,488						
18	,456	1,571	88,059						
19	,452	1,559	89,618						
20	,411	1,416	91,034						
21	,378	1,303	92,337						
22	,359	1,237	93,574						
23	,312	1,075	94,649						
24	,298	1,028	95,677						
25	,289	,997	96,674						
26	,275	,949	97,623						
27	,269	,926	98,549						
28	,236	,814	99,363						
29	,185	,637	100,000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotated Component Matrix^a

	Component					
	1	2	3	4	5	6
ED1			,754			
ED2			,750			
ED3			,782			
ED4			,726			
EE1				,719		
EE2				,623		
EE3				,778		
EE4				,785		
CF1						,747
CF2				,407		,607
CF3						
IS1					,839	
IS2					,831	
IS3					,493	,548
IS4					,450	,564
TEC1	,542					
TEC2	,694					
TEC3	,695					
TEC4	,621					
TEC5	,723					
TEC6	,657					
CONT1	,540					
CONT2	,538					
CONT3	,462					
ST1		,618				
ST2		,698				
ST3		,712				
ST4		,783				
ST5		,694				

Extraction Method: Principal Component Analysis.
 Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.
 a. Rotation converged in 8 iterations.

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,908
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	10311,749
	df	378
	Sig.	,000

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	9,355	33,412	33,412	9,355	33,412	33,412	4,020	14,357	14,357
2	2,254	8,049	41,462	2,254	8,049	41,462	3,337	11,918	26,275
3	1,762	6,292	47,754	1,762	6,292	47,754	3,119	11,141	37,416
4	1,605	5,733	53,487	1,605	5,733	53,487	2,707	9,668	47,084
5	1,310	4,678	58,165	1,310	4,678	58,165	2,277	8,132	55,216
6	1,051	3,753	61,917	1,051	3,753	61,917	1,876	6,701	61,917
7	,959	3,426	65,343						
8	,903	3,226	68,569						
9	,848	3,030	71,599						
10	,731	2,610	74,209						
11	,664	2,372	76,581						
12	,580	2,071	78,652						
13	,536	1,915	80,568						
14	,523	1,868	82,436						
15	,493	1,761	84,197						
16	,474	1,694	85,891						
17	,456	1,630	87,521						
18	,453	1,619	89,140						
19	,425	1,519	90,659						
20	,378	1,352	92,011						
21	,365	1,304	93,314						
22	,313	1,117	94,431						
23	,298	1,064	95,496						
24	,294	1,048	96,544						
25	,277	,989	97,533						
26	,269	,959	98,493						
27	,237	,845	99,338						
28	,185	,662	100,000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotated Component Matrix^a

	Component					
	1	2	3	4	5	6
ED1			,748			
ED2			,738			
ED3			,772			
ED4			,718			
EE1				,709		
EE2				,634		
EE3				,791		
EE4				,793		
CF1						,811
CF2						,681
IS1					,827	
IS2					,812	
IS3					,588	,473
IS4					,549	,441
TEC1	,558					
TEC2	,698					
TEC3	,691					
TEC4	,618					
TEC5	,725					
TEC6	,642					
CONT1	,526					
CONT2	,516	,402				
CONT3	,440					
ST1		,629				
ST2		,706				
ST3		,715				
ST4		,784				
ST5		,702				

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 8 iterations.

Anexo 8 - Índices de Qualidade de Ajustamento

Valores de referência para os índices de qualidade do ajustamento (Marôco, 2010, p. 47; Wheaton, 1987).

