



UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA

A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL DO ENSINO E APRENDIZAGEM
DESAFIOS PARA UMA NOVA MORFOLOGIA DA ESCOLA

Tese apresentada à Universidade Católica Portuguesa
para obtenção do grau de Doutor em Ciências da Educação

por

Íris Daniela Gomes da Silva Bidarra

FACULDADE DE EDUCAÇÃO E PSICOLOGIA

outubro 2018



UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA

A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL DO ENSINO E APRENDIZAGEM
DESAFIOS PARA UMA NOVA MORFOLOGIA DA ESCOLA

Tese apresentada à Universidade Católica Portuguesa
para obtenção do grau de Doutor em Ciências da Educação

Por Íris Daniela Gomes da Silva Bidarra

Sob orientação de António Manuel Valente de Andrade

FACULDADE DE EDUCAÇÃO E PSICOLOGIA

outubro 2018

*Aos meus queridos filhos e ao meu marido,
Ao meu amiguinho Heitor, com muita saudade.*

Agradecimentos

É uma satisfação, a tarefa cumprida, o desenvolvimento desta tese de doutoramento que não seria possível sem o contributo valioso de variadíssimas pessoas.

É de todo relevante mencionar a excelente partilha de conhecimentos, a inspiração, disponibilidade e generosidade de todos a quem recorri ao longo destes três anos, com todo o processo de investigação, que resultou numa significativa experiência de aprendizagem. Assim:

- ☺ Ao Professor Doutor António Manuel de Andrade, da Católica Business Scholl, agradeço a oportunidade e privilégio que tive com a sua orientação. Com toda a sua amabilidade, atenção e confiança que sempre depositou em mim, a paciência e dedicação na troca contínua de comentários e correspondência, ao seu profissionalismo e orientação científica, sempre disponível ao longo de todo o percurso. Sem a sua coadjuvação não seria exequível o desenvolvimento e término desta investigação.
- ☺ Ao Professor Doutor Filipe Azevedo, do ISEP, pela motivação contínua, pelos desafios que sempre colocou ao longo de todo o meu percurso académico. Pela sua entejuda e prontidão, pela sua partilha de ideias e críticas construtivas, bem-haja, querido amigo.
- ☺ Ao Professore Doutor Sérgio Ferreira e à Professora Doutora Cornélia Castro, pela sua simpatia e disponibilidade, obrigada.
- ☺ Ao Professor Doutor Eduardo Luís Cardoso, da Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica Portuguesa, pelas suas críticas construtivas e desafios impostos.
- ☺ A todos os professores e colegas do programa de doutoramento.
- ☺ A todos os docentes que amavelmente colaboraram com as respostas ao questionário.
- ☺ Agradeço à participação da *peer review* anónima, nacional e internacional, que possibilitou a avaliação e publicação de parte do trabalho desenvolvido.
- ☺ Agradeço à Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) pelo apoio à publicação (Ref. UID/CED/4872/2016), intitulada “Desenvolvimento e Validação de um Instrumento *SMIT*” na 13th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI), pelo Centro de Estudos e Desenvolvimento Humano.
- ☺ Agradeço ao Rui por todo a ajuda e apoio prestado.
- ☺ Por fim, agradeço ao meu marido e aos meus estimados filhos, que sempre me apoiaram e auxiliaram nas minhas longas ausências, com toda a paciência, carinho e doces incentivos.

*Desde um sonho no passado
A um futuro automatizado.
No presente é um regalo,
Tecnologia é do que falo.*

*No dia a dia é essencial,
Talvez um pouco já banal.
Já sofreu uma grande evolução
Até já é usada na Educação.*

*Aquilo que antes era só pensado
Em grandes feitos está-se a tornar.
Em breve tomará conta de nós,
Até um dia tudo controlar.*

Diogo Bidarra (2018)

Resumo

Vivemos num tempo de aceleradas mudanças que são maioritariamente suportadas pela tecnologia que vai ultrapassando o limite da ferramenta que se usa, para naturalmente se envolver no ambiente novo em que se vive. A incorporação crescente da *Artificial Intelligence*, da *augmented reality* e dos sensores, entre muitos outros dispositivos que medeiam a nossa forma de entretenimento, trabalho, comunicação e aprendizagem obrigam a integrar novas dimensões e atributos da gestão dos impactos que daqui advêm, nas múltiplas dimensões da vida.

Este trabalho de investigação, propõe uma reflexão que revisita elementos teóricos sobre as mudanças irreversíveis impostas pelo progresso das práticas mediadas por tecnologia. Procura compreender este fenómeno no campo da educação, tendo seguido uma abordagem multidisciplinar, organizada com contributos de diversas áreas científicas e técnicas: Psicologia, Sociologia, Gestão Organizacional, Sistemas de Informação, Educação e Informática, que juntas, promoveram o cruzamento complementar de diferentes perspetivas. Tem o seu foco na dimensão da integração da tecnologia na educação, a sua relação com uma morfologia escolar que se inscreve em territórios institucionais, vinculados a desdobramentos técnico-pedagógicos inovadores, mediados por tecnologia. A sociedade em transformação conduz as mudanças e sua reestruturação nas práticas profissionais e diárias de cada indivíduo. A eleição dos docentes, pelo nosso objeto de estudo, foi conduzida pelo desafio de descobrir novos significados de uma morfologia de escola inovadora, mediada pela transformação digital do ensino e aprendizagem. O nosso problema espelha-se no estudo da multiplicidade e heterogeneidade de indicadores e dimensões que mensuram a maturidade das características de ambiente tecnológico e organizacionais, na prática docente mediada com tecnologia. Seguimos um *design* metodológico exploratório, com a interdisciplinaridade de múltiplas fontes de evidência, recorrendo a metodologia qualitativa e quantitativa, como a *scooping review*, a técnica Delphi, de forma sistemática e progressiva, justificadas pelo desenvolvimento de uma ferramenta de gestão que avalia a maturidade da integração da tecnologia na escola, com pressupostos teóricos socio-construtivistas e modelos internacionais. Designamos esta ferramenta de gestão como *School Maturity of Integration Technology*, que integra dimensões e atributos da morfologia identificada. Possui cinco estádios de maturidade, propõe mensurar as Características Organizacionais e as Características de Ambiente Tecnológico. Procurou explorar e analisar a compreensão de práticas técnico-pedagógicas, mediadas por tecnologia, caracterizando a maturidade de obstáculos e barreiras na adoção, como elementos que determinam a influência ou não, à integração de mais tecnologia na Escola.

Abstract

We live in a time of accelerated changes that are mostly supported by technology and that go beyond the limit of the tool that is used, involved, naturally, in the new environment in which one lives. The increasing incorporation of artificial intelligence (AI), augmented reality and sensors, among many other devices that mediate our form of entertainment, work, communication and learning oblige to integrate new dimensions and management attributes of the impacts that derive from this, in the multiple dimensions of life.

This research work proposes a reflection that revisits theoretical elements about the irreversible changes imposed by the progress of technology-mediated practices. It seeks to understand this phenomenon in the field of education, having followed a multidisciplinary approach, organized with contributions from several scientific and technical areas: Psychology, Sociology, Organizational Management, Information Systems, Education and Informatics, which together, promoted the complementary intersection of different perspectives. This research, which focuses on the extent of the integration of technology into education, its relationship with a school morphology that is enrolled in institutional territories, marked by innovative technical-pedagogical developments mediated by Technology, was developed with an exploratory study, aiming to deepen the understanding of the phenomenon. The changing society conducts changes and its restructuring in the professional and daily practices of each individual. The election of the faculty, by our object of study, was conducted by the challenge of discovering new meanings of an innovative school morphology, mediated by the digital transformation of teaching and learning. Our problem is reflected in the study of the multiplicity and heterogeneity of indicators and dimensions that measure the maturity of the characteristics of technological and organizational environment, in the teaching practice mediated by technology. We follow an exploratory methodological design, with the interdisciplinarity of multiple sources of evidence, with various qualitative and quantitative methodologies, using scoping review and the Delphi technique, in a systematic and progressive way, justified by the development of a management tool that evaluates the maturity of the integration of technology in the school, with socio-constructivist theoretical assumptions and international models. The School Maturity of Integration Technology, a model with five stages of maturity, proposes to measure the organizational characteristics and technological environment characteristics. The research developed with SMIT sought to reflect and explore the analysis of the understanding of technical-pedagogical practices, mediated by technology, characterizing the maturity of obstacles and barriers in adoption as elements that determine the influence, or not, in integrating more technology into the school.

Índice

Agradecimentos	ii
Resumo	v
Abstract	vi
Índice.....	viii
Índice de Quadros	xi
Índice de Gráficos	xi
Índice de Figuras.....	xii
Índice de Tabelas	xiv
Acrónimos.....	xv
1 Introdução.....	1
1.1 Enquadramento da Investigação.....	1
1.2 Motivação.....	5
1.3 Propósito e Design Metodológico	7
1.4 Contributos	8
1.5 Organização da Tese	9
2 A Escola como Território Institucional	15
2.1 Morfologia da Escola	15
2.2 A Aprendizagem e a Educação	21
2.3 A Escola como Organização Aprendizente.....	31
2.4 A Tecnologia no Ensino e Aprendizagem.....	35
3 A Era Digital Educacional.....	42
3.1 A Morfologia das Tendências na Era Digital.....	42
3.2 A Inovação Educacional e Mudança na Escola	44
3.3 Mudança no Espaço Educativo	51
3.4 A Tecnologia nos Territórios Educativos.....	56
4 A Transformação Digital da Escola.....	62
4.1 As Teorias da Aceitação da Tecnologia.....	67
4.2 A Resistência à Tecnologia	77

4.3	A Integração da Tecnologia	80
5	Modelos de Maturidade de Aceitação de Tecnologia	87
5.1	Modelos de Maturidade Aplicados à Educação	89
5.2	Modelos de Maturidade e Instrumentos de Avaliação	102
6	Design Metodológico	105
6.1	Problema, Objetivos e Questões de Investigação.....	105
6.2	Estratégia de Investigação.....	108
6.2.1	A Adoção do Método <i>Scoping Review</i>	112
6.2.2	Investigação Qualitativa	113
6.2.3	A Técnica Delphi.....	114
6.2.4	Investigação Quantitativa	116
6.3	Construção dos Instrumentos de Recolha de Dados	118
6.3.1	Entrevista	118
6.3.2	Inquérito.....	118
6.4	Caracterização dos Participantes.....	121
6.5	Conceção e Desenvolvimento do Questionário SMIT.....	122
6.5.1	Fundamentação do Instrumento.....	122
6.5.2	Validação do SMIT.....	131
6.6	Aplicação do SMIT	137
7	Apresentação e Análise dos Resultados	145
7.1	Análise Descritiva da Dimensão Características Organizacionais.....	149
7.2	Análise Descritiva da Dimensão Características de Ambiente Tecnológico.....	155
7.3	A Matriz de Maturidade Global	160
7.4	Análise de Maturidade do Distrito do Porto.....	164
7.5	Análise de Comentários	171
8	Conclusões.....	173
8.1	Âmbito da Investigação.....	173
8.2	Resposta às Questões de Investigação	177

8.3	Implicações e Limitações da Investigação	191
8.4	Futuras Linhas de Investigação	192
	Referências Bibliográficas	193
	Índice Remissivo.....	205
	Apêndice A	207

Índice de Quadros

Quadro 1. Teoria das competências de Philippe Perrenoud (1999).....	39
Quadro 2. Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória (Gomes et al., 2017).....	40
Quadro 3. Limitações à modernização tecnológica segundo Kearney (2010).....	59
Quadro 4. Experiências de academias TIC, promovido pela Novabase, 2010	60
Quadro 5. Alguns exemplos de estudos realizados com as teorias da aceitação da tecnologia, no processo de ensino e organizacional	75
Quadro 6. Barreiras à modernização Tecnológica	77
Quadro 7. ICTMM (Bass, 2011 p. 25).....	98
Quadro 8. Processus d'intégration pédagogique des TIC (Raby, 2013 p. 22).....	98
Quadro 9. Desenho da Estratégia da Investigação	109
Quadro 10. Definição do acrónimo MAIC	123
Quadro 11. Diagrama conceptual da matriz de Maturidade	124
Quadro 12. Definição das dimensões SMIT (Bidarra & Andrade, 2018, p.3)	128
Quadro 13. Identificação dos níveis de maturidade SMIT.	129
Quadro 14. Representação esquemática de todos os elementos da dimensão	130
Quadro 15. Procedimentos para a Recolha de dados	137
Quadro 16. Esclarecimento via email	138
Quadro 17. Escala de 10 Pontos, vantagens e desvantagens	139
Quadro 18. CO e os seus constituintes.....	149
Quadro 19. CAT e os seus constituintes	155
Quadro 20. Reflexões dos docentes	171

Índice de Gráficos

Gráfico 1. Grau académico dos docentes.....	146
Gráfico 2. Ciclos de docência	146
Gráfico 3. Anos de docência no ativo	147
Gráfico 4. Maturidade Global por distrito	163
Gráfico 5. Faixa etária dos docentes do distrito do Poro	165
Gráfico 6. Tempo de serviço dos docentes do distrito do Porto	165
Gráfico 7. Ciclo de docência dos inquiridos do distrito do Porto	166

Gráfico 8. Grau académico dos docentes do distrito do Porto.....	166
Gráfico 9. Representatividade de docentes por departamento do distrito do Porto.....	167
Gráfico 10. Maturidade das CO e CAT dos departamentos do distrito do Porto	168
Gráfico 11. Comparação do nível de Maturidade por Departamento	169

Índice de Figuras

Figura 1. Descrição do acrómio segundo Johansen (2007)	4
Figura 2. Estrutura sinótica da Tese.....	13
Figura 3. Organização da Escola	15
Figura 4. Autores segundo as Teorias da Aprendizagem da Psicologia	22
Figura 5. Aprendizagem segundo abordagem teórica da Psicologia	26
Figura 6. Estrutura teórica da aprendizagem móvel (Sharples et al., 2005)	29
Figura 7. Diferenças de como as organizações aprendem.	33
Figura 8. Canoe meets school iceberg baseado em Schein (2004)	34
Figura 9. Diferentes apoios à aprendizagem.....	37
Figura 10. Perfil dos alunos à saída da Escolaridade Obrigatória (p. 12).....	38
Figura 11. Innovative Pedagogical Practices (Baseado em Horizon Report 2015).....	43
Figura 12. Complementaridades das Tecnologias (Bidarra & Andrade, p. 513).....	47
Figura 13. Diferentes Mudanças	49
Figura 14. Transformação Educacional	50
Figura 15. Sala de aula do Futuro	54
Figura 16. Ecossistema de aprendizagem	55
Figura 17. Interior e exterior da Popup School.....	55
Figura 18. Eixo das academias TIC	59
Figura 19. Inquietações Organizacionais	62
Figura 20. Recursos Organizacionais que são afetados	63
Figura 21. Transformação na Educação.....	65
Figura 22. Características de Aceitação da Tecnologia segundo as teorias.....	76
Figura 23. Barreiras na Utilização de Tecnologia	78
Figura 24. Inibidores à utilização de TIC nas escolas segundo a European Schoolnet (2010).....	79
Figura 25. Baseado em Pedro (2012).....	81

Figura 26. Rotação da inovação e transformação	83
Figura 27. Retrospectiva da Evolução dos MM desenvolvidos pelos GISI nas Organizações	88
Figura 28. SMAR desenvolvido por Pontevedra	91
Figura 29. Framework teórico TPACK	92
Figura 30. CBAM	94
Figura 31. Design da ACOT2	96
Figura 32. Matriz de maturidade TIM	97
Figura 33. ICTE-MM (Solar et al., 2013, p. 210).....	100
Figura 34. EFQM Model.....	101
Figura 35. Hierarquia do SMIT	124
Figura 36. Layout da matriz final	125
Figura 37. Representação evolutiva dos níveis de maturidade	128
Figura 38. Escala utilizada.....	138
Figura 39. Formulário SMIT.....	140
Figura 40. Secção 13 e 14.....	141
Figura 41. Programador do Excel	141
Figura 42. Código fonte VBA.....	142
Figura 43. Código do Visual Basic	142
Figura 44. Operação booleana usada na obtenção dos níveis de maturidade do SMIT.....	143
Figura 45. Matriz de maturidade final	143
Figura 46. Sexo e faixa etária dos inquiridos.....	145
Figura 47. Número de docentes inquiridos por distrito e percentagem do tipo de escola	148
Figura 48. Tríade de análise.....	160
Figura 49. Matriz de maturidade global.....	161
Figura 50. Maturidade Global do Distrito do Porto	170
Figura 51. Emergência dos novos paradigmas	176
Figura 52. As Dimensões Morfológicas da Escola para o Mundo Digital	179
Figura 53. Atributos que interferem no retrato do novo olhar da escola	183
Figura 54. Metáfora SMIT	189

Índice de Tabelas

Tabela 1. Modelos de Maturidade analisados.....	103
Tabela 2. Média, Desvio Padrão das Dimensões da Escala.....	134
Tabela 3. Confiabilidade de Alpha de Cronbach.....	135
Tabela 4. Confiabilidade das Dimensões.....	135
Tabela 5. Confiabilidade do Alpha de Cronbach dos indicadores de CO e CAT.....	135
Tabela 6. Matriz de correlação entre dimensões.....	136
Tabela 7. Número de respondentes ao indicador “Visão e Estratégia”.....	150
Tabela 8. Número de respondentes ao indicador “Capital Humano”.....	151
Tabela 9. Número de respondentes para Arquitetura das Plataformas.....	152
Tabela 10. Número de respondentes para Segurança.....	153
Tabela 11. Número de respondentes para Software.....	154
Tabela 12. Número de respondentes para Explorativo.....	156
Tabela 13. Número de respondentes para Integrativo.....	157
Tabela 14. Número de respondentes para Significativo.....	158
Tabela 15. Número de respondentes para Imersivo.....	159

Acrónimos

ACOT2 - *Apple Classrooms of Tomorrow*

AECT - *Association for Educational Communications and Technology*

AEE - *Avaliação Externa das Escolas*

AI - *Artificial Intelligence*

Becta - *British Educational Communications and Technology Agency*

BI - *Behavior Intention to Use*

CAI - *Computer Assisted Instruction*

CAT - *Características de Ambiente Tecnológico*

CBAM- *Concerns-Based Adoption Model*

Challenges – *Conferência Internacional de TIC na Educação*

CISTI - *Iberian Conference on Information Systems and Technologies*

CMM - *Capability Maturity Model*

CMMI - *Capability Maturity Model Integration*

CMU - *Carnegie Mellon University*

CO - *Características Organizacionais*

COEID – *Conferência Online de Informática Educacional*

DGEEC- *Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência*

DoD - *Department of Defense*

DoI - *Diffusion of Innovations*

EFQM Model - *European Foundation for Quality Management*

EJML - *Jogos e Mobile Learning*

EPNoSL - *European Policy Network of School Leadership*

ERP - *Enterprise Resource Planning*

EUN - *European Schoolnet*

FCIT - *Florida Center for Instructional Technology*

FCL - *Future Classroom Lab*

GSI - *Gestão dos Sistemas de Informação*

ICTMM - *Education Institution ICT Maturity Model*

ICTE-MM - *Information Communication Technology School Education Maturity*

Model

ICT - *Information and Communication Technology*

IGEC - *Inspeção-geral da Educação e Ciência*

IoT - *Internet of Things*

IPPD - *Integrated Product and Process Development*
KSA - *Knowledge, Skills, Attitudes*
LoTi - *Levels of Technology Implementation*
MENTEP - *Mentoring Technology Enhanced Pedagogy*
MIT - *Massachusetts Institute of Technology*
MOOC - *Massive Open Online Course*
MM- *Modelos de Maturidade*
PE - *Parques Escolares*
PEOU - *Perceived Ease-of-Use*
PU - *Perceived Usefulness*
PTE - *Plano Tecnológico da Educação*
SAF - *Salas de Aula do Futuro*
SAT - *Self-Assessment Tool*
SE - *Systems Engineering*
SEI - *Software Engineering Institute*
SI- *Sistemas de Informação*
SAMR - *Substitution Augmentation Modification Redefinition Model*
SMIT - *School Maturity of Integration Technology*
SS - *Supplier Sourcing*
SCT - *Social Cognitive Theory*
SW- *Software Engineering*
SW-CMM- *Software Engineering*
TAM - *Technology Acceptance Model*
TET - *Technology-Enhanced Teaching*
TI - *Tecnologias da Informação*
TIC- *Tecnologias da Informação e Comunicação*
TIM - *The Technology Integration Matrix*
TicEDUCA – *Congresso Internacional TIC e Educação*
TPACK - *Technological Pedagogical Content Knowledge model*
TPB - *Theory of Planned Behaviour*
TRA - *Theory of Reasoned Action*
UTAUT - *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology*
VBA - *Visual Basic for Applications*
VUCA - *Volatility, Uncertain, Complexity and Ambiguity*

1 Introdução

1.1 Enquadramento da Investigação

A integração das Tecnologias da Informação (TI) está a ter um impacto profundo na sociedade e nas organizações. Vamos ultrapassando várias mudanças a nível social, cultural e económico no dia a dia, com o advento de novas tecnologias como: *Internet of Things* (IoT), *Artificial Intelligence* (AI) ou computação cognitiva, impressão 3D, robótica, *drones*, realidade virtual e realidade aumentada, *business analytics*, computação móvel, geoanálise, nanotecnologia, *blockchain*¹, cripto moedas e num curto período de tempo prevêem-se novas mudanças, pois estas são um contínuo. O principal vetor de mudança das organizações são os Sistemas de Informação (SI) e devem estar ancorados num *roadmap* estratégico de mudança (Francisco, Kugler, & Lareira, 2017). A Escola, organização educacional, também sofre influência direta do mundo digital dinâmico no dia a dia dos indivíduos, potenciando alterações de práticas técnico-pedagógicas no ensino e aprendizagem.

Schwab recorda que a primeira revolução industrial, surge no final do século XVIII, com a mecanização e a produção de novos meios de transportes, impelida pela máquina a vapor. Já a segunda revolução, surge no final do século XIX, caracterizando-se como a revolução da produção em massa, pelo advento da eletrificação e da divisão do trabalho. A terceira, referente à década de 60, foi considerada como a revolução da informática, da Internet, dos computadores, das redes e máquinas digitais (Neves, 2017).

Klaus Schwab, no seu livro “*The Fourth Industrial Revolution*”, caracterizada como sendo uma revolução digital, com a confluência de novas tecnologias que se fundem no mundo físico, digital e também biológico. Schwab (2018) prevê que as mudanças serão muitas, com novas dificuldades de adaptação das pessoas e das organizações. Vão surgir ameaças no emprego, com a ocupação de postos de trabalho por máquinas, maior insegurança nas redes, abuso na utilização da robótica, da engenharia genética e do recurso a ciberarmas. A revolução digital aumentou a flexibilidade de quantidade de informação (Hilbert & Lopez, 2011). A tecnologia tornou-se um bem essencial para a sociedade, que se categoriza de governança digital para os países, para as cidades, para os governos, assim como para os territórios institucionais, as escolas.

¹ Também conhecida como “protocolo de confiança”, funciona como um livro razão, é uma base de registo de dados, com um índice geral de ocorrências.

O rápido aumento da conectividade foi um importante catalisador de mudança no setor educacional, por um lado com a facilidade de acesso ao conhecimento e, por outro, com o potencial da formação formal ou aberta como, por exemplo, com o desenvolvimento de práticas de *e-learning*² e *Massive Open Online Course* (MOOC). Este, permitiu uma educação além-fronteiras, imersa em micro-aprendizagens e auto-aprendizagens, que geram competências para abrir novas oportunidades de emprego.

As escolas necessitam de preparar os seus aprendentes para um mundo de trabalho diversificado (Horch, 2017). A crescente delegação de poderes atribuídas às escolas deve-se à atribuição de maior autonomia na figura do diretor, instituída numa liderança pedagógica (Guerra, 2014, cit. in Alves e Machado, 2014). Sendo o órgão responsável pela gestão escolar, o diretor deve influenciar intencionalmente e tentar provocar mudanças no comportamento de outra pessoa, moldando a integração de novas práticas tal como a integração da tecnologia na prática diária das organizações (Greenfield, 1995), de modo a melhorar também a prática educativa (Katzenmeyer & Moller, 2001).

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) são uma ferramenta essencial para a construção de uma cultura digital de conhecimento, de aprendizagens e de como estar na sociedade. Temos como princípio que a *leadership-ICT*³ possa ser um contributo de excelência para a transformação digital das escolas, assim como para práticas inovadoras de ensino e aprendizagem. A integração de tecnologias pode promover e melhorar a aprendizagem, como uma cómoda articulação entre práticas de aprendizagem mais flexíveis (Mceetya, 2000), tendo em conta o sujeito enquanto um Ser social na sociedade.

As metas europeias preveem a integração das TIC no currículo e nos modelos pedagógicos (OECD, 2016). Os esforços para a incorporação de uma cultura digital têm sido imensos: desde políticas públicas governamentais e europeias, a recursos de empresas de software e editoras, acrescentando ainda o contexto socioeconómico. Verificam-se desigualdades no acesso e no uso das TI, por parte dos vários atores educativos, e as potencialidades pedagógicas da sua utilização não se realizam sozinhas. É necessário o esforço de um todo.

Desafios impostos pela tecnologia impõe mudanças maciças na sociedade (Castells, 2010), no modo em como o indivíduo se comporta dentro dela (Bates, 2015), assim como no processo de ensino e aprendizagem.

² *Eletronic learning* ou aprendizagem eletrônica, apoiada com Tecnologia de Informação e Comunicação.

³ *leadership-ICT*: liderança-Tecnologia da Informação e Comunicação.

A mudança como condição *sine quo non*, para a renovação de conhecimento, de espaços de aprendizagem, de paradigmas como já anteriormente perspectivados (Kuhn, 1996), promove e potencia novos comportamentos e práticas na vida diária de cada indivíduo.

Se recordamos a História, o primeiro computador remonta a 1944, chamado de MARK-I. Nos dias de hoje, temos instrumentos muito mais avançados que com um simples clique ou movimento são capazes de efetuar determinadas tarefas.

É sentido como uma “urgência”, a escola “olhar” para o futuro, desconstruindo um passado incapaz de se construir (Toffler, 1998), face às inovações contínuas da sociedade. Sendo a escola um território institucional, a emergência de mudança vai depender da cultura, da liderança e das crenças de toda a sociedade.

Alguns vivem perante um pressuposto de “educação caducada”, em que o processo de integração das tecnologias no território educacional⁴ necessita do envolvimento de toda uma comunidade educativa e uma liderança visionária que assuma todo o processo de transformação e implementação de práticas.

A mudança de postura face ao digital implica mudança de práticas e adaptação face à própria mudança e conjectura uma organização flexível (Serna, 2006). Para que a mudança seja bem implementada, é necessária antevê-la e prepará-la da melhor forma.

Volatility, Uncertain, Complexity and Ambiguity (VUCA) é um acrónimo que surgiu no contexto militar, no fim da década de 90. Significa dificuldade de prever e gerir o futuro. Esta terminologia ajuda-nos a compreender o significado do comportamento de grupos, assim como de indivíduos numa organização, de modo a prevermos o futuro, mas nunca com conclusões baseadas no passado (Johansen, 2007). A inspiração VUCA, remete-nos para a educação de amanhã, para a falta de previsibilidade de um futuro dinâmico que chega cheio de inovação. O tempo de penetração e de adaptação de uma inovação será cada vez menor, impactando com o ritmo da seguinte.

Segundo Johansen (2007) os elementos do VUCA apresentam a maneira como as organizações se vêm perante o futuro (Figura 1).

⁴ Dentro e fora das salas de aulas, no processo de ensino e aprendizagem.

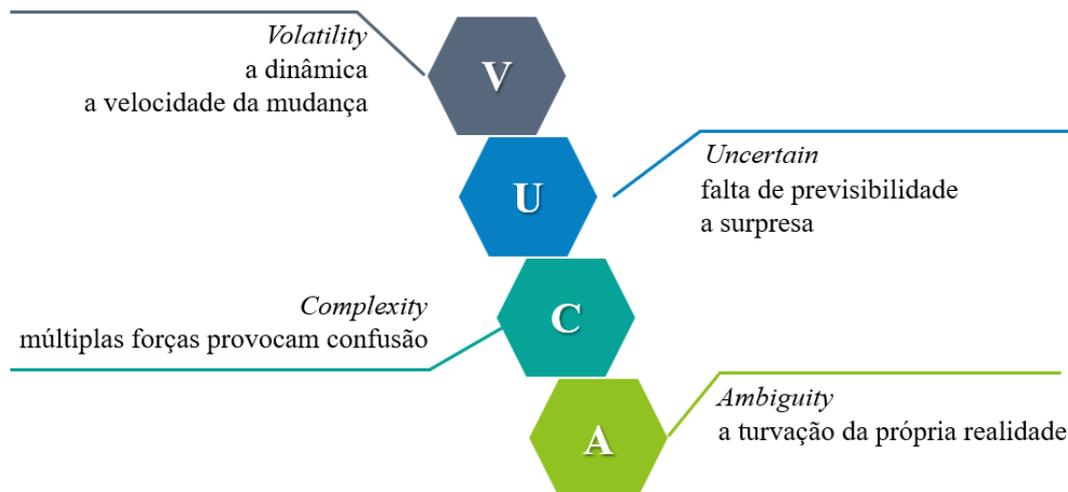


Figura 1. Descrição do acrônimo segundo Johansen (2007)

Sendo a escola uma organização, ela tem como objetivo preparar os seus alunos para as mudanças socioeconómicas constantes, para profissões que ainda não existem, para um futuro cheio de incertezas e novidades aceleradas. Teoricamente, educar os alunos significa prepará-los para se integrarem na sociedade. As práticas técnico-pedagógicas encontram-se imersas nos elementos “VUCA”, devido às velocidades da mudança, com incertezas contínuas de políticas e diretrizes, onde a complexidade é gerada por mecanismos de gestões diferenciadas: uns com flexibilização, outros mergulhados em ambiguidades da própria realidade, que medeia os comportamentos. Os elementos VUCA ajudam a preparar o caminho para diminuir as incertezas e planejar com antecedência, gerindo os riscos e promovendo a mudança sem resistências.

Mas como preparar se não conhecemos o futuro que se aproxima?

Para tal será necessário prevermos e antevermos comportamentos e atitudes, perante as mudanças de práticas. O mundo muda muito rapidamente e a educação demora a adaptar-se a estas mudanças ultrassónicas. A educação atual torna-se um desafio para quem educa, dirige ou leciona, assim como para quem aprende. Deve por isso mostrar e desenvolver competências didáticas, pedagógicas, reflexivas e tecnológicas para podermos responder adequadamente aos desafios que espreitam.

As infraestruturas tecnológicas e práticas técnico-pedagógicas, aproximadas às construtivistas, apresentam diversificados modelos de aprendizagem e contextos de gestão, recorrendo às interações sociais e às experiências de cada indivíduo. Aparecem como um

recurso decisivo para uma agenda de mudança imersa de competitividade nas escolas, na prática dos docentes e aprendentes, assim como no dia a dia de cada indivíduo.

A incorporação da tecnologia na gestão decorre a diferentes velocidades nas escolas espalhadas pelo mundo e nos seus mais diferenciados ciclos de estudo, no processo de ensino e aprendizagem. Não será por muito tempo que se acentuará a dicotomia entre o analógico e o digital, dado o seu avanço e a sua aceitação cultural nas nossas vidas (Schwab, 2017).

Analisado e ponderado tal cenário, instiga-nos ter como pilar desta investigação a transformação digital do ensino e aprendizagem, destacando a descoberta de uma nova morfologia da escola, através de um design metodológico multidimensional. Numa perspetiva interpretativa-construtivista, pretendemos utilizar um processo sistemático de construção de conhecimento indutivo, aprofundando e identificando os significados relevantes obtidos.

Ambicionamos contribuir para o desacorrentamento de práticas, possibilitando a autoconsciência de todos os intervenientes para as transformações que a sociedade nos impõe.

1.2 Motivação

A ponderação sobre a preferência temática deste trabalho de doutoramento prende-se logo pela transformação digital que a sociedade nos impõe. Propondo o alcance de “Desafios para uma Nova Morfologia de Escola⁵”, esta investigação insere-se numa perspetiva de melhoria e mudança nas práticas educativas em ambiente tecnológico, nas escolas.

A educação do século XXI, visando responder às necessidades do futuro, continua de cariz lento. A geração atual já se desenvolve numa cultura digital, no seu dia a dia e necessita também de um ensino mais aproximado a esta cultura. Ou seja, usar no ensino e aprendizagem meios e suportes que já se usam para as restantes atividades da vida e do trabalho, assim como no lazer.

A investigação tem-se debruçado essencialmente no plano organizacional, com estudos que retratam a satisfação com a adoção de uma nova tecnologia, quais são as perceções acerca da utilização e também a integração como ferramenta no ensino e aprendizagem, no trabalho, nas práticas do dia a dia e na introdução de uma inovação tecnológica. Foram criados vários modelos e teorias que sustentam a avaliação, a aceitação e integração da tecnologia.

⁵ Parte do título escolhido para a tese.

As tecnologias com colaboração e cooperação online, como a Internet, desempenham um papel fundamental no apoio diário, quer no emprego, na escola ou em casa. O rápido acesso a informação e conteúdos possibilita a comunicação síncrona e assíncrona, em qualquer hora ou lugar.

A área da educação é uma área que utiliza muito a tecnologia no que diz respeito à utilização de equipamentos (*hardware*) para suporte às aulas e apoio a tarefas administrativas. Todavia nem sempre o suporte às aulas tira verdadeiro partido da riqueza do ambiente digital como a multimédia, a realidade mista, os simuladores ou os jogos. Tendo em conta as inúmeras vantagens que as tecnologias proporcionam, é importante saber quais as resistências dos potenciais utilizadores de tecnologia, no contexto da educação, quais os atributos que afetam o seu comportamento e quais os motivos que impedem a utilização de tecnologia.

As TI podem promover uma cómoda articulação entre a prática e a aprendizagem, tendo em conta o sujeito enquanto um Ser social na sociedade. A integração de ferramentas e de novas salas de aula não significa inovação se não associarmos práticas diferenciadas de ensino.

Sendo a escola uma organização aberta e transformacional, é possível elaborar práticas de cultura mais assertivas de construção de conhecimento. Não é por si só a pedagogia isolada que promove e potencia as aprendizagens. É necessária uma panóplia de meios e técnicas que promovam a interação e que medeiem, de um modo rápido e acessível, todo o desenvolvimento humano. Face a esta nova sociedade de cognição, esta *Human Computer Interaction* procura minimizar a barreira entre o utilizador e o sistema computacional, proporcionando conexões inteligentes, tangíveis e discretas com o menor esforço (Rodrigues, Cardoso, Monteiro, & Figueiredo, 2016).

Com esta investigação, constitui-se como elemento motivador a “*Aprendizagem*”. Somos inatos a aprender desde o momento em que nascemos, utilizando os diversos sentidos. Pretendemos, portanto, aprofundar e ampliar horizontes, considerando a diversidade, heterogeneidade e multiplicidade das tecnologias digitais ao dispor do ensino e aprendizagem, assim como da gestão das escolas. Propõe-se identificar a arquitetura tecnológica das escolas mais avançadas, as suas melhores práticas. Além disso, propõe-se detetar as barreiras à sua adoção por outras, com a construção de uma ferramenta de diagnóstico baseada numa matriz de maturidade que permita uma rápida leitura, avaliando, identificando e direcionando a Maturidade⁶ da integração das tecnologias nos vários níveis de ensino numa organização escolar pública ou privada.

⁶ Nível 1 ao nível 5

1.3 Propósito e Design Metodológico

O presente trabalho de investigação tem como objetivo central explorar os atributos que afetam a utilização de tecnologia nas práticas técnico pedagógicas, na escola. Pretendemos estudar, identificar e caracterizar as possíveis dimensões e indicadores que permitam mensurar a maturidade das características de ambiente tecnológico e organizacionais, na prática técnico pedagógica docente, mediada com TI.

Temos como objetivos:

- i) Identificar as práticas de ensino e aprendizagem mediadas por tecnologia, que estão a ser utilizadas nas escolas.
- ii) Caracterizar as barreiras à utilização de tecnologias, nas escolas e no processo de ensino e aprendizagem.
- iii) Estudar os Modelos de Maturidade de integração de tecnologia, caracterizar os aplicados à educação.
- iv) Identificar detalhadamente os atributos que possam motivar os docentes na escola, para a utilização de mais tecnologia.
- v) Conceber os requisitos essenciais para um instrumento de gestão dos estágios de adoção da tecnologia, num plano individual ou com diversos níveis de agregação.

Para tal, concebeu-se uma abordagem metodológica com várias fases. Acompanhando a perspetiva de Denzin & Lincoln (2000) partindo de um paradigma construtivo a nível ontológico, metodológico e epistemológico.

Recorremos à metodologia qualitativa e quantitativa, como a *scooping review*, a técnica Delphi, de forma sistemática e progressiva.

A interdisciplinaridade de múltiplas fontes de evidência permitirá explorar e analisar a compreensão de práticas técnico pedagógicas mediadas por tecnologia, na escola.

2 Contributos

Os novos contextos sociais e organizacionais impostos pelas mudanças estratégicas da sociedade, circunscrevem diferentes ambientes organizacionais. A gestão e o seu capital humano, são desafiados a adaptarem-se ou a resistirem às novas realidades, a nível dos processos, técnicas e práticas baseadas no digital. Hoje, as organizações são, literalmente, constituídas, para além dos elementos físicos, por elementos virtuais, diversificantes e heterogéneos, circunscritos por metodologias mais otimizadas e eficientes. É nossa ânsia estarmos preparados para estas mudanças de uma economia submersa em ferramentas digitais em todo o mundo.

Este trabalho de investigação enquadra-se na área da educação, acreditando no advento e transformações que a tecnologia proporcionou e continuará a proporcionar. É nosso estímulo implícito a descoberta de significados sobre práticas técnico-pedagógicas mediadas por tecnologia, focando as mudanças organizacionais associadas, com recurso ao desenvolvimento de uma ferramenta de gestão.

A singularidade que este trabalho de doutoramento detém é a construção de um referencial teórico e científico robusto, que se consubstancia para a arquitetura de uma ferramenta de gestão. Esta ferramenta permitirá a avaliação do estado de maturidade da incorporação de tecnologia no ensino e aprendizagem, no plano da gestão da escola. Estrutura-se numa matriz com múltiplas dimensões de análise, que se desdobram em atributos identificadores, facilitando compreender onde se está e para onde se pode evoluir e, assim, ter iniciativas de formação, ou outras, que permitam o desafio de mudar. Tem ainda a pretensão de ser usada isoladamente, por exemplo, por um docente, ou ter a capacidade de integrar dados, em níveis organizacionais: departamentos, escolas e distritos.

2.1 Organização da Tese

Na presente tese de Doutoramento, a investigação foi organizada em três partes e oito capítulos. Para obtermos o suporte teórico e conceptual, optamos por uma abordagem multidisciplinar de estudos e constructos da integração da tecnologia no processo de ensino e aprendizagem.

O capítulo 1 “Introdução” espelha-se na exposição e contextualização da cultura digital com a integração da tecnologia com um cariz multidimensional, de conhecimento e aprendizagem nas práticas técnico pedagógicas, assim como organizacionais, para a construção de uma cultura de mudança. Retrata a motivação, propósito e contributos de todo o desenvolvimento da investigação. É também apresentado um breve resumo com a estrutura da tese.

A Parte I – “Revisão da Literatura” é constituída pelos capítulos 2, 3, 4 e 5. Foi essencial para orientar a abordagem metodológica (Correia & Mesquita, 2014). A revisão da literatura assumiu um enfoque qualitativo na identificação, localização e análise de documentos aliados ao tema da investigação, de modo a estabelecer um vínculo entre o conhecimento existente e o problema que se pretende investigar (Cardoso, Alarcão & Celorico, 2010, cit. in Coutinho, 2016). Com intuito de explorar os atributos que afetam a utilização de tecnologia nas práticas técnico pedagógicas, na escola, orientamos a investigação, formulando a seguinte questão “*Quais as dimensões morfológicas da escola para um mundo digital?*”. Para responder a esta questão articulamos o seguinte objetivo: i) Identificar as práticas de ensino e aprendizagem mediadas por tecnologia, que estão a ser utilizadas nas escolas.

Começamos por responder à primeira pergunta fazendo uma retrospectiva da morfologia da escola, em formato síntese, assim como das teorias da aprendizagem. Foi possível também perceber a morfologia das escolas mais inovadoras, assim como as tecnologias que se anunciam em fóruns da especialidade, descrevendo a mudança e a inovação das mesmas.

A nova geração de alunos procura aprendizagem, com métodos mais personalizados e flexíveis. Tentamos perceber quais as metodologias mais apropriadas, quais as novas áreas de competências e quais os ambientes de aprendizagem mais adequados para a educação no século XXI.

Para responder à segunda questão “*Quais são as tecnologias que estão a ser utilizadas no ensino e aprendizagem?*” utilizamos, cumulativamente, o objetivo i), pois a identificação de *Innovative Pedagogical Practices*, permitiu-nos, concomitantemente, descrever as

tecnologias que estavam a ser utilizadas no ensino e aprendizagem. A circunscrição do campo de análise é importante. As transformações da sociedade são contínuas e incitam-nos a perceber a emergência da tecnologia inserida nos territórios educativos.

Depois de identificar as *Innovative Pedagogical Practices*, explorámos, fazendo um resumo em formato síntese, dos modelos de adoção e aceitação de tecnologia. Respondendo à terceira questão “*Quais as barreiras, dimensões e possíveis atributos que interferem na adoção de mais tecnologia nas práticas técnico pedagógicas?*”, tivemos a necessidade de compreender o comportamento das pessoas com a utilização de tecnologia. Seguindo o objetivo ii) Caracterizar as barreiras à utilização de tecnologias, nas escolas no processo de ensino e aprendizagem, fizemos uma pesquisa sistemática sobre as diversas teorias da aceitação da tecnologia, também utilizadas para avaliar e medir o uso da tecnologia na prática educativa.

A análise das teorias da aceitação da tecnologia permitiu perceber que é possível prever e explicar o comportamento do indivíduo perante a aceitação ou resistência à utilização de mais tecnologia ou uma nova prática, na escola. Exploramos os atributos que se encontram implícitos como obstáculos, que podem interferir como resistência às práticas técnico pedagógicas e que inquietam as organizações.

Pretendemos explorar os atributos que afetam ou não a aceitação de mais tecnologia na escola. Operacionalizarmos o terceiro objetivo iii) Estudar os Modelos de Maturidade de integração de tecnologia, caracterizando os aplicados à educação, recorreremos a uma abordagem inspirada em *scooping review*. Expandimos assim a nossa análise a Modelos de Maturidade (MM) de integração de tecnologia na educação, relacionando-os com MM organizacionais, de modo a avaliar os atributos organizacionais e os de ensino e aprendizagem com integração de tecnologia. Pretendemos explorar aspetos determinantes na prática docente, com recurso a TI, de forma a explicar qual o comportamento do indivíduo, como utilizador de tecnologias, que satisfaça as suas necessidades (Venkatesh, Moris, Davis & Davis, 2003).

Elaboramos a quarta questão “*Que estratégias são necessárias para envolver e motivar os docentes da “Nova Escola?”*”. Pretendemos dar resposta com o objetivo iv) Identificar detalhadamente os atributos que possam motivar os docentes na escola, para a utilização de mais tecnologia. A escola, enquanto instituição, é constituída por múltiplos agentes com práticas diferenciadas (Alves e Machado, 2014). Debruçamo-nos, também, em perceber como as organizações aprendem. Estudamos a escola como sendo uma organização aprendente, num processo de transformação digital.

São esperados vários desafios para a escola atual. Uma escola heterogénea com atores heterogéneos.

Todo o *state of the art* anterior foi imprescindível para podermos responder ao último objetivo: v) Conceber os requisitos essenciais para um instrumento de gestão dos estágios de adoção da tecnologia, num plano individual ou com diversos níveis de agregação. Este objetivo foi operacionalizado na Parte II, tinha como finalidade o desenvolvimento e operacionalização do *School Maturity of Integration Technology* (SMIT). Ferramenta que tendo por base modelos de aceitação da tecnologia tem potencialidade para ajudar a perceber as práticas por um lado e as barreiras por outro ao uso atual de TI na escola.

Construímos um modelo teoricamente sustentado com pressupostos socio construtivistas e inspirado em modelos de avaliação internacionais, entre os quais o *School Education Maturity Model* (ICTE-MM) Solar, Sebattin & Parada (2013) e com o *The Technology Integration Matrix* (TIM) de Harnes, Welsh, & Winkelman (2016).

Esta ferramenta tem como funcionalidade a avaliação do estado de maturidade da incorporação de tecnologia no ensino e aprendizagem, no plano da gestão da escola. Pode ser usada para diagnóstico da maturidade individual ou no plano organizacional: departamentos, escolas e distritos. Estrutura-se numa matriz com múltiplas dimensões de análise, que se desdobram em fatores identificadores, agilizando a compreensão de onde se está e para onde se pode evoluir.

O estudo das Características de Ambiente Tecnológico (CAT) e das Características Organizacionais (CO) dificilmente poderia ser apresentado só com os indicadores e dimensões dos modelos de adoção e aceitação de tecnologia.

A Parte II – “Metodologia de Investigação”, constituída pelo capítulo 6, é apresentado de forma detalhada o *design* metodológico escolhido para a realização de todo o processo de investigação. Optamos por uma investigação com uma estratégia multidisciplinar, com múltiplas fontes de evidência. Recorremos à *scooping review*, metodologia que procura sintetizar múltiplas fontes de informação. Foi útil para identificar a consistência das tendências perspetivadas para a exploração das tecnologias na educação no contexto europeu e o seu nível de adoção nas escolas portuguesas. Permitiu a identificação da *innovative pedagogical practices*.

Num segundo momento, utilizamos uma abordagem inspirada em *scooping review*. Foi útil para analisar as diferenças nos MM aplicados à educação, fazendo uma retrospectiva da evolução dos MM já desenvolvidos pela Gestão dos Sistemas de Informação (GSI) e os aplicados à educação. Utilizamos a metodologia quantitativa, unicamente para expressarmos, com auxílio da estatística, mais facilmente o nosso relatório de dados, com primazia pela objetividade para melhor compreendermos os resultados.

A investigação qualitativa utilizada seguiu um processo de construção de conhecimento disciplinado de acordo com a interpretação dos dados empíricos, para a construção de significados. Utilizamos a técnica Delphi, para o desenvolvimento dos construtos do SMIT. Através de várias rondas de análise, foi possível chegar a um consenso com o auxílio de vários especialistas.

A Parte III – “Apresentação dos Resultados”, expandida no capítulo 7, apresenta os principais resultados da investigação, relacionando-os com a sua discussão e contextualização. Os dados foram apresentados de forma organizada e sistemática, por dimensões de análise de acordo com os quadros teóricos que apresentamos das características CO e CAT. Apresentamos um quadro geral da maturidade de todos os indivíduos, como também de forma exemplificativa, a análise da maturidade do distrito do Porto (outros distritos em apêndice). A maturidade das escolas é discutida perante a caracterização que os utilizadores fazem das suas práticas, sob a forma de como este construto “Maturidade” varia de indivíduo para indivíduo, em cada dimensão e, naturalmente, com reflexos similares nos níveis superiores de agregação (departamentos, escola e distrito).

O capítulo 8 refere-se à conclusão, onde fazemos uma retrospectiva com o enquadramento da investigação, com uma análise crítica sustentada nos resultados da investigação, apresentando as respostas às questões de investigação.

Apresentamos numa introspeção analítica dos resultados propostos pelo SMIT e por toda a investigação teórica realizada as nossas conclusões sobre a forma de uma Metáfora SMIT. A rotação cúbica de maturidades, com culturas próprias flexíveis, passa por uma mudança paradigmática e é aprendente. O aumento no nível de maturidade, requer sem dúvida a utilização de mais tecnologia, mas a integração de mais tecnologia não significa, por si só, mudança.

São considerados também, os contributos e futuras linhas de investigação, que surgiram do trabalho e resultados obtidos. A figura 2, apresenta uma estrutura sinóptica de toda a tese.

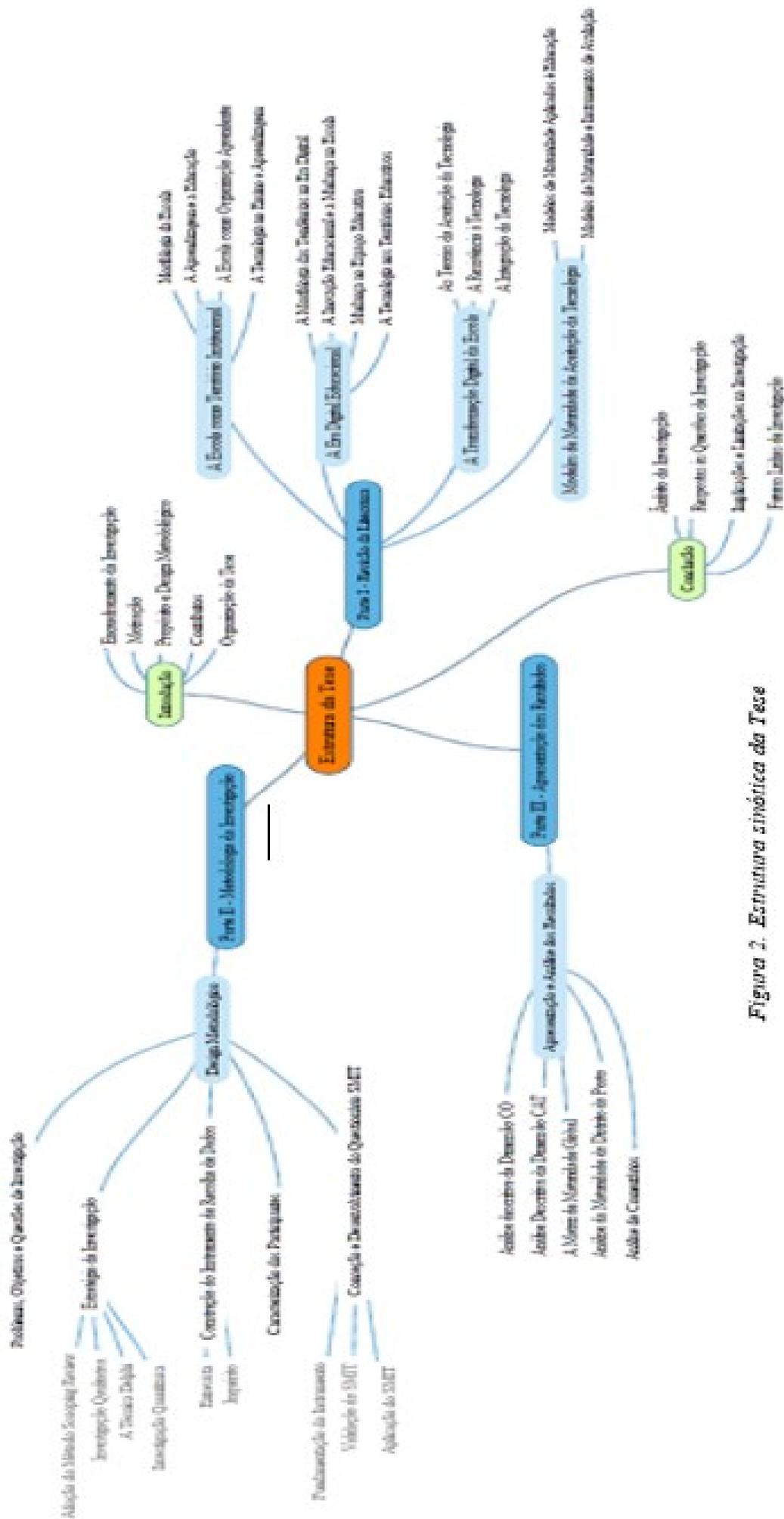


Figura 2. Estrutura sinótica da Tese

Parte I – Revisão da Literatura

3 A Escola como Território Institucional

“20 Anos para Vencer, 20 Décadas de Atraso Educativo em Portugal”⁷

3.1 Morfologia da Escola

A escola nasceu como sendo um pequeno edifício com várias salas. Inicialmente, estavam localizadas nas cidades. O modelo de estrutura física das nossas escolas de hoje, ainda data do século XIX (Azevedo, 2016), com aprendizagens em modelo autocarro. A escola pode ser eficaz a partir dos recursos disponíveis, dando resposta às necessidades da sua comunidade educativa. Para garantir o sucesso da escola, é necessária uma ótima liderança que promova e sustente a visão estratégica e compartilhada, eleve as aspirações das pessoas e crie entusiasmo, direcionando a escola e toda a sua comunidade (Dubrin, Dalglish, & Miller, 2012).

A escola é constituída por múltiplos agentes (Figura 3).



Figura 3. Organização da Escola

A escola deve privilegiar o desenvolvimento profissional, sensibilizando para a necessidade de moldar conhecimentos e competências ⁸ (Gomes et al., 2016).

⁷ (Carneiro, 2000)

⁸ Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória.

Sendo a escola um território institucional, é necessário percebermos os seus constituintes. Na conceção organizacional, está dividida em hierarquias de cargos e funções para que o sistema funcione em harmonia, visam a racionalização do trabalho e a eficiência dos serviços escolares.

A Educação

Ao longo dos anos a educação foi evoluindo. Já no tempo de pensadores filósofos como Platão, era defendido que a criança era um adulto em miniatura. Rousseau, pai da pedagogia moderna, preocupou-se com a relação do conhecimento adquirido em busca de um equilíbrio, considerando que a educação não vem de fora; é a experimentação livre do contacto com o meio social.

A “educação” palavra que deriva do latim *educare* “é a ação de desenvolver no indivíduo (...), as suas capacidades intelectuais e físicas e de lhe transmitir valores morais e normas de conduta que visam a sua integração social” (Lisboa, 2001, p.1131).

Segundo a Psicologia, educação é “ação que visa desenvolver as potencialidades de um indivíduo valorizadas pelo grupo de que ele faz parte” (Viçoso, 2005, p. 460).

À educação regozija-se a razão da conquista de conhecimentos em diferentes áreas do saber, constituída por quatro pilares: “aprender a conhecer”, “aprender a fazer”, “aprender a viver juntos” e “aprender a ser”, que proporcionam diferentes formas de aprender (Delors, 1996). Concomitantemente, é formada por pilares para uma formação ao longo da vida:

- Aprender a conhecer: abertura para a conquista de um novo conhecimento, com construção e reconstrução;
- Aprender a fazer: assume-se com o correr riscos, com o erro posso aprender, colocar em prática conhecimentos adquiridos;
- Aprender a conviver: conviver com os outros em comunidade;
- Aprender a ser: desenvolvimento total do indivíduo enquanto pessoa que é, através da descoberta e experimentação.

A Educação é “valorizada como bem comum de referência global - como o grande tesouro da Humanidade -, a educação passa a ser perspetivada em toda a sua amplitude socio-antropológica” (Batista, 2011, p. 17).

A “Educação é uma forma de intervenção no mundo” (Freire, 1997, p. 110, cit. in Amado 2014, p.54), prevalece como um património para o ser aprendiz (Amado, 2014). “Advogar uma sociedade educativa não é o mesmo que defender a escolarização da sociedade” (Batista, 2005, p. 61). Na opinião de Pereira (2007), a educação é complexa e reflete diferentes processos como:

- aprendizagem;
- instrução;
- desenvolvimento;
- motivação;
- liderança.

Segundo Pereira (2007), a educação pode ter:

(...) várias fases (educação básica, educação inicial, educação contínua), de vários níveis (primária, secundária e superior, por vezes designada por terciária e dividida em pré-graduada e pós-graduada), de diferentes possibilidades de acesso (aberta ou condicionada), de diferentes relações espaciais (presencial e à distância) e temporais (síncrona e assíncrona) que conduzem a várias combinações espaço-temporais (p. 11).

Segundo o plano educacional em Portugal, a educação inicia-se como obrigatória desde o período Pré-escolar, com a idade dos 3 anos, até aos 18 anos com o ensino secundário. O sistema educacional, após o secundário ainda oferece:

- ensino pós-secundário não superior;
- educação e formação de jovens adultos;
- cursos de educação e formação de adultos;
- ensino superior;
- ensino universitário.

A educação corresponde a uma intervenção intencional nos processos de realização humana, constituindo um campo de antropologia prática de importância vital na autonomização subjetiva e cívica dos sujeitos; (...) constitui um direito humano fundamental, devendo tornar-se acessível a todas as pessoas e ao longo de toda a sua vida, seguindo lógicas diferenciadas de

promoção de aprendizagem – formais, não formais e informais; (...) constitui um direito humano potenciador do acesso a outros direitos, funcionalidades como elementos propulsor do desenvolvimento das pessoas, das organizações e das comunidades (Batista, 2011, pp. 17-18).

A escola transforma-se em comunidades de aprendizagem com o envolvimento de todos os atores educativos (UNESCO, 2008). Torna-se, assim, produtora de conhecimento e as tecnologias podem ser usadas como ferramenta de apoio à sua produção.

Os relatórios internacionais apontam, a nível de políticas, ser necessário preparar os aprendentes para a sociedade atual, com uma maior alfabetização em tecnologia e adoção de ambientes ricos na mesma, com intercâmbio direto entre políticas e práticas em sala de aula (OECD, 2016).

Na pedagogia é necessário saber como, quando e onde usar a tecnologia como ferramenta de suporte (Gomes et al., 2017).

O Homem é o sujeito a ser educado. É “livre, não programado, autónomo, cooperante e responsável pelo seu destino” (Amado, 2014 p. 20). A educação é o veículo para o seu desenvolvimento a nível espiritual, cultural, cognitivo e físico, inserindo-se na sociedade. Segundo Brenzinka (2007) a educação visa incutir nos indivíduos algo, numa tentativa de os tornar melhores (cit. in Amado, 2014). Para um processo educativo iminente, é necessário assegurar a sua personalização enquanto ser social, inserido na sociedade, vítima de múltiplos fatores que promovem a sua educação.

Atualmente, a educação pode ser percebida, na perspetiva construtivista de Vygostky, em que o indivíduo se adapta facilmente, está em contínua aprendizagem e é resultado da interação do próprio com o meio e contexto social.

“É ao nível da educação que se colocam grandes desafios ligados ao progresso possível da humanidade” (Batista, 2005, p. 60).

A Escola

Do latim *schola* é “uma instituição pública ou privada que tem por função ensinar, coletivamente, matérias de carácter geral ou especializado” (Lisboa, 2001, p. 1497). A escola é uma instituição gerida por políticas e metas nacionais e internacionais. Privilegia o desenvolvimento profissional e humano, moldando conhecimentos e competências.

É uma “organização específica de educação formal” (Formosinho, 1986, cit. in Alves, 2003). Constituída por múltiplos agentes, é guiada por uma liderança, “isto é, a capacidade de fazer com que os outros alterem voluntariamente os seus modos de trabalhar tendo em vista a construção e o desenvolvimento de projetos comuns” (Alves e Machado, 2014, p. 25), deve ser interativa, comunicando progressos e apoiando os fracassos, de modo a promover e desenvolver estratégias.

Na opinião de Canário (2005)

“a escola corresponde, também, a uma nova organização” constituída por “ (...) modos específicos de organizar os espaços, os tempos, os agrupamentos dos alunos e as modalidades de relação com o saber (...) é uma instituição que, a partir de um conjunto de valores estáveis e intrínsecos, funciona como uma fábrica de cidadãos, desempenhando um papel central na integração social, na perspetiva durkheimiana de prevenir a anomia e preparar a inserção na divisão social do trabalho” (p. 62).

À escola é exigido a instrução, a socialização e a aprendizagem. No seu seio, alberga pessoas, entre os quais alunos, professores, diretores, funcionários, técnicos especializados, assim como os encarregados de educação, com perspetivas educacionais diferenciadas que atuam em contextos sociais diversos. À escola é também exigido o sucesso escolar, com estabelecimento de pontes e parcerias de modo a assegurar as aprendizagens com as saídas profissionais.

O Professor

Professor é “pessoa que ensina, uma disciplina, uma arte, uma técnica ou outros conhecimentos, (...) pessoa competente ou perita em algum domínio” (Lisboa, 2001, p. 2972).

Na opinião de Batista (2011) os “professores são agentes privilegiados da condição humana (..) que ensinam” (p. 25).

De acordo com a OECD (2015), o professor é definido como a pessoa cuja atividade profissional envolve a transmissão de saberes, conhecimentos, atitudes e habilidades que são estipuladas para os estudantes matriculados num programa educacional.

O professor tem a capacidade e a função de ajudar o seu educando a transformar a informação que recebe em conhecimento. Sendo assim, o docente apresenta o papel facilitador de orientar e ajudar os alunos a progredir no conhecimento, evoluindo de um saber já adquirido

para um novo (Schubauer-Leoni & Perret-Clermont, 1988), mediando parte do processo de aprendizagem, devido à interação Indivíduo - Conteúdos - Sociedade (Pereira, 2007).

O Aluno

A palavra aluno provém etimologicamente do latim *alumnus*⁹, “pessoa que recebe (...) educação de um mestre (...) de um professor” (Lisboa, 2001, p. 194). Considerado também como: estudante, discente, educando ou aprendente, é o indivíduo que recebe formação de um ou vários professores de modo a adquirir conhecimento, normalmente num estabelecimento de ensino: a escola.

O aluno dedica-se à aprendizagem, constrói um conjunto de representações relativas ao universo escolar e irá atribuir um significado às situações de aprendizagem que lhe são propostas.” (Brossard, 1988).

A Gestão

Gestão deriva do latim *gestio*, é “uma atividade ou processo de administração, de uma (...), organização (...) tendo em conta os seus recursos, a sua estrutura” (Lisboa, 2001, p. 1894).

A Escola enquanto organização é gerida por pessoas, constituída por uma ou mais pessoas, numa atividade coletiva, guiada por objetivos comuns de modo a garantir o processo pela qual se consegue obter um bom funcionamento. À gestão escolar, resta a função de garantir que a instituição escola consiga cumprir o seu papel: ensinar o indivíduo com competências e habilidades necessárias para a integração na vida profissional, mobilizando e articulando as condições essenciais para o desenvolvimento dos processos socioculturais.

Na opinião de Barroso (1995)

“a organização escolar fundada na classe permite que um professor ensine muitos alunos como se fossem um só e, constituiu-se a partir de uma estrutura nuclear, a classe, entendida como um grupo de alunos que recebe, de forma simultânea, o mesmo ensino” (cit.in Canário, 2005, pp. 76-78).

⁹ *Alumnus* deriva de verbo *alere* que significa alimentar, nutrir. No sentido próprio significa criança de peito. No sentido metafórico significa discípulo.

Ao gestor, pessoa vinculada à hierarquia, definido enquanto responsável pela organização, cabe a função de atingir as metas organizacionais de um modo eficiente, com recurso a planeamento, a estratégias, coordenação e supervisão (Barroso, 2005).

3.2 A Aprendizagem e a Educação

A aprendizagem está ligada à Psicologia do Desenvolvimento e a uma pluralidade de quadros teóricos com diferentes perspetivas, num processo intrinsecamente relacionado com as experiências e com o mundo, que se desenvolvem em determinados contextos socioculturais. O indivíduo enquanto Homem “(...) nasce, (...) com um repertório limitado de reflexos instalados, mas este conjunto pode expandir-se graças à aprendizagem” (Gleitman, Fridlund, & Reisberg, 2009, p. 157).

Etimologicamente aprender é *apprehendere*. É também adquirir conhecimento e induz um processo contínuo. “Aprendizagem corresponde a um dever de cada ser humano, no sentido da obrigação de procurar ir sempre mais longe no processo do seu próprio aperfeiçoamento” (Batista, 2005, p.59).

A abordagem teórica da Psicologia da aprendizagem iniciou-se há mais de cem anos, com Pavlov e Thorndike (Gleitman, Fridlund, & Reisberg, 2009). Estes autores defendem que as teorias da aprendizagem pretendem reconhecer a dinâmica que está envolvida e interligada no ato de aprender e ensinar, explicando o conhecimento pré-existente com a aprendizagem e aquisição de um novo conhecimento.

As teorias da aprendizagem segundo a Psicologia podem ser com base comportamentalista, cognitivista e humanista (Figura 4), apresenta também influências de ordem social.

A teoria da aprendizagem emerge com a obra de Piaget, com teoria da cognição, mas vamos perceber o seu desenvolvimento.

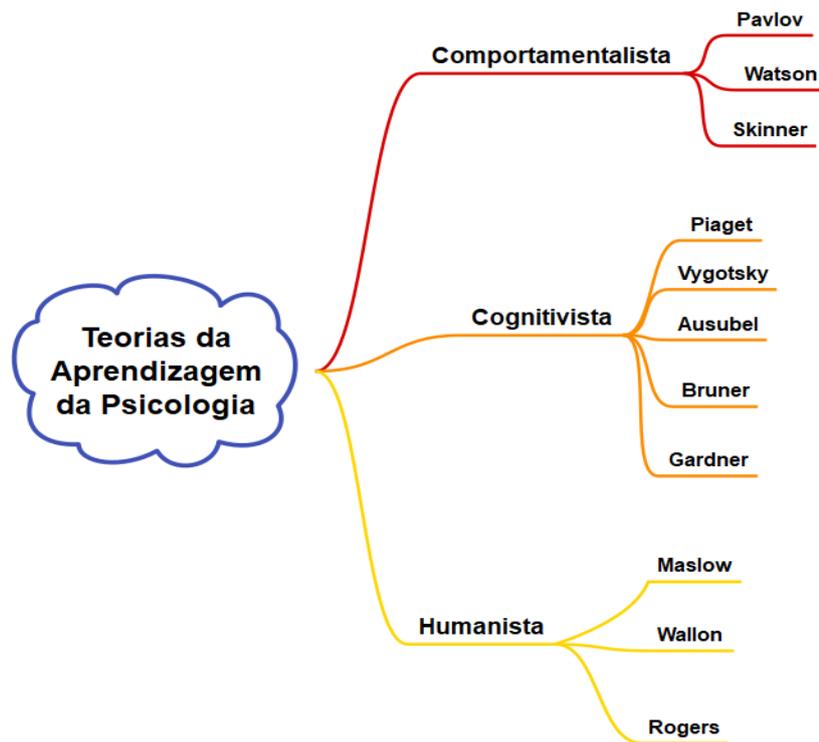


Figura 4. Autores segundo as Teorias da Aprendizagem da Psicologia

A Teoria Behaviorista clássica, fundada por Watson em 1913, apoiou-se na psicologia animal de Pavlov, aplicando-a a humanos e centrando a sua experiência em repetições continuadas de um dado comportamento até se tornar automático. Preocupando-se essencialmente com a mecânica básica da aprendizagem, Watson acreditava que era possível, moldando o comportamento humano com influência direta a estímulos do meio, a modificação do comportamento por uma aprendizagem mecânica que se sustenta numa perspectiva mais otimista e onipotente da educação associada ao reforço.

O Behaviorismo Operante, com o ensino programado de Skinner, apresenta-se sustentado em programação de sequências sem erros, alcançando recompensas. Skinner defendia que a ocorrência de respostas premiadas aumentava a sua probabilidade de ocorrência no futuro. Isto é, há aprendizagem quando o indivíduo tende a repetir um comportamento que foi recompensado e cessar um comportamento que foi punido. Começou com Skinner o ensino programado, em 1954 – *Computer Assisted Instruction*¹⁰ (CAI). Este estabelece o modelo conceptual da máquina de ensinar para ser utilizada pelos alunos na sala de aula¹¹. A

¹⁰ Técnica de autoaprendizagem, geralmente online, envolvendo a interação do aluno com tecnologia.

¹¹ Teoria do Reforço

aprendizagem com a transferência de conhecimento ocorria dependendo dos objetivos pretendidos, com reforço (prêmio) das respostas dadas em relação aos objetivos.

Surge então a taxonomia dos objetivos educacionais com Bloom, em 1956, com o desenvolvimento de programas educacionais que levavam a um determinado comportamento. Assim, a análise da tarefa correspondia ao processo de identificação e sequência das sub-tarefas a serem desempenhadas pelo aluno com o objetivo de terminar a tarefa.

Com a Teoria do Processamento da Informação com Miller, a aprendizagem começou a ser vista como um método análogo ao processamento da informação com um computador. Sendo assim, toda a informação recebida era processada por uma memória a curto prazo que, com o conhecimento prévio, é transferida para a memória a longo prazo para ser armazenada e mais tarde ser reutilizada.

Na Teoria Social de Bandura, defensor da aprendizagem social na modelação do comportamento, o comportamento do indivíduo é controlado pelas forças externas e pelo autorreforço¹². A aprendizagem é construída pela observação e imitação de modelos (Bandura, 1977).

A teoria da aprendizagem social é constituída por presença social, cognitiva e do EU.

A Teoria Construtivista surgiu como reação ao behaviorismo e cognitivismo e foi influenciada pelas tendências emergentes da época, com dois sentidos distintos: a nível do desenvolvimento e pelo papel dos contextos sociais. O construtivismo apresenta o conhecimento com natureza pró-ativa, onde os processos tácitos e abstratos constroem os processos explícitos de toda a experiência. A auto-organização aparece como aspeto fundamental. O conhecimento aparece como coconstrução da realidade, em que o indivíduo constrói conhecimento a partir da sua própria experiência, envolvendo processos, predominantemente, tácitos. A mente é ativa, onde o domínio mental é intrinsecamente motor, com representação na ação.

O construtivismo Piagetiano da cognição tem como princípio a ligação entre o desenvolvimento filogenético e o conhecimento, em que a cognição tem uma função adaptativa. Segundo a teoria de Piaget, posso possuir um conjunto de estruturas, mas o conhecimento resulta da interação em que o sujeito se coloca sobre o objeto. Piaget defende a existência de um seguimento funcional que identifica fatores que regulam a maturação, a experiência e a ação educativa. A criança enquanto ser aprendiz, ao assimilar novas informações, vai modificar os seus conhecimentos pré-existentes, assim como as suas

¹² Receber um prêmio ou ser punido.

estruturas cognitivas em relação às novas experiências (Piaget, 1980). Todo o processo de aprendizagem é desencadeado por uma situação. O método psicogénico pode desencadear um desequilíbrio perante uma situação problema e resultará na assimilação e acomodação, perante a tomada de consciência, resultando no equilíbrio final a aprendizagem.

O construtivismo de Vygotsky (1934) aparece como uma filosofia de aprendizagem ativa no desenvolvimento do aprendiz. Vygotsky (1934) acrescenta que os fatores sociais e culturais influenciam o desenvolvimento intelectual e cognitivo para uma aprendizagem influenciada por aspetos cognitivos, sociais e da condição de vida. Sendo assim, a aprendizagem processa-se a dois níveis: “socio cultural” com a interação com os outros e, depois, a nível “individual” por reflexão pessoal, através da própria estrutura mental do indivíduo. Todo o desenvolvimento cognitivo está limitado à “zona de desenvolvimento próxima”, correspondente à preparação cognitiva do aluno.

Segundo Gardner (2011) a Teoria das Inteligências Múltiplas defende que a inteligência é a chave para a resolução de problemas, existindo diferentes necessidades formativas dependendo do aprendiz em questão. O indivíduo tem predisposição para diferentes habilidades cognitivas ou inteligências:

- ✓ Inteligência Linguística;
- ✓ Inteligência Espacial;
- ✓ Inteligência Musical;
- ✓ Inteligência Corporal-cinestésica;
- ✓ Inteligência Interpessoal;
- ✓ Inteligência Intrapessoal;
- ✓ Inteligência Existencial;
- ✓ Inteligência Lógico-matemática;
- ✓ Inteligência Naturalista.

O professor aparece como o facilitador da aprendizagem, utilizando os recursos necessários e já adaptados às necessidades educativas dos seus aprendentes.

Segundo Maslow e a escola inclusiva, o indivíduo tem pré-disposição para satisfazer as suas necessidades pessoais e profissionais (Tavares, Pereira, Gomes, Monteiro, & Gomes, 2011). O indivíduo terá que realizar uma escala hierárquica de necessidades para atingir a autorrealização, da seguinte forma: fisiológicas, segurança, sociais, status-estima,

autorrealização. O docente adapta e adota diferenciação pedagógica, na gestão da aprendizagem, de acordo com as necessidades de cada aluno (Tavares et al., 2011).

Na perspectiva de Wallon (1975) a aprendizagem não é linear. Para que se desencadeie aprendizagem, é necessário a ocorrência de fator afetivo (orgânico ou social) e de fator cognitivo. O processo de aprendizagem é cíclico. Independentemente da idade, é uma “escola para todos” (Wallon, 1975).

Segundo a perspectiva de Rogers, o professor, dotado de conhecimento próprio, é quem orienta e facilita a aprendizagem, utilizando os recursos necessários e adaptados às necessidades dos seus aprendentes (Gleitman, Fridlund, & Reisberg, 2009).

Na aprendizagem o indivíduo tem um papel ativo na sua própria aprendizagem e no desenvolvimento do seu conhecimento, valorizando a componente prática (Wenger, 1998).

Para compreendermos que a aprendizagem contempla aspectos do domínio cognitivo, devemos também contemplar os aspectos afetivos que vêm estabelecer a base neurológica.

Das teorias da aprendizagem podemos concluir que em comum (Figura 5):

- os indivíduos são sempre agentes ativos;
- há construção de conhecimento;
- tem bases neurológicas;
- tem aspectos cognitivos e sociais;
- existe sempre um contexto significativo.

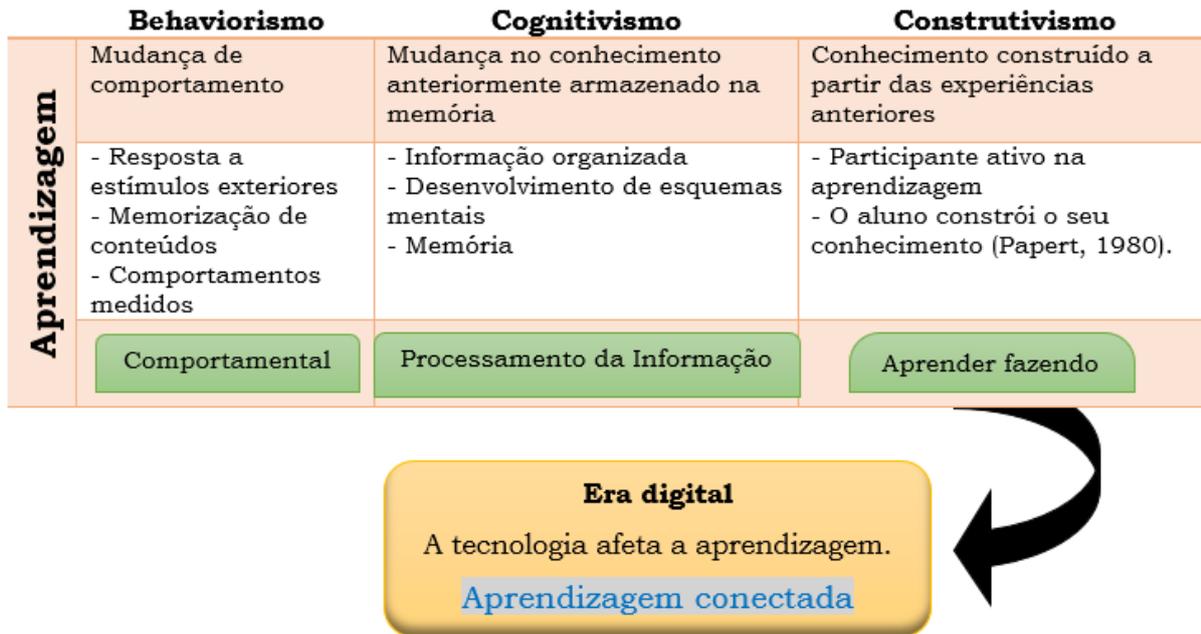


Figura 5. Aprendizagem segundo abordagem teórica da Psicologia

Para a aprendizagem ser desencadeada, são implícitas uma ação dinâmica e a envolvimento de toda a atividade do Ser humano a nível biológico, psicológico, social, cultural e até digital, produzindo conhecimento. Existem diferentes metodologias de aprendizagem. Deixamos aqui uma breve exemplificação de algumas, como o *active learning*, aprendizagem digital, aprendizagem por descoberta e aprendizagem significativa.

Active Learning

Com raízes na Psicologia, o *active learning* abraça os princípios do construtivismo social de Bandura e Vygotsky (1934): a cognição e a metacognição, na construção de conhecimento. A construção do novo conhecimento dependerá sempre de um conhecimento já existente, em que o aprendente se autorregula na aquisição de novas aprendizagens. *Active learning* é um processo em que o aprendente é o agente principal responsável pela aprendizagem (Weltman, 2007). Os alunos aprendem mais quando se tornam participantes ativos no processo de ensino e aprendizagem e quando fazem e pensam sobre o que estão a fazer (Bonwell & Eison, 1991; Grunert, 1997). São assim, convidados a realizarem, contornando os estilos tradicionais de aprendizagem: observar, ouvir e tomar notas (Felder &

Brent, 2009). Bonwell & Eison (1991) consideram que, para aprender, os alunos, além de ouvirem, devem escrever, ler, discutir e envolverem-se na resolução dos problemas.

A metodologia de *active learning* surge como sendo uma proposta diferenciada de ensino que permite a participação ativa dos aprendentes, tornando-os atores na construção dos seus comportamentos de aprendizagem como: conhecimento, habilidades e atitudes *Knowledge, Skills, Attitudes* (KSA) (Bloom, 1956). A aprendizagem ativa é um conjunto de práticas pedagógicas centradas no aluno e não no professor. Esta exige, também, que os alunos façam atividades de aprendizagem significativas. É uma estratégia que deve transformar os alunos de ouvintes passivos, para participantes ativos, podendo envolver diversas práticas: aprendizagem baseada em pesquisa com recurso a investigação para resolver problemas apresentados; simulações; jogos; trabalho de grupo; aprendizagens metacognitivas, análise, síntese e avaliação dos assuntos apresentados; trabalho colaborativo com a construção de comunidades de conhecimento dentro da escola e com o mundo; atividades interdisciplinares; partilha de conhecimento e experiências entre alunos.

A utilização da tecnologia é um recurso fundamental para aprendizagens ativas. Permite a participação ativa com recurso ao visual, cinestésico, cognitivo, afetivo, motivação intrínseca e auto percepção. Ajuda no *feedback* imediato e promove uma maior interação entre docente-aluno, aluno-docente e aluno-aluno.

Aprendizagem Digital

A aprendizagem digital requer que o indivíduo esteja munido de determinadas competências cognitivas. Segundo a *Partnership for 21st Century Skills, 2009 – P21*¹³, o envolvimento dos alunos no centro do palco das atividades proporciona mais envolvimento e motivação para a aprendizagem do mundo digital interconectado, tais como:

- As competências interpessoais, essenciais para o relacionamento com o outro, onde um comportamento interpessoal, quando bem-sucedido, implica a utilização de um conjunto de tarefas cognitivas, fazendo o ajustamento contínuo do desempenho social. Estas competências envolvem uma mistura de fatores psicológicos que se combinam com o comportamento a desempenhar e a sua dimensão afetiva (Koenig, 2011).

¹³ <http://www.p21.org/>

- As competências intrapessoais, que ajudam o indivíduo a distinguir os sentimentos de prazer de sentimentos de dor (Gardner, 2011).
- As competências de comunicação, essenciais para trocar informação.
- As competências de colaboração, importantes para a construção de relacionamentos, entre os quais a cooperação, a confiança, a autoapresentação, a influência social e a resolução de conflitos.

Aprender em ambiente digital requer que o indivíduo esteja munido de competências como: entender, analisar, selecionar a informação nas diversas ferramentas digitais, saber solucionar problemas, com os dispositivos digitais e, ainda, saber partilhar a informação.

A aprendizagem digital, segundo a perspectiva epistemológica construtivista, visa perceber o conhecimento que é adquirido e saber entender o aluno na sua aprendizagem diferenciada, visto este ser o agente ativo da aprendizagem. O professor aparece como simples mediador de conhecimento e é importante valorizar as experiências prévias pois de certo modo já foram consideradas uma aprendizagem.

A aprendizagem digital deve estar de mão dada com as competências e habilidades do século XXI: aprender a aprender, trabalho grupal, resolução de problemas, ter espírito crítico e colaborativo.

A aprendizagem “móvel” pode acontecer via vários processos: com utilização de aparelhos móveis dentro e fora da sala de aula, com uma administração eficaz da gestão escolar, numa melhor comunicação entre as escolas e as famílias (UNESCO, 2014). A aprendizagem móvel é um ramo das TIC na educação, facilita a aprendizagem individualizada, fornece retorno e avaliação imediata, permite a aprendizagem a qualquer hora e lugar, assegura o uso produtivo do tempo na sala de aula, cria novas comunidades de estudantes e professores, apoia a aprendizagem, cria uma ponte entre a aprendizagem formal e a não formal, minimiza a interrupção educacional em áreas de conflito e desastre, auxilia alunos com deficiências, melhora a comunicação e a administração e melhora a relação custo - eficiência (UNESCO, 2014).

De acordo com o modelo teórico apresentado na Figura 6, adaptado da *expansive activity model* de Engeström, existe uma relação dialética entre tecnologia e aprendizagem.

A aprendizagem móvel aparece como um sistema com atividade histórico cultural, mediada por ferramentas que não só restringem, como também orientam os alunos a transformar os seus conhecimentos. A aprendizagem é vista como um sistema semiótico

constituído por ações que promovem os objetivos, intermediado por tecnologia (Sharples, Taylor, & Vavoula, 2005).

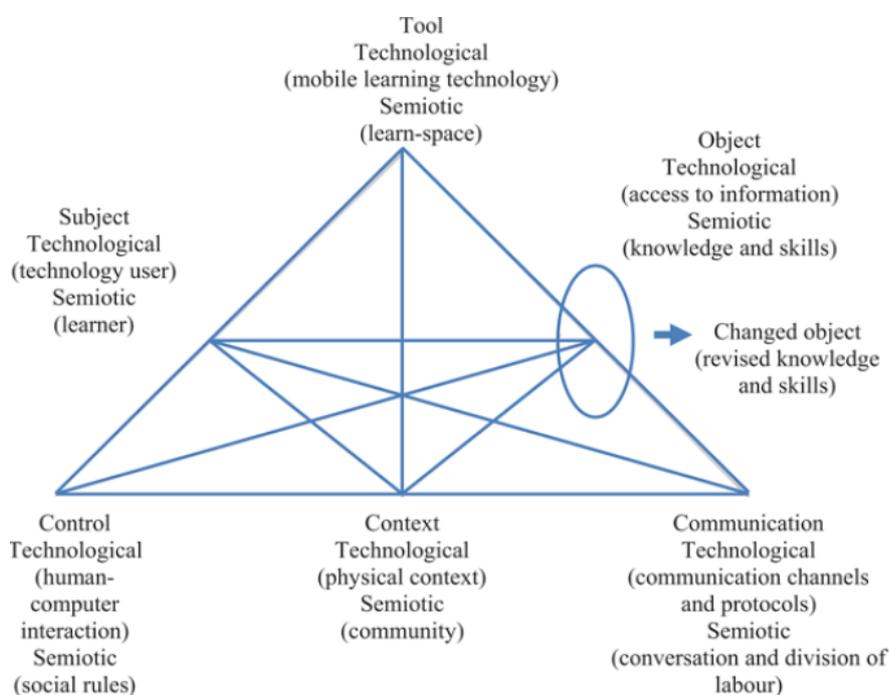


Figura 6. Estrutura teórica da aprendizagem móvel (Sharples et al., 2005)

Todos os elementos da figura 6 correlacionam-se e comunicam entre si com base numa proposta mediadora, facilitada por ferramentas tecnológicas, que se tornam um veículo de experiências de aprendizagem.

Aprendizagem por Descoberta

Bruner, pioneiro no estudo da Psicologia Cognitiva nos Estados Unidos, defende que o aprendiz é o próprio construtor da hipótese do conhecimento por meio de simbologias. Bruner desenvolveu *A Course of Study*, um ensino em espiral conhecido pela sigla MACOS. O aluno aprende por metodologia ativa, por descoberta e por exploração de alternativas. O ensino é facilitado pela linguagem, que tem o papel de ordenador do meio ambiente. O educador aparece como o motivador que transmite e interpreta a cultura, com uma metodologia dedutiva ou interrogativa-indutiva (Bruner, 1971). O aprendiz recebe reforço imediato no processo da

aprendizagem, permitindo uma maior intervenção futura do aprendiz e caminhando para além da simples memorização procurando as recompensas intrínsecas.

Com a metodologia da aprendizagem por descoberta, o aluno adquire um papel ativo na construção da sua aprendizagem. Esta pode ser autónoma, quando é o próprio aprendiz que orienta a aprendizagem, ou guiada, quando há presença de intervenientes que proporcionam orientação. É uma aprendizagem recetiva, em que os conteúdos que o aluno aprendeu são dados com ajuda de um interveniente que ocupa o papel de apresentador de novos conteúdos.

A aprendizagem por descoberta ocorre quando o professor apresenta todas as ferramentas essenciais e necessárias para que o aluno consiga descobrir por si só o que deseja aprender. O professor motiva os seus aprendentes a descobrir, na construção de conceitos e relações do aprendido.

Aprendizagem Significativa

Segundo a proposta psicoeducativa de David Ausubel, a aprendizagem é baseada na visão cognitivista e ocorre a partir da interação dos conhecimentos prévios já adquiridos, estabelecendo relações significativas com os novos conhecimentos. A aprendizagem significativa só ocorre perante duas condições: primeiro o aprendente necessita ter pré-disposição para aprender; segundo o conteúdo da aprendizagem a ser aprendido tem que ser significativo para o aprendente (Masini & Moreira, 2002).

Esta metodologia psicoeducativa promove a aquisição de conhecimento que, de forma significativa, é retido e lembrado por um período de tempo mais longo. Tem pré-disposição para a aprendizagem de novos conteúdos, mesmo que as primeiras aprendizagens tenham sido esquecidas e promove a reaprendizagem.

3.3 A Escola como Organização Aprendiz

A escola é uma organização aprendiz. É capaz de estar sempre a aprender, a inovar e a renovar-se continuamente. Consegue criar, interpretar, assim como transferir o seu conhecimento (Senge, 2008).

O século XX, com características de desenvolvimento científico, foi caracterizado pelas mudanças nas práticas educativas e nas práticas de gestão.

Os paradigmas de gestão mudam e as escolas passam a ter uma visão estratégica para melhor responder às mudanças e estarem preparadas para um futuro, que é impossível antever.

A Educação deve transmitir mais saberes evoluídos, estruturados e orientados para os quatro pilares da educação. As diretrizes europeias consideram que o ensino deve ser um sistema estruturado e integrado, com uma escola mais reflexiva.

Os centros escolares são centros de investigação da própria prática com conhecimentos voláteis, não exclusivos, de experiências diárias, que necessitam de se adaptar às exigências da sociedade atual.

É a Senge (1990) que se deve o conceito de “*Learning Organizations*”, na recomendação da prática das suas cinco disciplinas: “Domínio pessoal”, “Modelos mentais”, “Visão partilhada”, “Trabalho de Equipe” e “Pensamento Sistémico”. Estas permitem práticas concretas para o desenvolvimento de novos desafios para as organizações que aprendem conseguirem alcançar os resultados pretendidos. Senge considera que a experiência é uma importante fonte de informação, sendo muito útil para a atuação da organização. As organizações são parecidas às pessoas no seu funcionamento, pois são as pessoas que constituem as organizações. Segundo Senge (1990) aprender não é somente absorver informação, é necessário perceber essa informação e questionar as nossas estruturas internas. Existe uma necessidade de reflexão e desenvolvimento de sentido crítico para que a escola possa trilhar os seus caminhos, adaptando-se às necessidades da sociedade atual.

Segundo Licínio Lima, os “modelos juridicamente consagrados” de gestão do espaço escolar, são constituídos por um conjunto de orientações específicas e regidos por “modelos decretados”, no sentido de orientar e regular a ação organizacional e administrativa do nível escola. É um modelo de gestão que distribui competências, havendo pouco espaço para atuação individual dos atores. Todas as prescrições normativas passam a ser objeto de interpretações, de acordo com o horizonte e o contexto em que é recebida. Os modelos recriados são vinculados aos modelos decretados. É “moda” nas escolas “contornar sem sair da legalidade”,

“a produção de uma regra, qualquer que seja o seu estatuto e a instância que a produziu, não arrasta obrigatoriamente e automaticamente o seu cumprimento por parte de quem age e toma decisões em um contexto escolar” (Lima, 1999, pp. 9-12).

A escola aprendente promove processos de aprendizagens envolvendo alunos e professores, numa cultura própria que deve passar por uma mudança paradigmática, que pensa de forma diferente e avalia-se com o seu projeto educativo (Alarcão, 2001).

A escola deve, assim, ser reflexiva e emancipatória, por meio de atividades de formação integradas, numa ampliação e democratização de saberes, em que o seu espaço é criado e recriado pelos seus atores. Donald Schön é o mentor da ideia de professor reflexivo nas suas práticas na escola, permitindo a reflexão sobre ações já passadas, projetadas como novas práticas no futuro.

É com Argyris e Schön (1978) que a temática de organização aprendente começa a ser visível. Na sua obra “*Organizational learning: a theory of action perspective*” consideram que aprendizagem organizacional era “an idea in good currency” (Argyris & Schön, 1978, p. 17). No entanto, já anteriormente numa publicação Fiol e Lyles (1985), caracterizaram a aprendizagem organizacional como uma mudança rápida e contínua, em que as organizações eram poderosas e tinham capacidade para aprender, desaprender e reaprender, sempre com base nas experiências e aprendizagens passadas. Dodgson (1993) acrescenta que as mudanças tecnológicas vêm causar turbulência à organização a nível dos processos de organização do trabalho. A mudança na organização pode ser considerada intraempreendedora, fazer a mesma coisa de outro modo.

As *learning organizations* aparecem como ideia de uma organização que pretende adquirir aprendizagens para melhorar o seu desempenho organizacional (Gomes & Rebelo, 2011).

Na década de 90, a emergência das organizações aprendentes justifica-se por: pressão do contexto externo, desequilíbrios em culturas e estruturas que não promoviam a flexibilidade, o desenvolvimento dos colaboradores e da inovação (Gomes & Rebelo, 2011). Popper e Lipshitz (2000) esforçaram-se para desmistificar a definição de organização aprendente.

Na literatura, os constructos mais utilizados são “*organizational learning*” “*learning organization*”, assim como “aprendizagem organizacional” e “organização aprendente”. Estas são terminologias que nos remetem para conceitos destintos, marcados por épocas diferentes (Figura 7).



Figura 7. Diferenças de como as organizações aprendem.

Aprendizagem organizacional é condição necessária para qualquer organização que se considere aprendente (Gomes & Rebelo, 2011).

Quem aprende nas organizações? Como aprendem as organizações?

As organizações, como sistemas abertos que são, têm que se adaptar às mudanças, logo aprendem. As mudanças externas implicam mudanças internas que propiciam aprendizagens.

Concluindo, uma organização aprendente, uma *learning organization*, fomenta uma aprendizagem produtiva que pode derivar de diferentes pressupostos básicos de adaptação e integração.

Segundo as ciências sociais, a cultura representa modos de vida numa sociedade. Deriva etimologicamente do latim *colere*, que quer dizer cultivar. A cultura está subjacente ao património de uma organização que a caracteriza pelos seus valores e competências. A cultura escolar pode ser definida como as crenças, os comportamentos e os valores que orientam a forma como a escola funciona (Fullan, 2007).

A cultura é, para alguns, uma questão de identidade que os caracteriza no grupo, no país, na família, entre outros. A cultura é um fenómeno multidimensional que não pode ser reduzido a uma fórmula simples. É uma questão de identidade e de comunidade, no que diz respeito à religião e à nação, à política e à geografia, à tradição e à riqueza, aos valores, ao meio ambiente, aos produtos ou à tecnologia (Hanenberg, 2017, p. 749).

Schein (2004) criou a terminologia “*Career Anchor*”, com o modelo de cultura organizacional. Este é considerado um padrão de pressupostos básicos de aprendizagem, aprendidos e partilhados por um determinado grupo, com adaptação e integração. Normalmente é usado para tornar a cultura mais visível dentro da própria organização.

Schein (2004) identifica três níveis de cultura:

- Artefacts and Symbols: elementos visíveis na cultura, dentro da organização, são os elementos tangíveis na organização;
- Espoused Values: normas, valores, estratégias e objetivos compartilhados por um grupo;
- Basic underlying assumptions: são os sentimentos assumidos como verdadeiros, enraizados profundamente na cultura organizacional (McLean, 2006).

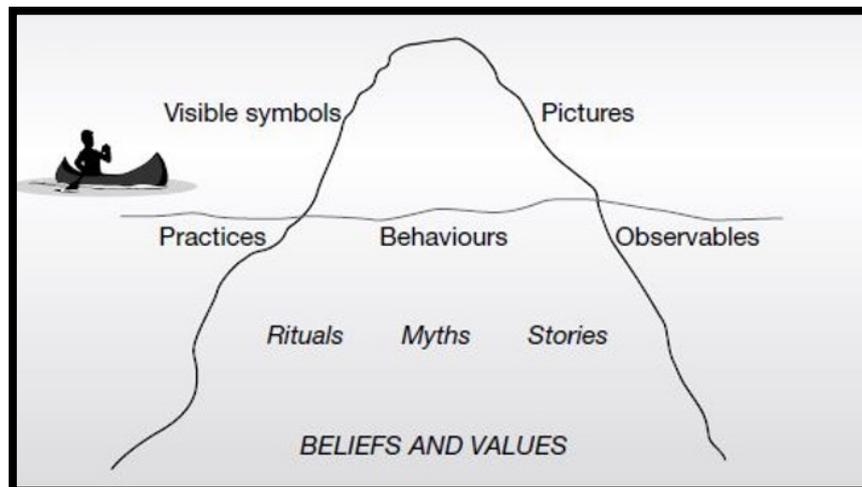


Figura 8. *Canoe meets school iceberg* baseado em Schein (2004)

Segundo o *Canoe meets school iceberg* baseado em Schein (2004), os pressupostos básicos de aprendizagem organizacional podem estar inconscientes, como se verifica pela análise da figura 8 (cit. in Anderson & Cawsey, 2008).