Estatística	Valores de referência
X^2 e <i>p-value</i>	Quanto menor, melhor; $p > 0.05$
X^2 / gl	>5 – Ajustamento mau [3;5] - Ajustamento sofrível <3 - Ajustamento bom ~1 – Ajustamento muito bom
CFI GFI TLI	<0.8 – Ajustamento mau [0.8;0.9[- Ajustamento sofrível [0.9;0.95[- Ajustamento bom >= 0.95– Ajustamento muito bom
PCFI	<0.6 – Ajustamento mau [0.6;0.8[- Ajustamento bom >= 0.8– Ajustamento muito bom
RMSEA (<i>I.C. 90%</i>) e <i>p-value</i> ($H_0: rmsea \leq 0.05$)	>0.10 – Ajustamento inaceitável]0.05;0.10] - Ajustamento aceitável <= 0.05– Ajustamento muito bom

Anexo 9 - Outliers

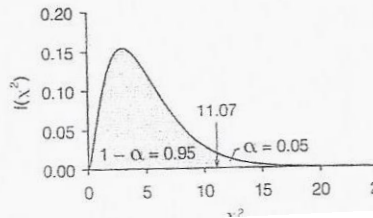
Observation number	Mahalanobis d-squared	p1	p2
80	122,930	,000	,000
689	110,608	,000	,000
499	97,623	,000	,000
43	90,693	,000	,000
304	87,524	,000	,000
54	85,809	,000	,000
244	85,631	,000	,000
375	85,300	,000	,000
140	84,155	,000	,000
626	74,915	,000	,000
419	74,890	,000	,000
695	73,536	,000	,000
553	73,457	,000	,000
52	71,483	,000	,000
96	70,810	,000	,000
608	68,414	,000	,000
213	68,336	,000	,000
108	67,915	,000	,000
680	67,693	,000	,000
598	67,025	,000	,000
716	66,095	,000	,000
578	66,035	,000	,000
344	65,988	,000	,000
18	65,397	,000	,000
677	65,397	,000	,000
367	64,076	,000	,000
342	64,003	,000	,000
766	63,809	,000	,000
707	63,278	,000	,000
100	62,841	,000	,000
706	62,841	,000	,000
222	62,527	,000	,000
637	62,097	,000	,000
715	61,691	,000	,000
237	61,373	,000	,000
698	61,349	,000	,000
74	60,635	,000	,000
652	60,425	,000	,000
13	60,084	,000	,000
686	59,430	,000	,000
170	59,154	,001	,000
320	59,038	,001	,000

Observation number	Mahalanobis d-squared	p1	p2
289	58,838	,001	,000
459	58,754	,001	,000
557	58,559	,001	,000
229	58,474	,001	,000
288	58,263	,001	,000
594	58,131	,001	,000
34	57,529	,001	,000
722	56,583	,001	,000
461	56,487	,001	,000
180	56,195	,001	,000
26	55,813	,001	,000
754	55,106	,002	,000
33	54,784	,002	,000
658	54,646	,002	,000
94	54,012	,002	,000
593	53,922	,002	,000
403	53,651	,002	,000
468	53,616	,002	,000
59	53,483	,003	,000
123	53,420	,003	,000
441	52,885	,003	,000
252	52,818	,003	,000
243	52,608	,003	,000
272	52,488	,003	,000
200	52,312	,004	,000
323	52,097	,004	,000
540	51,849	,004	,000
327	51,776	,004	,000
535	51,652	,004	,000
333	51,348	,005	,000
641	50,971	,005	,000
297	50,638	,005	,000
105	50,599	,006	,000
682	50,078	,006	,000
651	50,066	,006	,000
156	49,811	,007	,000
650	49,739	,007	,000
106	49,412	,008	,000
415	49,364	,008	,000
562	49,120	,008	,000
378	49,018	,008	,000
544	47,984	,011	,000

Observation number	Mahalanobis d-squared	p1	p2
214	47,876	,011	,000
219	47,809	,011	,000
9	47,807	,011	,000
602	47,710	,012	,000
398	47,703	,012	,000
451	47,680	,012	,000
741	47,641	,012	,000
192	47,394	,012	,000
261	47,214	,013	,000
321	46,769	,014	,000
381	46,518	,015	,000
87	46,158	,017	,000
109	46,029	,017	,000
676	46,000	,017	,000
224	45,866	,018	,000
246	45,747	,019	,000

Anexo 10 - Teste Qui-Quadrado

Se $X \sim \chi^2(n)$ então $P[X \leq \chi] = 1 - \alpha$. Por exemplo, se $X \sim \chi^2(5)$ então $P[X \leq 11.07] = 0.95$ ou $\chi^2_{0.95; (5)} = 11.07$ como se ilustra na figura ao lado.