As organizações podem estar orientadas num passado inexistente, mas é para um futuro, que se aproxima, que caminham. Diferentes culturas podem e devem assumir orientações idênticas no plano interno e externo, através da adaptação e integração.

Estamos perante uma revolução do espaço escolar, onde o modelo de escola fixo revoluciona-se.

Segundo o professor António Nóvoa, durante a conferência “Pensar a educação Portugal 2015”, a escola do futuro vai ser uma escola sem quadro negro, sem currículo estruturado, sem um professor. Apenas para vários alunos, é uma revolução que está em curso em várias partes do mundo. A educação começará a ser apresentada em espaços públicos de educação, espaços mais amplos que também podem ser chamados de “territórios educativos” ou “escolas educadoras”.

Serres (1994) defende que aprender é tornar os outros e a si mesmo como grandes. É através da cultura, de encontros interculturais, que é possível a mudança, pois somos seres aprendentes dotados de plasticidade cognitiva (Hanenberg, 2017).

3.4 A Tecnologia no Ensino e Aprendizagem

Ao longo dos últimos anos, a educação tem sofrido mudanças históricas. Começou com a escrita em muros e rochas, seguida da imprensa com Gutemberg, culminando hoje numa conexão à revolução digital. Ao mergulharmos profundamente na história, apercebemo-nos que a revolução da escola não foi o quadro negro, a lousa em que se escrevia e ainda se vai usando de quando em vez, com giz; foram as plataformas digitais que vão sofrendo atualizações para melhor satisfazer o seu utilizador.

A utilização de tecnologias contribui para o desenvolvimento humano. No entanto, continuamos com fortes assimetrias no acesso ao suporte digital nas salas de aula (Alçada, 2014).

Tanto as práticas como as ferramentas tecnológicas surgiram de diversas áreas disciplinares. A literatura está repleta de usos ocasionais dos termos “tecnologias emergentes” e “práticas emergentes”, que derivam de diferentes perspetivas disciplinares (Veletsianos, 2016). São as mudanças e os impactos ao longo do tempo que caracterizam uma tecnologia ou prática como emergente (Johnson et al., 2015).

Em “*In Emerging Technologies in Distance Education*”, a tecnologia é definida como: “*tools, concepts, innovations, and advancements*” – ferramentas, conceitos, inovações e avanços (Veletsianos, 2010).

A tecnologia não para de emergir. O *Horizon Reports* descreve tecnologias emergentes como aquelas que ainda não foram totalmente adotadas.

A utilização de novas práticas e tecnologias emergentes no nosso dia a dia, no trabalho, na escola, em casa, colocam-nos aptos para (re)olharmos o mundo à nossa volta de uma forma mais aberta, moldada à mudança. Concomitantemente, a resistência e o fracasso podem ser visíveis, exigindo o desenvolvimento de novas competências no aprendente e no docente. A tecnologia emergente é moldada por fenómenos socioculturais, valores, crenças, de um determinado local, e, dependendo de quem a coloca em prática. Porquanto, a novidade por si só, num determinado ambiente é indicador de emergência (Veletsianos, 2016, cit. in Bidarra & Andrade, 2017, pp. 513-514).

As tecnologias e as práticas emergentes podem derivar de uma variedade de ambientes educacionais e parecem compartilhar: “not defined by newness; coming into being; not-wetness; and, unfulfilled but promising potential” (Veletsianos, 2016, p. 7) ou seja, não são somente definidos pela novidade, mas também pelo potencial promissor.

As tecnologias e as práticas emergentes estão em constante evolução, o que nos reencaminha para a mudança de utilização, com o seu aperfeiçoamento constante.

A sociedade, rica em conhecimento e interconectada pela tecnologia, necessita que atores, professores, alunos e toda a comunidade educativa se tornem utilizadores qualificados das TI; pessoas que procuram, analisam e avaliam a informação; solucionadores de problemas e tomadores de decisões; utilizadores criativos e efetivos de ferramentas de produtividade; comunicadores, colaboradores, editores e produtores; cidadãos informados e responsáveis (UNESCO, 2008).

Assim, a mudança de práticas torna-se uma prioridade social, exigindo perícia para saber quando usar (ou não usar) tecnologia nas atividades de ensino e aprendizagem. A tecnologia “não é por si só um entretenimento académico” (Harmes et al., 2016); é uma ferramenta de utilidade para usar quando é necessário.

As tecnologias da informação e da comunicação (TIC) são ministrados e avaliadas como uma matéria em si mesma apenas no 7º e no 8º ano e, relativamente a certas matérias

específicas de TIC, no 10.º e nos 12.º anos, consoante a área de estudo. Desde 2012, as restrições orçamentais têm atrasado o aumento contínuo e significativo na utilização de meios informáticos no ensino obrigatório. No entanto, em 2014 e 2015 verificou-se o aumento do apoio à utilização das tecnologias móveis nas escolas e noutros contextos (Eurydice 2015c), por meio de uma série de iniciativas, tais como o projeto Laboratório de Salas de Aula Criativas. Atualmente, a nova Iniciativa Competências Digitais propõe-se aumentar as competências em TIC de 20 000 pessoas até 2020 e a fornecer recursos educativos digitais para modernizar os métodos de ensino e de formação de formadores (Europeia, 2016, pp. 5-6).

É essencial criar o ambiente ideal para apoiar a aprendizagem e adaptar o espaço aos alunos, não os alunos ao espaço (Figura 9). Os dispositivos móveis podem permitir a aquisição de conhecimento *anywhere, anytime*. A aprendizagem pode ser apoiada com tecnologia e os currículos não devem ser desenvolvidos de forma isolada. É possível a criação de planos de aprendizagem alternativos, capazes de responder às necessidades de cada aluno, garantido que cada aluno recebe uma aprendizagem flexível e monitorizada, tal como mencionam as diretrizes internacionais e portuguesas.

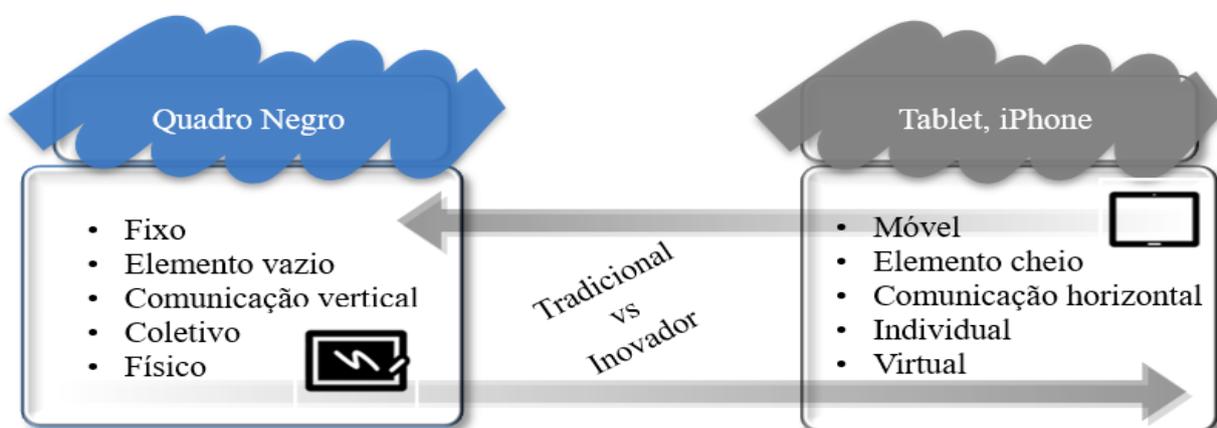


Figura 9. Diferentes apoios à aprendizagem

Os alunos do século XXI são cidadãos digitais, responsáveis, incentivados a serem independentes, inquisitivos, analíticos e criativos, de modo a colaborarem na sua própria aprendizagem.

Um estudo do Fórum Económico Mundial¹⁴, alerta que 65% das crianças, num futuro próximo, terão profissões que ainda não existem.

Hoje, as nossas políticas têm um “Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória” (Figura 10), guiado por princípios, visão, valores e áreas de competência. Existem novas metodologias de ensino agregadas às novas competências como: *Projet based learning*, *Projet Inquiry based-learning*, *Gamification*, *Flipped Classroom* e os novos cenários de aprendizagem.

Os professores reaparecem, neste início do século XXI, como elementos insubstituíveis, não só na promoção das aprendizagens, como também na construção de processos de inclusão que respondam aos desafios da diversidade e do desenvolvimento de métodos apropriados de utilização das novas tecnologias (Nóvoa, 2009).



Figura 10. Perfil dos alunos à saída da Escolaridade Obrigatória (p. 12)

Segundo Bates (2015) na sociedade do conhecimento, são necessárias determinadas competências,; *communications skills, ability to learn independently, ethics and responsibility,*

¹⁴ http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf

teamwork and flexibility, thinking skills, digital skills, knowledge management (Harmes et al., 2016).

Na perspectiva de Philippe Perrenoud (1999) o conceito de competência remonta os anos 90 e referia-se ao ensino de crianças. As competências referem-se à adaptação do homem às suas condições de existência (Quadro 1). Na opinião de Gentile e Bencini (2000) as competências movimentam um conjunto de recursos cognitivos e têm como objetivo solucionar situações. Perrenoud (1999) considera que a escola deve ser capaz de conciliar as situações de vida com as aprendizagens, colocando o aprendente aberto à experimentação das suas vivências.

Competências	Saber
Organizar e estimular situações de aprendizagem.	Gerir a turma, a aula.
Desenvolver progressão das aprendizagens.	Organizar trabalhos e projetos.
Desenvolver dispositivos de diferenciação.	Ensinar crianças com múltiplas dificuldades.
Envolver os alunos na própria aprendizagem.	Cooperar com outras comunidades.
Trabalho de equipa.	Colaborar em grupo.
Participar na administração escolar.	Observar as aulas e os alunos.
Informar e envolver os pais.	Avaliar as competências em construção.
Utilizar tecnologias.	Introduzir a tecnologia na aprendizagem.
Enfrentar os deveres e dilemas éticos da profissão.	Resolver dilemas.
Administrar a sua própria formação.	Como e quando fazer formação.

Quadro 1. Teoria das competências de Philippe Perrenoud (1999).

Segundo o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (2017) “perfil de base humanista, centrado na pessoa e na dignidade humana” em que, uma das áreas de desenvolvimento está associada a competências base, como o “Saber técnico e tecnologias” e outra “na área da informação e comunicação” (Quadro 2, Figura 10) (Gomes et al., 2017).

Saber técnico e tecnologias “(...) implicam que os alunos sejam capazes de: (...) adequar a ação de transformação e criação de produtos aos diferentes contextos naturais, tecnológicos e socioculturais, em atividades experimentais e aplicações práticas em projetos desenvolvidos em ambientes físicos e digitais” (p. 29).

Competência na área de informação e comunicação

Os alunos pesquisam sobre matérias escolares e temas do seu interesse. Recorrem à informação disponível em fontes documentais físicas e digitais nas redes sociais, na Internet, nos media, livros, revistas, jornais. Avaliam e validam a informação recolhida, cruzando diferentes fontes, para testar a sua credibilidade. Organizam a informação recolhida de acordo com um plano, com vista à elaboração e à apresentação de um novo produto ou experiência. Desenvolvem estes procedimentos de forma crítica e autónoma. Os alunos apresentam e explicam conceitos em grupos, apresentam ideias e projetos diante de audiências reais, presencialmente ou à distância. Expõem o trabalho resultante das pesquisas feitas, de acordo com os objetivos definidos, junto de diferentes públicos, concretizados em produtos discursivos, textuais, audiovisuais e/ ou multimédia, respeitando as regras próprias de cada ambiente (p. 22).

Quadro 2. Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória (Gomes et al., 2017)

Também o Quadro Europeu de Competência Digital para Cidadãos – Digcomp¹⁵, tem como objetivo aproveitar todo o potencial das tecnologias digitais na educação e formação, com preparação para o mundo do trabalho, para o desenvolvimento pessoal e para a inclusão social de todos os cidadãos (Lucas & Moreira, 2017). As competências evidenciadas são cinco: literacia da informação, comunicação e colaboração, criação de conteúdo digital, segurança, resolução de problemas.

O ensino é dualmente uma arte e uma ciência. São cada vez mais necessárias competências que fomentem a aprendizagem. É importante envolver os alunos no planeamento e formulação dos seus objetivos, no diagnóstico das suas próprias necessidades de aprendizagem, utilizar estratégias diferenciadas para pôr em prática os seus objetivos e envolvê-los na avaliação da sua aprendizagem, para que estes tenham comportamentos mais autónomos.

¹⁵ Elaborado pela comissão europeia e intitulado de: “DigComp 2.1: Quadro Europeu de Competências Digitais para Cidadãos – com oito níveis de proficiência e exemplos de uso” (The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use).

Inovar com tecnologias contribui para as aprendizagens. No entanto, a sua introdução no dia a dia requer um planejamento estratégico. É necessário saber e planejar a sua introdução no plano de ensino, nas competências e habilidades das partes, professor e aprendiz. Uma abordagem multidisciplinar que envolva simultaneamente o ensino e a aprendizagem, incentivando os alunos a utilizarem os meios digitais normalmente já usados na sua vida diária, potencia *engagement*. As metodologias colaborativas, em grupos, ampliam a partilha de conhecimento, criando construtores do seu próprio saber. A partilha de experiências, identificando, questionando e resolvendo os problemas em seu redor, poderá tornar os alunos de hoje os professores de amanhã!

4 A Era Digital Educacional

A escola é “o pilar da inclusão digital dos alunos portugueses”.¹⁶

4.1 A Morfologia das Tendências na Era Digital

Este Capítulo é uma transcrição do capítulo IV do *paper*¹⁷ apresentado no II Seminário Internacional Educação, Territórios e Desenvolvimento Humano, em 2017.

Ao longo do tempo os objetivos da aprendizagem também se vão alterando e o *Horizon Report* que é uma iniciativa estratégica da Europa, visa garantir a inovação na educação sendo um reflexo da evolução de objetivos, de estratégias e, sobretudo de tecnologias envolvidas.

O projeto *Horizon* é um instrumento que integra a inovação e a investigação em simultâneo, de modo a quebrar barreiras criando um mercado de conhecimento singular. Através da investigação são identificadas as tendências tecnológicas e desafios significativos importantes que irão conduzir a mudança educacional. É uma referência para várias entidades educativas como para os líderes da educação. Tem como objetivo criar oportunidades de aprendizagem, integrando a tecnologia na formação dos professores e dos alunos. Estes desafios e tendências sinalizam os desenvolvimentos da tecnologia, que perduram num determinado período cronológico, possuem um tempo de adoção e em seguida tornam-se memórias. As escolas ao utilizarem as tendências estão a reinventar-se.

Para cada ano desde 2010 a 2016 foram identificadas um conjunto de tendências tecnológicas, nos vários níveis de ensino, na K12 Educação Básica e *Higher Education*, criando oportunidades de aprendizagem autêntica. As tendências tecnológicas são consideradas desafios significativos para cada país envolvido e uma forma de abrir horizontes.

As edições dos *Horizon Reports* revelam que as práticas pedagógicas podem ser desenvolvidas e utilizadas pelos professores, pela instituição como pelos alunos. Além de aspetos técnicos as práticas pedagógicas mais inovadoras utilizadas em “*teacher practices*” e “*learning practices*” são os mencionados na figura 11. O paradigma da sala de aula tradicional está a ser reinventado com as *innovative pedagogical practices* incorporando a tecnologia digital na sala de aula de forma criativa, centrada exclusivamente no aluno, proporcionando

¹⁶ Resolução do Conselho de Ministros n.º 137/2007

¹⁷ Das tendências europeias às práticas pedagógicas em Portugal, com tecnologias emergentes (Bidarra & Andrade, 2017)

engagement, motivação e bem-estar (Johnson et al., 2015). Ao processo de ensino e aprendizagem agregam-se as práticas pedagógicas e é importante desenvolver metodologias que induzam a um aumento significativo das aprendizagens (Bidarra, 2009).

Os alunos possuem estilos individuais de aprendizagem, logo têm estilos variados de processamento da informação, que pode ser alcançado de várias formas, com recurso ao raciocínio, audição, visão, lógica e análise, e, os métodos de ensino devem ser variados de forma a captar a atenção dos alunos (Felder & Brent, 2005). Um número considerável de estudantes prefere o uso do computador na aprendizagem como de interações virtuais, do que o tradicional lápis e papel. Deve haver um equilíbrio entre os estilos das práticas dos professores e dos alunos, de modo a proporcionar motivação (Felder & Brent, 2005). Logo se as práticas de ensino não estão de acordo com os alunos estes vão desmotivar.

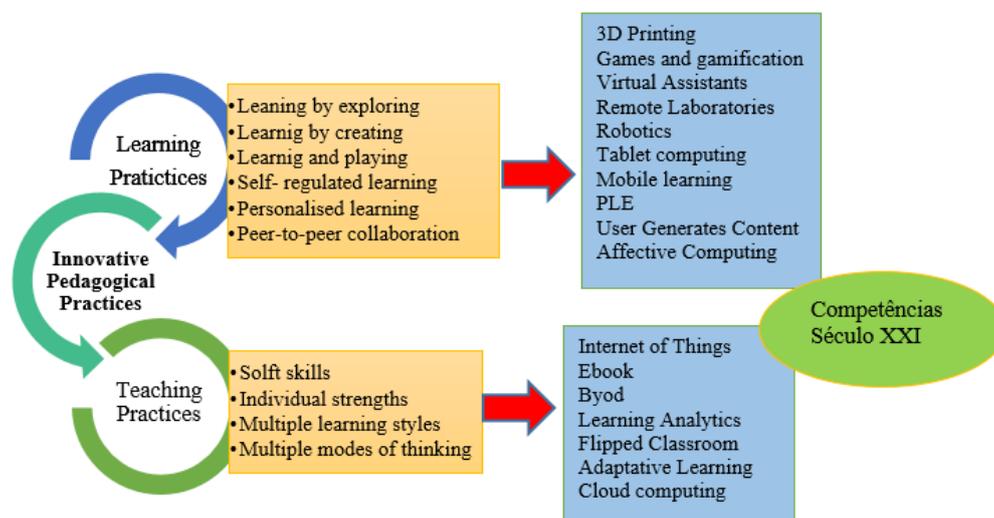


Figura 11. Innovative Pedagogical Practices (Baseado em Horizon Report 2015)

Em 2011, a Escócia, com o *Learning and Teaching Scotland* fez uma avaliação para identificar novos ambientes de aprendizagem de modo a promover o desenvolvimento de competências dos seus alunos, verificando-se a necessidade de adotar um currículo que inclui: pensar de forma criativa e independente; desenvolver uma visão compartilhada, destacando a importância das habilidades (Davies et al., 2013). O mesmo aconteceu em Inglaterra com a *Office for Standards in Education - Ofsted*, 2010 numa pesquisa em várias escolas de vários níveis de ensino. Uma revisão sistemática da literatura destacou que para a promoção de competências nas crianças e nos jovens são necessários um conjunto de características tais como: usar ambientes ao ar livre, usar outros ambientes para além da escola, disponibilidade de vários recursos e materiais como o jogo, aprendizagens com flexibilização de tempo e aumento das relações interpessoais entre alunos e professores (Davies et al., 2013). Os ambientes de aprendizagem criativos aumentam a confiança, a resiliência, a motivação, o *engagement*, desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais e psicológicas (Davies et al., 2013). Neste

contexto, é essencial que os professores reconheçam que cada indivíduo pode, eventualmente, ser dotado de vários tipos de informação e de processamento de inteligência (Gardner, Jones, e Ferzli, 2009, cit. in Bidarra & Andrade, 2017, pp. 514-516).

4.2 A Inovação Educacional e Mudança na Escola

“A inteligência a divertir-se” Einstein

Começaremos por apresentar o capítulo III do *paper*¹⁸ publicado II Seminário Internacional Educação, Territórios e Desenvolvimento Humano em 2017.

Num tempo de turbulência e mudança acelerada a sociedade tem que se adaptar (Pereira, 2007), estando atenta às inovações que possam revelar tendências (Johnson et al., 2015).

A educação ocupa um papel de destaque na sociedade e nos últimos anos, tem sofrido alterações profundas. A sociedade tem como constituinte, um meio, uma cultura, uma economia, valores, mas também indivíduos, crianças e jovens, como atores idiossincráticos (Andrade, 2012; Pereira, 2007). Como explica Andrade (2014), o processo de globalização permitiu que as tecnologias da informação aumentassem a flexibilidade nas interações comunicacionais facilitando uma participação ativa e personalizada.

Manuel Castells caracterizou-a como Sociedade Informacional em Rede como aquela que se encontra mais evoluída tendo em conta a economia, o social e o cultural. Esta sociedade teria emergido com a revolução da Tecnologia da Informação, que segundo o autor apresenta três dimensões sociológicas: produção, experiência e poder (Pereira, 2007). Carlos Tedesco (2007) define que as mudanças para a sociedade da informação se baseiam três dimensões: (I) estrutura dos interesses; (II) carácter dos símbolos e (III) natureza das comunidades. Isto é: (I) em que pensamos, (II) com que pensamos e (III) onde desenvolvemos o nosso pensamento, são dimensões influenciadas pelas tecnologias da informação.

De facto, somos apoiados por uma panóplia de instrumentos como os smartphones e os portáteis (híbridos, netbook, PowerBook, tablets e phablets) que estão continuamente em atividade na rede (Andrade, 2014). Permite o acesso rápido a qualquer momento e em qualquer

¹⁸ Das tendências europeias às práticas pedagógicas em Portugal, com tecnologias emergentes (Bidarra & Andrade, 2017)

lugar (*anywhere anytime*) a informação transmídia com potencial de despertar os sentidos para aprender interagindo em rede. Aparecem como uma ferramenta poderosa na aprendizagem, proporcionando não só acesso a informação como maior explicitação de conceitos complexos e mais rápido acesso à linguagem, à comunicação entre pares e à interação entre grupos locais ou remotos. Contribuindo para o aumento de autoestima e promoção de motivação, porque os nossos alunos aproximam-se a nativos digitais (Prensky, 2001). Estamos perante o advento da computação cognitiva e da machine learning technology, que vai transfigurar esta ideia, nos próximos cinco anos, com a promessa de um ensino apoiado com máquinas que facilitam a personalização do currículo em conformidade com o sujeito aprendente (“IBM,” 2013).

A pedagogia muda aceleradamente com a sociedade digital devido à massificação dos meios digitais (Andrade, 2014), readaptando e desenvolvendo novas competências de partilha, colaboração, integração, reutilização (Veletsianos, 2016). A web semântica proporciona um renovado papel para o professor, a Web 2.0 permite novos designs educativos o user generated content, jogos, simuladores, gamification, realidade aumentada e virtual, impressão 3D e projetos com robôs anunciam mais envolvimento, motivação e pensamento criativo, tornando possível aprendizagens diversificadas (Carvalho, 2015).

A sociedade rica em conhecimento e interconectada pela tecnologia necessita que os atores educativos e aprendentes, se tornem usuários das tecnologias da informação, pessoas que buscam, analisam e avaliam a informação; solucionadores de problemas e tomadores de decisões; usuários criativos e afetivos de ferramentas de produtividade; comunicadores, colaboradores, editores e produtores; cidadão informados, responsáveis e que oferecem contribuições (UNESCO, 2008).

A taxonomia da inovação conecta várias disciplinas e incorpora perspectivas teóricas diferenciadas. Autores como Castells (2010) e Freeman (1995) defendem que a tecnologia contribui para os processos de inovação. A palavra inovação deriva do latim *innovatio*, refere-se a uma ideia, método ou objeto que é criado e que é diferente dos padrões anteriores.

Um dos pioneiros na inovação é Chris Freeman defendendo que a inovação tecnológica envolve mudanças e é a primeira na utilização de novos processos, como também está ligada ao conhecimento (Drucker, 1970). Shumpeter na Theory of Economic Development explica que a introdução de uma inovação no mercado iria destruir negócios existentes, mas que se tratava de uma “destruição criativa”, dada a substituição de uma atividade económica por outra mais evoluída. A visão schumpeteriana defende que a inovação pode ser a introdução de um novo produto, de um novo método de produção, a abertura de um novo mercado, a aquisição de uma nova fonte de matérias e ainda a criação de uma nova organização. Por meio da inovação são criados novos conhecimentos sobre um determinado assunto, envolvendo um investimento, que a inovação tecnológica apresenta impacto no processo de desenvolvimento económico. A

inovação passa por várias etapas, a científica, a tecnológica, a organizacional, a financeira, a comercial e só assim, é possível implementá-la.

Segundo o Centre for Educational Research and Innovation - CERI a inovação educacional é definida como qualquer mudança dinâmica que tenha como objetivo agregar valor aos processos educacionais que promovam resultados mensuráveis (OECD, 2010). As práticas inovadoras de ensino incluem três dimensões fundamentais: (I) Pedagogia centrada no aluno: incluem as práticas de ensino e aprendizagens baseadas em projetos, são colaborativas, incentivam a criação e a construção de conhecimento, promovem a autorregulação do próprio aluno na sua aprendizagem e avaliação; (II) aprendizagem fora da sala de aula: todas as aprendizagens que se refletem em grupos de trabalho, as atividades saem do recinto escolar e estendem-se a outros ambientes fora da comunidade escolar, incentivando a procura de conhecimento por pares, promovendo conexões interdisciplinares; (III) Integração das tecnologias da informação no ensino e na aprendizagem: utilização das ferramentas tecnológicas, pelos alunos como pelos professores (OECD, 2010).

Em Online Learning Consortium, 2016, na conferência “Defining Innovation” Rolin Moe considera que o significado de inovação está historicamente enraizado e culturalmente codificado, confundindo o leitor na sua interpretação.

As inovações dos últimos anos em educação têm estado associadas ao uso das tecnologias de informação e comunicação (Kucharčíková, Mária & Tokar, 2015). Os métodos atuais de ensino devem apoiar o desenvolvimento da criatividade e da flexibilidade (Andrade, 2014).

A inovação está para além da integração da tecnologia na aprendizagem e nos processos educacionais. A sociedade de hoje é uma sociedade baseada no conhecimento, que não é estático, está em constante inovação. A inovação está a acontecer em todos os níveis de ensino, desde o pré-escolar passando pelo secundário e universitário, até à educação de adultos e formação ao longo da vida. A inovação em sala de aula não tem que ter tecnologia associada, apesar de os recursos tecnológicos serem impulsionadores da inovação educativa. A mudança faz repensar no modo como a aprendizagem se desenvolve nas salas de aula, a integração de uma novidade na prática pedagógica é considerada motivacional (Glava & Glava, 2010).

A aprendizagem baseada em competências apresenta um panorama de recursos integrados tal como: competências, habilidades técnicas, conhecimento, comunicação e atitudes. Os alunos são desde o início encorajados a assumir responsabilidades no seu processo de aprendizagem, determinando o seu ritmo de estudo (Level, 2015). O professor recebe o papel de treinador e são convidados a envolverem-se em trabalhos de equipa, partilhando e discutindo perícias pedagógicas (Johnson et al., 2015). Existem fatores que afetam o método de ensino, um dos quais é a vontade dos estudantes em aprender, estando a emoção e motivação na linha da frente. As competências adquiridas no princípio, afetam o desenvolvimento de conhecimento

futuro. É muito importante que os professores tenham em atenção as diferenças de cada aluno e que adotem estilos de aprendizagem consoante as necessidades, para que as barreiras da aprendizagem sejam ultrapassadas (Kucharčíková et al., 2015).

A educação aparenta ser é o veículo de desenvolvimento da sociedade, que transmite saberes evoluídos, como: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver juntos e aprender a ser (Delors, 1996). O paradigma do ensino de hoje está em transformação. De facto, os alunos não têm apenas um papel passivo de consumo de conhecimento, mas, para se desenvolverem e aprofundarem, são motivados a produzir conteúdos em diversos media e para diferentes suportes tecnológicos, de forma individual ou entre pares, isolada ou mediados por tecnologia (Johnson et al., 2015).

As competências para o século XXI não podem ser consideradas completas sem um conjunto de domínios de aprendizagens dependendo de cada indivíduo (Delors, 1996).

A tecnologia poderá ser a chave para o sucesso na era digital da educação, trazendo no inventário novas ferramentas e processos que inovam a educação. As plataformas de aprendizagem on-line oferecem uma alternativa moderna para a aprendizagem em sala de aula, proporcionando o acesso ao conhecimento. No entanto, existem autores que defendem que a aprendizagem não se centra só no acesso a conteúdos digitais, mas na exploração total das experiências que o meio oferece, uma aprendizagem vivenciada por competências (Anderson & Lawton, 2008).

A educação aparece associada ao desenvolvimento económico e as tecnologias digitais enriquecem os processos cognitivos e sociais das *learning practices* e *teaching practices* (Figura 12) (cit. in Bidarra & Andrade, 2017, pp. 509-513).



Figura 12. Complementaridades das Tecnologias (Bidarra & Andrade, p. 513)

A inovação nas escolas parece estar relacionada com a pedagogia e associada à utilização de uma nova estratégia. Esta mudança parece estar associada a uma necessidade na aquisição de conhecimentos, a alterações de técnicas, de *software* ou ainda por imposições de leis ou regulamentos. Significa novidade ou renovação e, nas escolas, surge muito ligada às tecnologias de informação e comunicação (Kucharčíková et al., 2015).

A inovação pode agregar três dimensões: a utilização de matérias novas, a utilização de novas estratégias e atividades, assim como a alteração das crenças (Fullan, 2007). Os computadores começaram a ser introduzidos na escola na década de 80 e na década de 90, quando houve um investimento de dinheiros públicos, em Portugal, para aquisição de material tecnológico.

Na atualidade os SI são de base tecnológica. A tecnologia pode ser o meio para exercer a mudança dentro de uma organização, a escola.

O indivíduo, enquanto ator de uma determinada organização, é um ser idiossincrático, destingue-se de todos os outros devido à sua personalidade, perceção, aptidão, atitudes, comportamentos e valores. Tem diferentes modos de aprendizagem e possui uma identidade única.

A organização enquanto instituição tem também uma identidade diferenciada de todas as outras, regendo-se por uma visão, normas, valores e culturas, que se transcrevem em modos de atuar com estratégias diferenciadas. Contudo, a organização está em constante aprendizagem quando pretende inovar e mudar. A tecnologia pode ser o meio para adquirir a mudança.

O livro “*Management and the Worker*”, de Roethlisberger & Dickson, publicado em 1939, retrata 10 anos de experiências em Hawthorne por Elton Mayo. É um exemplo de práticas de mudança no que se refere a atitudes no trabalho, comportamentos de supervisão, dinâmicas de grupo e liderança (Porter, 2008). É muito importante o indivíduo se encontrar motivado, com autoestima, visto ser um ser social, para conseguir mudar. Mudanças na vida diária do trabalho com melhores condições a nível das práticas e dos processos, incentiva a sentimentos de valorização pessoal e de sociabilidade com o grupo em que está inserido. As organizações são como sistemas sociais complexos e devem ser analisadas na perspetiva do sistema, numa visão integrada e holística.

A estratégia da União Europeia - “Europa 2020” tem um plano de ação e uma agenda digital com a intenção de acelerar a Internet de alta velocidade e desenvolver um mercado único tanto para as famílias como para as organizações (Blanke, Eide, Rösler, & Schwab, 2014). Além disso, prevê que, para um crescimento inteligente, sustentável e inclusivo de uma

economia digital, seja possível atingir uma qualidade de vida melhor, nomeadamente através de:

- Desenvolvimento de um mercado único digital;
- Aumento da confiança no ciberespaço, reforçando a segurança;
- Conteúdos e ferramentas digitais no ensino e na aprendizagem, reforçando a literacia e as competências digitais, aumento do acesso para todos, inclusive para pessoas com deficiência;
- Aumento da investigação e desenvolvimento no domínio das TI (Blanke et al., 2014).

Prevê-se e espera-se que haja uma sociedade digital. Não obstante, percebemos que a mudança (Figura 13) vem impactar na forma como o indivíduo se relaciona consigo próprio e com a sociedade onde está inserido.

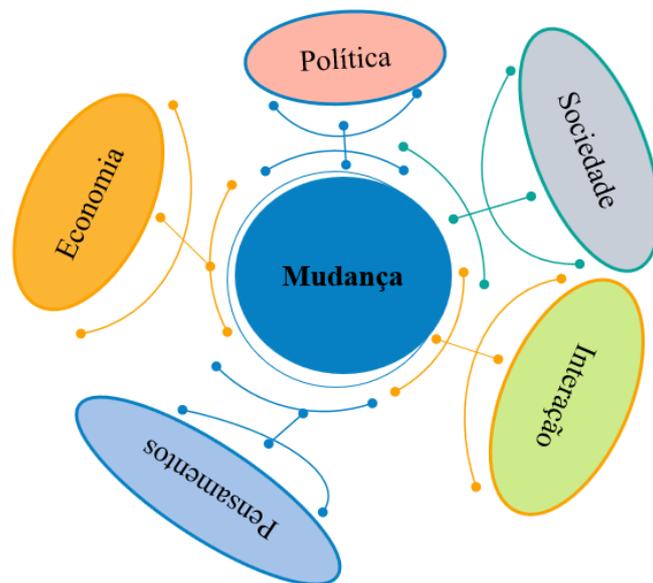


Figura 13. Diferentes Mudanças

A mudança no campo educacional, pode assumir três dimensões:

- **Social:** mudança que depende do ideológico, do político e cultural:

- **Institucional:** envolvimento da escola como organização, que envolve as pontes, altos e baixos, as tentativas de todos os seus constituintes;
- **Pessoal:** relacionado diretamente com o processo de aprendizagem, facilitando ou não a mudança, ou simplesmente resistirem-na. (Formosinho, Ferreira, & Machado, 2000).

A mudança faz repensar o modo como a aprendizagem se desenvolve nas salas de aula e como a integração de novidades pode ser considerada motivacional nas práticas pedagógicas (Glava & Glava, 2010). A mudança pode ser evolutiva com ênfase na aprendizagem e adaptação (Fullan, 2007).

O Modelo Transformacional (Figura 14) foi elaborado para ajudar os líderes a desenvolverem novas práticas pedagógicas e impulsionar a inovação.

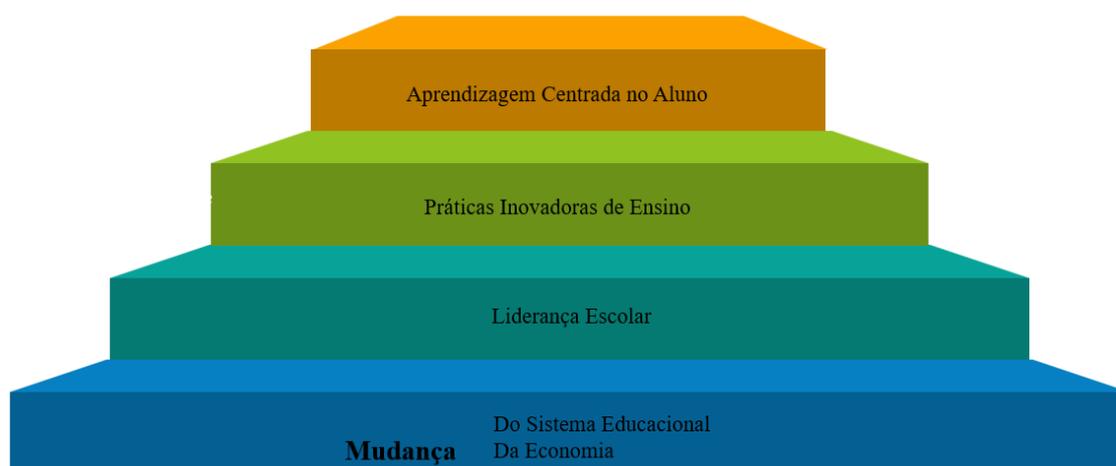


Figura 14. Transformação Educacional

As escolas são desafiadas a adotarem novas estratégias de modo a mudarem, não transpondo a aprendizagem como um recurso valioso (Hargreaves, 2003).

A mudança de posturas para com o digital tem que ser “exercida” por todos, seguindo o modelo transformacional, numa amplitude de fora para dentro. Impelida pelas transformações econômicas da sociedade, passando pelo sistema político educacional e por toda a comunidade educativa, esta mudança promove objetivos coletivos e eficazes. Como alguns investigadores e profissionais afirmam Fullan, 2007; Glava & Glava, 2010; Hargreaves, 2003, para haver mudança é preciso iniciativa e estruturas credíveis para se considerar que a mudança persiste.

A mudança nas escolas é função exequível das crenças, normas e expectativas dos seus atores (Elmore, 2002). Com a miragem de fortalecer aprendizagem, as escolas não têm “*internal capacity*” para desenvolver o envolvimento de toda a comunidade educativa, (Stoll, 1999, p 506). Takahashi (2000) considera que as pessoas são formadas para aprender a aprender numa sociedade de desenvolvimento acelerado.

A cultura de inovação e mudança deve ser auxiliada pela organização. Passando pelos seus ativos humanos, uma cultura assente em princípios de aprendizagens, experimentações e adaptação, com partilhas de conhecimento, não deve sofrer uma transformação, mas sim uma reorganização do aprender a aprender enraizada nas teorias da Psicologia.

4.3 Mudança no Espaço Educativo

A Escola e o seu ensino não sofreram grandes alterações quando fazemos uma retrospectiva ao século XX. Efetivamente, temos escolas do século XIX, professores do século XX e alunos do século XXI (Azevedo, 2016).

A educação tradicional pede que os alunos se sentem em formato “autocarro”, uns atrás dos outros, que peguem nos seus cadernos e livros e os carregam nas costas, diariamente.

Nos dias de hoje, podemos sentar os alunos de formas diversas, respondendo às necessidades da atividade da aula. As salas possuem espaços que podem ser reconfigurados. Podem ser espaços fluidos e móveis que melhor respondem às necessidades intelectuais de cada indivíduo, com cadeiras e mesas que facilmente mudam de posição, proporcionando trabalho individual ou colaborativo.

É difícil prever o futuro. A sala de aula tradicional está a ser reinventada, assim como o “*state of the art*” dos espaços escolares. O mobiliário parece ir sendo substituído por um mais moderno, mas as metodologias pedagógicas continuam as mesmas. Continuam a existir imensos alunos por turma, salas em “formato autocarro”. Contudo, os quadros agora já são interativos e até há um computador por sala. No entanto, importa saber se os docentes mudaram a sua forma de ensinar e se esta mudança proporcionou aprendizagens mais ricas e significativas.

A escola do século XXI apoia-se numa aprendizagem personalizada e flexível, colocando o aluno como corresponsável da sua aprendizagem diária; tem novos designs de sala de aula, com metodologias mais flexíveis (Johnson et al., 2015).

Ansiamos, desde há muito, que a escola mude. Nas palestras e seminários dizem que o “futuro da educação é hoje”. Para se verificar mudança não basta introduzir tecnologia educativa na sala de aula. É preciso mudar a forma como estamos na sala de aula, como vemos a sala de aula, como vemos os alunos e os nossos colegas.

Rosan Bosch (2018) é uma designer dinamarquesa que se tem debruçado no desenvolvimento de novos espaços educativos, assim como na conceção de móveis que permitem mudar o ambiente da sala de aula, que dão suporte às relações e interações das crianças na escola. É um mobiliário adaptado aos diferentes espaços de aprendizagem.

Exemplo disso são os projetos aqui apresentados, entre muitos outros.

Vittra School, em Telefonplan, Suécia, projeto de 2011, onde não há turmas, os alunos aprendem por grupos interdisciplinares, de acordo com os princípios pedagógicos. É uma escola sem paredes interiores numa lógica de *open-spaces*. Aqui o laptop é considerado a ferramenta de apoio mais importante.

The Fensmark School, projeto de 2017, numa escola com crianças com síndrome espectro autista. Tem uma área de espaço de lazer com características únicas que permitem aos seus utilizadores, alunos e professores, desfrutarem. As salas têm um design baseado em cores e formas divertidas e inspiradoras, tendo em conta a acústica, a durabilidade e a limpeza. Foi desenvolvida uma estratégia de comunicação visual com cores e elementos gráficos personalizados que ajudam a descobrir a sua funcionalidade, facilitando a navegação dentro de toda a escola.

Children's library, em Billund, Denmark, é um projeto de 2016. É uma biblioteca onde as crianças são convidadas a percorrerem as estantes a pé. Foi desenvolvido para inspirar a criança a aprender por descoberta. Prioriza o mobiliário, colocando ao dispor da criança e seus utilizadores um universo intuitivo e experimental. É um design que ativa o corpo e a mente, integrando o movimento físico e o conhecimento em diferentes soluções espaciais. A biblioteca proporciona aprendizagens diferenciadas para todos. O espaço físico onde decorrem as aprendizagens a que chamamos de sala de aula, nas escolas, pode oferecer uma variedade de soluções para diferentes metodologias de aprendizagem. Pode ser constituído por móveis modulares, com sofás e cadeiras de diferentes cores e formas, com espaços diferenciados, como cantos com tapetes, entre muitas outras soluções. Ao criamos um ambiente de aprendizagem

mais descontraído podemos possibilitar a estimulação metacognitiva com diversificadas metodologias de aprendizagens.

Um exemplo bastante inovador desta metodologia é visível nos EUA, na *Albemarle Country Public School*¹⁹. Esta escola apresenta salas com espaços que promovem o envolvimento dos alunos, possibilitando múltiplas formas de aprendizagem dentro do mesmo espaço, com diferentes metodologias e diferentes ferramentas. Aqui, é possível trabalhar em grupo e individualmente, usar os laptops e ler livros sentados no chão em mantas. Existem bancos, derivados de caixas, que foram transformados e readaptados, existem muitas almofadas gigantes que servem de pufs e existem diferentes tipos de cadeiras, sofás e estantes de livros com rodas. As salas de aula dos níveis mais avançados são constituídas por autênticos laboratórios, onde os alunos podem colocar em prática os seus trabalhos, com o instrutor sempre a apoiar e dando indicações. São salas de aula constituídas por equipamentos alternativos e mais atrativos, que vão evoluindo ao longo do ano. Segundo os professores, os alunos melhoram o seu nível académico, sentem-se mais felizes e motivados para aprender.

Os novos espaços, “Laboratórios de Aprendizagem”, “ActiveLab”, “Innoc@tive Classroom Lab”, “Sala Multidisciplinar” ou as “Salas de Aula do Futuro” - SAF, também conhecidos como “Ambientes Educativos Inovadores” têm vindo a ser inaugurados em Portugal. Em janeiro de 2017, já existiam 19²⁰ em funcionamento. Estas salas têm como objetivo serem laboratórios de aprendizagem, espaços inovadores com utilização de novas metodologias: aprendizagem autónoma, aprendizagem por pares ou em tutoria, aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem por projetos, *game-based learning*, *project based e inquiry based-learning*. Apresentam espaços mais amplos, abertos, com mobiliário flexível que pode ser adaptado a aprendizagens únicas. São salas de aula mais funcionais que permitem que as crianças se movam facilmente, optando por estar sentadas, deitadas ou a pé. A tecnologia é usada como ferramenta potenciadora e inspiradora de curiosidades e motiva os docentes e os alunos à sua utilização. É realçada a importância das cores e a iluminação do ambiente, caracterizado com muita luz natural, tornando-os mais claros e confortáveis à aprendizagem. Com uma pedagogia diferenciada, vem destacar o método do ensino, o processo e o itinerário, permitindo aos professores ensinarem com práticas diferentes e aos alunos aprenderem de formas diversificadas, construindo o seu conhecimento. Cada escola que constrói estes

¹⁹ <https://www.youtube.com/watch?v=4cscJcRKYxA>

²⁰ <http://erte.dge.mec.pt/ambienteseducativosinovadores>

ambientes educativos inovadores (Figura 15) idealiza-os de baixo para cima, de acordo com as suas necessidades. Por arrasto, é necessária alteração das metodologias, das pedagogias, dos espaços da sala de aula e dos comportamentos. A sala funciona como uma “alavanca” para a mudança na escola. Tem um ambiente mais agradável a nível visual dos espaços e materiais, proporcionando aos alunos novas formas de estar dentro da sala de aula, o que vem desmistificar o sistema tradicional de ensino que remete ao século XVIII (Azevedo, 2016).



Figura 15. Sala de aula do Futuro

Um novo paradigma educacional, que despista assimetrias existentes no acesso à educação, de acordo com as políticas educativas dos diferentes países, inspirado no projeto e-escolinhas²¹, surge de uma estratégia da JP-IK; um projeto educativo totalmente de base tecnológica. A tecnologia proporciona transferência de conhecimento. Desenvolveram um *software* ikES – *inspiring knowledge Education Software*, que apoia as atividades letivas e permite criar ambientes e experiências de aprendizagens mais personalizadas.

²¹ De 2007 a 2011, projeto e-escolinhas em Portugal.

O Ecossistema *Inspiring Knowledge* é multidisciplinar, com recurso à tecnologia, pedagogia e engenharia, e integrado no ensino motiva a utilização da tecnologia, permitindo a cada um criar, integrar e difundir práticas (Figura 16).



Figura 16. Ecossistema de aprendizagem

A *Popup School* (Figura 17) é uma solução de “sala de aula escola”, com uma infraestrutura de qualidade, que proporciona uma aprendizagem saudável segura e inspiradora. O conceito de *Popup School* está alinhado com os objetivos gerais da ONU. Foi criado com o objetivo de proporcionar uma educação ao longo da vida, promovendo oportunidades em ambiente digital para todos. Hoje, está espalhada por vários países em diferentes locais do mundo, entre os quais: América, Europa, Ásia e África. Esta infraestrutura está pronta a ser colocada em diferentes áreas do globo, até nas mais remotas, permitindo a construção de pontes conectando as pessoas.



Figura 17. Interior e exterior da *Popup School*

4.4 A Tecnologia nos Territórios Educativos

A integração da tecnologia nos territórios educacionais tem vindo a ser referenciada de diferentes formas. É notória, nas políticas europeias e nacionais, a existência de vontades descritas para a inovação e integração das tecnologias no dia a dia nos territórios educativos, em qualquer nível de ensino.

A Iniciativa Nacional Competências Digitais e.2030 – Portugal INCoDe.2030²², lançada em abril de 2017 e que envolve vários ministérios, deseja reforçar as competências básicas em TIC da população portuguesa quanto à cidadania, ao emprego e ao conhecimento, diminuindo a ponte entre a educação e as oportunidades de emprego baseadas no digital. A iniciativa desdobra-se em cinco eixos: inclusão, educação, qualificação, especialização e investigação. Portugal desafia-se a garantir a literacia e a inclusão digital para o exercício da cidadania e incentiva uma maior especialização em tecnologias e aplicações digitais.

O eixo da Educação²³ traduz o dever de coexistir a “aquisição precoce de conhecimentos a nível do utilizador”, com o “desenvolvimento de capacidades de raciocínio lógico, de trabalho colaborativo e de projeto”, assim como com o desenvolvimento de competências de programação. Incentiva à integração dos “processos pedagógicos com competências e recursos digitais de forma transversal”. “Pretende assegurar a educação das camadas mais jovens da população através do estímulo e reforço nos domínios da literacia digital e das competências digitais em todos os ciclos de ensino e de aprendizagem ao longo da vida”²⁴.

Segundo dados da União Europeia, dois terços dos professores têm algumas competências TIC e quase todos são positivos em relação ao impacto que as tecnologias têm sobre os alunos. No entanto, ainda perdura pouca utilização de tecnologia na sala de aula (Europe Commission, 2013).

Em 2016-2017, a Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência (DGEEC), apresentou um relatório referente à modernização tecnológica das escolas que se caracterizavam por um índice baixo na relação de alunos por computadores e rede, por natureza de estabelecimento de ensino. A distribuição feita entre os recursos tecnológicos é diferente entre o ensino público e privado. Coexiste ainda a predominância de maior número de

²² <http://incode2030.pt/>

²³ <http://incode2030.pt/eixo/educa%C3%A7%C3%A3o>

²⁴ http://www.incode2030.gov.pt/sites/default/files/incode2030_pt.pdf

computadores nas escolas do ensino secundário, com uma distribuição percentual de 29% (DGEEC & DSEE, 2018).

As TI começam a estar integradas nos currículos, embora ainda pouco expressivas. A escola de hoje vive demarcada por imposições políticas, de sucessões governativas, de constantes reformas educativas, com a construção de Parques Escolares²⁵ (PE), com reformulações curriculares constantes. Os professores, as escolas e o próprio sistema educativo apresentam restrições à utilização das TIC (Novabase, 2010).

Recuando ainda mais no tempo, já o Plano Tecnológico da Educação (PTE)²⁶, programa de modernização das escolas portuguesas, tinha como missão a modernização da educação. Este mostrava que: “É essencial valorizar e modernizar a escola, criar as condições físicas que favoreçam o sucesso escolar dos alunos e consolidar o papel das TIC enquanto ferramenta básica para aprender e ensinar nesta nova era”²⁷

Definiu como estratégia do governo para a modernização tecnológica do ensino um conjunto articulado de projetos, implementados pelo Ministério da Educação e com a colaboração de parcerias públicas e privadas. Este documento tem como princípio três eixos: a tecnologia, os conteúdos e a formação. Neste documento, o governo compromete-se a construir a “*escola do futuro*”, modernizando as escolas, incorporando as TIC como ferramenta básica para o processo de ensino e aprendizagem e modernizando as práticas profissionais. Propõe-se, também, a transformar as escolas em espaços de partilhas interativas, sem barreiras, com o intuito de preparar os aprendentes para os desafios impostos da sociedade do conhecimento. O PTE teve como ambição reposicionar Portugal entre os cinco países europeus mais avançados em modernização tecnológica das escolas até 2010.

As equipas do PTE²⁸ são estruturas de organização personalizada e especializada de coordenação e acompanhamentos de projetos, que funcionam em equipas nos vários estabelecimentos de ensino. Têm como objetivo apoiar a integração da utilização das TIC, nas atividades letivas e não letivas: a nível pedagógico, técnico-didático, assim como fazer o levantamento das necessidades de formação e zelar pela manutenção dos equipamentos e sistemas. Segundo o Despacho n° 700/2009²⁹ e toda a legislação posterior, a constituição da equipa do PTE é da responsabilidade do diretor do estabelecimento de ensino.

²⁵ <http://www.parque-escolar.pt/>

²⁶ O Plano Tecnológico da Educação – PTE foi aprovado através do despacho n° 143/2008, publicado no Diário da República. 2ª série, n°2, de 3 de janeiro de 2008, foi aprovado o modelo orgânico e operacional relativo à execução do PTE ao nível dos serviços do Ministério da Educação.

²⁷ Diário da República n.º 180/2007, Série I de 2007-09-18.

²⁸ Capítulo VIII: das equipas do PTE.

²⁹ Diário da República n° 700/2009 de 9 de janeiro.

São competências da equipa do PTE:

- Promover e articular a integração das TIC no ensino e aprendizagem;
- Elaborar um plano anual para as TIC, na escola;
- Fazer o levantamento das necessidades de formação do pessoal docente e não docente e da certificação;
- Fomentar a criação e participação dos docentes em redes colaborativas;
- Zelar pela manutenção dos equipamentos e sistemas tecnológicos instalados;
- Ser o interlocutor perante os serviços centrais do ministério da educação e das empresas que prestam serviços de manutenção dos equipamentos;
- Articular com os técnicos das câmaras municipais;
- Participar e desenvolver projetos na comunidade educativa.

Num estudo realizado pela GEPE, em 2008, observou-se que Portugal apresentava uma evolução significativa nos principais indicadores de modernização tecnológica, com um atraso face à média europeia. As principais barreiras de insuficiência eram essencialmente a nível de acesso, equipamentos e Internet (GEPE, 2008).

Em 2010, no âmbito do PTE, foi realizado um estudo de diagnóstico que destacou fortes limitações à modernização tecnológica do ensino (Quadro 3) no que diz respeito a: tecnologia, conteúdos e formação (Kearney, 2010).

O Ministério da Educação lançou o “Programa Academias TIC”, no âmbito do PTE. Este tinha como objetivo fundamental formar os alunos em TIC, dinamizar a escola e a sua ligação à comunidade, com o tecido empresarial da região, formar o pessoal docente e não docente e permitir a implementação de um modelo de negócio próprio na abertura das academias à comunidade

Tecnologia	Conteúdos	Formação
<ul style="list-style-type: none"> • Parque de computadores insuficiente e desatualizado. • Reduzidos equipamentos de apoio. • Rede ineficiente • Apoio técnico insuficiente • Preocupação com a segurança nas escolas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Escassos conteúdos digitais e aplicações pedagógicas. • Funcionalidades das plataformas colaborativas limitadas. • Gestão da escola pouco informatizada. • Email pouco utilizado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Escassez de formação docente em TIC. • Apoio técnico insuficiente. • Ausência de certificação de competências TIC.

Quadro 3. Limitações à modernização tecnológica segundo Kearney (2010)

Segundo o relatório da Novabase, 2010, existem poucas experiências internacionais comparadas à de Portugal, referentes a academias TIC.

Estas academias expandiram-se em quatro eixos (Figura 18).



Figura 18. Eixo das academias TIC

Existe uma preocupação para a mudança por parte das escolas. A Novabase elaborou um questionário online e verificou que 96% das escolas revelam desejo de entrar nas academias TIC. Em Inglaterra, o índice de empregabilidade parece ser superior para os alunos que frequentam as academias TIC, comparativamente aos que não frequentam (Quadro 4).



Quadro 4. Experiências de academias TIC, promovido pela Novabase, 2010

A escola só consegue mudar se a comunidade educativa também mudar, se os processos de ensino e aprendizagem mudarem, se as políticas nacionais mudarem e se as “modernizações acontecerem”.

Ao longo dos anos, foram desenvolvidas várias iniciativas e projetos apoiados em políticas educativas, em diferentes países.

O conceito de “projeto” na literatura da educação tem a sua origem no movimento de educação progressista nos estados Unidos, segundo John Dewey. O autor defendia que o aluno se torna o ator na sua formação com *learning by doing* (Dewey, 1938). A intenção de aprender por projeto inclui a ação com empenho pessoal, a intencionalidade da própria ação e a sua inserção no contexto social. Um projeto pode abraçar a noção de programa e projetar-se numa sequência de ações.

A iniciativa *Innovative Technologies for Engaging Classrooms* (iTEC) desenvolveu-se em Portugal entre 2010 e 2014, com o objetivo de inovar na educação, desenvolvendo as competências dos alunos e criando cenários de sala de aula motivadores, tendo em conta as tendências da época.

A *Future Classroom Lab* (FCL) foi desenvolvido pela *European Schoolnet* (EUN), uma rede de 31 Ministérios Europeus da Educação, com sede em Bruxelas, na Bélgica. Funciona como uma organização sem fins lucrativos com o objetivo de promover a inovação no ensino e a aprendizagem nas escolas europeias. Este projeto foi criado para apoiar o desenvolvimento e a expansão de abordagens pedagógicas inovadoras com a utilização das TIC, para um ensino e aprendizagem em ambiente de sala de aula do futuro.

Em países como Finlândia, Espanha, Suécia, Dinamarca e Portugal, há escolas que já estão a usar estes novos espaços. Em vez das tradicionais carteiras, as escolas têm ao seu dispor laboratórios para explorarem as cores e palcos para apresentar as descobertas. Os tempos letivos são organizados de variadíssimas formas e os horários são simplificados para se poder desenvolver projetos.

Recentemente, a Fundação Calouste Gulbenkian lançou a obra “Tablets no ensino e Aprendizagem. A sala de aula Gulbenkian: entender o presente e preparar o futuro”, 2018. Esta obra apresenta um estudo que teve a duração de dois anos, em duas turmas constituídas, num total de 51 alunos dos 8.º e 11.º anos. O estudo demonstrou que os tablets simplificam a aprendizagem e promovem motivação. Os alunos, quando deparados com as novas tecnologias, apresentaram taxas escolares positivas, próximas dos 100%. A tecnologia foi sendo integrada ao longo do processo de ensino e aprendizagem, nas atividades pedagógicas.

Tem sido uma preocupação transversal nos países membros da União Europeia o fomento das TIC nas escolas.

Devemos, por isso, saber adaptar-nos aos novos alunos, que são os nativos digitais (Prensky, 2001). A terminologia de “nativos digitais” foi criada por Prensky e diz respeito aqueles que nasceram e cresceram com tecnologias digitais, na sociedade de informação.

5 A Transformação Digital da Escola

“Sometimes when you innovate, you make mistakes” Steve Jobs

A tecnologia manifesta-se em todos os componentes da nossa civilização na forma como comunicamos uns com os outros, na forma como partilhamos conteúdos, na forma como conduzimos um automóvel, na forma como temos aulas e, sobretudo, na forma como experimentamos o mundo que nos rodeia. As ferramentas digitais não são mais uma ferramenta só ao serviço da organização, são uma força motriz, de que a organização depende.

O processo de transformação digital de uma organização não é direto. Pode ser considerado obrigatório para todas as organizações que pretendem responder aos desafios emergentes da sociedade e tornarem-se “mestres digitais”. Para tal, é necessária uma liderança que valorize a importância do digital, desenvolvendo-se e transformando-se estratégias que conduzam a inovações, evitando o risco iminente de dependência. Esta maturidade digital poderá ser um guia auxiliador para medir o seu nível de maturidade digital atual (Argyris, 1969). É importante que cada organização tome consciência que o digital é um caminho possível (Nolan, 1973).

O processo necessário para que uma organização siga a jornada da sociedade emergente passa por várias fases ou diferentes níveis de maturidade (Burn, 1994; Greiner, 1972; Nolan, 1973).

Esta reflexão implica um conjunto de inquietações (Figura 19) evidentes, que se poderiam enunciar como obstáculos da própria transformação organizacional, da seguinte forma:



Figura 19. Inquietações Organizacionais

Para se tornar mestre digital, a organização deve potencializar os seus canais digitais, oferecendo o seu serviço e produto a partir da web. Deve-se tornar útil para os seus utilizadores.

O estudo das organizações e seus constituintes, como a cultura organizacional, a liderança e os processos de mudança, são importantíssimos para a transformação digital das organizações escolares. Evidencia-se a importância da *leadership-ICT*³⁰ nas práticas diárias de uma organização escolar, assim como na prática do ensino e aprendizagem.

A implementação de sistemas TIC, nas escolas, depende da liderança. A maioria dos indivíduos numa organização tende a mostrar resistência à mudança que solicita algum esforço, principalmente quando é induzida por outros. A intenção de usar TI pode ser fator de ignição útil à liderança (Venkatesh, Thong & Xu, 2012). O líder pode ser considerado o agente transformador de mudança e deve conhecer o mercado na qual a sua organização se insere e as tendências a curto e médio prazo, para que a integração de TI seja realizada de forma integrada e estratégica (Francisco et al., 2017).

A seleção de TIC, efetuada pela liderança, para uso pessoal ou organizacional, indicia a necessidade de competências comportamentais diferenciadas (Ash, 1997). As decisões acerca da adoção de TIC afetam toda a organização e são conhecidas como *Enterprise Resource Planning*³¹ (ERP), plataformas de recursos empresariais. Os recursos organizacionais afetados são os intangíveis (Figura 20). Líderes que adotam pouco as novas tecnologias são menos efetivos e são pequenos modelos (Wart, 2015).



Figura 20. Recursos Organizacionais que são afetados

³⁰ ICT: *Information and Communication Technology*

³¹ Sistema Integrado de Gestão Empresarial

O projeto *European Policy Network of School Leadership*³² (EPNoSL) teve como objetivo disseminar as boas práticas de liderança nos diferentes países. Conclui-se que a liderança fomenta a qualidade das aprendizagens e o desenvolvimento profissional docente (EPNoSL, 2013).

A Inspeção-geral da Educação e Ciência (IGEC) é um organismo que data de 1979. A missão da IGEC encontra-se instituída pelas normas e diretrizes políticas. Habitualmente, a avaliação das escolas é considerada um ponto fraco, com preocupações em verificar as condições e as adequabilidades da prestação de serviços. Esta metodologia de avaliação é considerada como um instrumento para melhorar o ensino e a aprendizagem, através de projetos de melhoria. O acompanhamento é monitorizado de modo a ser verificada a implementação das medidas de políticas educativas.

A IGEC, entre 2006-2011, desenvolveu um programa de avaliação de escolas que teve como base um modelo com cinco domínios que eram subdivididos em vários fatores: resultados do serviço educativo, organização e gestão escolar, liderança e capacidade de autorregulação, melhoria da escola.

Já em 2012, a Avaliação Externa das Escolas (AEE) tinha como metas: a qualidade nas suas práticas e resultados; a articulação de dispositivos de autoavaliação da escola com os da avaliação externa; o desenvolvimento de autonomia nas escolas. A avaliação das escolas é realizada recorrendo a várias técnicas como a análise documental dos documentos orientadores (projetos educativos, projetos curriculares, regulamento interno, plano anual de atividades), a observação direta focada e ocasional, entrevistas de painel, com recurso a várias fontes de informação como os dados estatísticos, entre outras. Depois da sua recolha, os dados são analisados por diversos métodos distintos, em diferentes momentos, de modo a obter-se um conhecimento informado e aprofundado de cada escola, assim como dos obstáculos que possam ter.

As avaliações parecem acontecer, as diretrizes europeias e nacionais existem, mas, porquanto, as escolas continuam com práticas pouco transformadas. É pertinente capacitar os atores educativos para a mudança e transformação das práticas educativas e de gestão (Figura 21).

³² Investigadoras responsáveis do projeto: Maria do Carmo Clímaco e Ana Paula Silva do Centro de Estudos Interdisciplinares sobre Educação e Desenvolvimento (CeIED).

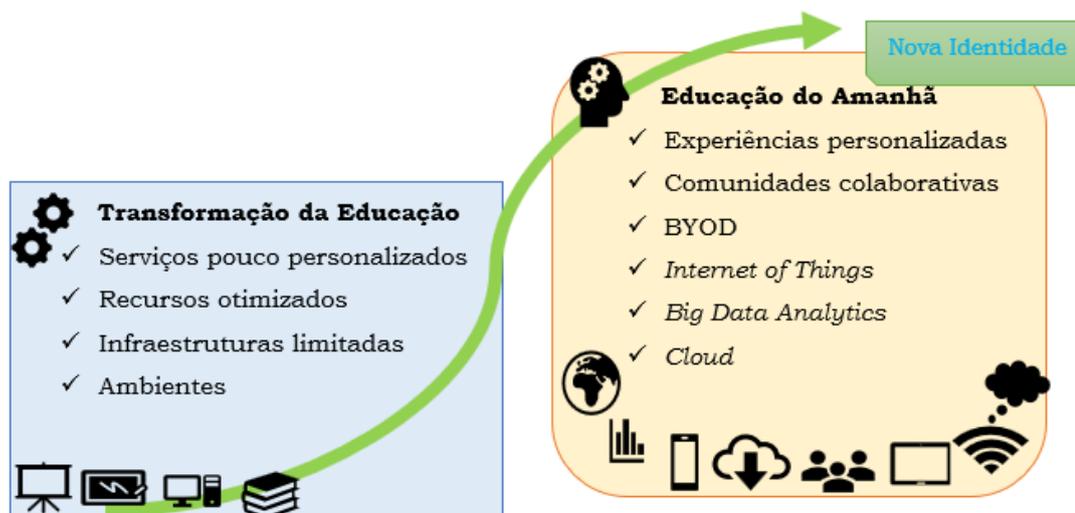


Figura 21. Transformação na Educação

As TI começaram por ser adotadas pelas unidades económicas para automatizar áreas operacionais, facilitando o controlo. Mais tarde, a sua presença invade a vida pessoal e doméstica, tendo já chegado às escolas (Schwab, 2016). No complexo plano educativo, as tecnologias não estão a ser amplamente exploradas quer no domínio da gestão, quer no ensino e aprendizagem (Veletsianos, 2016). Não serão apenas os baixos índices de tecnologia a afetar a eficácia do sistema educativo, mas também, entre outros, o status socioeconómico, o capital cultural e o ambiente de aprendizagem (Harris & Chrispeels, 2006).

A web semântica anuncia um renovado papel para o professor. A web 2.0 permite um novo design educativo baseado, entre outros conceitos, no *user generated content*, enquanto jogos, simuladores, *gamification*, realidade aumentada e virtual, e faz anunciar maiores níveis de envolvimento, motivação e explicitação de conhecimento complexo e os *chatboot*, uma tutoria sempre disponível. Os laboratórios remotos e outros recursos tornam possível e seguro uma aprendizagem mais imersiva (Andrade, 2014; Azevedo, 2016; Carvalho, 2015). As comunicações fáceis e com tradução simultânea permitem projetos internacionais ou de natureza interescolar que promovem pensamento criativo (Resnick, 2014). Clarificam-se correntes teóricas para o ensino mediado por tecnologias para diferentes níveis (Veletsianos, 2016). Concebem-se instrumentos para avaliar a adoção de estratégias pedagógicas baseadas em tecnologias (Welsh, Christine, & Winkelman, 2011). A gestão da sala de aula descobre apoio no *learning analytics* e a gestão departamental, de agrupamento ou de outro nível hierárquico integrador tem, no *academic analytics*, um recurso promissor (Ferreira, 2014)

A quarta revolução industrial que se anuncia assenta as suas bases na computação cognitiva com a *Machine Learning*, robótica e fusão de tecnologias. Política, trabalho, economia, ensino, ética e segurança são domínios a afetar pois já se antecipam realidades como carros sem condutores, empresas de conteúdos que não os produzem e a personalização do produto ao limite com a Impressão 3D.

Deste ambiente de mudanças, anuncia-se, para um prazo de cinco a dez anos, computadores com competência de apoiar um estudo personalizado, como robots a apoiar os setores da saúde, educação e atendimento ao público como exemplo: *Pepper, Watson, Doutor assistente AI*.

Pepper, muito popular no Japão, foi o primeiro robot com capacidade de comunicar e interpretar as emoções humanas.

Watson, o primeiro assistente de ensino de IA da Georgia Tech, implementada na plataforma Watson da IBM, foi usado pela primeira vez em 2016 e interagia com os alunos, respondendo com êxito, com 97% de certeza, às interpelações dos estudantes, sem ajuda dos humanos (Korn, 2016, cit. in Andrade, 2017).

Para além de darem aulas, os robots dotados de AI começam a integrar-se na medicina. Numa província no leste da China, o designado de “Doutor Assistente AI”, já diagnostica pacientes, a passar-lhes receitas e a faz cirurgias de ambulatório.

Os robots têm um aspeto humanoide, com olhos azuis e um sorriso permanente. Também já são utilizados para assistência a cuidados de crianças e idosos, assim como para redatores de notícias.

Com as transformações aceleradas da sociedade, emergem novas ferramentas de apoio ao ensino, assim como à gestão. *A Human Computer Interaction* permitirá quebrar e minimizar a barreira entre o utilizador e o sistema computacional (Rodrigues et al., 2016).

Segundo Andrade (2017), a escola é um lugar de motivação, interação, colaboração e instrução, recriada em ambientes tecnologicamente modificados que proporcionam novas estratégias de aprendizagem.

Os jovens de hoje crescem com tecnologia, explorando o fácil acesso à informação e interrogam-se pela sua ausência ou pelo seu uso limitado na escola. É necessária a participação do universo educativo, munido de competências essenciais adaptadas à atualidade. Faz sentido perceber como se preparam as escolas consideradas mais evoluídas e quais são as forças de resistências à aceitação da tecnologia. Esta é a realidade sistémica que enquadra a presente investigação.

A nova revolução tecnológica interconectada implica a “transformação da humanidade”, dando origem a novos desafios que vão impactando profundamente na sociedade, nos comportamentos e na gestão (Schwab, 2016). Também na nova organização da escola, devemos estar preparados para operacionalizar esta cultura de mudança e inovação disruptiva (Azevedo, 2016).

A tecnologia encontra-se ao dispor de cada um, à distância de um simples clique. Hoje já existem recursos móveis educativos gratuitos. A aprendizagem pode acontecer com recurso a dispositivos móveis que já são facilmente transportados pelos alunos e aprendentes nas escolas. A inovação transforma a escola, proporcionando novos relacionamentos entre a tecnologia digital e a pedagogia, com recurso a uma panóplia de soluções económicas e até gratuitas: Apps, e-books, ambientes imersivos, entre outros.

5.1 As Teorias da Aceitação da Tecnologia

O estudo da aceitação de tecnologia tem raízes na Psicologia Social e Psicologia da Aprendizagem e foi objeto de estudo de várias investigações desde os anos 70.

Na literatura existem inúmeras teorias sobre mudança, difusão da inovação e adoção de tecnologia que foram utilizadas para explicar o uso da tecnologia nas organizações.

Seguidamente, apresentaremos um breve resumo sobre as teorias que se debruçam sobre o estudo da aceitação de tecnologia.

A *Diffusion of Innovations Theory*³³ - (DoI) é apresentada por Everett Rogers no seu livro “*Diffusion of Innovations*”. Rogers (1995) considera que, com a DoI, o processo genérico da difusão da inovação é a natureza da própria inovação. Na sua investigação, expõe as vantagens relativas a: compatibilidade, observação, probabilidade e voluntariado. Segundo Rogers (1995), a difusão é o processo em que a inovação é comunicada através de diversos canais, num determinado período de tempo, entre os membros de um sistema social. A inovação é uma ideia, prática ou objeto que é percebido por um indivíduo. A teoria da difusão é composta por quatro elementos: a inovação, a comunicação, a hora e o sistema social (Rogers, 1995).

³³ Teoria da Difusão da Inovação

Temos o exemplo da Psicologia Social com a *Theory of Reasoned Action*³⁴ (TRA). Os autores tentaram perceber a “norma subjetiva”: que atitude têm os indivíduos em relação a um comportamento e qual seria o efeito que as percepções de outros teriam perante a decisão de mudança. Tem como base conceptual a distinção entre crenças, atitudes, intenções e comportamentos (Fishbein & Ajzen, 1975). Este modelo afirma que o uso de um determinado comportamento pode ser previsto por uma atitude. Fishbein & Ajzen (1975) expuseram que a intenção de um indivíduo, para a realização de uma determinada tarefa, é função dual da atitude de realizar esse comportamento e das suas crenças sobre o que os outros pensam que este irá efetivar. Segundo os autores, as crenças estão divididas em observação direta - crenças descritivas; informação recebida de fontes externas - crenças informativas; e processos de inferência - crenças inferenciais. Os investigadores concluíram que os efeitos da atitude em relação ao ato e às crenças normativas sobre um determinado comportamento são mediados pela intenção. A atitude pode ser favorável ou desfavorável perante um determinado objeto. Isto é, o indivíduo tem uma intenção afetiva; uma predisposição que conduz a uma variedade de intenções.

A *Social Cognitive Theory*³⁵ (SCT), de Albert Bandura, chamava-se, inicialmente, teoria da aprendizagem social. Nesta teoria, o comportamento envolve princípios do ambiente externo, tais como pressões sociais, personalidade, características demográficas e aspetos cognitivos. Esta teoria baseia-se em dois fatores: os resultados e a autoeficácia (Bandura, Azzi, & Polydoro, 2008). Avalia a autoeficácia do uso dos computadores pelos indivíduos, no que diz respeito às suas crenças, valores e habilidades, face aos obstáculos para o desempenho de um determinado comportamento. A autoeficácia é usada para exercer influência na expectativa dos indivíduos e a sua reação emocional, na utilização dos computadores (Compeau & Higgins, 1995). Os fatores que influenciam o indivíduo no uso de TI têm sido objeto de pesquisa desde a década de 70, com TRA (Fishbein & Ajzen, 1975). Contudo, com as recentes transformações da sociedade, diferentes constructos foram sendo integrados de modo a melhorar a medida da aceitação das TI por parte dos indivíduos. Bandura (1977) considerava que as crenças influenciam a realização de um determinado comportamento. Bandura definiu a autoeficácia do uso do computador, como as percepções do indivíduo e a sua capacidade de usar o computador para realizar uma determinada tarefa. Para tal, devemos ter em conta três

³⁴ Teoria de Ação Racional

³⁵ Teoria Social Cognitiva

dimensões distintas e ao mesmo tempo interrelacionadas: a magnitude, a força e a generalização. A magnitude da autoeficácia refere-se ao nível de dificuldade de uma tarefa, em que o indivíduo acredita ser alcançável. A autoeficácia da força refere-se ao nível de convicção sobre um determinado julgamento. A generalização de autoeficácia indica a extensão da limitação da autoeficácia para situações particulares (Compeau & Higgins, 1995). Além do foco individual, esta teoria foi adaptada para se perceber o foco da utilidade e da facilidade do uso da tecnologia a nível organizacional.

A *Theory of Planned Behavior*³⁶ (TPB) é uma extensão de TRA criada para colmatar algumas limitações do modelo inicial (Ajzen, 1991). De modo a aumentar o poder explicativo, foram introduzidas crenças de controlo percebido como fator importante, sendo um preditor de intenções e de comportamentos. As crenças e atitudes aparecem como antecedentes da aceitação de tecnologia (Agarwal, Sambamurthy, & Stair, 2000). Alguns comportamentos podem ser causa da vontade do indivíduo. Já a maioria depende de fatores como: a disponibilidade de oportunidades e recursos necessários. A importância do real controlo sobre o comportamento é evidente, pois os recursos e oportunidades disponíveis podem indicar as probabilidades de desempenho do comportamento. O controlo de comportamento percebido e a intenção de comportamento podem ser utilizados em conjunto para prever o seu desempenho (Fishbein & Ajzen, 1975).

O *Technology Acceptance Model*³⁷ (TAM) é o modelo comportamental mais usado no campo dos SI, dando ênfase à aceitação da tecnologia (Davis et al., 1989). É composto por um quadro analítico preditor da utilidade percebida e facilidade de uso, acerca da aceitação de tecnologia no dia-a-dia das pessoas, a nível individual e organizacional.

Foi a IBM Canadá, com o *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), nos meados dos anos 80, que contratou Davis para que este avaliasse o potencial de mercado para novos produtos da marca e possibilitar uma explicação dos determinantes da utilização de computadores.

O TAM tem como objetivo perceber qual a relação causal entre as variáveis externas de aceitação dos utilizadores e o uso real do sistema. Tenta perceber o impacto de fatores externos relacionados com o SI, sobre os fatores internos do indivíduo, como as atitudes e as

³⁶ Teoria do Comportamento Planeado

³⁷ Modelo de Aceitação de Tecnologia

intenções de uso (Davis, 1989). Identifica o comportamento dos indivíduos na adoção da tecnologia.

O TAM, foi elaborado por Davis em 1986, baseado nas teorias do comportamento humano da Psicologia Social e tem como base conceptual a distinção entre crenças, atitudes, intenções e comportamentos.

Em 1996, foi feita uma revisão do modelo tradicional de Davis. Foi testado um novo modelo sem o constructo atitude. Em ambientes que tinham a tecnologia como obrigatória, concluíram que os comportamentos eram semelhantes. Em ambientes com o uso da tecnologia como voluntário é imprescindível o constructo atitude como determinante na utilização (Venkatesh & Davis, 1996).

Segundo o TAM, a percepção da facilidade de uso é preditor da utilidade percebida. A utilização de SI seria determinada pela intenção de uso do indivíduo, que, por sua vez, seria determinada pela atitude do indivíduo em relação ao uso real do sistema e pela utilidade percebida. Esta relação entre a atitude e a intenção de uso induz a emoções positivas. No modelo TAM, a *Perceived Ease-of-Use* (PEOU) afeta positivamente a *Perceived Usefulness* (PU). A relação entre a utilidade percebida e a intenção de uso redireciona-se para comportamentos que melhoram o desempenho profissional. Os efeitos dos fatores externos na intenção de uso são mais altos nas decisões de adoção (Venkatesh et al., 2003), mediados pela PU e pela PEOU e com as variáveis externas (Davis et al., 1989). Os fatores externos segundo Emmett (2011); Davis, Bagozzi e Warshaw (1989); Liu, Chen, Sun, Wible e Kuo (2010), antecedentes da PEOU e PU, desempenham um papel vital na explicação da aceitação da tecnologia (cit. in King & He, 2006).

Venkatesh e Davis (2000) redefiniram a construção teórica do TAM. Desenvolveram uma nova versão intitulada de TAM2. Acrescentaram novos constructos com a pertinência de melhor explicar a PU: a *Behavior Intention to Use* (BI), a influência social e os processos cognitivos. Neste novo modelo, a PU e a BI modificam-se ao longo do tempo, com o aumento da experiência do indivíduo.

O TAM 2 foi testado com um estudo longitudinal em quatro empresas diferentes, em que duas delas tinham como a utilização voluntária e as outras duas tinham como utilização obrigatória dos SI. Os constructos deste modelo teórico incluíam como principais fatores consequências a longo prazo e foram medidos em três etapas nas organizações, com: pré-implantação, um mês após a implementação e três meses após a implementação da tecnologia. Concluíram que tanto a influência social: normas subjetivas, voluntariedade e imagem; como os processos cognitivos instrumentais: relevância do trabalho, qualidade

percebida dos resultados, demonstração de resultados e PEOU; influenciaram significativamente a aceitação do utilizador de novos sistemas tecnológicos (Venkatesh & Davis, 1996).

O modelo TAM 2, de Venkatesh & Davis (2000), reflete o impacto de três forças sociais inter-relacionadas: normas subjetivas, voluntariedade e imagem:

- As normas subjetivas: corresponde à percepção que um indivíduo tem sobre o que os outros indivíduos acham que este deve ou não realizar um determinado comportamento;
- A voluntariedade: refere-se ao modo como os indivíduos percebem a decisão de adoção como sendo não obrigatório;
- A imagem: refere-se ao grau com que a utilização de uma inovação é percebida com o objetivo de melhorar o próprio *status* no sistema social.

Os determinantes cognitivos instrumentais da PU, relevância para o trabalho, qualidade percebida dos resultados, resultados demonstrados e facilidade de uso percebida, argumentaram que os indivíduos constroem juízos de utilidade percebida, comparando cognitivamente o que um sistema é capaz de fazer em relação às suas necessidades de trabalho (Venkatesh & Davis, 1996).

Venkatesh (2000) considera também importante, para este novo modelo, outros dois constructos que vêm influenciar a facilidade de uso percebida: o “objetivo de utilização” e o “prazer percebido”. O “objetivo de utilização” é considerado um constructo fundamental no estudo da interação do indivíduo para com as ferramentas digitais. Este constructo permite uma comparação entre os sistemas, com base no nível real, em vez de percepções, do esforço necessário para completar determinadas tarefas. A experiência direta na utilização de determinado sistema e os resultados obtidos de tais experiências, são importantes na forma como é percebida a facilidade de uso desse mesmo sistema, ao longo do tempo (Venkatesh et al., 2003). O papel da motivação intrínseca como um determinante importante da PEOU é algo que se vai modificando ao longo do tempo. As percepções iniciais da facilidade de uso de determinado sistema estão ligadas ao prazer que o utilizador reconhece com a sua utilização. Com o aumento da experiência do utilizador, a PEOU de determinado sistema reflete-se no prazer que o indivíduo tem em interagir com o mesmo. O constructo “prazer percebido” é

definido como o grau em que um indivíduo considera agradável a utilização de um sistema específico.

A *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (UTAUT) foi proposta numa tentativa de reunir as teorias da aceitação da tecnologia anteriores (Venkatesh et al., 2003). Após uma vasta revisão da literatura, os autores identificaram oito modelos, que, comparados, reuniram os principais fatores preditivos de aceitação das TI. Eles são: a DoI, a TRA, o TPB, a Teoria da Motivação, o TAM, o Modelo de Utilização do PC e a Teoria Social Cognitiva.

O UTAUT foi realizado para fornecer uma visão de intenção do comportamento e quais as suas possíveis relações. São quatro as grandes dimensões da UTAUT:

- Expectativa de Desempenho: é o grau em que o indivíduo acredita que utilizar uma determinada tecnologia vai ajudar a alcançar sucesso no desempenho das suas funções;
- Expectativa de Esforço: é o grau de facilidade na utilização de determinada tecnologia;
- Influência Social: é o grau em que o indivíduo percebe que é importante que outros acreditem que deve utilizar determinada tecnologia;
- Condição Facilitadora: é o grau em que o indivíduo acredita que a organização e a sua infraestrutura técnica, existem para apoiar a utilização de determinada tecnologia.

Os autores concluíram que este modelo consegue explicar 70% da intenção de utilização das TI e realçam a importância do indicador idade e sexo como pontos importantes, neste modelo (Venkatesh et al., 2003).

O UTAUT 2 apresenta um quadro teórico que deriva da TAM, que é considerada uma ferramenta de previsão analítica que explica os comportamentos de aceitação de TI (Venkatesh, Thong, & Xu, 2012).

Para melhor percebermos que investigações foram realizadas com os modelos de aceitação de TI, fizemos uma breve análise de alguns estudos (Quadro 5) relatando fatores causais de percepções e motivações, a nível organizacional e práticas de ensino, que influenciam ou não a intenção de uso da integração de tecnologia.

TEORIAS	DESCRIÇÃO
DoI	
Adoção de Inovação pelo indivíduo (Moore & Benbasat, 1991)	Moore e Benbasat, desenvolveram um instrumento que mediu as várias percepções dos indivíduos quando adotam uma informação com recurso a TI. Estes autores, consideraram que as características da DOI tinham itens de confiabilidade pouco legíveis (Moore & Benbasat, 1991). Identificaram como fatores importantes: <i>Relative advantage, Ease of use, Image, Visibility, Compatibility, Results demonstrability e Voluntariness of use</i> . Transformaram o instrumento de Rogers e desenvolveram um instrumento para medir a adoção e difusão inicial da inovação. Esta ferramenta era constituída por 38 itens, oito escalas. Os autores concluíram que as percepções em usar inovação, são fundamentais para que se desenvolva a própria difusão de inovação.
SCT	
Habilidades (Compeau & Higgins, 1995)	Compeau & Higgins, incorporaram a medida de tarefa focada. É uma medida que incorpora habilidades simples, na utilização de TI, assim como as dificuldades que a tarefa proporciona. Os resultados do estudo, com um grupo de gestores e profissionais canadianos, mostrou que a autoeficácia desempenha um papel importante em moldar comportamentos. As expectativas dos resultados relativas ao desempenho no trabalho tiveram impacto significativo sobre o afeto ao uso do computador. Parecem ser os mecanismos de incentivo a um determinado comportamento que fortalecem a influência na autoeficácia.
TAM	
Alunos MBA (Davis, 1989)	Davis realizou um estudo com 112 utilizadores da IBM do Canadá e com 40 alunos de MBA da Universidade de Boston. Tinha como objetivo perceber a aceitação ou rejeição de TI, um novo <i>software</i> . O autor concluiu que os indivíduos utilizavam a tecnologia com o pressuposto de melhorar o seu desempenho no trabalho. A utilização da tecnologia parece ser condicionada por variáveis externas como: características do sistema, processo de desenvolvimento, formação e intenção de uso (Davis, 1989).
RFID (Hossain & Prybutok, 2008)	Num estudo realizado para perceber a aceitação da tecnologia em rádio frequência RFID mostrou que, a conveniência, a cultura e a segurança são fatores preditores significativos (Hossain & Prybutok, 2008). Os autores conseguiram mostrar que quando há uma maior percepção de conveniência, há

<p>(Lee, 2009)</p>	<p>uma maior aceitação da tecnologia. As crenças sociais, os sistemas de valores, as normas e o comportamento têm influência direta no grau de aceitação TI pelo utilizador. Verificou-se uma menor predisposição para o sacrifício e segurança pessoal na intenção do utilizador.</p> <p>Num estudo na Coreia, verificou-se que o número de empresas que aceitam RFID tem aumentado, devido ao desenvolvimento da TI (Lee, 2009). A aceitação das TI permitiu que as empresas coreanas estabelecessem negócios com empresas no mundo, de um modo eficiente e eficaz. Lee realizou um este piloto, com funcionários de empresas públicas, de modo a aplicar o inventário. Tinha como objetivo identificar quatro dimensões: <i>Security Trust, Employee Knowledge, Partner Influence, Service Provider Trust</i>, como aceitação de TI. Concluíram que a confiança de segurança percebida pelos empregados foi positiva sobre as influências sobre a utilidade percebida e facilidade de uso percebida; o Conhecimento do funcionário em RFID influenciou positivamente a facilidade de utilização percebida; a influência de um Outro Elemento para a aceitação de RFID influenciou positivamente a utilidade percebida; e a confiança no Fornecedor de Serviços influenciou positivamente a percepção de utilidade e a facilidade percebida.</p>
<p>E-Learning (Abdullah & Ward, 2016)</p>	<p>Numa meta-análise Abdullah & Ward, propõe uma Extensão do Modelo Tecnologia de aceitação para o <i>E-Learning</i> GETAMEL, com o objetivo de identificar os fatores mais frequentemente usados no contexto da adoção do <i>e-learning</i>. Numa amostra, de 107 estudos, que abrangeu os últimos 10 anos, foram identificados 152 fatores externos que explicam a probabilidade da utilização do <i>e-learning</i>. Os autores mostraram que a autoeficácia, a norma subjetiva, o prazer, a ansiedade de utilizar computador e a experiência, são os fatores mais utilizado da TAM. Os efeitos destes fatores foram estudados através de variados acessórios e diferentes utilizadores de <i>e-learning</i>. Os resultados mostraram que os melhores preditores de PEOU de sistemas de <i>e-learning</i> é a autoeficácia, seguida do prazer, experiência, ansiedade de computador e norma subjetiva. Já o melhor preditor para PU de sistemas de <i>e-learning</i> é o prazer, seguido de norma subjetiva, autoeficácia e experiência.</p>
<p>Jogo online (Wu, 2014)</p>	<p>Num estudo realizado em 2005, pela DFC <i>Intelligence</i>, em todo o mundo constatou que os jogadores <i>online</i>, passaram de 124 milhões para 376 milhões.</p>

	<p>A crescente proliferação dos jogos <i>online</i> é atribuída à sua disponibilização gratuita. Jim Wu tinha como objetivo perceber qual a satisfação do jogador em jogo <i>online</i>. Concluiu que a diversão e a utilidade percebida são preditores de satisfação durante o jogo. Wu, utilizou o modelo TAM, para avaliar a experiência hedónica na satisfação do jogador <i>online</i>. Neste modelo, a satisfação do jogador é função de utilidade percebida e prazer. A utilidade percebida pode ser prevista por excitação do envolvimento emocional.</p>
<p>Jogo no ensino (Proctor & Marks, 2013)</p>	<p>A adoção de jogos educativos no processo de ensino e aprendizagem tem sido descrito como lento e catalogado a conjecturas negativas. Numa investigação, os autores analisaram as perceções de 259 utilizadores de jogos e TI baseadas em computador, para dar aulas. O uso do jogo e a adoção de computador para uso educacional na sala de aula, parece ser prevalente para o ensino primário. A investigação salientou um aumento tendencialmente significativo para a “facilidade de uso” e “utilidade percebida”.</p>
<p>Ambientes 3D (Fetscherin & Lattemann, 2008).</p>	<p>Numa investigação realizada, com base no modelo TAM, com 249 participantes, sobre a aceitação e adoção de ambientes 3D são identificados os fatores causais de utilização. Os resultados da investigação mostram que a possibilidade de interagir em ambientes 3D em combinação com Voice over IP, desempenha um papel fundamental na aceitação TI por parte do utilizador. No entanto, a comunicação, cooperação e canais de comunicação nos mundos virtuais parece ter tido valor percebido mais elevado, influenciando a intenção de uso do utilizador na aceitação de mundos virtuais.</p>

Quadro 5. Alguns exemplos de estudos realizados com as teorias da aceitação da tecnologia, no processo de ensino e organizacional

Uma das características comuns de todos os modelos de adoção de tecnologia revistos anteriormente, é que visam caracterizar num determinado momento a população em estudo, com a identificação de razões e motivações, assim como os fatores causais, que encaminham as organizações e os indivíduos sobre a maior ou menor aceitação das tecnologias. São modelos fundamentalmente de cariz comportamental, que medem as perceções (Davis, 1989; Davis et al., 2009), como também são preditivos de aceitação de TI (Venkatesh et al., 2003). Perceber a base de análise da aceitação da tecnologia, foi útil. Permitiu-nos perceber que é possível explicar o comportamento do indivíduo perante a utilização de uma nova ferramenta ou de uma

nova prática. Assim como implementar formação de modo a colmatar as necessidades verificadas.

O processo genérico da adoção de novas práticas, como sendo ou não uma difusão de inovação, pode ser explicado baseado na DoI, de Rogers (1995). A tomada de decisão de mudança por novas práticas pode ser explicada pela TRA de Fishbein & Ajzen (1975) e pela TPB de Ajzen (1991), em relação a um comportamento e a percepções na tomada de decisão, da gestão e em sala de aula. O TAM, de Davis et al. (1989), prevê o uso da tecnologia e orienta o futuro. Este modelo comportamental apresenta questões relacionadas com o utilizador e no que diz respeito às percepções do manuseamento do sistema (Davis et al., 1989). O TAM é um modelo bastante robusto de comportamento de aceitação de TI numa variedade de investigações com múltiplos utilizadores em vários países (Gefen, Karahann, & Straub, 2003). A TAM 2, de Venkatesh & Davis (2000), concentra-se na utilização de inovações tecnológicas amplas e sofisticadas. Para a nossa análise, pareceu-nos amplamente útil. Possibilita a informação sobre a importância das tecnologias emergentes, a adaptação de novas práticas no processo de ensino e aprendizagem e de gestão organizacional. O UTAUT 2, de Venkatesh, et al. (2012), é uma ferramenta de previsão analítica que explica os comportamentos do indivíduo na aceitação ou não de tecnologia.

Depois de analisadas as teorias anteriores, consideramos como elementos facilitadores ou inibidores de mais utilização de TI as seguintes características e fatores, que poderão estar na base de aceitação ou resistência de mais tecnologia na escola (Figura 22).

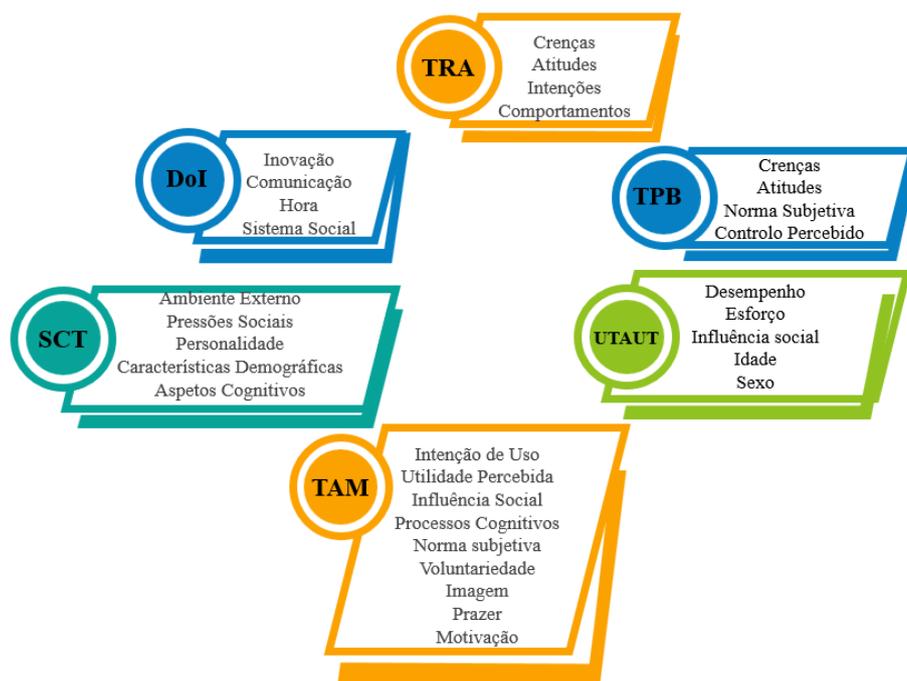


Figura 22. Características de Aceitação da Tecnologia segundo as teorias.

5.2 A Resistência à Tecnologia

Segundo um estudo da OECD, a partir de um inquérito feito a responsáveis políticos, professores e pais, já se registavam “grandes resistências a qualquer dinâmica de mudança e de inovação” nas escolas portuguesas (OECD, 2010).

Segundo o professor António Nóvoa (2009),

as escolas, tal como as conhecemos deixarão de existir. No seu lugar, haverá centros de aprendizagem que funcionarão sete dias por semana, 24 horas por dia. Os estudantes terão acesso aos seus professores, mas à distância. As salas de aula passarão a estar dentro dos seus computadores (p.186).

Não obstante as políticas europeias, o apetrechamento e a formação, tem-se referenciado barreiras à modernização tecnológica em diferentes países (Quadro 6).