n	1-α											
	0.01	0.025	0.05	0.1	0.25	0.5	0.75	0.9	0.95	0.975	0.99	0.999
71	46.246	49.592	52.600	56.221	62.641	70.334	78.634	86.635	91.670	96.189	101.621	113.577
72	47.051	50.428	53.462	57.113	63.585	71.334	79.690	87.743	92.808	97.353	102.816	114.835
73	47.858	51.265	54.325	58.006	64.528	72.334	80.747	88.850	93.945	98.516	104.010	116.092
74	48.666	52.103	55.189	58.900	65.472	73.334	81.803	89.956	95.081	99.678	105.202	117.346
75	49.475	52.942	56.054	59.795	66.417	74.334	82.858	91.061	96.217	100.839	106.393	118.599
76	50.286	53.782	56.920	60.690	67.362	75.334	83.913	92.166	97.351	101.999	107.582	119.850
77	51.097	54.623	57.786	61.586	68.307	76.334	84.968	93.270	98.484	103.158	108.771	121.100
78	51.910	55.466	58.654	62.483	69.252	77.334	86.022	94.374	99.617	104.316	109.958	122.348
79	52.725	56.309	59.522	63.380	70.198	78.334	87.077	95.476	100.749	105.473	111.144	123.594
80	53.540	57.153	60.391	64.278	71.145	79.334	88.130	96.578	101.879	106.629	112.329	124.839
81	54.357	57.998	61.262	65.176	72.091	80.334	89.184	97.680	103.010	107.783	113.512	126.083
82	55.174	58.845	62.132	66.076	73.038	81.334	90.237	98.780	104.139	108.937	114.695	127.324
83	55.993	59.692	63.004	66.976	73.985	82.334	91.289	99.880	105.267	110.090	115.876	128.565
84	56.813	60.540	63.876	67.876	74.933	83.334	92.342	100.980	106.395	111.242	117.057	129.804
85	57.634	61.389	64.749	68.777	75.881	84.334	93.394	102.079	107.522	112.393	118.236	131.041
86	58.456	62.239	65.623	69.679	76.829	85.334	94.446	103.177	108.648	113.544	119.414	132.277
87	59.279	63.089	66.498	70.581	77.777	86.334	95.497	104.275	109.773	114.693	120.591	133.512
88	60.103	63.941	67.373	71.484	78.726	87.334	96.548	105.372	110.898	115.841	121.767	134.745
89	60.928	64.793	68.249	72.387	79.675	88.334	97.599	106.469	112.022	116.989	122.942	135.978
90	61.754	65.647	69.126	73.291	80.625	89.334	98.650	107.565	113.145	118.136	124.116	137.208
91	62.581	66.501	70.003	74.196	81.574	90.334	99.700	108.661	114.268	119.282	125.289	138.438
92	63.409	67.356	70.882	75.100	82.524	91.334	100.750	109.756	115.390	120.427	126.462	139.666
93	64.238	68.211	71.760	76.006	83.474	92.334	101.800	110.850	116.511	121.571	127.633	140.893
94	65.068	69.068	72.640	76.912	84.425	93.334	102.850	111.944	117.632	122.715	128.803	142.119
95	65.898	69.925	73.520	77.818	85.376	94.334	103.899	113.038	118.752	123.858	129.973	143.344
96	66.730	70.783	74.401	78.725	86.327	95.334	104.948	114.131	119.871	125.000	131.141	144.567
97	67.562	71.642	75.282	79.633	87.278	96.334	105.997	115.223	120.990	126.141	132.309	145.789
98	68.396	72.501	76.164	80.541	88.229	97.334	107.045	116.315	122.108	127.282	133.476	147.010
99	69.230	73.361	77.046	81.449	89.181	98.334	108.093	117.407	123.225	128.422	134.641	148.230
100	70.065	74.222	77.929	82.358	90.133	99.334	109.141	118.498	124.342	129.561	135.807	149.449
150	112.668	117.985	122.692	128.275	137.983	149.334	161.291	172.581	179.561	185.800	193.208	209.285
200	156.492	162.728	168.279	174.835	186.172	199.334	213.102	226.021	233.994	241.058	249.445	267.541
250	200.939	208.098	214.392	221.806	234.577	249.334	264.697	279.050	287.882	295.689	304.940	324.832
300	245.972	253.912	260.878	269.068	283.135	299.334	316.138	331.789	341.395	349.874	359.906	381.422
400	337.155	346.482	354.641	364.207	380.577	399.334	418.697	436.649	447.632	457.305	468.724	493.132
500	429.388	439.936	449.147	459.926	478.323	499.334	520.950	540.930	553.127	563.852	576.493	603.448

Anexo 11 - Análise da Fiabilidade

Variável Latente: ED

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,874	4

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
ED1	11,6709	4,679	,768	,826
ED2	11,8743	4,549	,709	,848
ED3	11,8955	4,343	,794	,813
ED4	11,8898	4,769	,657	,868

Variável Latente: EE

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,788	3

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
EE2	7,0141	2,662	,578	,764
EE3	7,4929	2,044	,642	,710
EE4	7,0833	2,427	,685	,657

Variável Latente: CF

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,739	2

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
CF1	3,9251	,700	,592	.
CF2	3,6624	,948	,592	.

Variável Latente: IS

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,900	2

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
IS1	3,4082	,709	,818	.
IS2	3,4223	,737	,818	.

Variável Latente: TEC

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,815	5

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
TEC2	17,0763	4,710	,633	,773
TEC3	17,2090	4,488	,636	,770
TEC4	17,4068	4,358	,544	,803
TEC5	17,2401	4,550	,631	,772
TEC6	17,2147	4,500	,604	,779

Variável Latente: CONT

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,744	3

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
CONT1	8,4944	1,444	,569	,661
CONT2	8,3644	1,372	,652	,563
CONT3	8,3842	1,516	,496	,746

Variável Latente: ST

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,853	5

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
ST1	16,8715	5,402	,646	,828
ST2	16,8503	5,248	,682	,819
ST3	17,0226	4,842	,620	,841
ST4	16,8263	5,040	,739	,804
ST5	16,8249	5,262	,666	,823

Anexo 12 - Cálculo da Fiabilidade Compósita e Variância Média Extraída

ED	Peso Fat	PesoF ²	1-PesoF ²	R ²	Erro		EE	Peso Fat	PesoF ²	1-PesoF ²	R ²	Erro
	0,86	0,7396	0,2604	0,74	0,26			0,71	0,5041	0,4959	0,51	0,49
	0,74	0,5476	0,4524	0,54	0,46			0,72	0,5184	0,4816	0,52	0,48
	0,83	0,6889	0,3111	0,69	0,31			0,82	0,6724	0,3276	0,67	0,33
	0,73	0,5329	0,4671	0,54	0,46							
	3,16	2,509	1,491		1,49			2,25	1,6949	1,3051		1,3
	9,9856	Fiabilidade Compósita			0,87			5,0625	Fiabilidade Compósita			0,80
		Variância Média Extraída			0,63				Variância Média Extraída			0,56
CF	Peso Fat	PesoF ²	1-PesoF ²	R ²	Erro		IS	Peso Fat	PesoF ²	1-PesoF ²	R ²	Erro
	0,62	0,3844	0,6156	0,39	0,61			0,84	0,7056	0,2944	0,71	0,29
	0,95	0,9025	0,0975	0,90	0,1			0,97	0,9409	0,0591	0,95	0,05
	1,57	1,2869	0,7131		0,71			1,81	1,6465	0,3535		0,34
	2,4649	Fiabilidade Compósita			0,78			3,2761	Fiabilidade Compósita			0,91
		Variância Média Extraída			0,64				Variância Média Extraída			0,82
TEC	Peso Fat	PesoF ²	1-PesoF ²	R ²	Erro		CONT	Peso Fat	PesoF ²	1-PesoF ²	R ²	Erro
	0,65	0,4225	0,5775	0,42	0,58			0,72	0,5184	0,4816	0,52	0,48
	0,67	0,4489	0,5511	0,45	0,55			0,81	0,6561	0,3439	0,81	0,19
	0,56	0,3136	0,6864	0,31	0,69			0,61	0,3721	0,6279	0,61	0,39
	0,69	0,4761	0,5239	0,47	0,53			2,14	1,5466	1,4534		1,06
	0,74	0,5476	0,4524	0,55	0,45			4,5796	Fiabilidade Compósita			0,81
	3,31	2,2087	2,7913		2,8				Variância Média Extraída			0,52
	10,9561	Fiabilidade Compósita			0,80							
		Variância Média Extraída			0,44							
ST	PesoF ²	1-PesoF ²	1-Peso F ²	R ²	Erro							
	0,74	0,5476	0,4524	0,55	0,45							
	0,77	0,5929	0,4071	0,59	0,41							
	0,67	0,4489	0,5511	0,45	0,55							
	0,79	0,6241	0,3759	0,62	0,38							
	0,73	0,5329	0,4671	0,53	0,47							
	3,7	2,7464	1,7865		1,79							
	13,69	Fiabilidade Compósita			0,88							
		Variância Média Extraída			0,61							