Finlândia 2003	A Sociedade da Informação para todos. <u>Uso pedagógico das TIC:</u> novo currículo nacional integra TIC em todas as disciplinas <u>Recursos financeiros:</u> escassez de recursos financeiros estatais, desigualdades de recursos dos municípios. <u>Formação:</u> diferentes níveis de competências TIC dos professores, falta de apoio pedagógico e formação pedagógica em TIC. <u>Acesso à Internet:</u> reduzida velocidade de ligação à Internet <u>Resistência:</u> resistência à inovação por parte de alguns docentes.
Irlanda 2007-2013	National Development Plan <u>Uso pedagógico das TIC:</u> coordenação entre as várias entidades envolvidas no processo top-down e bottom-up. Criação de Grupo Estratégico para priorizar investimentos em TIC nas escolas. <u>Cooperação público privado:</u> não existe orientação de como a tecnologia pode ser integrada no ensino. <u>Formação:</u> a formação de professor não é suficiente para o domínio do uso das TIC, (limitada a seminários e a aulas de uma semana), falta de apoio pós formação e formação contínua.
Espanha 2006-2010	Apresentação do Plan Avanza <u>Recursos financeiros:</u> A escassez de recursos financeiros (principal causa do insucesso do Plan Info XXI, o que “atrasou” em 2 anos a modernização tecnológica no ensino espanhol). <u>Acesso à Internet:</u> dotação de infraestruturas TIC e de conectividade, que inclui medidas específicas na Educação como “Internet en el Aula”.
Portugal 2008	<u>Uso pedagógico das TIC:</u> reformulação do currículo. <u>Acesso à Internet:</u> acesso a equipamentos e Internet. <u>Formação:</u> aumentar as qualificações e competências de todos os agentes educativos. <u>Resistência:</u> por parte dos docentes para a utilização de tecnologia motivada essencialmente pelo ceticismo no que respeita aos benefícios da utilização, quer pelo acréscimo de tempo e de esforço que requer. As TI implicavam alterações de rotinas e hábitos adquiridos. À avaliação, ao uso pela gestão administrativa.

Quadro 6. Barreiras à modernização Tecnológica

As políticas de desenvolvimento e introdução da TI apresentam grandes disparidades de país para país, assim como de escola para escola dentro do mesmo país (Novabase, 2010). Portugal tem índices inferiores aos países de referência da Europa, acerca da utilização das TI.

Os professores começam a apresentar resistências às tecnologias, provavelmente porque têm receio de colocar em risco as suas práticas, ou por não se sentirem à vontade com a sua utilização. Assim, a utilização de tecnologia pode ser barreira a (Figura 23):



Figura 23. Barreiras na Utilização de Tecnologia

1. Barreiras à inovação: medo do desconhecido e com pouca ambição pedagógica por parte dos docentes e da gestão organizacional, enraizada em paradigmas socio construtivistas;
2. Barreiras de concepção: custos elevados, fontes de financiamento limitadas;
3. Barreiras à adoção: reformulação dos currículos, estruturas sociais, cultura enraizada na organização;
4. Barreiras de sustentabilidade: manutenção e suporte contínuo, mudança.

“As tecnologias não acrescentam nem retiram nada. Mudam tudo (...) A mudança devido à tecnologia não é aditiva nem subtrativa. É ecológica.” (Postman, 1993, p.18). Segundo o autor, talvez seja a adaptação dos paradigmas de ensino e aprendizagem, a adaptação e aquisição de novos recursos que potencia novos contextos no processo de ensinar e aprender. Segundo Jonassen (2007), as tecnologias são um duo da ferramenta cognitiva e produtiva.

Um estudo da *European Schoolnet*, em 2010, retratou alguns inibidores à utilização das TIC pelos professores, pelo sistema educativo e pelas escolas (Figura 23).

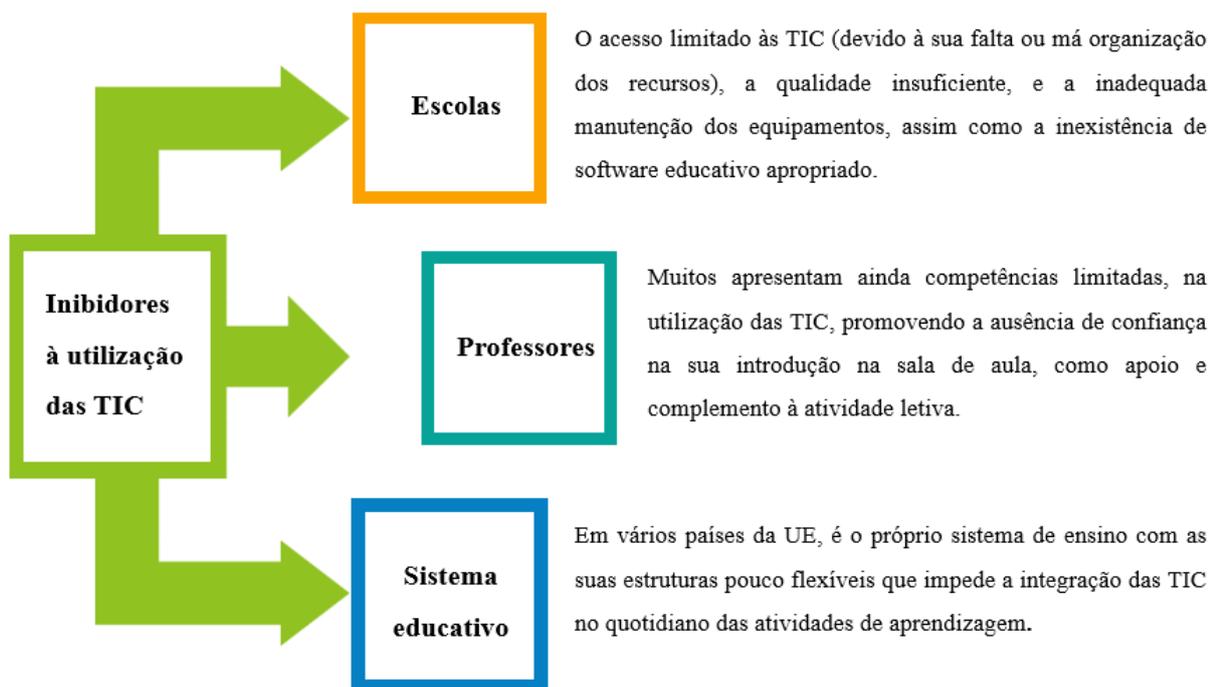


Figura 24. Inibidores à utilização de TIC nas escolas segundo a European Schoolnet (2010)

Segundo dados da União Europeia, dois terços dos professores têm algumas competências de TIC. Quase todos são positivos em relação ao impacto que as tecnologias têm sobre os alunos, verificando-se ainda pouca utilização na sala de aula (Europe Commission, 2013).

Parecem coexistir imensos impedimentos e obstáculos que se transformam em resistências por parte dos utilizadores, docentes, à utilização de tecnologia no seu dia a dia profissional.

Podemos constatar que a literatura já evidencia determinados obstáculos, tal como mencionam Castro, Andrade & Lagarto (2013, p. 303) na sua investigação:

o acesso ao equipamento, as crenças dos professores sobre a utilidade e as dificuldades associadas ao uso da tecnologia, o tempo necessário para a gestão de atitudes diferentes em sala de aula ou o desenvolvimento profissional, no qual se enquadra a formação (Kopcha, 2012).

O estudo exploratório de Castro et al. (2013) ressalta que os professores devem ter formação mais especializada, pois “não basta mais aos professores serem competentes nas matérias que lecionam” (p. 302), não somente centrada no “desenvolvimento de capacidades

técnicas (p. 1)”. Os docentes necessitam de “ser emocionalmente inteligentes para gerir o trabalho em sala de aula e necessitam de ter competências digitais que têm de saber aplicar pedagogicamente” (Castro, et al., 2013, p. 302). A formação não será condição *sine qua non* para práticas mediadas por tecnologia, na componente pedagógica.

5.3 A Integração da Tecnologia

O estudo das questões da aceitação e Integração da Tecnologia nas organizações, tem sido abordado pela comunidade científica, desde os anos 70, em vários domínios da ciência, Psicologia, Engenharia, Ciência da Computação e Educação. Tem sido investigado o seu impacto e limitação, suas vantagens e desvantagens, assim como fatores que poderão potenciar a sua elevada utilização no futuro.

A terminologia “*technology integration*” foi definida por *Technology in Schools Task Force* em 2002 como: “simply as the incorporation of technology resources and technology-based practices into the daily routines, work, and management of schools” (Harmes et al., 2016).

Davies e West (2014) consideram “the effective implementation of educational technology to accomplish intended learning outcomes” (Harmes et al., 2016).

A integração das tecnologias no ensino refere-se ao uso da tecnologia para aprimorar, ampliar e enriquecer a aprendizagem (Harmes et al., 2016).

Segundo a *Association for Educational Communications and Technology* (AECT), *technology integration* é o estudo e a prática ética da facilitação do aprendente, assim como a melhoria das práticas com recurso a ferramentas tecnológicas.

Existem diferentes abordagens na literatura para a integração educativa da tecnologia. A “tecnologia educacional” diz respeito a tecnologias de suporte ao ensino, utilizadas pelo professor, e a pedagogias que podem empregar. Nela vinculam raízes da teoria filosófica e psicológica (Saettler, 2004). A integração de tecnologia confere aos professores novas metodologias de ambientes de aprendizagem e novas oportunidades para os alunos aprenderem. Os docentes utilizam a tecnologia para motivar os alunos, melhorar os métodos de formação, assim como aumentar a produtividade (Roblyer & Doering, 2010).

Segundo Roblyer & Doering (2010) a tecnologia motiva os alunos. O aumento de motivação e *engagement*, pela utilização de dispositivos digitais, é consequência da promoção de tarefas mais simples, proporcionando aos alunos espaço mental para tarefas mais complexas (Thorsen, 2009). A integração da tecnologia pode ser considerada como indicam os autores na figura 25.

A Integração das Tecnologias no ensino e na aprendizagem é um processo de mudança e de inovação que tem sido adotada segundo varridíssimas metodologias.

A terminologia “tecnologia”, neste contexto, refere-se a dispositivos digitais, *software* e a conectividade que permite o uso de conteúdos digitais como ferramenta para pesquisar, criar, manipular ou participar (Harmes et al., 2016, cit. in Bidarra & Andrade, 2017).

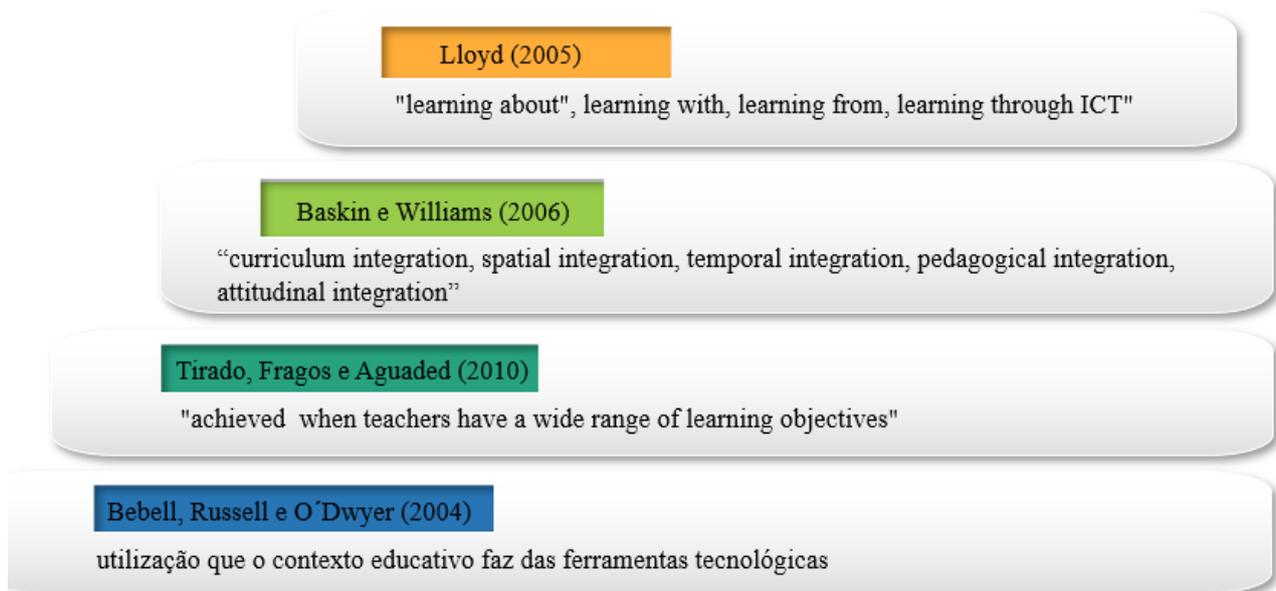


Figura 25. Baseado em Pedro (2012)

A integração da tecnologia no ensino e aprendizagem é já uma prática aceite em muitas escolas e por docentes a nível nacional e internacional, como explica a *scooping review* realizada a vários estudos publicados em atas de conferência científicas indexada à SCOPUS, intitulada “Das Tendência Europeias às Práticas Pedagógicas em Portugal, com Tecnologias Emergentes”(Bidarra & Andrade, 2017).

Já a terminologia TIC, corresponde a todas as tecnologias que interferem e medeiam os processos informacionais.

A integração das TI na educação, tem sido abordada a nível das políticas nacionais, assim como internacionais. Nos dias de hoje, existem muitos projetos para potencializar e apoiar as práticas com TI. No entanto, em algumas escolas ainda existe alguma delimitação, como corroboram estudos realizados pelo Ministério da Ciência e Tecnologia, pelo estudo exploratório de Castro et al. (2013), assim como, o estudo da Europe Commission (2013), entre outros.

Uma investigação realizada por Bidarra & Andrade (2017) também permitiu corroborar que a tecnologia ainda está a emergir, mas já começa a ser utilizada nas escolas portuguesas, no processo de ensinar e aprender. Os alunos começam a aprender *anywhere anytime*, assim como a qualquer ritmo (Andrade, 2012; Davies et al., 2013; Felder e Brent, 2005; Veletsianos, 2016, cit. in Bidarra & Andrade, 2017).

Parece que a sociedade oferece e induz novos comportamentos, desencadeados pela quarta revolução industrial (Schwab, 2018) que conduziram a problemas na adaptação de novos processos e práticas potenciadas por novas ferramentas e instrumentos eletrónicos.

Concomitantemente, a tecnologia encontra-se ao dispor de cada um na escola, em casa, no trabalho, à distância de um simples clique. Temos ao nosso dispor infraestruturas tecnológicas e recursos educativos totalmente gratuitos, para as escolas e seus utilizadores, que proporcionam aprendizagens construtivistas, assim como práticas técnico pedagógicas diversificadas e imersivas, como por exemplo: *adaptive learning*, *BYOD*, *games*, *mobile learning*, *user generated content*, *storytelling*, entre muitos outros.

Segundo Bidarra & Andrade (2016), ensinar com recurso a ferramentas digitais promove aprendizagem e um conjunto de habilidades cognitivas, comunicacionais e de personalidade, em vários níveis de ensino, desde a pré-escola até à idade adulta. O *Storytelling* pode ser usado como arte de combinar uma história num determinado contexto ou jogo em qualquer área do currículo (Bidarra & Andrade, 2016). Segundo Branco & Costa (2015), permite a articulação dos conteúdos pedagógicos de forma inovadora (cit. in Bidarra & Andrade, 2016).

A inovação poderá estar associada à utilização de uma nova estratégia, a uma mudança associada a uma necessidade, para obter novos conhecimentos, à alteração de técnicas significativas, de equipamentos ou *software*, ou ainda por imposições de leis ou regulamentos. Aparece numa agenda de mudança imersa na transformação, nas práticas de cada indivíduo, como também na escola, proporcionando novos relacionamentos entre a tecnologia digital e a pedagogia, na construção de conhecimento e aprendizagem.

Entendendo a Escola como um espaço transcultural, consideramos, para a nossa investigação, a integração da tecnologia como ferramenta de suporte à atividade organizacional, assim como no processo de ensino e aprendizagem.

A inovação na educação, nas práticas técnico pedagógicas e na organização varia dentro de ciclo em constante rotação. Quando é apresentada uma novidade que é considerado inovação, esta induzirá, ou não, a uma transformação que pode acontecer a nível pessoal ou organizacional, de acordo com a implementação de práticas, processos ou recursos, que se traduzirá num crescimento e amadurecimento com o passar do tempo. Sempre num sistema de compromisso e *engagement*, para um amadurecimento sem barreiras e resistências pessoais, comportamentais e grupais, há transformação (Figura 26).

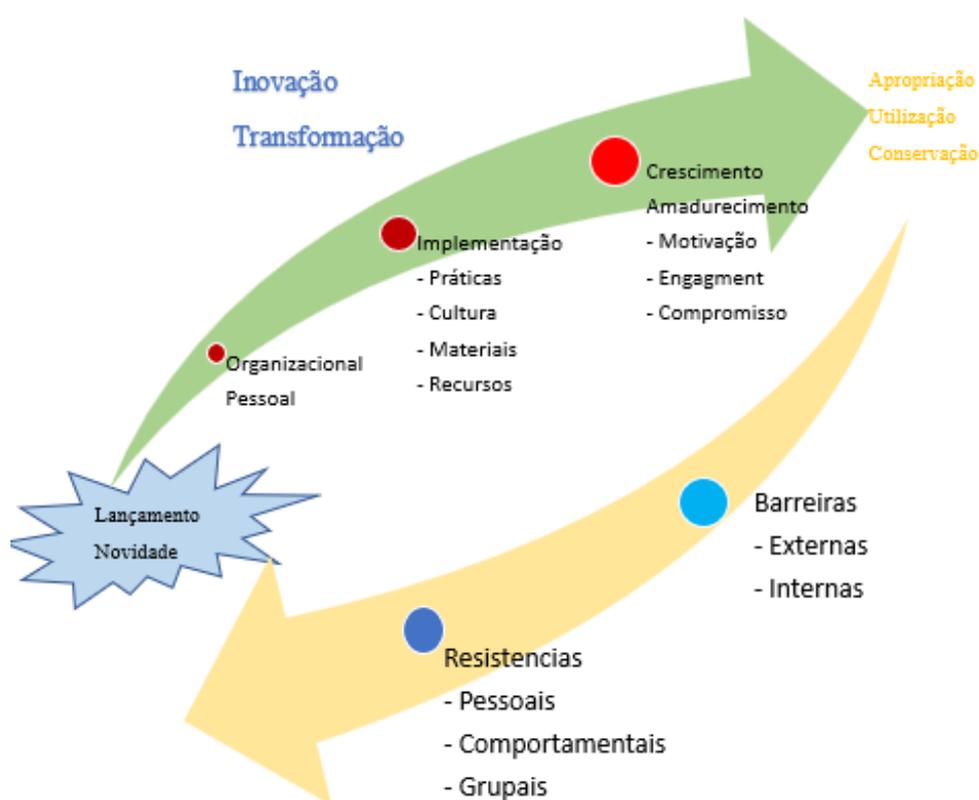


Figura 26. Rotação da inovação e transformação

Não basta colocar as novidades e as ferramentas na sala de aula e ao dispor dos alunos e professores. É necessário repensar as mudanças e as transformações de paradigmas. As salas de aula, as práticas e as ferramentas podem ser redesenhadas, com o intuito de responder às diretrizes europeias e nacionais.

O “*Design Thinking*” pode ser a estratégia de repensar novas metodologias.

O “*Design Thinking*” é uma metodologia que tem ganho voz desde os anos 80 (Schumacher & Mayer, 2018). Já é usado pelas Ciências Empresariais e Gestão, mas pode vir a ser usado por qualquer área, como pelas Ciências da Educação. A terminologia *Design Thinking* deve-se a Peter Rowe, professor de Arquitetura e Desenho Urbano na Universidade de Harvard, que em 1987, o utilizou num dos seus livros.

Na opinião de Schumacher & Mayer (2018), o “design thinking as a human-centered approach always chooses the user’s perspective as the starting point” (p. 500). Esta metodologia coloca o ser humano como sendo o conhecedor daquilo que quer utilizar.

O “*Design Thinking*” “assume-se, pois, como uma nova forma de pensar e de inovar que promete revolucionar a forma como os indivíduos, organizações e comunidades resolvem os problemas” (Tschimmel, 2014, p. 162).

O “*Design Thinking*” incentiva um trabalho colaborativo, com *feedback* rápido e conciso, e tem como princípios centrais: foco, enquadramento do problema, visualização, experimentação e diversidade (Schumacher & Mayer, 2018).

Podem existir diferentes processos de *Design Thinking*. Apresentamos, de seguida, um exemplo que foi utilizado pela Hasso Plattner Institut Academy, em 2014, com seis fases: *understand, observe, define point of view, ideate, prototype e test*. Estes princípios apoiam na tomada de decisão.

- Compreender: esta fase inicial tem como objetivo que o indivíduo, partilhe perspetivas numa forma de perguntas abertas. Este exercício inicial deve ser iniciado com pares, aumentando gradualmente o número de elementos do grupo.
- Observar: Olhar e interagir com os utilizadores. Proporcionar momentos de introspeção, questionando-se uns aos outros, de modo a ganharem empatia.
- Definir o ponto de vista: usar as informações adquiridas pelos alunos, procurando novos insights. Encontrar o problema em grupo.
- Idealizar: perante as ideias elaboradas é já possível fazer escolhas, não garantindo que seja a mais acertada.
- Protótipo: interação com o elemento físico da ideia, o protótipo. Promove o pensamento crítico, promovendo interação e feedbacks imediatos.
- Testar: é fase em que há a experimentação, da ideia, do protótipo. É necessária uma atitude de abertura para com as reações comportamentais do utilizador, pois é a fase da experiência.

O *Design Thinking* é considerado como um processo de pensamento crítico e analítico (Morais, 2013) que permite alcançar novas realidades (Tschimmel, 2014). Morais (2013) vê este conceito como uma natureza multidisciplinar, que pode ser explicado por cinco metáforas: lógica, sistema, processo, inovação e organização.

- Lógica: envolve o pensamento analítico e intuitivo.
- Sistema: tem três constrangimentos, a desabilidade humana, a possibilidade técnica e a viabilidade econômica.
- Processo: envolve inspiração, ideação (brainstorming, prototipagem, bodystorming, storyboarding, cenários e feedback dos utilizadores) e implementação (custo, produção, qualidade e manutenção).
- Inovação: criar e ser revolucionário.
- Organização: compromisso por parte da gestão na nova forma de pensar, criando condições necessárias.

No campo da educação, o “*Design Thinking*” também já é utilizado pelos educadores e por várias escolas em diferentes países (Bianconi & Gonsales, 2010).

Pode ser aplicado na educação quando nos referimos à adoção de:

- novas metodologias;
- novo curriculum;
- novos espaços;
- novas ferramentas e processos;
- novos sistemas.

As sugestões dos alunos podem ser consideradas para a melhoria da prática de ensino. É com a interação, conhecimento das experiências de cada um, que é possível mudar, transformar e desenvolver soluções inovadoras.

Deixamos aqui um exemplo de um possível *Design Thinking*.

Estratégia de um “*Design Thinking*” na escola

1º perguntar aos alunos em forma de convite.

- Como gostariam de ter a sala de aula?
- Como gostariam de aprender?
- Quais as matérias com que gostariam de aprender?
- Que metodologias de ensino, gostariam que o professor utilize na sala de aula?

2º Deixar os alunos fazerem as suas escolhas.

3º Experimentar as ou algumas sugestões.

4º Avaliar a experiência.

6 Modelos de Maturidade de Aceitação de Tecnologia

"A tecnologia não é uma força exógena sobre as quais não temos controlo"

(Schwab, 2016, p. 8)

A terminologia *Maturity* permaneceu através do *Capability Maturity Model* (CMM) também conhecido como *Software Engineering CMM* (SW-CMM) usado para diagnóstico e avaliação da maturidade do desenvolvimento de *software* numa determinada organização (Humphrey, 1987). Foi desenvolvida pela *United States Department*, que teve origem com a teoria da Maturidade-Imaturidade de Chris Argyris (1969).

A teoria de Argyris foi a base de muitas investigações e desenvolvimento de maturidades a nível pessoal e organizacional (Chris Argyris, 1976). A teoria de Argyris pretende explicar a natureza do comportamento humano, em que o desenvolvimento da pessoa, passa de um intervalo contínuo de uma situação de imaturidade para a de maturidade. A pessoa madura é caracterizada como sendo ativa, autoconfiante, independente e autocontrolada. Já a imatura é dependente, tem falta de confiança, é passiva, necessita de ser controlada pelo outro. Segundo Argyris, um indivíduo quando está perante um grau elevado de maturidade tende a: lutar, fugir, adaptar-se (Argyris & Schön, 1978), tornando-se participativo, reflexivo, inovador e criativo. Esta teoria propõe mudanças nas organizações e nos comportamentos das pessoas.

Ao longo dos anos, foram propostos vários MM. A investigação foi iniciada para auxiliar as organizações na gestão dos SI e a GSI.

Um MM tem como princípio que pessoas, processos ou organizações evoluem, passando por vários estádios, até alcançarem o nível superior (Burn, 1994).

Greiner (1972) foi pioneiro na explicação do crescimento das organizações como um todo, por meio de um MM.

Richard Nolan (1973) foi pioneiro do desenvolvimento do MM nos GSI. Tentou perceber qual a tecnologia usada nos indicadores de maturidade. Nolan identificou quatro níveis: (i) *initiation*, introdução inicial de computadores na organização; (ii) *contagion*, implementação de políticas pela gestão, com planos de melhoria dos recursos informáticos; (iii) *control*, aumento do controlo devido a projetos mal-executados; (iv) *integration*, reavaliação do papel dos recursos, reorganização dos objetivos organizacionais. Mais tarde em 1979, Nolan acrescenta mais dois níveis: (v) *data administration management*, focado no gerenciamento da administração dos dados, (vi) *maturity computing resources*, refletem os fluxos da organização. O autor descobriu que, com o aumento do nível de maturidade,

aumentava o uso de tecnologia e que havia aprendizagem (Nolan, 1973). Uma das críticas ao modelo de Nolan é considerar como importante a despesa de orçamento do estágio ii para o estágio iii.

Com o intuito de melhorias, vários investigadores propuseram novos e diferentes MM (Figura 27).



Figura 27. Retrospetiva da Evolução dos MM desenvolvidos pelos GISI nas Organizações

A terminologia e-maturity foi encomendado à NFER, pela *British Educational Communications and Technology Agency* (Becta), em setembro de 2008, que realizou uma pesquisa sobre o uso das novas tecnologias pelos alunos, a nível da e-maturidade e segurança eletrônica. E-maturity foi utilizada para potencializar decisões estratégicas para uma utilização mais assertiva das tecnologias para melhorar os resultados académicos.

Segundo os dados de relatórios Becta, a maior parte dos professores assumiu que as tecnologias melhoram o desempenho académico dos seus alunos. A liderança assume um papel preponderante na gestão de estratégias e metas (Keating, Gardiner, & Rudd, 2009). Variadíssimos estudos realizados em Portugal mostram que não é essencial equipar as escolas e os alunos, como o programa “Magalhães”. É necessária uma estratégia estruturada com lideranças capazes de assumir o compromisso da mudança no apoio contínuo de toda a comunidade educativa.

Consideramos importante a comunhão da tríade: tecnologia, organização e indivíduo. Para a análise da maturidade da nossa investigação, tencionamos que esta seja uma referência para a comparação de organizações, departamentos e indivíduos. Pretendemos seguir a perspectiva de Argyris & Schön (1978), que defende que o indivíduo deve ter um comportamento autoconfiante, independente e autocontrolado, e também a de Burn (1994), Greiner (1972) e Nolan (1973), que consideram as pessoas, os processos e a organização a evoluírem, passando por vários estádios.

A tecnologia torna-se cada vez mais presente do dia das pessoas, assim como das organizações transformando-se numa necessidade de se perceber se a tecnologia provoca ou não mudanças e como será possível potencializar novas práticas pedagógicas e organizacionais.

6.1 Modelos de Maturidade Aplicados à Educação

Ao longo dos anos, foram desenvolvidos um conjunto de instrumentos de medição que orientam a coleta de dados de integração da tecnologia na educação. Foram feitas várias investigações para implementar um MM na educação.

A discussão foi iniciada com o *Capability Maturity Model Integration* (CMMI) (White, Herbert Longenecker, Leidig, Reynolds, & Yarbrough, 2003). O CMMI está associado a um ou mais métodos de avaliação organizacional, ajuda a determinar a capacidade dos processos atuais e define estratégias para melhorar a qualidade da eficácia do processo (Ibrahim, 2000).

CMMI é um programa de formação e avaliação de melhoria de processo, administrado pelo CMMI *Institute*. Foi desenvolvido pela *Software Engineering Institute* (SEI), na Carnegie Mellon University (CMU), nos Estados Unidos, com a representação de *United States Department of Defense* e U.S. Government, indústria e academia. Atualmente é utilizado pelo CMMI *Institute*.

O CMMI é um modelo de processos que ajuda a fornecer a definição clara de uma organização, assim como a estratégia para a promoção de novos comportamentos. Este modelo está dividido em cinco “níveis de capacidade”: *Initial*, *Managed*, *Defined*, *Qualitatively managed* e *Optimizing*. Tem como objetivos: ajudar as organizações a identificarem e alcançarem os seus objetivos organizacionais mensuráveis; definir o ponto de partida para chegar a modelos integrados; obter melhores práticas; estabelecer um *framework* que possibilite a integração de novos modelos no futuro; permitir a avaliação de desempenho; tudo isto torna-se um esforço conjunto para a indústria, governo e SEI (White et al., 2003). As empresas podem obter certificação através deste modelo, que lhes dá reconhecimento internacional do seu nível de maturidade. É um guia que descreve as características do processo e diferencia-se por: *discipline*, *staged* e *process improvement*, que serve para melhorar a capacidade de uma equipa, nos processos organizacionais e na aquisição de serviços e produtos.

O CMMI tenta dar resposta a:

- como sabemos que somos bons?
- como sabemos que estamos a melhorar?
- como sabemos se o processo que usamos funciona corretamente?
- como sabemos que os nossos produtos são mesmo bons?

É um modelo de maturidade de referência para: *Systems Engineering* (SE), *Software Engineering* (SW), *Integrated Product and Process Development* (IPPD) e *Supplier Sourcing* (SS). Não nasceu especialmente para a educação.

Em 1997, o *Software Productivity Consortium* criou um site para mostrar às organizações quais eram as mais competitivas e como é que se relacionavam umas com as outras.

Em 2001, Sheard identificou as seguintes abordagens desenvolvidos pelo SEI da *Carnegie Mellon University*: CMMI indicado para as organizações é uma evolução do CMM e pelo AA-iCMM, uma versão integrada do CMM desenvolvida pela *United States Federal Aviation Administration*; e o *Personal Software Process* para o desenvolvimento de projetos (Sheard, 2001)

Têm sido vários os esforços, pela comunidade científica, ao longo dos anos, para explicarem e descreverem os aspetos da integração da tecnologia nas escolas. Várias investigações foram feitas em variadíssimas escolas em diferentes locais no mundo, em diferentes níveis de ensino. Os MM são roteiros para a implementação de práticas e os níveis que os constituem, orientam a evolução da organização para práticas mal definidas num nível de inovação superior ou contínuo (Burn, 1994).

É concreto a evolução das sociedades, as novas exigências na rotina do indivíduo, proporcionando aquisição de competências mais complexas. Existem muitos fatores contextuais que podem influenciar negativamente ou positivamente a integração das tecnologias na prática docente, tais como: o contexto: o acesso, o tempo, a organização, a liderança, o compromisso, a estratégia, a colaboração entre colegas, as atitudes, as crenças educacionais e as práticas pedagógicas (Raby, Boegner-Pagé, Charron, Gagnon, & Bouchard, 2013). A qualidade das práticas pedagógicas pode ser fator determinante dos resultados das aprendizagens.

A UNESCO (2011) considera as TIC como importantes para a educação. Numa parceria com especialistas de renome mundial, como a Microsoft, a CISCO, a Intel e ISTE, realizaram uma extensa consulta para verificarem quais as competências que os professores devem

desenvolver para usarem a tecnologia como ferramenta eficaz na sala de aula. Segundo a UNESCO, a utilização de tecnologias no processo de ensino e aprendizagem implica: novos papéis; novas pedagogias e formação de professores.

Os professores têm que ser capazes de estruturar novos ambientes de aprendizagem interligados com novas pedagogias, assim como integrar a própria tecnologia. Verifica-se a necessidade de: atualização de competências, saber gerir a sala de aula e inovar com tecnologia. As diretrizes internacionais e nacionais definem que os professores devem ser capazes de desenvolver metodologias inovadoras para utilizarem as tecnologias, incentivar à alfabetização tecnológica e aprofundar o seu conhecimento. Verificam-se princípios de mudanças que poderão ter impacto no ensino.

Para melhorar a resposta a estas necessidades, fizemos o levantamento através de uma análise sistemática da literatura, de MM de avaliação da integração das tecnologias na educação. Apresentamos de seguida uma breve análise sobre cada um deles.

Substitution Augmentation Modification Redéfinition Model

O *Substitution Augmentation Modification Redéfinition Model* (SAMR) (Figura 28) é uma abordagem de quatro níveis baseada na taxonomia para selecionar, usar e avaliar a utilização de tecnologia em ambientes de K-12 segundo Puentedura (2006). Este modelo tem alguma popularidade, apesar de não estar representado na literatura existente (Hamilton, Rosenberg, & Akcaoglu, 2016).

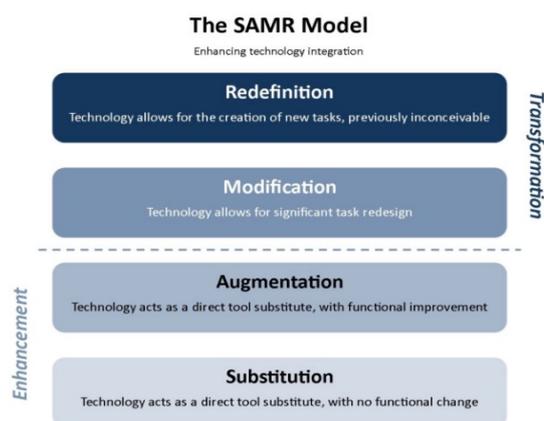


Figura 28. SMAR desenvolvido por Pontevedra

O SAMR permite observar algumas alterações no ensino e aprendizagem, com a integração da tecnologia na sala de aula. Fomenta no ator modos de atuação diferentes, substituindo tarefas anteriores. Este modelo já foi utilizado para classificar atividades de

aprendizagem (Romrell, Kidder, & Wood, 2014, citado por Harmes et al., 2016), e para compreender como a TI pode produzir efeitos positivos no processo de ensino e aprendizagem (Hogan, 2010).

Technological Pedagogical Content Knowledge Model

O *Technological Pedagogical Content Knowledge Model* (TPACK) é um modelo de Conhecimento e Conteúdo. Foi desenvolvido por Mishra e Koehler, com o objetivo de apoiar os professores a compreenderem as mudanças pedagógicas necessárias apoiada por tecnologia.

O *framework* teórico TPACK (Figura 29) foi elaborado a partir das investigações de Shulman em 1986, com PCK que pretendia explicar como era possível ensinar com tecnologia de forma eficaz. Centra-se em três domínios do conhecimento que se cruzam num círculo: *content knowledge, pedagogical knowledge, technology knowledge* (Mishra & Koehler, 2006).

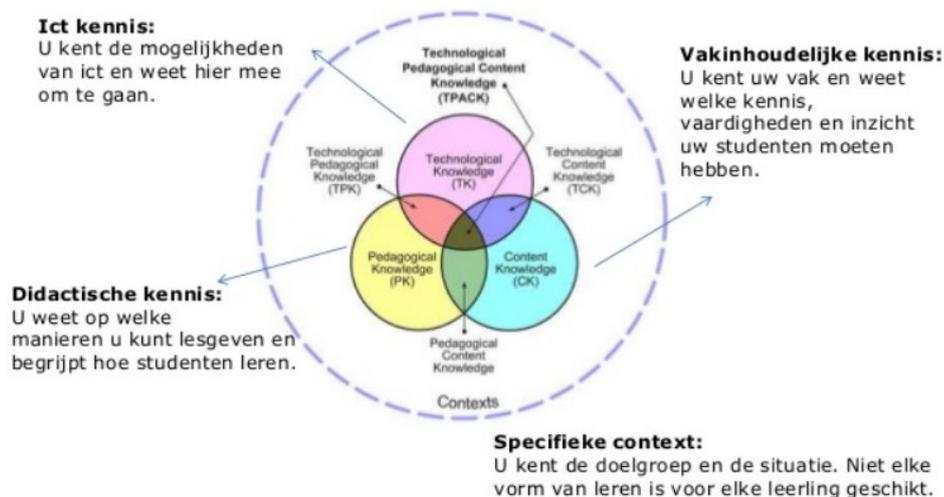


Figura 29. Framework teórico TPACK

O TPACK emerge das interações entre o conteúdo, a pedagogia e o conhecimento tecnológico. É considerado como um suporte, para um ensino construtivo e eficaz, com tecnologia. Ensinar com sucesso e com a tecnologia exige criar, manter e restabelecer um equilíbrio dinâmico entre todos os componentes influenciados por diversos fatores (Koehler & Mishra, 2006). Este modelo avalia:

“effective technology integration for pedagogy around specific subject matter requires developing sensitivity to the dynamic; the relationship between three components of knowledge

situated in unique contexts. Your context is complicated and specific to the individual teachers, grade level, school-specific factors, demographics, culture, and other factors because every situation is unique, and no single combination of content, technology and pedagogy will apply for every teacher, every course, or every view of teaching³⁸.

Os autores concluíram que este modelo pode ser usado para desenvolver estratégias pedagógicas e verificar o sucesso com a integração da tecnologia. Este modelo já foi usado em variadíssimas investigações, que concluíram que o conhecimento do professor não aumenta, mede somente a autoconfiança na utilização da tecnologia.

Concerns-Based Adoption Model

O *Concerns-Based Adoption Model* (CBAM) foi desenvolvido nas décadas de 1970 e 1980 por vários investigadores do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento para a Formação de Professores da Universidade do Texas em Austin (Loucks, Newlove, & Hall, 1976).

Em 2006, foi atualizado para garantir a sua precisão. Hoje, o CBAM continua a ser aplicado nas organizações escolares. Esta ferramenta é usada para apoiar os líderes, avaliadores e investigadores a compreenderem, monitorarem e orientarem o processo de implementação de práticas inovadoras (George, Hall, & Stiegelbaur, 2006).

O CBAM é composto por três dimensões de diagnóstico que podem ser usadas, em conjunto ou separadamente.

- *Innovation Configurations*: é um mapa de configuração de inovação que fornece uma visão do que é a implementação de inovação;
- *Stages of Concern*: este nível inclui um questionário, entrevista e declarações abertas. Permite a identificação de um novo programa ou iniciativa;
- *Levels of Use*: permite determinar a usabilidade do programa a nível individual e a nível grupal. O diagnóstico com este instrumento permite identificar as evidências atuais e a qualidade de implementação de decisões futuras (Figura 30).

³⁸ TPACK: <http://www.matt-koehler.com/tpack/tpack-explained/>

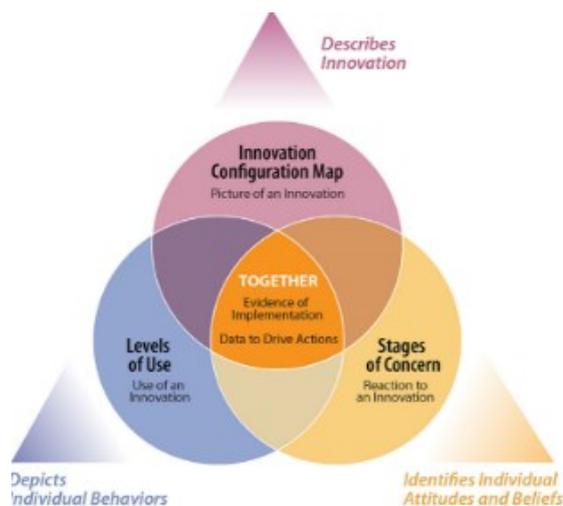


Figura 30. CBAM

Levels of Technology Implementation – LoTi

Os níveis de Implementação de Tecnologia foram desenvolvidos em 1994 por Christopher Moersch, com o *Levels of Technology Implementation* (LoTi). É um modelo baseado: no CBAM de Hall, George & Rutherford, 1977; Loucks et al. 1976; Hall, Wallace & Dossett, 1973 e Moersch, 2001; na *Apple's Classroom of Tomorrow* e em observações de salas de aula a nível nacional. Foi desenvolvido na tentativa de auxiliar os sistemas escolares a medirem o grau de implementação de tecnologia nos currículos.

Os níveis do LoTi para descrever o uso de tecnologia pelo professor são: (a) *Nonuse*, (b) *Awareness*, (c) *Exploration*, (d) *Infusion*, (e) *Integration-Mechanical*, (f) *Integration-Routine*, (g) *Expansion* e (h) *Refinement*. O LoTi, de Moersch foi usado em várias investigações, que relatam a utilização de recursos existentes com o propósito de aumentar os níveis acadêmicos (Moersch, 1995, 1997, 2001).

Apple Classrooms of Tomorrow 2

Apple Classrooms of Tomorrow 2 (ACOT2) foi implementada pela Apple e segue os princípios da ACOT desenvolvida em 1985 nos Estados Unidos (Dwyer, Ringstaff, & Sandholtz, 1990), apoiava-se em processos socio construtivistas.

A ACOT tinha como objetivo atuar nas mudanças, estudando a utilização de tecnologia como uma rotina pelos professores e alunos. Identificou modelos de ensino inovadores com tecnologia no processo de ensino e aprendizagem. A investigação da ACOT demonstrou que a

introdução da tecnologia nas salas de aula pode aumentar a aprendizagem. Os cinco níveis de *stages of development* e eram denominados como *Stages of Instructional Evolution*, e eram: *Entry, Adoption, Adaptation, Appropriation e Invention* (Dwyer et al., 1990; Sandholtz, Ringstaff, & Dwyer, 1997). Cada categoria era composta por focos diferenciados e podia ser usada em níveis diferentes, individual, na sala de aula ou escola. A meta da ACOT2 era ajudar as escolas de ensino médio a criarem um ambiente de aprendizagem melhor, com a esperança que os alunos permanecessem na escola. Tinha como estratégia oferecer princípios de design essenciais de novos ambientes de aprendizagem, de acordo com as competências do século XXI, em vez de uma reforma da educação prescritiva, mudar padrões de práticas e crenças dos professores. Os princípios de design essenciais eram (Figura 31):

- **21st Century Skill Outcomes:** tem como linha orientadora que toda a comunidade educativa, deve estar preparada de acordo com as habilidades do século XXI. É aos professores que compete as escolhas de como ensinar.
- **Relevant and Applied Curriculum:** oferece uma visão inovadora de como deve ser o ambiente de aprendizagem, adaptando a pedagogia às necessidades dos alunos. Baseia-se na autenticidade e na pertinência, aproveita as ferramentas e recursos, envolve a colaboração e toda a comunidade educativa. A aprendizagem é baseada em problemas projetados para desenvolver as competências do século XXI. O currículo deve estar de acordo com a vida atual e futura dos alunos, de modo a criar vínculos.
- **Informative Assessment:** as avaliações devem aumentar o feedback.
- **Social and emotional connections with students:** dar importância às relações pessoais, profissionais familiares que determinam a saúde e o desenvolvimento cognitivo da criança, que vive numa sociedade, com uma família, numa escola e numa comunidade.
- **Culture of creativity and innovation:** as escolas devem criar uma cultura de apoio e reforço à inovação para a aprendizagem do aluno.
- **24/7 Access to:** a tecnologia tem um papel presente na vida e no trabalho, em consequência deve ter um papel presente na aprendizagem. É necessário a utilização de várias ferramentas no ensino e aprendizagem

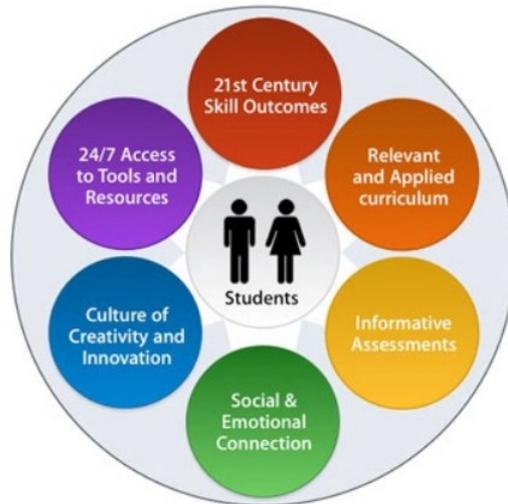


Figura 31. Design da ACOT2

The Technology Integration Matrix

A TIM é um modelo pedagogicamente formado para planejar, descrever e avaliar a integração da tecnologia no processo de ensino e aprendizagem (Harmes et al., 2016). Esta ferramenta de avaliação ajuda a direcionar o desenvolvimento profissional docente. Ilustra como podem usar a tecnologia para melhorar o ensino e aprendizagem. É constituída por uma matriz que foi desenvolvida para os K12, com características interdependentes dos ambientes de aprendizagem significativos: “*Active learning, collaborative learning, constructive learning, authentic learning and goal-direct learning*”, associadas a cinco níveis de integração da tecnologia: “*entry level, adoption level, adaptation level, infusion level and transformation level*” (Harmes et al., 2016).

O avanço nos níveis indica progressão nas abordagens pedagógicas. Juntos os cinco níveis e as cinco características formam uma matriz de 25 células (Figura 32). Em cada célula são fornecidos vários suplementos, como vídeos e planos de aulas para a matemática, ciências sociais, ciências e artes.

Baseado na literatura, a primeira versão foi desenvolvida por *Florida Center for Instructional Technology* (FCIT) entre 2003 a 2005. A segunda versão, foi desenvolvida em 2011, com Harmes, et al. Esta nova revisão teve o apoio de especialistas e entrevistas em *focus group* a professores. A última versão é a de Harmes, et al. revista em 2016, que tem ao dispor um site³⁹ interativo. As versões iniciais eram de utilização gratuita.

³⁹ <http://mytechmatrix.org>

O modelo, ACOT, serviu de ponto de partida para o desenvolvimento dos níveis de integração tecnológica utilizados na TIM (Harmes et al., 2016).

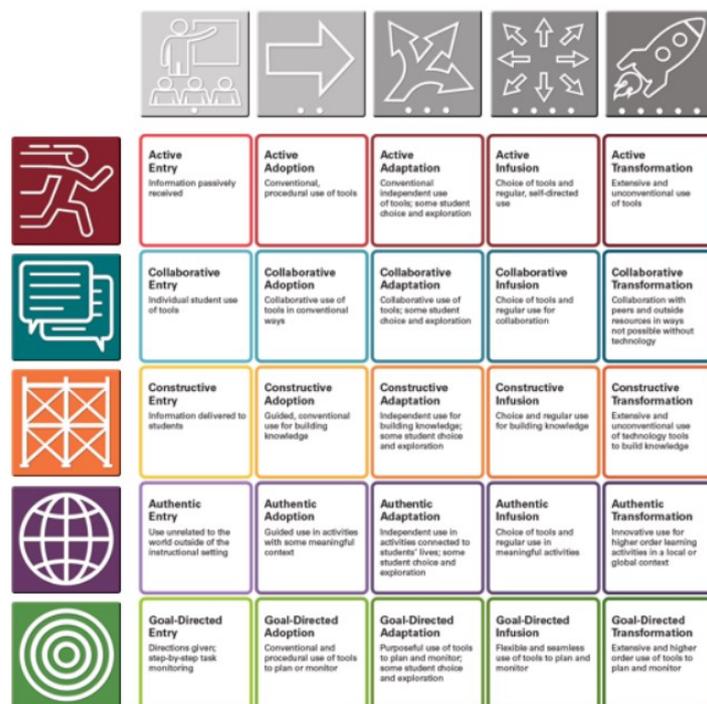


Figura 32. Matriz de maturidade TIM

Education Institution ICT Maturity Model

O Modelo de Maturidade *Education Institution ICT Maturity Model* (ICTMM) foi desenvolvido do resultado de uma investigação a fontes documentais e da análise de escolas selecionadas, faculdades e universidades na etiópia. O modelo define os níveis de recursos de infraestrutura de TIC necessários para atingir objetivos organizacionais primários expressos na forma de resultados da aprendizagem do aluno. É constituído por oito níveis. Os níveis mais baixos definem a Infraestrutura necessária para permitir a formação inicial em informática. Os níveis no MM mostram o pessoal docente e técnico, maximizando as oportunidades de aprendizagem dos alunos. Faz a análise desde a escola primária até à universidade.