Anexo 13 - Estimativas e respectivas significâncias estatísticas

Standardized Regression Weights: (Group number 1 - Default model)

	Estimate
ED <--- INT_UT	,701
EE <--- INT_UT	,529
CONT <--- INT_UT	,887
ST <--- INT_UT	,752
TEC <--- INT_UT	,924

Regression Weights: (Group number 1 - Default model)

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
ED <--- INT_UT	,900	,068	13,198	***	par_20
EE <--- INT_UT	,748	,070	10,761	***	par_21
CONT <--- INT_UT	,805	,063	12,826	***	par_22
ST <--- INT_UT	,800	,058	13,853	***	par_23
TEC <--- INT_UT	1,000				

Anexo 14 - Análise Multigrupo: Comparação entre Modelos

Variável Moderadora: Género

Nested Model Comparisons

Assuming model Unconstrained to be correct:

Model	DF	CMIN	P	NFI Delta-1	IFI Delta-2	RFI rho-1	TLI rho2
Measurement weights	15	10,288	,801	,001	,001	-,003	-,003
Structural weights	19	20,058	,391	,003	,003	-,003	-,003
Structural covariances	20	20,059	,454	,003	,003	-,003	-,003
Structural residuals	25	39,260	,035	,005	,006	-,001	-,002
Measurement residuals	49	87,614	,001	,012	,013	-,001	-,001

Assuming model Measurement weights to be correct:

Model	DF	CMIN	P	NFI Delta-1	IFI Delta-2	RFI rho-1	TLI rho2
Structural weights	4	9,770	,044	,001	,001	,000	,000
Structural covariances	5	9,771	,082	,001	,001	,000	,000
Structural residuals	10	28,971	,001	,004	,004	,002	,002
Measurement residuals	34	77,325	,000	,011	,011	,002	,002

Assuming model Structural weights to be correct:

Model	DF	CMIN	P	NFI Delta-1	IFI Delta-2	RFI rho-1	TLI rho2
Structural covariances	1	,000	,984	,000	,000	,000	,000
Structural residuals	6	19,201	,004	,003	,003	,001	,001
Measurement residuals	30	67,555	,000	,009	,010	,001	,002

Assuming model Structural covariances to be correct:

Model	DF	CMIN	P	NFI Delta-1	IFI Delta-2	RFI rho-1	TLI rho2
Structural residuals	5	19,201	,002	,003	,003	,001	,002
Measurement residuals	29	67,555	,000	,009	,010	,002	,002

Variável Moderadora: Idade

30_40 / 40_50

Assuming model Unconstrained to be correct:

Model	DF	CMIN	P	NFI Delta-1	IFI Delta-2	RFI rho-1	TLI rho2
Measurement weights	15	12,841	,615	,003	,003	-,003	-,003
Structural weights	19	15,276	,705	,004	,004	-,004	-,004
Structural covariances	20	15,951	,720	,004	,004	-,004	-,005
Structural residuals	25	22,911	,583	,005	,006	-,005	-,005
Measurement residuals	49	60,769	,121	,014	,015	-,005	-,005