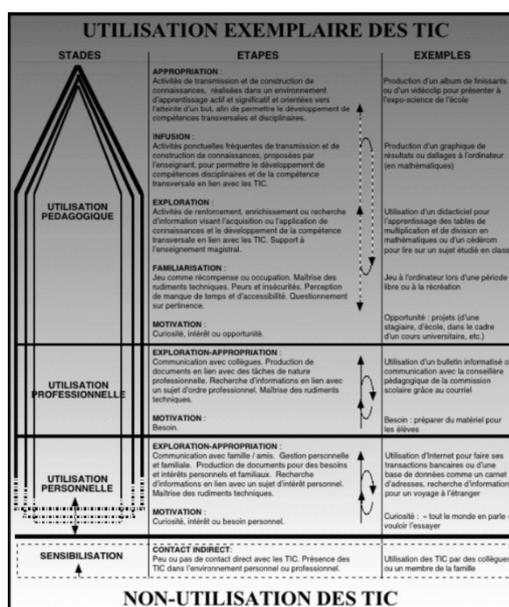
Cada um dos níveis do MM realça estágios diferentes de oportunidades de aprendizagem dos alunos. Este modelo (Quadro 7) foi concebido para desencorajar práticas ineficientes a nível da infraestrutura na Etiópia (Bass, 2011)

	Institutional Maturity Levels	Resource Milestones	Potential Learning Outcomes
Level 1	Aspirant	Built environment	Theory only
Level 2	Generic Hardware and Software	Electrical power Computers installed	Computer operation Mouse and keyboard manipulation
		Application software	Courseware development Course delivery Operating systems skills Application software skills
Level 3	Teaching and Learning Administration (Early Adopters)	Technician support	Backup and restore Archiving Data security In-service staff training
Level 4	Generic Internet (Early Adopters)	High-speed Internet	Web searching Web-based email accounts
Level 5	Critical Pedagogy (Early Adopters)	Higher-learning support	Broad, high-level ICT education knowledge (up to postgraduate)
Level 6	Teaching and Learning Administration (Mainstreaming)	Mainstreaming support	Backup and restore Archiving Data security
Level 7	Generic Internet (Mainstreaming)		Web searching Web-based email accounts
Level 8	Critical Pedagogy (Mainstreaming)	Higher-learning mainstreaming support	Deep subject domain knowledge (up to postgraduate)

Quadro 7. ICTMM (Bass, 2011 p. 25)

Processus d'intégration pédagogique des TIC

Foi proposto por Raby e inspirado na proposta de Moersch (1995, 2001) de Sandholtz et al. (1997) e de Morais (2001). É constituído por quatro fases (Quadro 8): *sensibilisation*, *utilisation personnelle*, *utilisation professionnelle* e *utilisation pédagogiques*. Foi elaborado para avaliar as habilidades profissionais dos docentes, como forma de controlar as atividades da sala de aula, a nível da leitura e escrita com TI (Raby et al., 2013).



Quadro 8. Processus d'intégration pédagogique des TIC (Raby, 2013 p. 22)

Modelo de Maturidade Sala de Aula do Futuro

Este modelo foi baseado no modelo iTEC *Innovation Maturity Model* que foi utilizado no âmbito do projeto ITEC. É considerado uma ferramenta

“para avaliar o nível de maturidade da Sala de Aula do Futuro de uma escola. A informação é recolhida de forma anónima e cada utilizador recebe um resultado de aferição em que a sua escola é comparada com outras e em que é recomendado o nível de maturidade a que a escola deve aspirar no seu Cenário da Sala de Aula do Futuro”⁴⁰.

Este modelo é constituído por etapas de maturidades na adoção da tecnologia educativa para apoiar as práticas pedagógicas. A passagem de um nível para o outro reforça o nível de maturidade da escola.

Este MM foi inspirado no trabalho realizado no Reino unido pela Becta, uma agência governamental para a tecnologia na educação. É uma ferramenta com o objetivo de avaliar o nível de maturidade da sala de aula do futuro de uma escola. É constituído por cinco dimensões de inovação: (1) *exchange*, (2) *enrich*, (3) *enhance*, (4) *extend*, (5) *empower*. Permitindo às partes interessadas, professores, dirigentes escolares, especialista, técnicos de TI e fornecedores de tecnologia adaptarem o seu espaço, às suas necessidades.

Analizam o estado atual da integração da tecnologia na sala de aula do futuro e são como inspiração para novos cenários inovadores. A avaliação é feita aos objetivos de aprendizagem e avaliação, à capacidade da escola para apoiar a inovação na sala de aula às ferramentas e recursos que utilizam.

A figura do modelo está representada no capítulo 3.3, na figura 15.

Information and Communication Technology in School Education Maturity Model

Este modelo *Information and Communication Technology in School Education Maturity Model* (ICTE-MM) de Solar et al. (2013) tem como objetivo avaliar as TIC na maturidade das escolas. Este modelo é composto por três elementos que suportam o processo educacional: critérios de informação, recursos de TIC e domínios de alavancagem. É suportado por cinco “Domínios de Alavancagem”: Gestão Educacional, Infraestrutura, Administradores, Professores e Alunos.

⁴⁰ http://fcl.eun.org/pt_PT/toolset2

Os “Domínios de Alavancagem” geram uma estrutura hierárquica com um segundo nível denominado “Áreas de Domínio Chave”. Estas áreas são mensuráveis e relacionam-se com um terceiro nível hierárquico, chamado de Variáveis Críticas. O terceiro nível permite que os elementos do modelo sejam avaliados a nível qualitativo e quantitativo. A capacidade e a maturidade das variáveis associadas intercetam-se com mais dois elementos, formando cinco níveis de capacidade.

O modelo proposto (Figura 33) é fortemente apoiado pelas normas internacionais e pelas melhores práticas para a gestão das TIC. ICTE-MM fornece uma base para a autoavaliação e planeamento de melhoria. Não é considerado, apenas uma ferramenta de diagnóstico, é útil para orientar os principais investidores em TIC (Solar et al., 2013).

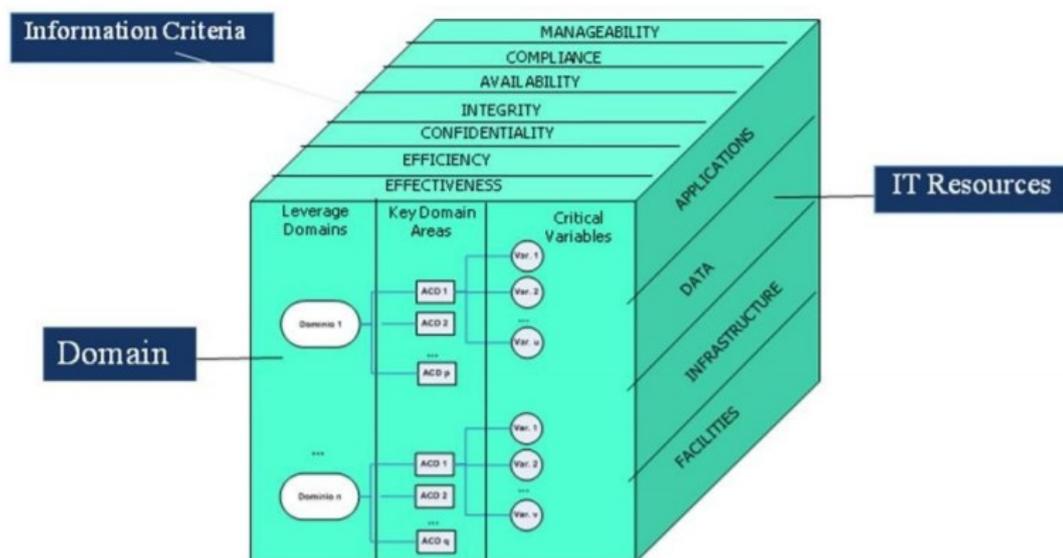


Figura 33. ICTE-MM (Solar et al., 2013, p. 210).

Mentoring Technology Enhanced Pedagogy

O *Mentoring Technology Enhanced Pedagogy* (MENTEP) é uma experiência política europeia, financiado pela Comissão Europeia através do programa Erasmus +. Tem a duração pelo período de março de 2015 a fevereiro de 2018. É coordenado pela *European Schoolnet*, uma rede de 30 Ministérios da Educação de toda a Europa. É composto por 16 parceiros (Belgium, France, Cyprus, Greece, Czech Republic, Finland, Portugal, Estonia, Italy, Spain, Cyprus, Norway, Denmark, Lithuania, Slovenia) de diferentes países. Aborda a necessidade de os professores poderem inovar com TIC na sala de aula, assim como informa sobre a competência digital dos professores. Através de *online Self-Assessment Tool* (SAT) é possível os professores avaliarem o seu nível de competências em *Technology-Enhanced Teaching*

(TET). Tem capacidade para controlar a evolução das suas capacidades profissionais através de formação.

Este projeto, encontra-se na fase experimental da sua ferramenta de avaliação, que tem por base ferramentas similares existentes. Os docentes são convidados a utilizarem a ferramenta, num mínimo de 100 professores por país, tendo à sua disposição um conjunto de recursos de apoio. Esta ferramenta permite recolher os dados anonimamente, faz o acompanhamento a nível individual, nacional e comunitário.

O MENTEP pretende avaliar o impacto por país e a nível europeu na competência TET. Tem como principais objetivos: impulsionar as competências e a confiança dos professores na sala de aula com a utilização de TIC; aumentar o número de professores com capacidade para inovar na utilização de TIC; aumentar a utilização de TIC no ensino e aprendizagem; reforçar o perfil profissional; melhorar os dados sobre competência e formação digital de professores; era uma necessidade de reforçar a coerência entre as abordagens da união europeia e as nacionais em matéria de avaliação de competência pedagógica⁴¹.

European Foundation for Quality Management - EFQM Model

Este modelo foi desenvolvido pela Inspeção da Educação da Escócia em *How Good is Our School*.⁴² É composto por uma ferramenta que avalia a eficácia no desenvolvimento da estratégia.

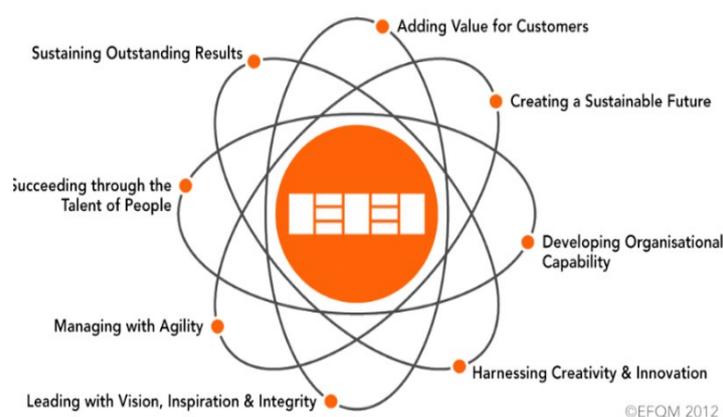


Figura 34. EFQM Model

⁴¹http://mentep.eun.org/c/document_library/get_file?uuid=740cf229-953e-49bb-abf5-2a2660c0e5a0&groupId=5467409

⁴²<http://www.efqm.org/the-efqm-excellence-model>

Apresenta quatro áreas de avaliação fundamentais: *Business, Customer, People, Society*. Segundo este modelo, para alcançarmos os resultados desejados é necessário passar por uma mudança, verificado através do diagrama causa efeito. Este modelo pode ser administrado a diferentes organizações: PME, escolas (Figura 34).

É constituído por um pacote *Start Simple* que inicia com a apresentação do modelo num *workshop* de um dia, com o objetivo de orientar a organização, num período de 12 meses. Apresenta um ciclo de melhoria contínua e promove o desenvolvimento de aprendizagens a partir dos resultados obtidos. A inovação e a criatividade são explicação de valor acrescentado. O modelo permite a compreensão das relações de causa e efeito, assim como dos resultados que deseja alcançar. Pretende alcançar boas práticas com base no conhecimento.

6.2 Modelos de Maturidade e Instrumentos de Avaliação

Existem diversos MM e instrumentos de avaliação que, de alguma forma, se notabilizaram como recursos de suporte à avaliação da integração das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem.

Os principais modelos estão identificados na Tabela 1, nomeadamente os trabalhos de Bass (2011); Dwyer et al. (1990; 1997); Harmes et al. (2016); Loucks et al. (1976); Mishra & Koegler (2006); Moersch (1995, 1997, 2001); Puentedura (2006); Raby (2013) e Solar et al. (2013).

Analisando as diferentes propostas, foi possível identificar as principais diferenças encontradas nos 12 instrumentos de avaliação estudados, de múltiplos países: Portugal, Austrália, Florida, Estados Unidos, Escócia, França (Tabela 1).

Recorrendo a uma abordagem inspirada em *Scoping Review*, apresentada no *paper* “*SMIT, Development and Validation of an Instrument, SMIT*” de nossa autoria, em 2018 no capítulo II, Enquadramento conceptual do SMIT.

Uma pesquisa extensiva permitiu identificar cinco instrumentos que não são considerados MM.

O modelo *Substitution Augmentation Modification Redefinition Model* (SAMR) de Puentedura e o *Technological Pedagogical Content Knowledge Model* (TPACK) (Koehler &

Mishra, 2006) descrevem somente o seu foco de utilização da tecnologia pelos docentes e não podem ser usados como uma matriz, como a *The Technology Integration Matrix* (TIM) (Harmes et al., 2016). O modelo TPACK (Koehler & Mishra, 2006) pode ser um suplemento da TIM (Harmes et al., 2016) no que diz respeito a avaliar a evolução do conhecimento dos professores na integração da tecnologia na sala de aula (Bidarra & Andrade, 2018, p.2).

Instrumentos	Gestão		MM	
	Organizacional	Sala de Aula	Não	Sim
SAMR		X	X	
TPACK		X	X	
CBAM	X		X	
LoTi		X		X
ACOT2		X		X
TIM		X		X
ICTMM	X	X		X
<i>Processus d'intégration pédagogique des TIC</i>		X		X
Modelo de Maturidade Sala de Aula do Futuro		X		X
ICTE -MM	X	X		X
MENTEP		X	X	
<i>European Foundation for Quality Management - EFQM Model</i>	X		X	
Total: 12	4	10	5	7

Tabela 1. Modelos de Maturidade analisados

O CBAM compreende, monitoriza e orienta a implementação de práticas inovadoras no ensino e permite identificar as evidências atuais e a qualidade de implementação de decisões futuras. O MENTEP mede as competências e a confiança dos professores na sala de aula com a utilização de TIC. O *EFQM Model* avalia a eficácia no desenvolvimento da estratégia em quatro áreas de avaliação fundamentais: *Business, Customer, People, Society*.

Como MM, identificamos sete: LoTi, ACOT2, TIM, ICTMM, *Processus d'intégration pédagogique des TIC*, Modelo de Maturidade Sala de Aula do Futuro, ICTE -MM, que avaliam o nível de maturidade na sala de aula, assim como planeiam, medem e descrevem a integração da tecnologia na educação. De entre os quais, dois MM são utilizados dualmente para avaliar a organização no seu todo, assim como a sala de aula. São o ICTE -MM e ICTMM.

Parte II - Metodologia de Investigação

7 Design Metodológico

A investigação em educação abraça alguns dos princípios epistemológicos das ciências sociais (Amado, 2014).

Para esta investigação seguimos uma abordagem multidisciplinar que foi organizada com contributos de diversas áreas científicas e técnicas: Psicologia, Sociologia, Gestão Organizacional, SI, Educação e Informática.

Os subcapítulos seguintes apresentam a estratégia multidisciplinar escolhida para o desenrolar de toda esta investigação.

7.1 Problema, Objetivos e Questões de Investigação

A sociedade da informação desempenha um papel importante como potenciadora de novas formas de aprendizagem (Andrade, 2014). “*Technology is not an exogenous force over which we have no control*” (Schwab, 2016, p. 8).

Alguns autores defendem que devemos estar preparados para operacionalizar uma cultura de mudança e inovação disruptiva (Azevedo, 2016) e saber como nos adaptarmos. Existem metas, diretrizes e políticas regionais, nacionais e internacionais que apoiam a integração TI no processo de ensino e aprendizagem como em toda a organização escolar.

É considerando estas orientações, assim como todo o desenvolvimento tecnológico da sociedade que se torna preponderante analisar e perceber quais os construtos para uma “nova morfologia da escola” e quais são os fatores críticos, que estão ou não, na origem para a transformação digital.

O nosso problema espelha-se no estudo da multiplicidade e heterogeneidade de indicadores e dimensões que mensuram a maturidade das características de ambiente tecnológico e organizacionais, na prática técnico pedagógica docente mediada com TI.

Neste âmbito procurando perceber, descrever e compreender esta nova transformação, interessa-nos:

- explorar os atributos que afetam a utilização de tecnologia nas práticas técnico pedagógicas, na escola.

Os objetivos são um guia para o investigador responder às questões de investigação (Ribeiro, 2010). E, as questões de investigação são essenciais para o desenvolvimento de toda a investigação (Ribeiro, 2010) para podermos dar resposta aos objetivos propostos.

De modo a conduzirmos a nossa investigação formulamos as seguintes questões, articulando com os objetivos e as diferentes direções de análise.

1. Quais as dimensões morfológicas da escola para um mundo digital?

- i) Identificar as práticas de ensino e aprendizagem mediadas por tecnologia, que estão a ser utilizadas nas escolas.
 - Fazer a retrospectiva da morfologia da escola.
 - Fazer uma retrospectiva das teorias da aprendizagem.
 - Identificar quais as metodologias mais adotadas.
 - Identificar as competências essenciais.
 - Caracterizar quais os ambientes de aprendizagem mais adequados.

Para respondermos à segunda questão vamos utilizar dualmente o objetivo i), mas com perspetiva de análise diferenciada.

2. Quais são as tecnologias que estão a ser utilizadas no ensino e aprendizagem?

- i) Identificar as práticas de ensino e aprendizagem mediadas por tecnologia, que estão a ser utilizadas nas escolas.
 - Descrever as tecnologias que estão a ser utilizadas no ensino e aprendizagem.
 - Perceber a emergência da tecnologia inserida nos territórios educativos.

3. Quais as barreiras, dimensões e possíveis atributos que interferem na adoção de mais tecnologia nas práticas técnico pedagógicas?

- ii) Caracterizar as barreiras à utilização de tecnologias, nas escolas e no processo de ensino e aprendizagem.
 - Compreender o comportamento das pessoas com a utilização de tecnologia.
 - Estudar as teorias da aceitação da tecnologia.

- Explorar os fatores que se encontram implícitos como obstáculos que podem interferir como resistência à utilização de tecnologia nas práticas técnico pedagógicas.

iii) Estudar os Modelos de Maturidade de integração de tecnologia, caracterizar os aplicados à educação.

- Estudar os MM de integração de tecnologia na educação.

- Explorar os atributos que afetam ou não a aceitação de mais tecnologia na escola.

4. Que estratégias são necessárias para envolver e motivar os docentes da “Nova Escola”?

iv) Identificar detalhadamente os atributos que possam motivar os docentes na escola, para a utilização de mais tecnologia.

- Estudar a escola como organização aprendente.

- Compreender como as organizações aprendem.

Todo o *state of the art* anterior permitirá responder ao último objetivo.

v) Conceber os requisitos essenciais para um instrumento de gestão dos estágios de adoção da tecnologia, num plano individual ou com diversos níveis de agregação.

- Desenvolvimento do School Maturity of Integration Technology (SMIT).

- Validação da escala de maturidade SMIT.

- Operacionalização do instrumento, para mensurar a maturidade de práticas técnico pedagógicas no processo de ensino e aprendizagem na escola.

- Interpretar e analisar os dados recolhidos, apresentando aos resultados do SMIT em formato de Matriz de Maturidade.

7.2 Estratégia de Investigação

Esta investigação foi conduzida por uma estratégia multidisciplinar complexa que incorpora diversas e complementares dimensões teóricas no sentido de construir o nosso suporte teórico para a condução do estudo proposto.

Seguindo a perspetiva de Denzin & Lincoln (2000), a nossa viagem parte de um paradigma construtivo. Pretendemos construir um conjunto de crenças que encaminharão a investigação, a nível:

- **ontológico:** assunção básica sobre a natureza da realidade que existe enquanto construção mental, dependendo do conteúdo e das vivências sociais de cada um;
- **epistemológico:** assunção sobre o que podemos conhecer da realidade, com interação subjetiva, abordando as realidades construídas por cada um;
- **metodológico:** o conjunto de ferramentas metodológicas que permitiram aceder à realidade, descrevendo as comparações e contruindo as realidades de cada um.

Numa lógica de construção de saber, partindo de um problema de “como” e “porquê” (Amado, 2014), os instrumentos e os métodos escolhidos para se realizar a recolha de dados, serão selecionados de acordo com os objetivos enunciados (Quivy & Champenhoutdt, 1992).

A triangulação interdisciplinar, irá possibilitar juntar a teoria e a prática de diferentes disciplinas, como da Psicologia, da Sociologia, da Gestão Organizacional, dos SI, da Educação e da Informática. Esta interdisciplinaridade permitirá a construção de um *state of the art* mais abrangente, que poderá melhor informar e ampliar o entendimento do fenómeno, possibilitando alcançarmos múltiplos olhares disciplinares, na construção de um suporte analítico, perspetivando a morfologia da escola (1ª Etapa) as TI (2ª Etapa) e os MM (3ª Etapa).

A nossa unidade de análise são os docentes nas práticas técnico pedagógicas de adoção de TI, no processo de ensino e aprendizagem e na escola.

Os instrumentos de recolha de informação serão desenhados, visto ser importante proceder-se ao registo de informação a partir de múltiplas fontes de evidência, fazendo a triangulação de toda a informação recolhida para responder às questões enunciadas com todo o enquadramento conceptual e teórico (Amado, 2014).

A revisão da literatura, essencial para todo o processo de uma investigação, é necessária para a definição do problema, bem como, para compreendemos qual o estado da arte no

momento, do tema em estudo, como para encontrarmos possíveis lacunas (Cardoso, Alarcão, & Celorico, 2010).

Segundo a opinião de Cardoso et al. (2010) é com a revisão da literatura que cada investigador “analisa minuciosamente os trabalhos dos investigadores que o precederam e, só então, compreendido o testemunho que lhe foi confiado, parte equipado para a sua própria aventura” (p. 7).

Assim, com vista a clarificar todo o desenvolvimento conceptual da nossa investigação, apresentámos o nosso panorama de investigação, que se enuncia em quatro Etapas (Quadro 9).

	1.ª Etapa	2.ª Etapa	3.ª Etapa	4.ª Etapa
Caracterização	Encontrar recursos intelectuais possíveis			Criação de uma ferramenta interativa, inspirada na TIM
Identificar Formular Contextualizar	Morfologia das escolas ❖ Inovadoras	Tecnologia da informação ❖ Resistências ❖ Aceitação	Modelos de Maturidade ❖ Retrospectiva da sua evolução ❖ Aplicados à educação	Encontrar uma Solução
				Aplicação Prática e Revisão
Exploração Identificação	Identificação Caracterização			Desenho do SMIT Monitorização
Seleção dos participantes	Práticas de ensino aprendizagem, mediadas por Tecnologia	Docentes		- Escolas (acesso autónomo e individual) - Docentes (docente, departamento, escola)
Metodologia	Análise { Sistemática Documental	Análise { Exploratória Descritiva	Análise { Sistemática Exploratória	Contributos obtidos
Métodos Técnicas Instrumentos	- White papers - Revistas científicas - Atas de conferência: - COIED - Challenges - TICEDUCA - EJML - CISTI - Scoping Review - Nvivo - IBM SPSS statistics - Entrevistas - Brainstorming	- White papers - Revistas científicas - Teorias aceitação tecnologia Heurística e base nas escalas de UTAUT2	- White papers - Revistas científicas - SAMR - TPACK - LoTi - ACOT2 - TIM - ICTMM - ICTE-MM - MENTEP - outros.... - Scoping - IBM SPSS	SMIT – School Maturity of Integration Technology

Quadro 9. Desenho da Estratégia da Investigação

1.ª Etapa

A produção de conhecimento é organizada, o alargamento de oportunidades de aprendizagens é *continuum*, proporcionando uma formação em saberes únicos e em construção. No campo teórico, começaremos por realizar um estudo empírico, de modo a construirmos os argumentos sustentáveis (Arksey & O’Malley, 2005) para caracterizar, identificar e contextualizar o problema. Tentaremos compreender o estado da arte da investigação, das bases

teóricas das práticas pedagógicas inovadoras com TI e da morfologia ideal para práticas de ensino e aprendizagem mediadas por tecnologia.

Optamos por iniciar a nossa viagem com a análise exploratória e documental de *white papers*. Temos como objetivo perceber a morfologia ideal das escolas mais inovadoras, assim como as tecnologias que se anunciam em fóruns da especialidade. Pretendemos descrever a mudança e inovação que se anunciam nas escolas. Começamos com o objetivo, de perceber o alinhamento entre as tendências de adoção de tecnologias *Innovative Pedagogical Practices*, que se anunciam como projetos inovadores na Europa. As iniciativas de inovação e de mudança, dessas práticas que estão a acontecer em Portugal. Para tal, fizemos uma recolha de dados preexistentes (Quivy e Champenhoutdt, 1992), à luz de documentos publicados pela União Europeia - *Horizon Reports* de 2010 a 2016, assim como de Atas de diversas Conferências: *Challenges* 2011, 2013, 2015; *EJML* 2012, 2014, 2016; *COEID* 2011, 2012, 2015; *TicEDUCA* 2012, 2014, 2016 e *CISTI* 2014, 2015, 2016 (Bidarra & Andrade, 2017 p. 516 -517). Esta 2.^a Etapa resultou na publicação de um *paper* no II Seminário Internacional Educação, Territórios e Desenvolvimento Humano.

Para melhor explicar as práticas pedagógicas inovadoras, debruçamo-nos sobre o estudo em formato síntese, das teorias e metodologias mais apropriadas para a aprendizagem com recurso a TI. Tentaremos perceber quais as competências essenciais necessárias e quais serão os ambientes de aprendizagem mais apropriados que respondam à multiculturalidade da nossa sociedade. A aprendizagem envolve múltiplas atividades do Ser Humano, a nível biológico, psicológico, social, cultural e digital produzindo conhecimento por diferentes metodologias.

2.^a Etapa

Para esta etapa temos como objetivo perceber a adoção e resistência à utilização de TI. Para tal, começaremos por fazer um levantamento e estudar as teorias de adoção e aceitação de tecnologia e a heurística dos modelos, com recurso a uma análise em formato síntese de: *DoI* (Rogers, 1995); *TRA* (Fishbein & Ajzen, 1975); *SCT* (Bandura, 1977); *TAM* (Davis et al., 1989); *TPB* (Ajzen, 1991); *TAM2* (Venkatesh & Davis, 1996); *UTAUT* (Venkatesh et al., 2003); *UTAUT2* (Venkatesh, et al., 2012). Esta análise vai-nos possibilitar identificar as barreiras e possíveis atributos que interferem na adoção de mais tecnologia nas práticas técnico pedagógicas na escola. Tenteremos compreender o comportamento dos indivíduos. Esta análise permitiu-nos perceber que aceitação da tecnologia já tem sido estudada em vários domínios da

ciência. O indivíduo adota determinados comportamentos, no processo genérico para a adoção de novas práticas com recurso a TI. Sendo modelos de cariz comportamental, medem somente as perceções. No entanto podem apresentar previsões no uso de mais tecnologia como fornecer orientação para implementação de mais, no futuro.

3.ª Etapa

Com o intuito de aprofundar mais os atributos que afetam a utilização de TI, elaborámos uma sistemática análise da literatura. Analisámos as raízes dos MM desenvolvidos pelos GISI nas organizações. Sendo o nosso objeto de estudo as escolas, ampliámos a análise para os MM aplicados à Educação. Temos como objetivo identificar as principais diferenças encontradas nos instrumentos de avaliação. Para tal, fizemos uma análise, nomeadamente aos instrumentos, em formato síntese: ICTMM de Bass (2011); ACOT2 de Dwyer et al. (1990; 1997); TIM de Harmes, et al. (2016); CBAM de Loucks et al. (1976); TPACK de Koehler & Mishra (2006); LoTi de Moersch (1995, 1997, 2001) ; SAMR de Puentedura (2006); Processus d'intégration pédagogique des TIC de Sandholtz et al. (1997); Modelo de Maturidade Sala de Aula do Futuro baseado no iTEC Innovation Maturity Model; ICTE -MM de Solar et al. (2013) ; MENTEP financiado pela União Europeia e EFQM Model desenvolvido pela Escócia. Esta análise sistemática permitiu reconhecer quais os instrumentos de avaliação que são considerados MM e quais os aplicados à organização e à sala de aula. Esta análise inspirada em *scooping review*, permitiu construir evidências úteis para a construção do instrumento de gestão final. Esta análise resultou na publicação de um capítulo no *paper* na *13th Iberian Conference on Information Systems and Technologies* (CISTI) em 2018, intitulado “II Enquadramento Conceptual do SMIT”.

4.ª Etapa

A última etapa da investigação corresponde ao desenvolvimento de uma ferramenta inspirada, num quadro de referência conceptual, elaborado com a investigação realizada em todas as etapas anteriores. Esta ferramenta de gestão intitulada de SMIT, será de suporte à determinação do estágio de adoção de um ambiente tecnológico no ensino e aprendizagem, assim como na gestão das escolas.

6.2.1 A Adoção do Método *Scoping Review*

A revisão da literatura sistemática é o meio que permite levantar a produção científica disponível, de diversas fontes, na reconstrução de linhas de pensamento. É um método meramente descritivo e discursivo por parte do investigador. Permite reunir, organizar, avaliar e criticar uma enorme quantidade de informação e construir argumentos sustentáveis do conhecimento de um determinado domínio (Arksey & O'Malley, 2005).

A *scoping review* é uma metodologia de análise rápida, que procura sistematizar e resumir muita informação, permitindo identificar e selecionar estilos relevantes, lacunas e evidências na investigação e os métodos utilizados durante todas as etapas do processo são realizados de forma transparente e rigorosa (Arksey & O'Malley, 2005).

Este método de investigação documental, possibilita o intercâmbio de informação, a divulgação em redes, promove a partilha de conhecimento e facilita o manuseamento da informação e de documentos (Vera & Morillo, 2007). Permite identificar estilos semelhantes, fornecendo uma breve síntese quantitativa geral, com a vantagem de fazer relações a outros métodos de investigação, de agregar resultados para identificar, por exemplo, para o nosso estudo as tendências de TI ao longo do tempo.

A estratégia de *scooping review* foi utilizada em dois momentos distintos de todo o processo de investigação. Num primeiro momento foi útil para “(...) identificar a consistência das tendências perspectivadas para a exploração das tecnologias na educação no contexto europeu e o seu nível de adoção nas escolas portuguesas. (...) Foi possível identificar o estado da arte de *Innovative Pedagogical Practices* que se anunciam como projetos mais inovadores da Europa com recurso a *Horizon Reports* e a adoção da tecnologia pelas escolas portuguesas identificando as práticas de ensino explicitadas nos simpósios e congressos académicos na área educativa e tecnológica” (Bidarra & Andrade, 2017, p. 1).

Num segundo momento, inspiramo-nos na *scooping review*, para fazer uma retrospectiva da evolução dos MM já desenvolvidos nas GSI, assim como as diferenças nos diversos MM aplicados à educação. Estas análises, forneceram a inspiração teórica para o desenvolvimento do instrumento de gestão SMIT, que tem como estratégia a predição da maturidade da resistência da aceitação das TI, possibilitando a ampliação de práticas técnico pedagógicas nos indivíduos e na escola. Objetivamos construir o nosso pensamento, conduzido por diversas fontes de conhecimento, resultados de estudos com características idênticas.

6.2.2 Investigação Qualitativa

A investigação qualitativa “(...) assenta numa visão holística da realidade (ou problema) a investigar, sem a isolar do contexto natural (histórico, socioeconómico e cultural) em que se desenvolve e procurando atingir a sua compreensão através de processos inferenciais e indutivos.” (Amado, 2014, p.41).

Em Ciências da Educação, a investigação qualitativa apoia-se em três pressupostos: ontologia, antropologia, epistemologia. Na ontologia, na forma em que o investigador “enquanto sujeito investigador é (...) um construtor do mundo por ele estudado” (Amado, 2014, p. 42) e “procura compreender as realidades complexas e múltiplas a partir das perspetivas dos participantes” (Lodico, Spauling & Voegtgle, 2006, cit. in Amado, 2014, p. 42). Na antropologia, porque o ser humano é idiossincrático, tem liberdade total na escolha do seu destino e é um criador de interpretações que formam a sua realidade sociocultural (Amado, 2014). Na epistemologia, pois, investiga realidades sociais que “são interpretadas, entendidas, experienciadas e produzidas pelos próprios atores”, possibilitando uma investigação aberta, dando importância aos contextos e aos fenómenos em que ocorre assim como a complexidade dos fatores que a originam (Amado, 2014, p.43). Segundo Amado (2014) é a epistemologia “que confere validade essencial ao conhecimento” (p. 54).

A abordagem metodológica qualitativa envolve proximidade com o grupo, “tem por objeto estudar as pessoas nos seus contextos naturais, recolhendo dados que emergem naturalmente” (Ribeiro, 2010, p. 65). Segundo Lincoln e Guba (1985) a investigação é demarcada pela credibilidade que é identificada pela “confiança nos processos e conclusões”; pela transferibilidade permitindo que as conclusões sejam “passíveis de serem aplicadas a outros grupos ou contextos”; pela fidelidade “das conclusões do estudo”; e pela confirmabilidade permitindo que outros investigadores auditem o estudo (cit. in Ribeiro, 2010, p. 73). Os critérios de qualidade da investigação, segundo Guba e Lincoln (1994) são: “contextualização histórica da situação estudada”; “grau em que o estudo incide na erosão da ignorância” e o “grau em que proporciona um estímulo para a ação, isto é, para a transformação da estrutura existente” (cit. in Amado, 2014).

Na opinião de Flick (2005) esta abordagem qualitativa orienta-se para três posições fundamentalistas: a tradição do interacionismo simbólico, dando importância aos significados; a etnometodologia, atraída pelas rotinas do quotidiano; e as posições psicanalíticas, que exploram os processos do inconsciente psicológico social, na construção de significados.

A educação é uma área em que é possível estudar a realidade e os seus fenómenos, no seu contexto natural e interpretar os fenómenos de forma subjetiva.

A investigação qualitativa que vamos seguir, seguirá os pressupostos enunciados por Amado (2014), o ontológico, o antropológico e o epistemológico. Acompanhará um processo disciplinado de construção de conhecimentos a partir dos dados empíricos, na sua interpretação e na construção de significados. Permitindo-nos uma visão global da realidade de estudo, da forma como são vividas e vivenciadas as práticas docentes com recurso a TI. Teremos em conta a primazia pela subjetividade, com ênfase na descoberta, com uma orientação interpretativa idiossincrática, na descrição e compreensão da realidade, seguindo a opinião de Amado (2014) e Ribeiro (2010).

6.2.3 A Técnica Delphi

A técnica Delphi foi utilizada pela primeira vez na década de 50 pela *RAND Corporation*, para planeamento estratégico para ajudar a força aérea dos EUA a identificar as capacidades dos soviéticos em destruir os alvos estratégicos dos americanos. Atualmente é muito utilizada para previsões empresariais, assim como, na investigação em ciências sociais e da saúde (Keeney, Hasson & McKenna, 2001, cit. in Amado, 2014). No âmbito da educação é utilizada para a construção de instrumentos de avaliação (Queeney, 1995; Ficione, 1990; Keeney, et al., 2001, cit. in Amado, 2014).

Um estudo Delphi, consiste em pedir a opinião com recurso a um grupo de indivíduos que serão os especialistas, na análise do conteúdo apresentado, com vários questionários, num conjunto de várias rondas (Beretta, 1996; Ficione, 1990; Jones & Hunter, 1995; Oliveira 2010, cit. in Amado, 2014). Podendo decorrer também, de num processo iterativo que só termina quando pré-existir um consenso mútuo entre os vários especialistas (Amado, 2014).

A técnica Delphi assenta em vários princípios, através do consenso entre vários especialistas, peritos de um determinado tema, que fornecem opinião genuína, em anonimato, que deve ser considerada e registada pelo investigador para a compreensão do assunto em análise (Amado, 2014). A interação controlada por parte do investigador, permite que os membros do painel de especialistas, formem ao longo de várias rondas uma opinião mais refletida (Oliveira, 2010, cit. in Amado, 2014) do assunto em análise. Não necessita que os

especialistas se conheçam, podendo mesmo, serem de áreas geográficas diferenciadas (Queeney, 1995; Keeney, et al. 2001, cit. in Amado, 2014). Permite também, que a recolha de dados seja implementada por correio eletrónico (Jones e Hunter, 1995; Oliveira 2010, cit. in Amado, 2014).

Segundo Keeney, et al. (2001) não basta ter conhecimento só de um item em análise para ser considerado um especialista (cit. in Amado, 2014). O número de participantes a peritos é variável e considerado favorável de acordo com os objetivos do estudo, do desenho da investigação, assim como, do tempo que o investigador disponibiliza para a recolha dos dados (Amado, 2014). Os especialistas oferecem a sua opinião, mantendo-se no anonimato de modo a que as repostas dos membros do grupo não sejam influenciadas, proporcionando a colheita de pareceres mais genuínos (Keeney, et al., 2001, cit. in Amado, 2014). Autores como Mackenna (1994) usam a expressão de “*quase anonimato*”, pois especialistas de um mesmo domínio já se podem conhecer (cit. in Amado, 2014).

“Normalmente são usadas entre três a quatro rondas” (Keeney, et al., 2001, cit. in Amado 2014, p. 266). A discussão pode ser iniciada com uma pergunta aberta que possibilitará gerar ideias novas sobre o assunto, que são analisadas e ponderadas pelo investigador, avançando para rondas seguintes (Amado, 2014). Ou, segundo Jones e Hunter (1995) pode ser feito por entrevistas (cit. in Amado, 2014). Da segunda ronda em diante, os questionários começam a ser estruturados, com os *feedbacks* anteriores, sendo denominada por Sumion (1998) por técnica Delphi multifásica, por serem sempre considerados os resultados da ronda anterior (cit. in Amado, 2014).

Todos os dados recolhidos por esta técnica, são fiáveis e válidos, não podendo “ser usados os critérios psicométricos do enquadramento positivista” (Keeney, et al., 2001, cit. in Amado, 2014, p. 266).

Uma das vantagens do método Delphi é possibilitar que desconhecidos desenvolvam um projeto em comum.

Uma das limitações a apontar na utilização da técnica Delphi, “é até que ponto o painel de especialistas integra as pessoas mais idóneas para elaborar o assunto em discussão” (Amado, 2014, p. 270). Se o painel de especialistas não for o mais apropriado, “os resultados correm o risco de refletir opiniões bastante pessoais e parcelares sobre o assunto, comprometendo o seu valor” (Keeney, et al., 2001, cit. in Amado, 2014, p. 270). As opiniões “são sempre contingentes” (Amado, 2014, p. 270) ao momento, tendo em conta sempre as características sociopolíticas. A técnica Delphi poderá não ser a mais apropriada para estudos em que se

objetiva compreender assuntos com mais profundidade, podendo coexistir variadíssimas perspectivas (Amado, 2014).

A técnica Delphi é bastante abrangente. Foi a técnica escolhida para dar início à construção do nosso instrumento de avaliação, seguindo a opinião de vários autores Amado, 2014; Ficione, 1990; Jones e Hunter, 1995; Keeney, et al., 2001; Oliveira, 2010; Queeney, 1995.

6.2.4 Investigação Quantitativa

A etapa quantitativa “caracteriza-se por se expressar através de números” (Ribeiro, 2010, p. 79), que são considerados como entidades abstratas. “Os números não falam por si, nem os instrumentos produzem números sozinhos” (Ribeiro, 2010, p. 79). É ao investigador que cabe a função de elaborar e apresentar o relatório dos dados obtidos (Ribeiro, 2010).

A estatística é o meio pela qual se descrevem, analisam, organizam e interpretam um conjunto de dados numéricos (Gleitman, Fridlund, & Reisberg, 2009), assim como, a elaboração das conclusões baseadas nos dados obtidos (Triola, 2008). O objeto da estatística diz respeito à utilização dos dados para se “fazerem inferências (...) sobre uma população” (Triola, 2008, p. 5).

Utilizaremos a análise estatística, primeiramente para fazer a aferição do instrumento SMIT. Através da análise psicométrica e todo o processo de validação interna do instrumento, como também, para a análise descritiva da nossa amostra.

A análise descritiva será realizada com recurso a média, desvio padrão e variância. A média de um conjunto de valores é calculada a partir da soma das variáveis multiplicadas pelo número de suas ocorrências e divididas pelo número total de repostas (Triola, 2008). O desvio padrão em que na equação o P é a percentagem de respostas adquiridas, o erro é $(1 - P)$ e o N é o número de amostras estudadas no total. Quanto menor for o valor do desvio padrão, mais preciso é o resultado. A variância “é a medida da variação igual ao quadrado do desvio padrão” (Triola, 2008, p. 78).

Utilizaremos também a estatística de confiabilidade com recurso ao coeficiente de Alfa de Cronbach, para a confiabilidade dos itens do instrumento. Para estimarmos a relação entre as variáveis vamos utilizar a correlação com o coeficiente de correlação P de Pearson, que pode

assumir o valor entre [-1] e [1] e mostrará a intensidade da relação linear entre os valores (Triola, 2008).

Para o estudo dos dados obtidos no questionário com a amostra, iremos começar por descrever e caracterizar os dados demográficos. De acordo com a natureza das variáveis deve-se utilizar diferentes tipos de estatísticas (Ribeiro, 2010). De modo a conseguirmos uma visualização simplificada dos dados iremos recorrer a tabelas e a gráficos.

O gráfico de setores retrata dados qualitativos, dividindo o círculo nas proporções apropriadas (Triola, 2008), útil para descrever algumas das características demográficas dos respondentes.

O gráfico de combinação permite combinar dois ou mais gráficos. Utilizaremos a combinação do gráfico de barras com o gráfico de linhas, para a apresentação combinada da maturidade das CO e CAT.

O histograma é um gráfico de barras de escala horizontal e vertical, em que “as alturas das barras correspondem aos valores das frequências, as barras são desenhadas adjacentes umas às outras” (Triola, 2008, p. 41). O histograma será usado para a representação das características demográficas e para comparar a representatividade de indivíduos por departamentos. O histograma pode também ser usado para representar a frequência relativa lado a lado, com dois conjuntos de dados, permitindo um olhar rápido da análise do número de indivíduos por faixa etária e sexo.

O gráfico de radar permite apresentar dados multivariáveis com a forma bidimensional de várias variáveis representadas em eixo. O gráfico de radar, ou teia compara os valores agregados por várias séries de dados, com relação a um ponto central. Permite-nos observar pontos semelhantes e ou diferentes entre as variáveis em análise. Cada estrela formada representa uma variável, uma única observação. Utilizaremos o gráfico de radar para representar a comparação do nível de Maturidade por departamentos.

A investigação quantitativa que iremos seguir terá primazia pela objetividade, com a verificação imparcial e neutra da teoria, com vista à generalização, que depende da construção de medidas standardizadas, para melhor compreensão dos resultados.

7.3 Construção dos Instrumentos de Recolha de Dados

6.3.1 Entrevista

A entrevista é um processo de comunicação entre duas partes nas quais pelo menos uma das partes tem um propósito pré-determinado para a comunicação. A entrevista é a interação criativa de significados em que as características pessoais do entrevistador e entrevistado, influenciam decisivamente o curso da mesma.

Segundo Fontana & Frey (1994) as entrevistas não estruturadas marcam, por excelência, a investigação qualitativa, não obedecendo a uma formatação prévia sem uma codificação em categorias previamente definidas (cit. in Denzin & Lincoln, 2000). Tem como objeto a descrição de comportamentos, de atitudes, entre outros, com ênfase no significado e na interpretação atribuída pelo indivíduo.

Para a nossa investigação optamos pela entrevista não estruturada em comunhão com a técnica Delphi. Esta escolha implica alguma preparação prévia. A entrevista vem descrita no subcapítulo 6.5.1 O Pré-teste do SMIT e a validade do conteúdo dos itens. A entrevista teve a duração de três rondas.

Iniciamos a entrevista com uma pergunta aberta, tipo *brainstorming*, com uma base construtiva de conhecimento. Esta metodologia de entrevista surgiu da necessidade que houve para se conhecer o sentido que o sujeito tem sobre os factos em análise. Parece-nos ser uma metodologia vantajosa pois permite alcançar a descoberta intencional de significados, criar relações e contextualizações entre o tema, reduzindo a hierarquia e assemelhando-se a uma conversa aberta. Esta estratégia de condução da entrevista permite criar um clima relacional de à-vontade, não é avaliativo, mostra interesse adotando uma postura de igualdade e personalização da discussão na procura de novos entendimentos e conhecimentos.

6.3.2 Inquérito

O inquérito por questionário é na sua história um dos instrumentos mais populares em Ciências da Educação. Permite avaliar as perceções subjetivas de modo standardizado, permite avaliar diversos domínios que muitas vezes são difíceis de alcançar com outros instrumentos e é simples de utilizar para amostras de dimensões elevadas (Almeida & Freire, 2007). É uma modalidade da investigação, com um método autónomo que estuda a incidência e as relações entre as variáveis e tem como base a resposta a um problema (Tuckman, 2000).

O questionário é um instrumento que permite medir o *background* pessoal (idade, sexo, escolaridade), classe social, tipo de organização, preferências, atitudes, percepções, opiniões e grau de desempenho (Coutinho, 2005). Proporciona transformar em dados, a informação do sujeito (Tuckman, 2000). É usado para a recolha de informação, visa quantificar avaliações subjetivas sobre as características do estudo. Quando é bem estruturado e construído, permite que os dados recolhidos sejam válidos e fiáveis (Anderson & Arsenault, 1999). O questionário deve ser sempre uma troca de respostas encadeadas com várias questões, com determinada coerência no conteúdo. As questões devem ser formuladas ao ponto de se evitar a monotonia fazendo com que sejam bem-recebidas.