30_40 / 50_60

Assuming model Unconstrained to be correct:

Model	DF	CMIN	P	NFI Delta-1	IFI Delta-2	RFI rho-1	TLI rho2
Measurement weights	15	20,798	,143	,005	,006	,000	,000
Structural weights	19	28,804	,069	,007	,008	,001	,001
Structural covariances	20	33,671	,028	,008	,009	,002	,002
Structural residuals	25	45,539	,007	,011	,012	,003	,003
Measurement residuals	49	84,864	,001	,021	,023	,004	,005

30_40 / Mais 60

Assuming model Unconstrained to be correct:

Model	DF	CMIN	P	NFI Delta-1	IFI Delta-2	RFI rho-1	TLI rho2
Measurement weights	15	14,784	,467	,005	,005	-,003	-,003
Structural weights	19	17,626	,548	,005	,006	-,004	-,004
Structural covariances	20	19,678	,478	,006	,007	-,003	-,004
Structural residuals	25	36,091	,070	,011	,012	,000	,000
Measurement residuals	49	82,482	,002	,025	,028	,003	,004

40_50 / 50_60

Assuming model Unconstrained to be correct:

Model	DF	CMIN	P	NFI Delta-1	IFI Delta-2	RFI rho-1	TLI rho2
Measurement weights	15	15,384	,424	,004	,004	-,002	-,002
Structural weights	19	22,494	,260	,005	,006	-,001	-,001
Structural covariances	20	25,051	,200	,006	,007	-,001	-,001
Structural residuals	25	27,748	,320	,007	,007	-,002	-,002
Measurement residuals	49	91,423	,000	,022	,024	,005	,006

40_50 / Mais 60

Assuming model Unconstrained to be correct:

Model	DF	CMIN	P	NFI Delta-1	IFI Delta-2	RFI rho-1	TLI rho2
Measurement weights	15	16,755	,334	,005	,006	-,002	-,002
Structural weights	19	24,460	,179	,007	,008	-,001	-,002
Structural covariances	20	25,613	,179	,008	,008	-,002	-,002
Structural residuals	25	34,580	,096	,010	,011	-,001	-,001
Measurement residuals	49	64,695	,066	,019	,021	-,003	-,003

50_60 / Mais 60

Assuming model Unconstrained to be correct:

Model	DF	CMIN	P	NFI Delta-1	IFI Delta-2	RFI rho-1	TLI rho2
Measurement weights	15	25,637	,042	,008	,009	,002	,003
Structural weights	19	30,959	,041	,010	,011	,002	,003
Structural covariances	20	31,072	,054	,010	,011	,002	,002
Structural residuals	25	36,318	,067	,012	,013	,002	,002
Measurement residuals	49	88,957	,000	,029	,032	,009	,010

Variável Moderadora: Experiência

Menos 9 e 10_20

Nested Model Comparisons

Assuming model Unconstrained to be correct:

Model	DF	CMIN	P	NFI	IFI	RFI	TLI
				Delta-1	Delta-2	rho-1	rho2
Measurement weights	15	21,119	,133	,006	,006	-,001	-,001
Structural weights	19	24,677	,171	,007	,007	-,002	-,002
Structural covariances	20	25,797	,173	,007	,007	-,002	-,003
Structural residuals	25	27,297	,341	,007	,008	-,004	-,005
Measurement residuals	49	53,142	,318	,014	,015	-,008	-,009

Menos 9 e 20_30

Assuming model Unconstrained to be correct:

Model	DF	CMIN	P	NFI	IFI	RFI	TLI
				Delta-1	Delta-2	rho-1	rho2
Measurement weights	15	17,726	,277	,005	,006	-,003	-,003
Structural weights	19	24,107	,192	,007	,008	-,003	-,003
Structural covariances	20	24,187	,234	,007	,008	-,003	-,004
Structural residuals	25	25,785	,419	,008	,009	-,006	-,006
Measurement residuals	49	47,744	,524	,014	,016	-,011	-,013