O desenvolvimento do instrumento será realizado em 3 fases, seguindo os pressupostos de Kornhauser e Sheatsley (cit. in Hoz, 1985).

1.ª Fase:

- Determinar a informação relevante referente ao problema de investigação.
- Redigir questões adequadas e relevantes de modo a encaminhar os sujeitos para darem respostas apropriadas.
- Recolher indicadores com diferentes dimensões para a análise das respostas.
- Definir a tipologia da resposta:
 - se aberta: tem a possibilidade de responder o que pretender, usando o seu próprio vocabulário, fornecendo pormenores;
 - se fechada: tem que selecionar uma das alternativas de resposta à que melhor se enquadre na resposta pretendida.
- Fazer a aplicação de um questionário piloto, que permita detetar a informação relevante e os tipos de resposta que são dadas, de modo a que a construção do questionário seja estruturada.
- Proceder às interpretações dos resultados apurados e se necessário efetuar correções e alterações no instrumento.

O investigador terá de se certificar se o instrumento elaborado, avalia os conceitos que se pretende caracterizar e medir. É importante também, fazer-se o estudo das propriedades psicométricas do instrumento, nomeadamente a determinação do *Alpha* de *Cronbach* com a determinação: da fidelidade interna, do nível de interdependência entre as escalas, da validade convergente discriminante e do poder discriminativo.

2.^a Fase:

De modo a avaliar a validade dos constructos e tentar identificar ambiguidades existentes é necessário verificar a convergência e a divergência de itens dentro de cada categoria, assim como, construir a validade discriminante de todos os outros.

Para tal, deve ser realizada uma análise fatorial exploratória que permita verificar a estrutura das variáveis e dos itens. Assim como, a análise dos componentes principais, ou seja, a análise fatorial que permite encontrar a combinação entre variáveis para que seja extraída a variância. Este processo é realizado por etapas até que se consiga explicar a totalidade da variância.

3.^a fase:

Realizar o teste piloto dividido em duas etapas. O teste piloto é de extrema importância, pois permite que o instrumento seja revisto por especialistas. Para tal é necessário a seleção da amostra “teste” para se obter várias informações. Verificar qual o tempo que o inquirido demorara a responder e identificar as questões que não produzam dados relevantes. Deve-se avaliar se o formato do questionário é o indicado ou se é muito extenso, se houve resistência a responder a alguma questão, ou e se o respondente tem alguma opinião ou sugerem fazer alguma alteração de melhoria. É necessário avaliar o desempenho do questionário e analisar os dados de modo a detetar erros.

Todo o processo de fidelidade das medidas tem elevada fidelidade quando é aplicado várias vezes à mesma amostra, com as mesmas condições e quando os resultados provenientes são idênticos (Almeida & Freire, 2007). A amostra de itens deve obedecer a determinada fidelidade e para tal deve-se verificar a correlação de *Pearson* e verificar a consistência interna com o *Alpha de Cronbach* que avalia a média de fidelidade de todas as combinações possíveis de metades (Almeida & Freire, 2007).

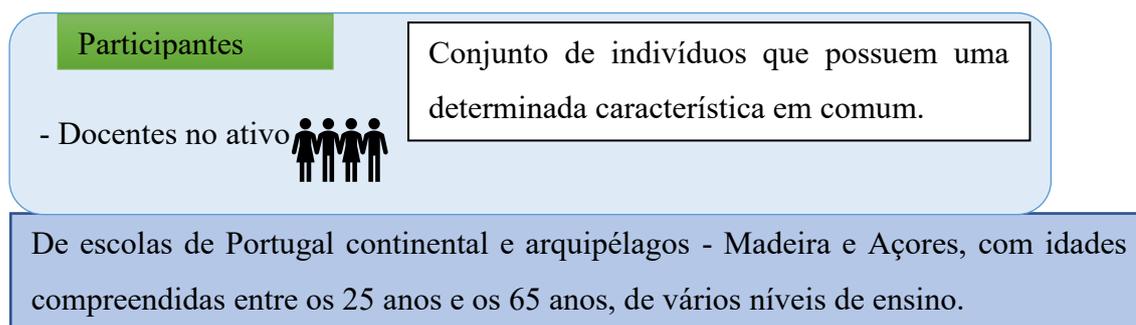
O instrumento deve também ser constituído por um conjunto de itens, organizado num formato escalar (Almeida & Freire, 2007). Os itens devem passar por processos de reflexão por pares para permitir o seu aperfeiçoamento. Segundo Almeida & Freire (2007) a formulação do constructo deve obedecer a simplicidade, a objetividade, a relevância, a amplitude do domínio em que o item se insere e ser claro. Para os itens devemos ter a validade facial, a validade de conteúdo, a ausência de ambiguidade, a ausência de dupla relação, a ausência de conteúdos reforçadores de estereótipos sociais, o seu significado deve ser invertido e devemos tem em atenção à desejabilidade social.

É importante obedecer-se a determinados cuidados para a linguagem utilizada nos itens. Estes devem ser redigidos de acordo com as características da amostra. O conteúdo dos itens deve ser possível de ser decodificado pela amostra. Se optarmos por terminologias mais difíceis devemos colocar o seu significado, deve-se ter o cuidado de não apresentar ideias antagónicas e ou diferentes para o mesmo item, pode levar em erro, a decodificação. A distribuição dos itens na escala deve ser elaborada de modo aleatório. É importante também deixar a hipótese de o indivíduo responder de forma positiva ou negativa e não se deve utilizar a dupla negação (Almeida & Freire, 2007).

7.4 Caracterização dos Participantes

As pessoas são cada vez mais heterogéneas, com aspirações diversificadas, são o elemento criativo, emotivo e afetivo e usufruem da capacidade para tornar as tecnologias úteis no ensino e na aprendizagem e como tal, de serem autores e coautores de práticas técnico pedagógicas e de gestão. Terão nas comunidades e redes de prática uma infraestrutura de partilha de conhecimento que pode facilitar a inovação e a mudança inclusiva que pretendemos estudar. A experiência humana é multifacetada e idiossincrática a cada um. Temos como objetivo para a nossa investigação, descrever e compreender algumas dessas experiências, explorando os atributos que afetam a aceitação da tecnologia. Necessitamos de um conjunto de peritos experientes que nos ajudem a descrever e compreender o nosso objetivo.

Tendo em conta o objetivo da nossa investigação a seleção dos participantes não é feita ao acaso. Existe um propósito intencional, de conveniência na escolha, de modo a enriquecer o conhecimento da experiência. Pretendemos que tenham algumas características em comum: docentes e no ativo.



Os nossos participantes, resultaram de uma escolha conveniente e intencional, pois são escolhidos com o critério de poderem gerar novas ideias (Glaser & Staruss, 2006). Iremos também recorrer à estratégia de *snowball*, que corresponde à “(...) probabilidade relativa de qualquer elemento ser incluído é desconhecida (...)” (Ribeiro, 2010, p.42). E, permite a construção da população participante, perguntando a um conjunto de informadores iniciais de conveniência, que nos forneçam o contacto de potenciais indivíduos permitindo-nos alcançar o maior número possível de participantes, não nos garantindo a representatividade dos dados (Ribeiro, 2010).

A constituição da representatividade social dos participantes foi muito idêntica, tanto na realização do pré-teste como no estudo subsequente.

7.5 Conceção e Desenvolvimento do Questionário SMIT

6.5.1 Fundamentação do Instrumento

O questionário *School Maturity of Integration Technology* (SMIT) foi concebido como uma ferramenta de diagnóstico que pretende avaliar, identificar e direccionar a Maturidade⁴³ da integração das tecnologias nos vários níveis de ensino de uma organização escolar, pública ou privada.

Este instrumento é uma estrutura que permite medir e gerir a integração da tecnologia em práticas técnico pedagógicas no ensino e aprendizagem e na gestão escolar. Este modelo valoriza o processo, assim como o produto das suas práticas. Tem como reforço estratégico elevar a sua maturidade. As estratégias implementadas, estarão sempre relacionadas com a própria escola, a sua visão e cultura. Serão priorizadas ações de melhoria dos processos, assim como programas de formação de modo a que a escola mantenha uma cultura tecnológica de excelência.

Este modelo apoia-se num caminho crescente de maturidade e integra cinco níveis de maturidade⁴⁴ sistematicamente mais maduros. Pretende monitorizar a integração da tecnologia nas organizações escolares, cujo foco centra-se no processo de ensino e aprendizagem.

⁴³ Nível 1 ao nível 5

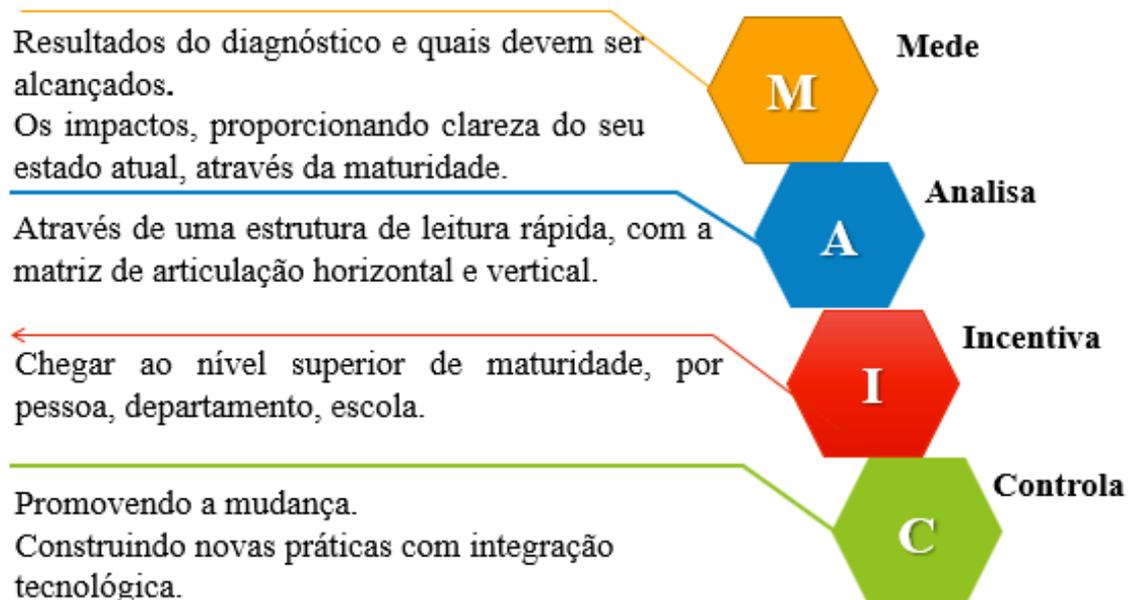
⁴⁴ Nível 1: Incubação; nível 2: Contágio; nível 3: Adoção; nível 4: Adaptação; nível 5: Transformação.

Pretende ser uma ferramenta de gestão pois os dados recolhidos, para além do diagnóstico, ajudam a suportar a tomada de decisão. Permite uma rápida descrição das práticas técnico pedagógicas com tecnologia: dos docentes, dos alunos e das escolas.

O SMIT tem como quadro de referência conceptual os pressupostos socio construtivistas e inspirado em modelos de avaliação internacionais, entre os quais o ICT, o ICTE-MM (Solar et al., 2013) e na TIM (Harmes et al., 2016).

O SMIT é uma ferramenta de gestão e pretende inspirar a mudança perante o resultado alcançado pelos seus indicadores de maturidade. Pretendemos que esta ferramenta facilite o alinhamento estratégico da missão da escola e dos seus valores com a exploração de novas estratégias de ensino e aprendizagem suportadas por tecnologia.

Este modelo de maturidade foi construído com métodos precisos, com métricas apropriadas que permitem a análise, exibindo a face organizacional, permitindo o alcance da excelência nas práticas com TI. Aquisição do nível de maturidade, pressupõe alcançar o nível superior (5 Transformação) com uma predisposição contínua (Kotter & Rathgeber, 2017). É uma forma eficaz de medir o nível de maturidade atual e gerir estratégias a serem tomadas para evoluir de nível se necessário, consideramos ser um MAIC: Mede, Analisa, Incentiva, Controla (Quadro 10).



Quadro 10. Definição do acrónimo MAIC

A narrativa visual do SMIT e a sua representação esquemática de matriz com o relacionamento entre todos os vetores: Dimensão, Indicadores e Níveis de Maturidade é a seguinte (Quadro 11).

DIMENSÃO	INDICADORES	Níveis de Maturidade					
		1 Incubação	2 Contágio	3 Adoção	4 Adaptação	5 Transformação	
Características Organizacionais	<i>Visão e Estratégia</i>						
	<i>Capital Humano</i>						
	<i>Infraestrutura</i>	Arquitetura das plataformas					
		Segurança					
Software							
Características Ambiente Tecnológico	<i>Explorativo</i>						
	<i>Integrativo</i>						
	<i>Significativo</i>						
	<i>Imersivo</i>						

Quadro 11. Diagrama conceptual da matriz de Maturidade

O diagrama conceptual da matriz, apresenta uma mera relação visual, entre todos os vetores de análise, estabelecendo as suas posições, de menor para maior relevância na sua estrutura, de acordo com as dimensões e a maturidade a serem medidos.

O diagrama começa por revelar na primeira coluna as Dimensões: CO e CAT, seguidas dos respetivos atributos medidos pelos indicadores de cada característica. Traduz todas as associações visuais e conceptuais que foram estabelecidas.

O mapa conceptual (Figura 35) representa a disposição hierárquica das dimensões e seus constituintes.

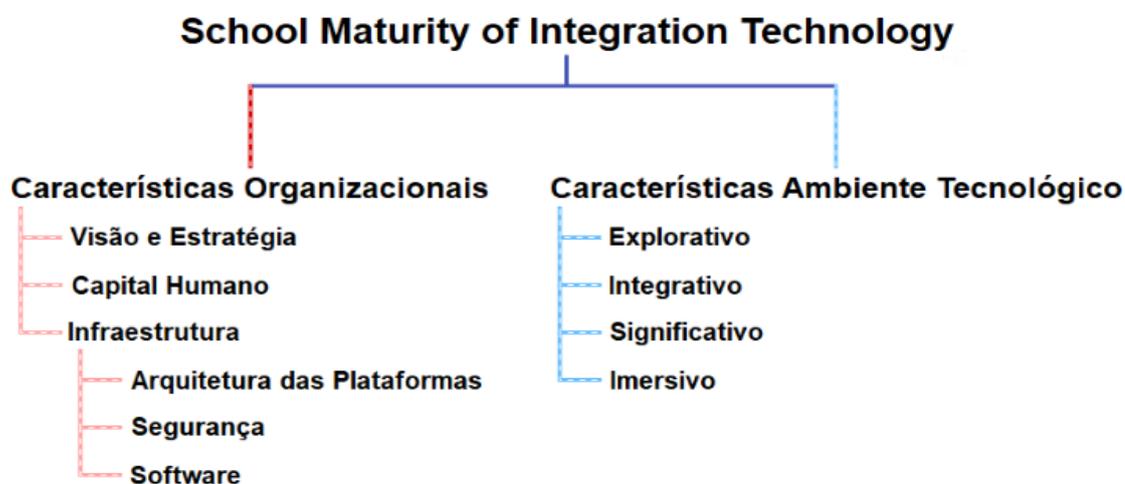


Figura 35. Hierarquia do SMIT

A opção pelo mapa conceptual vertical, justifica-se por si só, pela melhor esquematização gráfica da sua estrutura relacional e visual. É uma metodologia de representação do conhecimento de forma organizada que instiga significado para o leitor.

Este instrumento elaborado com uma robusta conceção teórica e científica, apresenta uma conceção visual otimizada e funcional, permitindo uma leitura rápida em todos os sentidos da matriz, a nível horizontal e vertical. Pretendemos que este instrumento seja uma ferramenta de gestão que se traduza num elemento de prática utilização, para que cada indivíduo e a organização conheça o seu posicionamento atual e possa traçar estratégias para alcançar um nível superior.

A definição do *layout* final (Figura 36) é uma visão simplificada da matriz final, com identificação das grelhas de todas as áreas envolvidas.

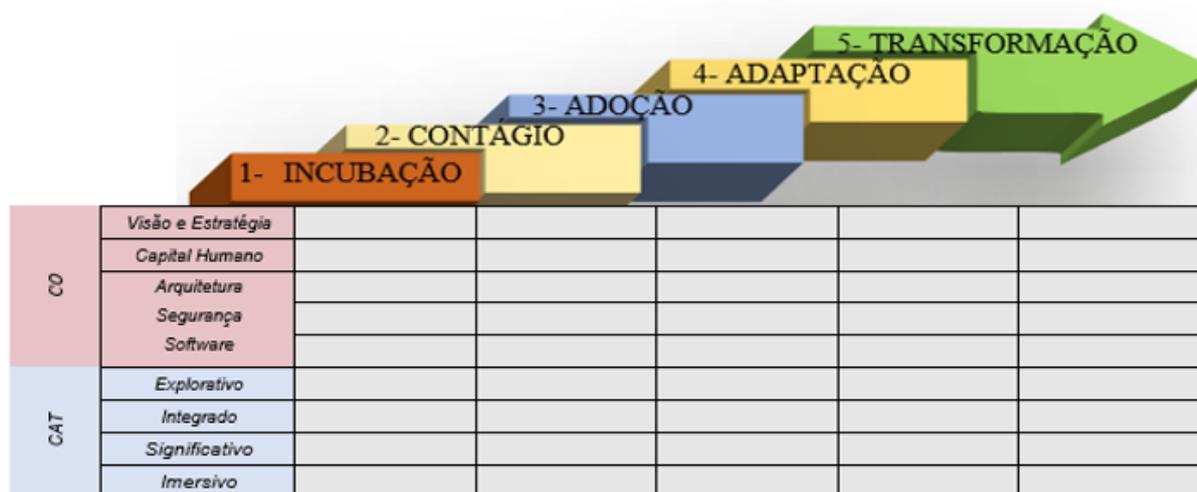


Figura 36. Layout da matriz final

A descrição detalhada de cada Dimensão e Indicador já foi apresentada num *paper* na CISTI em 2018, Carceres Espanha, no capítulo de “B- O conteúdo do School Maturity of Integration Technology” (Bidarra & Andrade, 2018).

Para medir a maturidade do ambiente tecnológico corroboramos em parte a TIM (Harmes et al., 2016) das cinco características de ambiente tecnológico significativo, fizemos cair uma, optando por quatro, recomendando as dimensões consideradas: explorativo, integrativo, significativo e imersivo, para o processo de ensino. Consideramos a importância dos cinco níveis de maturidade, fazendo ajustes optando por: nível 1: Incubação; nível 2: Contágio; nível 3: Adoção; nível 4: Adaptação; nível 5: Transformação. Visto a maior parte dos

MM analisados avaliarem somente o ambiente tecnológico no processo de ensino e aprendizagem, acrescentamos uma nova dimensão – Características Organizacionais.

A dimensão “*Características Organizacionais*” (CO) foi escolhida à semelhança do modelo proposto no ICTE-MM (Solar et al., 2013), para fornecer uma visão única e útil da maturidade da organização escolar para práticas mediadas por tecnologia. Seleccionamos como indicadores que medem esta dimensão: a Visão e Estratégia, Capital Humano e Infraestrutura (quadro 12).

A dimensão “*Características de Ambiente Tecnológico*” (CAT) enraizada no modelo proposto pela TIM (Harmes et al., 2016), mede culturas tecnológicas no processo de ensino e aprendizagem. Com uma pedagogia diferenciada onde é destacado o método do ensino, o processo e o itinerário, permitindo aos professores ensinarem com práticas diferentes e aos alunos aprenderem de formas diversificadas, construindo o seu conhecimento. Expõe quais as estratégias e qual a frequências de utilização de ferramentas com recurso a tecnologia, pelos docentes no processo de ensino e aprendizagem. A utilização da tecnologia é um recurso fundamental para aprendizagens ativas, permitindo a participação ativa com recurso ao visual, cinestésico, cognitivo, afetivo, motivação intrínseca, autopercepção. Escolhemos como indicadores de CAT: explorativo, integrativo, significativo e imersivo ((Bidarra & Andrade, 2018) ver Quadro 12.

CO
<p><i>Visão e Estratégia:</i></p> <p>Mede o posicionamento estratégico da organização escolar no sentido de apoiar ou potencializar o uso de tecnologias na escola. Quais os seus objetivos estratégicos, os grupos de utilizadores prioritários, o controlo e divulgação da informação, tal como a gestão de riscos. Se é uma escola que se organiza segundo as políticas, normas e diretrizes nacionais e europeias. Mede se a utilização de tecnologias consta no projeto pedagógico da escola, se fazem prevenção do insucesso escolar.</p>
<p><i>Capital Humano:</i></p> <p>Está associado ao conhecimento tácito ou explícito que os colaboradores possuem, à sua capacidade de gerarem conhecimento útil à organização, o seu <i>Know-how</i>, os seus valores e atitudes e as suas aptidões.</p> <p style="padding-left: 40px;"><i>Formação:</i> informa sobre as necessidades, autonomia e heterogeneidade de formação docente nas competências para o Século XXI. De modo a reduzir a ponte entre as necessidades dos alunos e a formação dos docentes no desenvolvimento de competências digitais.</p>

Infraestrutura:

Mede a atualidade e adequação da infraestrutura tecnológica (física e lógica) para suporte à gestão e à missão educativa da escola.

Arquitetura das Plataformas: informa sobre a qualidade e manutenção do conteúdo, da qualidade na conexão à Internet bem como a diversidade e distribuição dos equipamentos disponíveis, o suporte técnico, no plano da manutenção, gestão da segurança e apoio a docentes.

Segurança: informa sobre a qualidade de conexão à rede, a possibilidade de utilização de variados recursos tecnológicos e a diversidade de conteúdos multimédia disponíveis.

Software: reporta à diversidade de incorporação de tecnologia na organização e nas atividades pedagógicas, nomeadamente de conteúdos multimédia, de trabalho colaborativo e de comunicação com encarregados de educação.

CAT

Explorativo:

- Envolver a Integração das tecnologias com a utilização das ferramentas tecnológicas pelos alunos como pelos professores.
- Apresentação e comunicação cognitiva de conteúdos, intermediada por tecnologia pelo docente.
- Processo de integração das tecnologias pelos alunos muito gradual e contínuo com desenvolvimento curricular (Bruner, 1971).

Integrativo:

- Atividades de aprendizagem em que o aprendente participa na ação e aprende melhor fazendo (Glasser, 1993) mediado por alguma tecnologia.
- Atividades de aprendizagem por descoberta, mediada por tecnologia, onde os alunos aprendem, descobrindo, com indicações prévias do docente (Bruner, 1971).
- Diferenças individuais, no desenvolvimento cognitivo dos aprendentes, assim como a influência de fatores afetivos, culturais e sociais (Bruner, 1971) na utilização de tecnologia.
- Aprendizagem com recurso a trabalho colaborativo, de grupo, guiados de estratégias cognitivas onde os alunos são convidados a analisar, investigar, questionar, esclarecer dúvidas, prever e gerarem conteúdos.
- Partilha e alojamento de conteúdo na *cloud*, entre professor e alunos.
- Os alunos são convidados a fazer algumas apresentações das suas pesquisas, mediados por tecnologia.
- Atividades planeadas, intencional e dirigidas, tal como viagens e visitas guiadas, significativas na *Web*.

Significativo:

- Total envolvimento dos alunos em resolver, explorar e solucionar *problem based learning*,
- Heterogeneidade de práticas pedagógicas intermediadas por tecnologia, centradas no aluno, baseadas em projetos, colaborativas, que incentivam a criação e a construção de conhecimento, promovem a autorregulação do próprio aluno na sua aprendizagem e avaliação.
- Os alunos são convidados a trazerem os seus próprios equipamentos, *BYOD* para a sala de aula.
- O docente considera o conhecimento prévio que o aprendente possui como fator chave para a sua aprendizagem futura, mediada por tecnologia.
- Atividades de aprendizagens interdisciplinar e multidisciplinar, que saem do recinto escolar e estendem-se a outros ambientes fora da comunidade escolar a nível local, nacional e internacional, incentivando a procura de conhecimento por pares (Europeia, 2016).

Imersivo

- Novos designs de sala de aula, com metodologias mais flexíveis (Johnson et al., 2015) mediadas por tecnologia.
- Aquisição de conhecimentos com recurso a operações metacognitivas, onde o aluno descobre e constrói o conhecimento sem qualquer orientação do docente, mediado por tecnologia.
- Aprendizagem personalizada e flexível (Johnson et al., 2015) mediada por tecnologia.
- O aluno como corresponsável da sua aprendizagem diária (Johnson et al., 2015) enriquecendo as suas estruturas cognitivas prévias, sempre mediado por tecnologia.

Quadro 12. Definição das dimensões SMIT (Bidarra & Andrade, 2018, p.3)

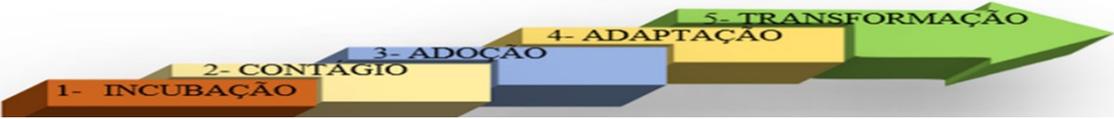
Os cinco níveis de maturidade: *1-Incubação, 2-Contágio, 3- Adoção, 4- Adaptação, 5- Transformação*; podem funcionar como um continuum evolutivo da integração e utilização da tecnologia no processo de ensino e aprendizagem pelos alunos e docentes, para cada uma das Características Organizacionais e Características de Ambiente Tecnológico.

Consideramos assim a sua representação evolutiva, (Figura 37 e Quadro 13).



Figura 37. Representação evolutiva dos níveis de maturidade

A Matriz permite medir a maturidade da integração da tecnologia no processo de ensino e aprendizagem. Como uma metodologia de gestão organizacional, desenvolve a criação e comunicação da visão organizacional de uma cultura para a utilização do digital, com elementos de transformação digital (Quadro 13).



		1- INCUBAÇÃO	2- CONTAGIO	3- ADOÇÃO	4- ADAPTAÇÃO	5- TRANSFORMAÇÃO
CO	Visão Estratégica	☹️. Reduzida aplicação de tecnologias na gestão organizacional.	☹️. Algumas práticas mediadas por tecnologia pela organização e gestão organizacional.	☹️. Progressivamente adapta-se as práticas organizacionais.	☹️. A gestão organizacional reorientou as suas práticas mediadas por tecnologia.	☹️. Utilização intensiva de tecnologia pela gestão organizacional.
	Capital Humano	☹️. Cultura de práticas mediadas por TI bastante carenciadas.	☹️. Começa-se a criar uma cultura com incentivo de práticas mediadas por tecnologia.	☹️. Progressivamente inova-se nas práticas organizacionais com mais formação.	☹️. Construção de uma cultura organizacional guiada para o digital.	☹️. Melhores práticas inovadoras a nível tecnológico, até ao momento.
	Arquitetura Segurança Software	☹️. Ambiente tecnológico deficitário na estrutura organizacional.	☹️. Aplicação de outras práticas e novos ambientes tecnológicos.	☹️. Adapta-se e inova-se nas práticas organizacionais, inspirados pelas soluções tecnológicas emergentes que a sociedade adota.	☹️. Plano estratégico, adaptado com iniciativas digitais.	☹️. Atividade da gestão organizacional totalmente suportada pela tecnologia no plano do controlo e suporte à decisão.
CAT	Explorativo	☹️. A tecnologia é usada de forma muito limitada pelos professores, somente para oferecer ou transmitir algum conteúdo aos alunos	☹️. A tecnologia é utilizada regularmente como ferramenta de apoio no processo de ensino e aprendizagem dentro e fora da sala de aula.	☹️. Adota-se a tecnologia e adapta-se a pedagogia ao ambiente digital, utilizando frequentemente recursos e estratégias com TI.	☹️. Utilização da tecnologia de uma forma imersiva e criativa no processo de ensino e aprendizagem, que não seriam possíveis sem este recurso.	☹️. Integração de ambientes tecnológicos, tanto pelos alunos como pelos professores.
	Integrado	☹️. A tecnologia, usada pelos alunos, em sala de aula, é limitada e controlada na sua frequência e diversidade.	☹️. Aprendizagem com exploração recorrendo a tecnologia, em repositórios e sites específicos. ☹️. São apresentadas estratégias de pesquisa e colaboração aos alunos, mas pouco desenvolvidas e aplicadas.	☹️. Apresentação e/ou exploração de diverso software educativo aos alunos. ☹️. A tecnologia começa a fazer parte do ensino e aprendizagem.	☹️. Envolvimento dos alunos na exploração de material educativo das editoras e alguns repositórios. ☹️. Os alunos requerem e sentem a necessidade de novas ferramentas.	☹️. Ambientes de ensino e aprendizagem autênticos, promovendo atividades metacognitivas que não seriam possíveis sem recurso à tecnologia. ☹️. Criação de conhecimento com tecnologia, a nível interdisciplinar e multidisciplinar, na escola e na web.
	Significativo	☹️. A tecnologia é usada com base em conhecimentos tradicionais.	☹️. Introdução do trabalho colaborativo mediado com tecnologia, entre pares, na sala de aula.	☹️. Os alunos começam a usar a tecnologia para trabalho colaborativo e de projeto com base em recursos e serviços na web.	☹️. Os alunos são capazes de tomar decisões informadas sobre quando e como usar diferentes ferramentas de colaboração, de pesquisa, nos trabalhos interdisciplinares, na escola e com especialistas pelo mundo.	☹️. Auto monitoramento da utilização da tecnologia pelos alunos. ☹️. Experimentação e desafios na aprendizagem (jogos, simuladores, realidade aumentada).
	Imersivo	☹️. Métodos de avaliação rudimentares, com pouca integração de tecnologia.	☹️. As ferramentas tecnológicas são usadas para a resolução de problemas reais com recurso a estratégia interdisciplinar no âmbito da escola.	☹️. Os alunos começam a ter maior familiaridade com o uso de ferramentas de tecnológicas, na prática diária.	☹️. Ambientes de aprendizagem que tiram partido das tecnologias, para todas as áreas disciplinares do curriculum. É permitido o princípio de BYOD para todos os alunos.	☹️. Elevada eficiência com práticas mediadas com tecnologia. ☹️. Ambientes de ensino e aprendizagem autênticos.

Quadro 13. Identificação dos níveis de maturidade SMIT.

Consideramos que cada Indicador é uma característica de uma Dimensão, que mede e avalia o contexto maior. A dimensão, que representa a totalidade do objeto a ser avaliado, têm itens incorporados que foram constituídos para serem analisados e gerarem um nível de maturidade (Quadro 14).

DIMENSÃO	INDICADORES	ITENS	Nº Itens	Total item
Características Organizacionais	<i>Visão e Estratégia</i>		1,2,3,4	4
	<i>Capital Humano</i>		5,6,7	3
	<i>Infraestrutura</i>	Arquitetura das Plataformas	8,9,10,11,12	5
		Segurança	13, 14, 15,16,	4
	Software	17,18,19,20,21,22,23,24	8	
Características Ambiente Tecnológico	<i>Explorativo</i>		25,26,27,28	4
	<i>Integrativo</i>		29,30,31,32	4
	<i>Significativo</i>		34,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47	12
	<i>Imersivo</i>		33,35,36,48, 49,50,51	7

Quadro 14. Representação esquemática de todos os elementos da dimensão

Num total 51 itens. Dos quais 24 permitem aferir a informação das CO da escola. E 27 permitem aferir a informação das CAT das práticas de ensino e aprendizagem.

Os indicadores que foram escolhidos para este modelo de maturidade pretendem dar resposta à integração das tecnologias de um modo sustentável, na gestão escolar, na gestão pedagógica e nas práticas técnico pedagógicas de ensino e aprendizagem, sempre relacionadas com diretrizes europeias e políticas impostas. Os indicadores de maturidade estão ligados a uma rede de processos, práticas e metas a serem atingidas: a maturidade superior, 5 Transformação.

Os 51 itens, representam as questões de que são constituídos os indicadores. Para que a organização se torne madura é necessário alcançar o nível superior.

A seleção dos itens do instrumento foi orientada segundo os seguintes critérios:

- Finalidade: a resposta a cada item mede aspetos referentes à integração da tecnologia.
- Coesão: os itens apresentam lógica entre o enunciado e a possibilidade de resposta.
- Precisão: os itens são claros sobre o que se pretendem medir.

6.5.2 Validação do SMIT

O SMIT sofreu uma validação com “Pré-Teste do SMIT”, de modo a avaliar a qualidade métrica, de acordo com o seu conteúdo, validade, sensibilidade e fidelidade num *paper* apresentado na CISTI, em 2018. Apresentamos de seguida a transcrição do capítulo III Pré-Teste do SMIT e capítulo IV Análise dos Resultados do Instrumento.

O processo de teste do SMIT avaliou a qualidade métrica, de acordo com o conteúdo (Coutinho, 2016), validade, sensibilidade e fidelidade (Almeida & Freire, 2007)

A *articulação das dimensões*: características organizacionais e características de ambiente tecnológico, com os vários níveis de maturidade. Este instrumento é considerado uma escala multidimensional (Moreira, 2009), mede mais do que uma dimensão.

O *Tempo*: consideramos que este instrumento deve ser adequado ao que pretendemos medir, não ultrapassa os quatro minutos de preenchimento.

Validade do Conteúdo dos Itens

A validade do conteúdo dos itens diz respeito à adequabilidade dos itens e pretende explicar como o conjunto dos itens se espelha no domínio do conteúdo (DeVellis, 2012). De modo a garantir a validade do conteúdo, o grau em que os elementos constitutivos de um instrumento de mensuração são representativos e relevantes para o que se pretende medir é necessário seguir um conjunto de procedimentos: definir o domínio da construção, geração, avaliação e correção do conteúdo por especialistas, assim como a aplicação de outras análises para refinamento do instrumento (Haynes et al., 1995).

Acompanhamos a opinião de Haynes et al. (1995), pedimos a opinião de cinco peritos na problemática, que se pronunciaram sobre a adequabilidade do conteúdo do instrumento apresentado, tendo presente os objetivos para o qual foi elaborado (Bidarra & Andrade, 2018, pp 4-6).

Para a nossa investigação tentamos ser o mais consensual possível na escolha do grupo dos nossos peritos especialistas.

Construímos um grupo de peritos, heterogéneo, constituído por indivíduos do sexo feminino e masculino, docentes no ativo de ensino básico, secundário e universitário, que lecionassem em Portugal continental e arquipélagos, com idades compreendidas entre os 35 e 55, serem PhD na área das Ciências Sociais, Ciências da Educação e Gestão, com

conhecimentos e experiência em práticas de ensino e aprendizagem inovadoras mediadas por tecnologias digitais aplicadas à educação e aos seus processos de gestão.

O nosso grupo sendo bastante heterogêneo, na área de formação dos participantes, seguiu o critério de quase anonimato (Amado, 2014). Convidamos os membros do painel para a participação na investigação, via *e-mail*, explicando os objetivos da mesma, assim como todos os pressupostos e procedimentos das rondas. Os peritos disponibilizaram-se de imediato e foram agendadas várias secções de acordo com a disponibilidade de cada um. Num total, necessitamos de três rondas multifásicas, para alcançarmos o nosso objetivo (Bidarra & Andrade, 2018, pp 4-6).

1.^a ronda: A nossa primeira ronda iniciou com uma questão aberta, previamente elaborada a todos os membros do painel, do tipo *Brainstorming*, com o intuito de gerar novas ideias e estimular o pensamento criativo. Apresentamos toda a estrutura do instrumento de maturidade e formulamos a seguinte questão:

“Do seu ponto de vista, que opinião critica tem sobre este instrumento apresentado?”

Os peritos sugeriram que o questionário elaborado media essencialmente perceções, sendo necessário transformar algumas perguntas num formato mais objetivo, acrescentando exemplos acerca de ferramentas de TI. O questionário permite comparar dados e colocar a escola num determinado posicionamento.

Os peritos consideraram que para ser possível encontrar o nível de maturidade seria pertinente o desenvolvimento de uma ponderação através de uma escala de *lickert*. Fazer 5 a 6 questões aproximadamente, por dimensão, preferencialmente quantitativas. Algumas questões mantiveram-se outras foram alteradas, com a inclusão de alguns exemplos de ferramentas entre parenteses, que poderiam ser utilizadas. Os itens deveriam sempre representar a dimensão em que estão inseridos. Foi alterado o indicador “autêntico” para “significativo”.

Quanto às métricas consideraram estarem bem definidas, pareciam estar bem fundamentadas.

Depois de uma grande reflexão e exposição os peritos deixaram como sugestão fazer algumas alterações ao questionário já elaborado, reunir com eles mais tarde, para colher outras opiniões, assim como fazer um teste piloto.

A primeira ronda permitiu elaborar uma lista com todas as ideias dos membros do grupo de painel apresentadas e proceder às respetivas sugestões de melhoria. Feito isto procedeu-se ao envio, via *e-mail*, de perguntas para a segunda ronda.

2.^a ronda: A segunda ronda, já com a reformulação das ideias propostas na primeira, foi iniciada com uma entrevista. Optamos por fazer uma entrevista, com perguntas abertas, em que os peritos se pronunciaram sobre a adequabilidade do conteúdo do instrumento apresentado, a avaliação da relevância de toda a matriz proposta, tendo presente os objetivos para o qual foi elaborado. Formulamos as seguintes questões:

“Os indicadores refletem o domínio do conteúdo das dimensões?”

“Existe a necessidade de se acrescentar, retirar, alterar, substituir algum indicador?”

“Os itens refletem o domínio do conteúdo dos indicadores?”

“Existe a necessidade de se acrescentar, retirar, alterar, substituir algum item?”

“Os docentes devem responder a todas as áreas do inquérito?”

“Os gestores devem responder a todas as áreas do inquérito?”

“A métrica dos níveis de maturidade é explícita no seu conteúdo?”

Os peritos refletiram sobre a apresentação da estrutura do instrumento de maturidade e, no geral, sugeriram algumas alterações relevantes. Foi possível fazer a reformulação de alguns itens do questionário e dos níveis de maturidade, assim como dos construtos que correspondem à matriz do instrumento. Reformulamos novamente o instrumento e realizamos uma terceira ronda.

3.^a ronda: Foi proposto ao painel de peritos que disponibilizassem a sua opinião sobre a adequabilidade do questionário, já reformulado, numa plataforma online *“open source”*.

Os peritos pronunciaram-se de forma positiva, aconselhando a realização do pré-teste do instrumento.

Para a realização do Pré-Teste, constituímos um grupo de participantes que,

(...) integram uma amostra do tipo não probabilística, selecionada por conveniência, constituída por 137 docentes, de escolas públicas e privadas, de vários níveis de ensino e de diferentes áreas geográficas de escola. Tivemos uma taxa de resposta de 43%, o que corresponde a 60 questionários válidos.

Procedimentos

O questionário foi disponibilizado aos docentes, por convite via *email*, a 1 de setembro de 2017, esteve aberto 60 dias, através do link <https://goo.gl/QNtWnz> e remetido para um servidor externo onde estava alojado. Primeiramente, os indivíduos foram informados sobre o objetivo da investigação, qual o âmbito e instruções de preenchimento.

A Análise descritiva dos resultados do pré teste do SMIT demonstra que:

Verifica-se heterogeneidade das respostas, saturando o espectro da escala tipo Likert de 10 pontos, com 96,43%, excepcionando-se apenas 3,57%, com o item [11] com (1 a 9) e os itens [45,48,51] com respostas de (0 a 7), os itens [21,46, 49] com o intervalo de resposta de (0 a 8).

A análise das variâncias dos itens e desvio padrão ressalta a existência de variabilidade dos dados, pois é sempre não negativo, indicando poder discriminativo (Tabela 2).

<i>Dimensão</i>	<i>Média</i>	<i>Desvio Padrão</i>	<i>Variância</i>
CO			
<i>Visão e Estratégia</i>	20,62	7,97	63,49
<i>Capital</i>	15,52	6,99	49
<i>Infraestrutura</i>	75,90	26,31	692,261
<i>Arquitetura</i>	32,40	8,71	75,905
<i>Segurança</i>	20,93	9,77	95,452
<i>Software</i>	22,57	13,70	187,640
CAT			
<i>Explorativo</i>	25,83	9,51	90,480
<i>Integrativo</i>	23,90	10,466	109,549
<i>Significativo</i>	28,25	17,85	318,699
<i>Imersivo</i>	19,98	14,55	211,813

Tabela 2. Média, Desvio Padrão das Dimensões da Escala

Fidelidade

O coeficiente Alfa de Cronbach [α] foi apresentado por Lee Cronbach em 1951, estima a confiabilidade de um questionário. Cronbach segue as ideologias de Kuder-Richrson e Guttman, assumindo os mesmos pressupostos e apresenta o índice de “alfa” de Cronbach (Maroco & Garcia-Marques, 2006). O alfa mede a correlação entre respostas (correlação média

entre perguntas) de um questionário, através da análise do perfil das respostas dadas pelos participantes. O coeficiente α , com $\alpha = [0,1]$, é calculado a partir da variância dos itens individuais e das covariâncias entre os itens. O alfa de Cronbach estima quão uniformemente os itens colaboram para a soma não ponderada do instrumento, variando numa escala de [0 a 1] (Maroco & Garcia-Marques, 2006).

Determinação da confiabilidade a partir do coeficiente de α Cronbach de acordo com os limites apresentados na Tabela 3 (Freitas & Rodrigues, 2007).

Muito Baixa	Baixa	Moderada	Alta	Muito Alta
$\alpha \geq 0,30$	$0,30 < \alpha \leq 0,60$	$0,60 < \alpha \leq 0,75$	$0,75 < \alpha \leq 0,90$	$\alpha > 0,90$

Tabela 3. Confiabilidade de Alpha de Cronbach

A estatística de confiabilidade realizada a todos os itens do instrumento, resulta de um $\alpha > 0,90 = 0,948$, ora a confiabilidade é “muito alta”.

Para melhor percebermos este resultado, resolvemos analisar a confiabilidade a partir de cada uma das dimensões “características organizacionais” e “características de ambiente tecnológico” (Tabela 4).

Dimensões	α Cronbach	α Itens padronizados	Nº itens	Confiabilidade
CO	0,885	0,886	24	Alta
CAT	0,945	0,947	27	Muito Alta

Tabela 4. Confiabilidade das Dimensões

A dimensão CO, apresenta $\alpha = 0,88$ situando no intervalo caracterizado como “alta” confiabilidade. A dimensão CAT, tem um $\alpha = 0,94$ tendo a confiabilidade de “muito alta”. A análise destas duas grandes dimensões sugerem que podem permanecer no instrumento (Freitas & Rodrigues, 2007). Estas duas dimensões ainda estão subdivididas, em vários indicadores (Tabela 5).

Dimensão	α Cronbach	α de Itens Padronizados	Confiabilidade
CO			
Visão e Estratégia	0,797	0,818	Alta
Capital Humano	0,848	0,854	Alta
Infraestrutura	0,873	0,873	Alta
Arquitetura	0,662	0,675	Moderada
Segurança	0,800	0,803	Alta
Software	0,839	0,845	Alta
CAT			
Explorativo	0,719	0,712	Moderada
Integrativo	0,798	0,800	Alta
Significativo	0,896	0,901	Muito Alta
Imersivo	0,890	0,901	Muito Alta

Tabela 5. Confiabilidade do Alpha de Cronbach dos indicadores de CO e CAT

Para as duas características analisadas CO e CAT, verifica-se que o valor do α nas dimensões, tem uma confiabilidade de “Alta” e “Muito alta”, tendo só dois indicadores com “Moderada”, podendo permanecer no instrumento (Freitas & Rodrigues, 2007).

Estudo Correlacional

O coeficiente de correlação de Pearson, “p de Pearson” mede o grau da correlação entre as duas variáveis de uma escala métrica. O valor de p pode assumir o valor entre -1 e 1.

A validade dos itens do questionário foi medida com a correlação inter-itens e os itens de cada dimensão a que pertencem.

Para as duas características analisadas: CO e CAT verifica-se que o valor α é alto, segundo a opinião de Freitas & Rodrigues, 2007.

	<i>CO*</i>					<i>CAT**</i>			
<i>CO*</i>	1								
	,426	1							
	,217	,355	1						
	,261	,321	,470	1					
	,348	,154	,333	,650	1				
<i>CAT**</i>	,376	,245	,546	,334	,326	1			
	,395	,171	,442	,491	,542	,601	1		
	,401	,049	,298	,418	,599	,608	,774	1	
	,371,	,027	,247	,381	,573	,549	,687	,774	1

.....*CO: Visão e Estratégia; Capital, Arquitetura, Segurança, Software

.....**CAT: Explorativo, Integrativo, Significativo, Imersivo.

Tabela 6. Matriz de correlação entre dimensões

A análise feita aos resultados (Tabela 6), mostra que cada item se correlaciona mais fortemente com a dimensão a que pertence do que com outras dimensões, sugerindo que têm confiança suficiente para pertencerem à dimensão, verificando-se a existência de validade convergente discriminante.

Podemos concluir, que os resultados do teste de α indicam que as dimensões e itens, analisados podem permanecer no instrumento (Bidarra & Andrade, 2018, pp 4-6).

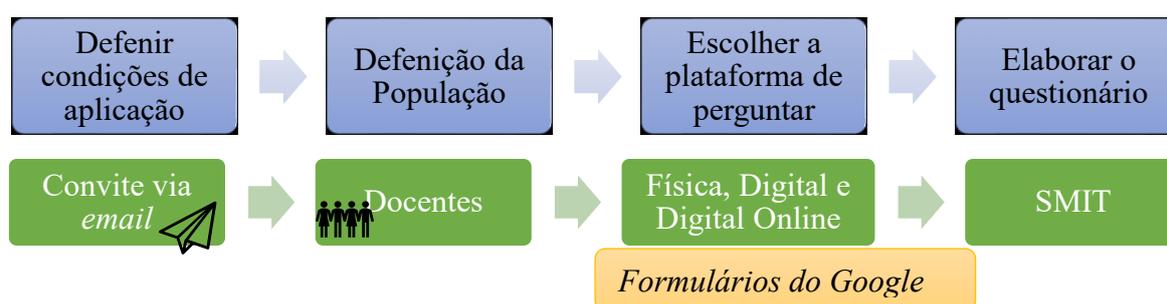
Realizado o Pré-Teste procedemos a um estudo mais abrangente, disponibilizamos novamente o instrumento SMIT online.

7.6 Aplicação do SMIT

Para a recolha dos dados dos questionários, definimos alguns critérios, a seguir (Quadro 15). O instrumento foi disponibilizado numa plataforma *online open source*, *Formulários do Google*. Esta plataforma permite recolher e organizar os dados gratuitamente, a exportação dos dados para outras aplicações como o *Microsoft Excel*, assim como para o *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), para um tratamento de dados permitindo uma análise mais extensiva dos registos recolhidos.