Menos 9 e Mais 30

Assuming model Unconstrained to be correct:

Model	DF	CMIN	P	NFI	IFI	RFI	TLI
				Delta-1	Delta-2	rho-1	rho2
Measurement weights	15	17,726	,277	,005	,006	-,003	-,003
Structural weights	19	24,107	,192	,007	,008	-,003	-,003
Structural covariances	20	24,187	,234	,007	,008	-,003	-,004
Structural residuals	25	25,785	,419	,008	,009	-,006	-,006
Measurement residuals	49	47,744	,524	,014	,016	-,011	-,013

10_20 e 20_30

Nested Model Comparisons

Assuming model Unconstrained to be correct:

Model	DF	CMIN	P	NFI Delta-1	IFI Delta-2	RFI rho-1	TLI rho2
Measurement weights	15	26,619	,032	,006	,006	,000	,000
Structural weights	19	29,055	,065	,006	,007	-,001	-,001
Structural covariances	20	30,079	,069	,007	,007	-,001	-,001
Structural residuals	25	32,694	,139	,007	,008	-,003	-,003
Measurement residuals	49	66,698	,047	,015	,016	-,004	-,005

10_20 e Mais 30

Assuming model Unconstrained to be correct:

Model	DF	CMIN	P	NFI Delta-1	IFI Delta-2	RFI rho-1	TLI rho2
Measurement weights	15	12,983	,604	,003	,003	-,003	-,003
Structural weights	19	16,131	,649	,004	,004	-,003	-,004
Structural covariances	20	19,309	,502	,004	,005	-,003	-,003
Structural residuals	25	33,409	,121	,008	,008	-,001	-,001
Measurement residuals	49	64,066	,073	,015	,016	-,003	-,003

20_30 e Mais 30

Assuming model Unconstrained to be correct:

Model	DF	CMIN	P	NFI Delta-1	IFI Delta-2	RFI rho-1	TLI rho2
Measurement weights	15	17,761	,275	,005	,005	-,002	-,002
Structural weights	19	23,428	,219	,006	,007	-,002	-,002
Structural covariances	20	24,067	,239	,006	,007	-,002	-,002
Structural residuals	25	41,603	,020	,011	,012	,001	,001
Measurement residuals	49	79,625	,004	,021	,023	,001	,001

Variável Moderadora: Voluntariedade

Nested Model Comparisons

Assuming model Unconstrained to be correct:

Model	DF	CMIN	P	NFI Delta-1	IFI Delta-2	RFI rho-1	TLI rho2
Measurement weights	15	10,873	,762	,002	,002	-,003	-,003
Structural weights	19	15,222	,708	,002	,002	-,003	-,003
Structural covariances	20	15,408	,753	,002	,002	-,004	-,004
Structural residuals	25	17,623	,858	,002	,003	-,005	-,005
Measurement residuals	49	45,806	,603	,006	,007	-,007	-,007

Assuming model Measurement weights to be correct:

Model	DF	CMIN	P	NFI Delta-1	IFI Delta-2	RFI rho-1	TLI rho2
Structural weights	4	4,349	,361	,001	,001	,000	-,001
Structural covariances	5	4,535	,475	,001	,001	-,001	-,001
Structural residuals	10	6,750	,749	,001	,001	-,002	-,002
Measurement residuals	34	34,933	,424	,005	,005	-,004	-,004

Assuming model Structural weights to be correct:

Model	DF	CMIN	P	NFI Delta-1	IFI Delta-2	RFI rho-1	TLI rho2
Structural covariances	1	,186	,666	,000	,000	,000	,000
Structural residuals	6	2,401	,879	,000	,000	-,001	-,001
Measurement residuals	30	30,584	,436	,004	,004	-,004	-,004

Assuming model Structural covariances to be correct:

Model	DF	CMIN	P	NFI Delta-1	IFI Delta-2	RFI rho-1	TLI rho2
Structural residuals	5	2,215	,819	,000	,000	-,001	-,001
Measurement residuals	29	30,398	,394	,004	,004	-,003	-,003