Tentando obter a representatividade social, tivemos como critério inicial, convidar um conjunto de indivíduos que se disponibilizaram para participarem na investigação e nos forneceram contactos de outros potenciais participantes. Os participantes desta investigação foram escolhidos com a estratégia de conveniência intencional, segundo Glaser & Strauss (2006). Sendo também desconhecida a probabilidade de outros pertencerem à amostra, pois tivemos como critério de seleção inicial, convidar um conjunto de indivíduos que se disponibilizaram para participarem na investigação e nos forneceram outros participantes e assim sucessivamente. Foram contactados alguns diretores de escola que se disponibilizaram a informar a sua comunidade docente da possibilidade de pertencerem à investigação.

O convite aos docentes foi enviado por *email* pessoal e institucional, método que permite enviar mensagem através de um sistema de correio eletrónico de forma gratuita, permite quebrar barreiras geográficas, enviado e recebendo a qualquer hora, num determinado período de tempo (Quadro 15).



Quadro 15. Procedimentos para a Recolha de dados

O questionário foi disponibilizado aos docentes, por convite via *email*, de janeiro a abril de 2018, esteve aberto durante cerca de 130 dias, através do link <https://goo.gl/AJaoWs> e remetido para um servidor externo onde estava alojado.

Primeiramente, os convidados a participantes, foram informados sobre o objetivo, qual o âmbito e instruções de preenchimento (Quadro 16).

Foi esclarecido no *email* do convite, o seguinte:

O SMIT, é um questionário online, é anônimo e confidencial, em nenhum momento a identificação da escola e dos participantes neste estudo serão divulgados, sem o seu consentimento, pois serão respeitados os princípios éticos de uma investigação. Existe a opção de recolha de email, somente para divulgar a cada utilizador o seu resultado individual. O resultado será apresentado numa matriz de maturidade.

Quadro 16. Esclarecimento via email

O instrumento foi construído de modo a que os respondentes não deixassem qualquer item por preencher. Damos preferência à escala tipo *Likert*, onde os itens obedecem a um conjunto gradual de resposta. Optamos por uma escala ordinal de 10 níveis de resposta, seguindo o pressuposto de Likert (1932) em que o intervalo entre 1 e 2 vai ser igual entre 2 e 3 e assim sucessivamente. Este tipo de escala permite obter níveis satisfatórios de validade e de fidelidade (Almeida & Freire, 2007).

A escala de Rensis Likert, é uma medida de verificação que possibilita desenvolver um conjunto de afirmações às quais os indivíduos projetam o seu grau de concordância. Likert considera que uma “escala de Likert” é composta por cinco pontos, quando esta não usufruir destas opções de resposta é considerada de “tipo Likert” (Likert, 1932).

A escala selecionada classifica quantitativamente um construto, em função do critério do item. Assim, para a medida de concordância atribuída a cada item, utilizamos a escala seguinte (Figura 38).

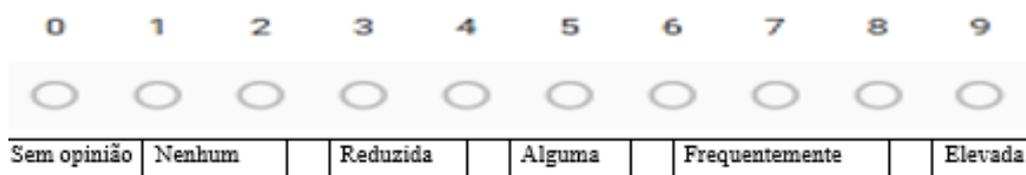
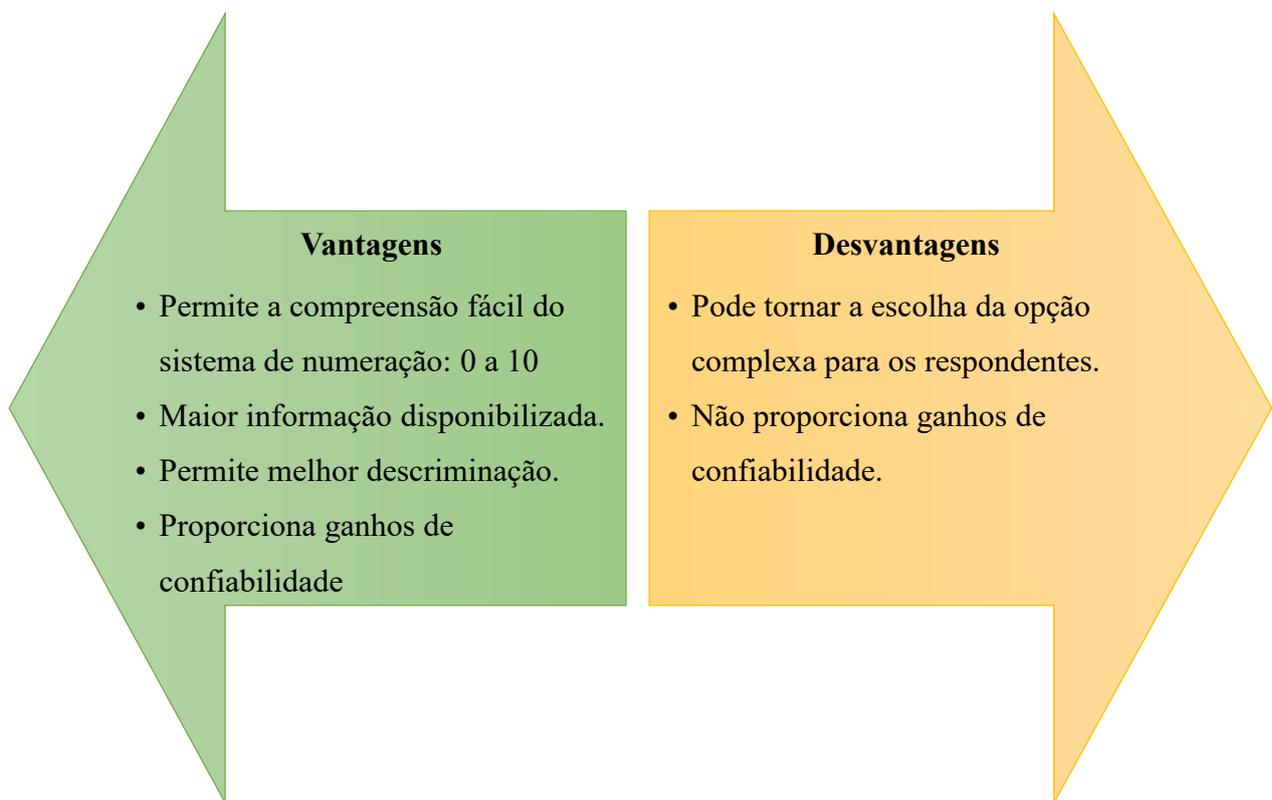


Figura 38. Escala utilizada

Consideramos nesta escala, tipo *Likert*, que o ponto neutro (0) sem opinião, aparece no início na escala, para retratar o carácter bidimensional da escala (Likert, 1932). No entanto, Lickert considera que o ponto neutro deve aparecer no centro da escala. Pretendemos com esta escolha, do formato da escala, alcançar a complexidade de escolha do respondente, assim como a discriminação para cada opção de resposta (Campell, 1988).

Alguns autores consideram desencorajadora a utilização de escalas com mais de 10 itens (Cummins & Gullone, 2000) (Quadro 17).

No entanto, apresentamos algumas vantagens e desvantagens para a sua aplicação.



Quadro 17. Escala de 10 Pontos, vantagens e desvantagens

Considerando as vantagens apresentadas no quadro 17 serem suficientes para mantermos a escala tipo *Likert* de 10 pontos.

Consideramos alguns aspetos relevantes para o preenchimento dos questionários pelos participantes, tal como, a apresentação do tema, a desejabilidade social, a resposta ao calha, a falsificação e o estilo de resposta (Ribeiro, 2010). Os indivíduos sendo seres idiossincráticos, têm diferentes níveis escolares, podem ser de diferentes culturas e níveis socioeconómicos.

Para a elaboração de todo o instrumento no *Google Forms*, tivemos em atenção o *Layout*, de modo a persuadir os possíveis participantes a responderem (Hill & Hill, 2002),

assim como, todos os aspetos gráficos, a sequência lógica de perguntas e o tempo de resposta a cada item.

O SMIT, foi elaborado em 14 secções. Na Secção 1 é feita a apresentação do instrumento (Figura 39) e informado qual o objetivo.



SMIT - School Maturity of Integration Technologies

O presente inquérito por questionário, insere-se num projeto de investigação, que tem como principal objetivo identificar o uso de utilização de tecnologia, na gestão da escola e em toda a sua atividade académica, com especial ênfase, para o ensino e aprendizagem.
O rigor e a clareza dos resultados depende da sua atenção, disponibilidade e honestidade.
Não há limite máximo de tempo para responder, mas necessita, em média de 4 minutos.
A sua participação e disponibilidade é muito importante.
Muito obrigada por colaborar!

PRÓXIMA

Página 1 de 14

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Figura 39. Formulário SMIT

Na secção 2 são pedidas as “*Características dos Respondentes*”: Idade; Sexo; Formação Académica; Ciclo que Leciona; Departamento; Número de anos que leciona. E, é dada a instrução de resposta “*Preencha, escolhendo a opção que melhor o identifica*”.

Na Secção 3 é analisada a “*Tipologia de Escola*”: A Escola onde leciona é; Zona Geográfica de Escola (Distrito, Região Autónoma); identifique a sua Escola. É dada a instrução de resposta: “*Preencha, escolhendo a opção que melhor identifica a sua escola*”

Da Secção 4 à 11 são realizadas as 51 perguntas referentes às várias características em avaliação. Para tal, utilizamos perguntas fechadas, pois permitem ao investigador uma maior facilidade no tratamento da informação, o inquirido é limitado a opções de resposta apresentadas no questionário (Foddy, 1996). Elaboramos questões com tipologia de resposta de acordo com a pergunta realizada de: “promoção”, “satisfação”, “valorização”, “monitoramento”, “verificação”, “incentivo”, “utilização”, “disponibilidade”, “perceção”, “realização”, “diversidade”, “transformação”, “produção”, “apresentação”, “solicitação” e “supervisão”, sempre numa escala linear de 10 pontos.

A secção 14 foi constituída por uma pergunta aberta, permitindo obter uma maior riqueza no alcance da informação, o inquirido tem total liberdade de estruturar a sua resposta (Foddy, 1996). No entanto, o tratamento da informação, pode tornar-se num processo de análise mais complexo e moroso. Tivemos em atenção a validade e a possibilidade de questionários incompletos, introduzindo a resposta obrigatória a todas as perguntas, com exceção da Secção 3 identifique a sua escola e as Secção 13 e 14 (Figura 40).

Secção 13 de 14

Endereço de email

Dados utilizados para enviar o perfil de maturidade individual, se o pretender.

Pretende receber o seu perfil de maturidade, deixe-nos o seu email. Obrigada.

Texto de resposta curta

Secção 14 de 14

Crítica ou sugestão de melhoria.

Agradecemos a sua preciosa colaboração!

Pode deixar neste espaço a sua opinião crítica sobre o instrumento, assim como sugestões de melhoria. Obrigada!

Texto de resposta longa

Figura 40. Secção 13 e 14

Todo o processo de organização e exportação dos dados obtidos seguiu várias fases. Numa primeira fase procedeu-se à exportação dos dados para uma folha de cálculo do Microsoft Excel. Depois foi realizado o tratamento estatístico com o apoio do *IBM -SPSS Statistics*, versão 24.

Para obtenção de um resultado diferenciado, em matriz de maturidade, recorremos à ferramenta do “Programador” do Microsoft Excel, (Figura 41) de modo a automatizar uma tarefa iterativa. Desenvolvemos o código de programação de uma macro utilizando o *Visual Basic Editor* no *Microsoft Visual Basic for Applications* (VBA) (Figura 42). Ao executar a macro são gerados todos os passos necessários para concluir a ação desejada, isto é, a Matriz de Maturidade do SMIT.



Figura 41. Programador do Excel

```

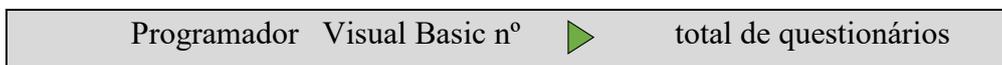
Module1 - 1
Sub SelectedRangeToImage()
Dim tmpChart As Chart, n As Long, shCount As Long, sht As Worksheet, sh As Shape
Dim fileSaveName As Variant, pic As Variant
Dim k As Integer
Dim a As Integer
Dim T As Integer
Dim v1 As Integer
Dim nome As String

T = InputBox("introduzir numero total de individuos")
For k = 1 To T
nome = CStr(k)
a = k + 75
For i = 2 To 10
v1 = Sheets("Respostas do Formulário 4").Cells(i, a)
Sheets("tabela").Cells(3 + i, 3).Value = v1
Next i
'Create temporary chart as canvas
Set sht = Worksheets("tabela")
Range("D4:I13").Select '// adaptação para auto selecionar
Selection.Copy
sht.Pictures.Paste.Select
Set sh = sht.Shapes(sht.Shapes.Count)
Set tmpChart = Charts.Add
tmpChart.ChartArea.Clear
tmpChart.Name = "PicChart" & (Rnd() * 10000)
Set tmpChart = tmpChart.Location(Where:=xlLocationAsObject, Name:=sht.Name)
tmpChart.ChartArea.Width = sh.Width
tmpChart.ChartArea.Height = sh.Height
tmpChart.Parent.Border.LineStyle = 0
'Paste range as image to chart
sh.Copy
tmpChart.ChartArea.Select
tmpChart.Paste
'Save chart image to file
fileSaveName = Application.GetSaveAsFilename(InitialFileName:=nome, fileFilter:="Image (*.jpg), *.jpg")
If fileSaveName <> False Then
tmpChart.Export FileName:=fileSaveName, FilterName:=".jpg"
End If
'Clean up
sht.Cells(1, 1).Activate
sht.ChartObjects(sht.ChartObjects.Count).Delete
sh.Delete
Next k
End Sub

```

Figura 42. Código fonte VBA

Através de um simples clique numa tecla é possível executar, inúmeras vezes, a rotina que foi programada (Figura 43). Com recurso à sequência de tarefas efetuadas no programador para obtermos a Matriz de Maturidade Final.



```

Sub teste()
Dim n As Integer
Dim a As Integer
Dim v1 As Integer

n = InputBox("introduzir numero do questionario")
a = n + 1
For i = 2 To 10
v1 = Sheets("Folha3").Cells(i, a)
Sheets("tabela final").Cells(3 + i, 3).Value = v1
Next i
End Sub

```

Figura 43. Código do Visual Basic

O cálculo do índice dos níveis de maturidade foi obtido através do somatório dos valores associados de cada um dos 51 itens constitutivos do instrumento. O índice final de cada dimensão é calculado com base no *score* total obtido na escala de concordância, com recurso a operações matemáticas de álgebra booleana numa folha de cálculo do Microsoft Excel. Para isso utilizamos a seguinte estratégia:

- ✓ Se o valor obtido na célula a ser mensurada é maior ou igual que o valor considerado como limite inferior e menor ou igual que o valor considerado como limite superior, obtemos o resultado [☺] do nível de maturidade da respetiva dimensão (Figura 44).

CO	Visão e Estratégia	=SE(E:§C5<=7;®;""))	=SE(E:§C5>=8;§C5<=14;®;""))	=SE(E:§C5>=15;§C5<=22;®;""))	=SE(E:§C5>=23;§C5<=29;®;""))	=SE(E:§C5>=30;§C5<=36;®;""))
	Arquitetura	=SE(E:§C6<=8;®;""))	=SE(E:§C6>=9;§C6<=11;®;""))	=SE(E:§C6>=12;§C6<=16;®;""))	=SE(E:§C6>=17;§C6<=22;®;""))	=SE(E:§C6>=27;§C6<=29;®;""))
Cat	Segurança	=SE(E:§C7<=9;®;""))	=SE(E:§C7>=10;§C7<=18;®;""))	=SE(E:§C7>=19;§C7<=27;®;""))	=SE(E:§C7>=28;§C7<=36;®;""))	=SE(E:§C7>=37;§C7<=45;®;""))
	Software	=SE(E:§C8<=7;®;""))	=SE(E:§C8>=8;§C8<=14;®;""))	=SE(E:§C8>=15;§C8<=22;®;""))	=SE(E:§C8>=23;§C8<=29;®;""))	=SE(E:§C8>=30;§C8<=36;®;""))
	Capital Humano	=SE(E:§C9<=14;®;""))	=SE(E:§C9>=15;§C9<=29;®;""))	=SE(E:§C9>=30;§C9<=43;®;""))	=SE(E:§C9>=44;§C9<=58;®;""))	=SE(E:§C9>=59;§C9<=72;®;""))
	Explorativo	=SE(E:§C10<=7;®;""))	=SE(E:§C10>=8;§C10<=14;®;""))	=SE(E:§C10>=15;§C10<=22;®;""))	=SE(E:§C10>=23;§C10<=29;®;""))	=SE(E:§C10>=30;§C10<=36;®;""))
	Integrado	=SE(E:§C11<=7;®;""))	=SE(E:§C11>=8;§C11<=14;®;""))	=SE(E:§C11>=15;§C11<=22;®;""))	=SE(E:§C11>=23;§C11<=29;®;""))	=SE(E:§C11>=30;§C11<=36;®;""))
	Significativo	=SE(E:§C12<=21;®;""))	=SE(E:§C12>=22;§C12<=43;®;""))	=SE(E:§C12>=44;§C12<=65;®;""))	=SE(E:§C12>=66;§C12<=86;®;""))	=SE(E:§C12>=87;§C12<=108;®;""))
	Imersivo	=SE(E:§C13<=13;®;""))	=SE(E:§C13>=14;§C13<=25;®;""))	=SE(E:§C13>=26;§C13<=38;®;""))	=SE(E:§C13>=39;§C13<=50;®;""))	=SE(E:§C13>=51;§C13<=63;®;""))

Figura 44. Operação booleana usada na obtenção dos níveis de maturidade do SMIT.

Consideramos uma apresentação mais personalizada, detalhada do perfil das práticas mediadas por tecnologia, com a Matriz de Maturidade individual de cada inquirido (Figura 45).

Visão e Estartégia	☺				
Capital Humano	☺				
Arquitetura das Plataformas			☺		
Segurança			☺		
Software	☺				
Explorativo				☺	
Integrativo			☺		
Significativo		☺			
Imersivo	☺				

Figura 45. Matriz de maturidade final

As áreas pintadas a verde ☺ representam o score que cada indivíduo atingiu, o que varia consoante a maturidade.

Parte III – Apresentação Resultados

8 Apresentação e Análise dos Resultados

Estabelecido o desígnio do objeto e a estratégia de estudo para o desenvolvimento desta investigação, ao longo deste capítulo, vamos apresentar a discussão dos resultados, de acordo com as análises efetuadas que nos irão conduzir a bom porto nas nossas conclusões.

O SMIT foi elaborado com um quadro conceptual de pressupostos sócio construtivistas, e inspirado em modelos de avaliação internacionais. Pretende refletir e explorar a análise do entendimento de práticas técnico-pedagógicas mediadas pela tecnologia, caracterizando a maturidade dos obstáculos e barreiras na adoção, como elementos que determinam a influência ou não de integração de mais tecnologia na escola.

Os dados foram organizados de forma sistemática, permitindo uma sumarização da informação recolhida (Carmo & Ferreira, 1998), com recurso a estatística. Os resultados serão apresentados por dimensões de análise de acordo com os quadros teóricos que elaboramos para com as características estabelecidas.

Neste seguimento, vamos descrever os dados provenientes da aplicação do SMIT, via online, a nível nacional e arquipélagos, que tiveram como elementos inquiridos, 600 docentes.

Na Seção 1 do questionário intitulada de “Características dos Respondentes”, é pedido aos respondentes que relatem um pouco acerca de si, “Preencha, escolhendo a opção que melhor o identifica”, sendo composta por 6 subcategorias: idade; sexo; formação académica; ciclo que leciona; departamento e número de anos que leciona.

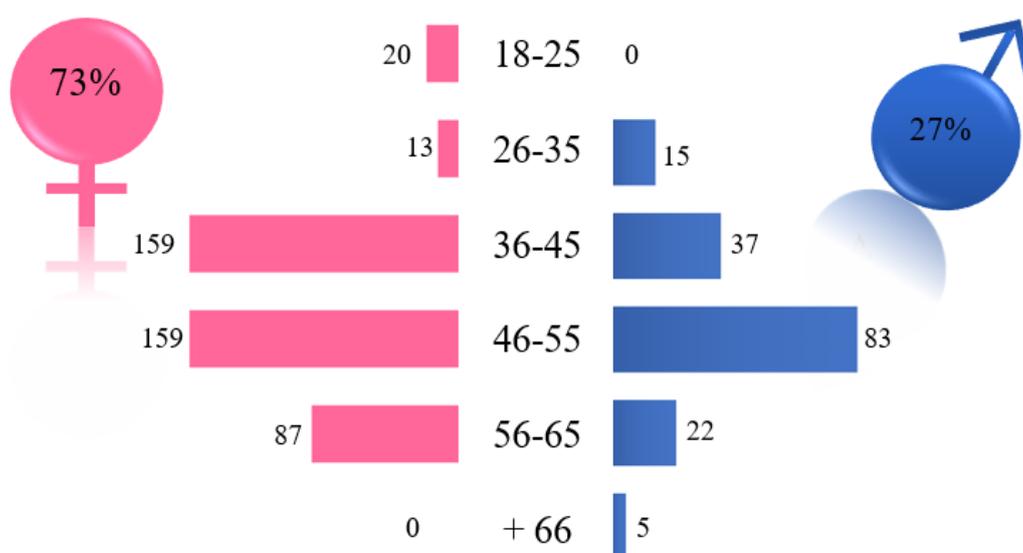


Figura 46. Sexo e faixa etária dos inquiridos.

A análise dos dados recolhidos retrata que os inquiridos desta investigação (Figura 46) são maioritariamente do sexo feminino 73%, com maior incidência de 36% na faixa etária [36-45] e [46 – 55].

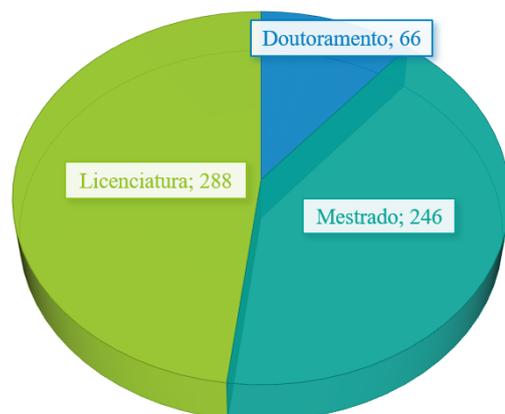


Gráfico 1. Grau académico dos docentes

Verifica-se que a maioria dos inquiridos tem um nível de formação inicial, são apenas “Licenciados”, com n=288, e somente 66 indivíduos têm formação superior mais avançada “Doutoramento” (Gráfico 1).

A maioria dos docentes, cerca de 51% dão aulas a adolescentes e jovens, sendo que 31% está a lecionar no nível “Secundário” e 21% a lecionar no “3º Ciclo” (Gráfico 2).

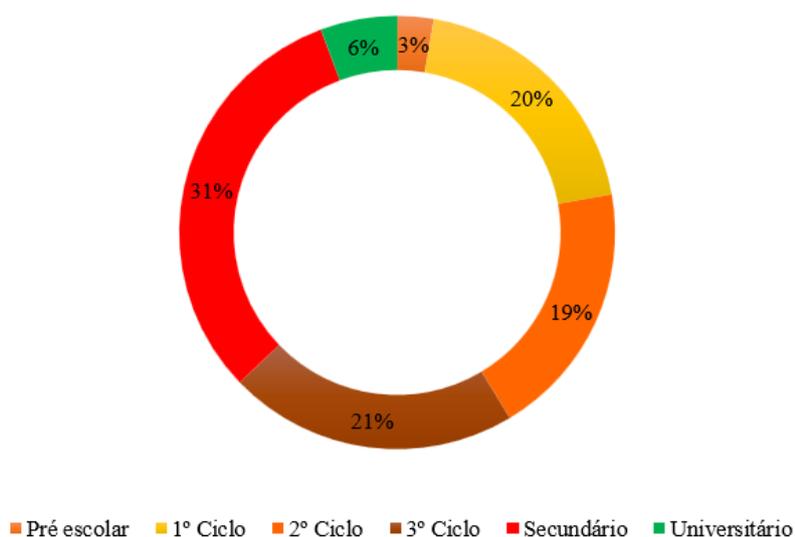


Gráfico 2. Ciclos de docência

A análise do número de anos que os docentes lecionam (Gráfico 3) demonstra que a incidência de uma representatividade da amostra inquirida, já com algum tempo de serviço de docência, em que 53% dos respondentes têm mais de 20 anos de carreira.

A rúbrica de maior importância atribuída pode dizer respeito a:

- terem-se formado há já alguns anos.
 - Possivelmente com práticas “caducas” e enraizadas no passado.
 - Docentes em fim de carreira.
 - Serem comodistas.
- Mostrarem-se omissos à mudança.

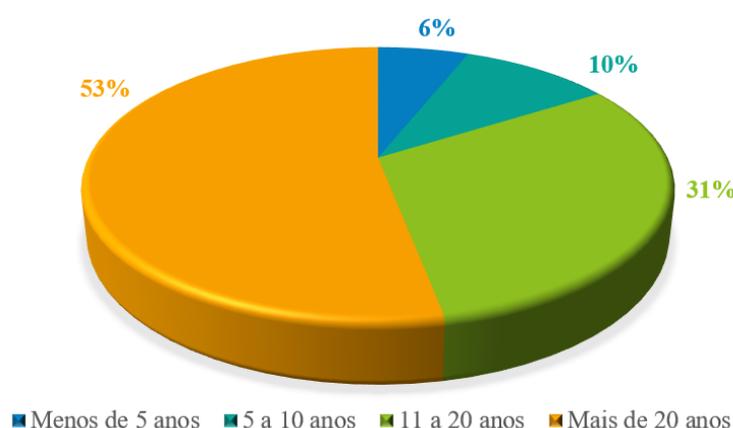


Gráfico 3. Anos de docência no ativo

A Secção 2, “Tipologia de Escola”, composta por 3 subcategorias: a escola que leciona é; zona geográfica da escola; identifique a sua escola (resposta optativa, facultativa).

Os inquiridos são docentes no ativo, permanecendo 83% no “ensino público” e os restantes 17% no “ensino privado”.

Os docentes desta investigação são maioritariamente de escolas do norte do país, destacando-se o distrito do Porto e Braga com maior número de incidência (Figura 47).

Verifica-se nulidade de resposta dos docentes para os arquipélagos Açores e Madeira, assim como para os distritos de Bragança, Beja, Leiria, Santarém e Portalegre.

Na identificação de escola, somente foram identificadas as escolas: Secundária Rocha Peixoto e Secundária Eça de Queirós, ambas do distrito do Porto.

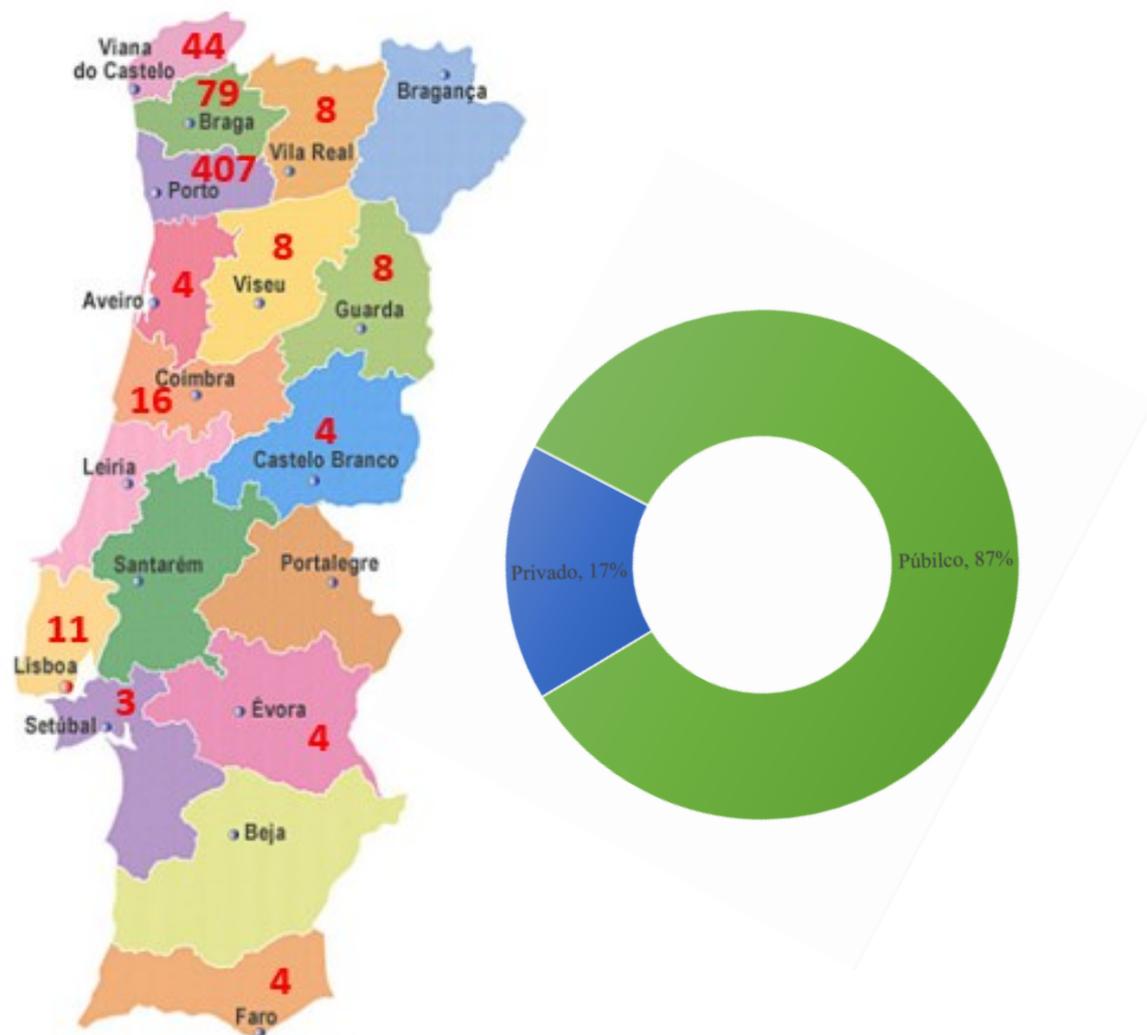


Figura 47. Número de docentes inquiridos por distrito e percentagem do tipo de escola

Os participantes deste estudo são docentes no ativo de vários distritos de Portugal Continental, com maior ocorrência de respostas na zona norte. Existe predominância de respostas de indivíduos do sexo feminino, cerca de 73%. A faixa etária dos inquiridos apresenta-se alta, com 40 % dos docentes na faixa etária de [46-55].

No Apêndice A apresentamos os quadros analíticos do número de docentes por departamento e as maturidades por distrito.

8.1 Análise Descritiva da Dimensão Características Organizacionais

A dimensão CO pretende retratar a visão da maturidade da organização escolar para práticas mediadas com tecnologia (Quadro 18).

Vamos apresentar a análise descritiva para cada indicador.

DIMENSÃO	INDICADORES	ITENS	
CO	<i>Visão e Estratégia</i>	1,2,3,4	
	<i>Capital Humano</i>	5,6,7	
	<i>Infraestrutura</i>	Arquitetura das Plataformas	8,9,10,11,12
		Segurança	13, 14, 15,16
	Software	17,18,19,20,21,22,23,24	

Quadro 18. CO e os seus constituintes

Visão e Estratégia

O indicador “*Visão e Estratégia*” retrata o posicionamento estratégico da organização escolar no sentido de apoiar ou potencializar o uso de tecnologias na escola. Para a sua mensuração utilizamos 4 itnes.

Relativamente à sua ESCOLA, em que medida as afirmações seguintes descrevem, em sua opinião, o nível de recetividade à adoção de tecnologia ou ao seu uso efetivo.

1. Promove a integração de ferramentas digitais na prática de ensino.
2. Promove a gestão articulada de um currículo com utilização de tecnologia.
3. Os documentos orientadores da escola (Regulamento interno, Projeto Educativo, Plano Anual de Atividades) valorizam a utilização de tecnologias educativas.
4. O desempenho escolar dos alunos são monitorados, por ferramentas informáticas, que ajudam a prevenir o insucesso (Learn ou Academic Analytics, Sistemas de alertas para estudantes em risco, pouco assíduos, etc).

	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4
0	12	28	15	96
1	28	16	30	96
2	44	4	7	60
3	36	76	64	48
4	96	36	87	32
5	64	80	103	72
6	132	76	87	28
7	108	100	103	60
8	80	116	55	72
9	12	68	49	36

Tabela 7. Número de respondentes ao indicador “Visão e Estratégia”

A análise aos resultados das respostas por item ao indicador “Visão e Estratégia”, demonstra que poderá existir por parte das escolas, uma acentuada recetividade à adoção de tecnologia, como ao seu uso afetivo, assim como, para com a gestão articulada do currículo com mediação de TI.

O *item 1* teve maior incidência em resposta positiva, na escala, de nível de [6] e [7].

O *item 2* teve também resposta positiva para o nível [7] e [8]. As escolas começam a preocupar-se com o conteúdo dos seus documentos orientadores, alinhando-os segundo as políticas, normas e diretrizes nacionais e europeias, com incidência equivalente de respostas, para o nível [5] e [7].

O monitoramento e a prevenção do insucesso escolar dos alunos, com auxílio de diversas ferramentas informáticas, ainda se encontra pouco visível. Perante a análise da tabela verifica-se que muitos docentes não têm opinião, apresentam um *score* da escala [0] e [1] (Tabela 7).

Capital Humano

O indicador “*Capital Humano*” está associado ao conhecimento tácito e explícito que os colaboradores possuem, à sua capacidade de gerarem conhecimento útil à organização, ao seu *Know-how*, aos valores e atitudes e às suas aptidões.

Utilizamos 3 itens para aferir este indicador:

5. A gestão escolar verifica as necessidades de formação em competência digitais do pessoal docente.

6. A gestão escolar incentiva a frequência de ações de formação em competências digitais, com recurso a ferramentas tecnológicas, promovidas por outras entidades (centros de formação, universidades).

7. Existe uma vontade de ter um sistema de gestão, de base tecnológica, devidamente integrado, que facilite o controlo da atividade escolar diária e a tomada de decisão.

	Item 5	Item 6	Item 7
0	16	20	44
1	60	28	40
2	48	28	12
3	56	76	32
4	24	88	60
5	172	88	76
6	72	52	64
7	40	80	64
8	72	92	124
9	40	48	84

Tabela 8. Número de respondentes ao indicador “Capital Humano”

Analisando os dados da tabela, verifica-se um nível de incidência de resposta bastante elevado para a escala com o nível 5 para os três itens analisados.

A gestão escolar parece que apresenta uma estratégia potencializadora, essencialmente para a formação, informando sobre as necessidades dos docentes em se formarem nas competências para o Século XXI. Este tipo de formação poderá reduzir a ponte entre as necessidades dos alunos e as práticas técnico pedagógicas dos docentes, para o desenvolvimento de mais competências digitais.

Parece coexistir elevada vontade para com a existência de um sistema com base tecnológica, para o controlo diário da atividade escolar, assim como para a tomada de decisões estratégicas e para o monitoramento académico do aluno. Para o item 6 e 7 temos maior incidência de resposta de *score* [8] (Tabela 8).

Infraestrutura

Relativamente ao indicador “*Infraestrutura*” que mede a atualidade e adequação da infraestrutura tecnológica (física e lógica) para suporte à gestão e à missão educativa da escola, consideramos, para medir este indicador, três sub-indicadores: Arquitetura das Plataformas, Segurança e Software.

- Arquitetura das Plataformas

A “Arquitetura das Plataformas” (Tabela 9) informa sobre a qualidade e manutenção do conteúdo, sobre a qualidade na conexão à Internet, bem como sobre a diversidade e distribuição dos equipamentos disponíveis do suporte técnico, no plano da manutenção, gestão da segurança e apoio a docentes. Verifica-se uma ocorrência elevada com *score* 9, sobre a manutenção assertiva dos equipamentos, do suporte técnico e do controlo e divulgação da informação. A Arquitetura das Plataformas das escolas onde os inquiridos lecionam parecem estar bem equipadas com recursos que facilitam o tratamento de informação diário dos alunos. Permite o acompanhamento mais personalizado da situação académica das turmas, com maior acessibilidade e usabilidade. Utilizamos 5 itens para aferir este indicador.

8. Utiliza o LMS - Learning Management Systems (ex.Plataformas como Microsoft Educação, Blackboard, SIGA, Moodle).
9. A comunicação com divulgação da informação (informações, avisos, circulares, marcação de reuniões), é realizada com recurso a tecnologia (e-mail, site da escola, plataforma LMS, outro).
10. O sistema de informação escolar (Livro de Ponto Online – Interface do aluno e encarregados de educação, Consulta de faltas, Classificações, Horários, outros), é feito com recurso a tecnologia.
Quanto à sua ESCOLA, pode afirmar que existe disponibilidade do acesso à Internet em todo o espaço escolar:
11.Para Professores.
12. Para Alunos.

	Item 8	Item 9	Item 10	Item 11	Item 12
0	51	14	16	3	19
1	69	21	40	13	51
2	24	8	8	12	32
3	24	17	16	44	40
4	64	16	28	24	24
5	100	49	65	37	86
6	36	32	16	48	53
7	60	76	81	80	72
8	41	95	65	128	80
9	131	272	265	211	143

Tabela 9. Número de respondentes para Arquitetura das Plataformas

- *Segurança*

O indicador *Segurança* (Tabela 10) informa sobre a qualidade de conexão à rede, a possibilidade de utilização de variados recursos tecnológicos e sobre a diversidade de conteúdos multimídia disponíveis.

13. Têm proteção antivírus ativa.
14. São feitos periodicamente backups de segurança.
15. O software é atualizado regularmente.
16. O acesso aos computadores é autenticado.

	Item 13	Item 14	Item 15	Item 16
0	28	126	67	51
1	32	58	32	53
2	12	32	37	4
3	16	17	56	12
4	43	56	32	36
5	58	56	96	68
6	64	44	48	60
7	132	79	96	72
8	56	28	68	72
9	159	104	68	172

Tabela 10. Número de respondentes para *Segurança*

Parece coexistir elevada concordância para a existência de proteção antivírus ativa, assim como para o acesso a computador com autenticação. Já para o conhecimento acerca da manutenção da existência de backups de segurança, existe uma predominância de 126 indivíduos que não tem opinião sobre o assunto, para com 104 indivíduos com bastante conhecimento sobre a sua existência.

A atualização de *software* parece ser feita com alguma frequência, foi avaliado pela maioria, com *score* [5] e [7].

Estes níveis podem também ser justificados pela predominância de um sistema de base tecnológica de gestão robusto. Parece que a gestão acadêmica dos alunos começa a ser feita e monitorizada com recurso a ferramentas de gestão. Começa a persistir alguma segurança na utilização dos serviços com o acesso aos computadores com autenticação do utilizador.

- Software

O *Software* reporta sobre a percepção da diversidade e da disponibilidade, que os docentes têm dos equipamentos (*laptops, tablets*) para os alunos. Utilizamos 8 itens para aferir este indicador.

17. Nos Laboratório de informática.
18. Na sala de aula.
19. Na biblioteca.
20. Na sala de convívio.
21. Na requisição de equipamentos (Laptops, Tablets).
22. Na designada "sala de aula do futuro".
23. Para utilização dos alunos.
24. Para utilização dos professores.

	Item 17	Item 18	Item 19	Item 20	Item 21	Item 22	Item 23	Item 24
0	129	75	90	188	143	294	55	43
1	77	163	56	190	171	175	108	48
2	57	47	37	40	37	14	56	52
3	20	69	36	23	64	24	84	80
4	36	88	48	45	52	25	88	95
5	50	55	84	43	41	28	53	66
6	92	36	61	24	20	12	72	68
7	47	28	68	20	20	12	52	69
8	24	11	68	16	40	4	16	56
9	68	28	52	11	12	12	16	23

Tabela 11. Número de respondentes para Software

Analisando os dados recolhidos, verifica-se que existe predominância deficitária, no que se refere à disponibilidade de equipamentos e à diversidade de incorporação de tecnologia na organização e nas atividades pedagógicas.

Os inquiridos, tendencialmente, escolheram a opção de respostas [0] e [1].

Os instrumentos parecem estar mais disponíveis para professores do que para os alunos, como menciona o item 24, com incidência de resposta para a escala [4] e [5].

8.2 Análise Descritiva da Dimensão Características de Ambiente Tecnológico

A dimensão CAT mede culturas tecnológicas no processo de ensino e aprendizagem. Pretende fazer a diferença, por se apoiar numa pedagogia diferenciada onde é destacado o método do ensino, o processo e o itinerário. Permite aos professores ensinarem com práticas diferentes e aos alunos aprenderem de formas diversificadas, construindo o seu conhecimento. Expõe quais as estratégias e qual a frequências de utilização de ferramentas com recurso a tecnologia, pelos docentes no processo de ensino e aprendizagem (Quadro19).

DIMENSÃO	INDICADORES	ITENS
C A T	<i>Explorativo</i>	25,26,27,28
	<i>Integrativo</i>	29,30,31,32
	<i>Significativo</i>	34,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47
	<i>Imersivo</i>	33,35,36,48, 49,50,51

Quadro 19. CAT e os seus constituintes

Explorativo

O indicador “*Explorativo*” pretende envolver a integração das tecnologias com a utilização das ferramentas tecnológicas pelos alunos e pelos professores. Para mensurar este indicador temos 4 itens.

Quanto às suas práticas de ensino envolvendo tecnologia, identifique qual é o grau que mais o identifica, no que diz respeito a:

25. A utilização de ferramentas de recursos educativos digitais é apenas utilizada por mim, sendo que os alunos somente recebem informação e participam na discussão do conteúdo partilhado pela via de apresentação eletrónica (Power Point, Prezzi, outro), ou como recurso multimédia (Youtube, Vimeo, outro).

26. Transformo alguns recursos educativos digitais (vídeos, websites, simulações) para lecionar.

27. Produzo o meu próprio material para lecionar.

28. Apresento aos alunos a exploração de ferramentas das editoras na sala de aula (Apps editoras, manual híbrido, Escola Virtual).

	Item 25	Item 26	Item 27	Item 28
0	15	15	9	43
1	48	28	34	101
2	31	24	28	38
3	52	52	24	12
4	36	16	32	24
5	86	46	69	33
6	84	84	72	88
7	101	180	115	81
8	71	80	89	44
9	76	75	128	136

Tabela 12. Número de respondentes para Explorativo

Parece que a tecnologia é bastante utilizada como ferramenta de recurso educativo para apresentação e comunicação cognitiva de conteúdos pelos docentes. Temos grande incidência de respostas positivas para todos os itens analisados, com nível de resposta [7] e [9].

No entanto, o item 28 apresenta, dualmente, um elevado número de respostas para os níveis [1] e [9]. Parece haver docentes que utilizam muito as ferramentas das editoras na sala de aula, mas, apesar disso, existem docentes que não as utilizam.

Os docentes produzem muito do seu material para lecionar e transformam algum material já disponível na web. Todo o processo de integração das tecnologias pelos alunos parece ser pouco. Verifica-se a intensificação da utilização da tecnologia pelos docentes (Tabela 12).

Integrativo

O indicador “*Integrativo*” (Tabela 13) pretende medir as atividades de aprendizagem em que o aprendente participa na ação e aprende melhor fazendo, mediado por alguma tecnologia.

29. Solicito aos alunos a utilização de ferramentas das editoras na sala de aula (Apps editoras, manual híbrido, Escola Virtual).

30. Ensino aos alunos estratégias de pesquisa para aprender em meio digital a: Navegar, Procurar, Filtrar, Avaliar, Guardar, Recuperar Informação.
31. Solicito aos alunos que façam pesquisas temáticas na web para a resolução de problemas recorrendo a Repositórios e Sites Específicos: *Wikis, Google Book, Wolfram Alpha, Math Worksheet Generated, Discovery education, World Wide Telescope, One Note, Ebooks, Wikimindmap, Google Earth, Livros Didáticos, jornais, revistas, outro*).
32. Promovo viagens e visitas virtuais a Museus, Galerias de Arte, Monumentos, Cidades (*Skype trips*).

	Item 29	Item 30	Item 31	Item 32
0	47	23	31	66
1	161	65	48	164
2	67	22	21	61
3	48	40	32	73
4	40	44	40	24
5	45	78	102	96
6	44	36	93	20
7	56	76	92	36
8	36	108	56	40
9	56	108	85	20

Tabela 13. Número de respondentes para Integrativo

Os docentes ainda não solicitam muito que os alunos utilizem ferramentas das editoras na sala de aula, talvez por já se ter evidenciado na análise do indicador “Software” coexistirem poucos instrumentos disponíveis para os alunos.

As atividades de aprendizagem por descoberta, mediada por tecnologia, onde os alunos aprendem, descobrindo, com indicações prévias do docente, é tarefa de elevada frequência. Não se verifica a promoção de visitas guiadas a *Museus, Galerias de Arte, Monumentos, Cidades* com *score* de resposta [1].

Significativo

O indicador “*Significativo*” (Tabela 14) pretende medir o total envolvimento dos alunos em resolver, explorar e solucionar *problem based learning*, assim como a heterogeneidade de práticas pedagógicas intermediadas por tecnologia, centradas no aluno.

34. Nas minhas aulas adoto atividades de avaliação com recurso a tecnologias como: *Socrative, Poll Everywhere, Kahoot, Office Mix, Mentimeter, Jogos e simuladores, Quizzes*.
37. Partilha na Web: *Slideshare, Scribd, Padlet, Poplet, Mediafire, Edmodo, Teams, Sway*, outro.
38. Partilha e alojamento de conteúdo na *Cloud: Dropbox, One Drive, Google Drive, Box*, outro.
39. Utilizo as estratégias mediadas por tecnologia, entre pares na sala de aula.
40. Utilizo as estratégias mediadas por tecnologia, entre pares fora da sala de aula.
41. Utilizo as estratégias mediadas por tecnologia, entre os meus alunos e as comunidades de aprendizagem mais alargadas (ex. fóruns e blogs na web).
42. Na sala de aula.
43. Na escola com várias turmas e/ou disciplinas.
44. Com outras escolas.
45. Com outras escolas a nível nacional.
46. Com outras escolas a nível internacional.
47. Com outras entidades (Autarquias, Associações, outras)

	Item 34	Item 37	Item 39	Item 40	Item 41	Item 42	Item 43	Item 44	Item 45	Item 46	Item 47
0	79	54	47	46	86	59	46	96	87	115	90
1	112	184	143	125	160	135	83	152	199	220	186
2	29	18	65	52	51	42	41	26	40	38	25
3	50	64	68	36	24	52	40	50	32	40	56
4	48	44	28	36	44	41	37	44	44	32	40
5	67	44	35	62	41	96	51	53	42	39	50
6	36	56	67	71	20	35	64	35	44	24	56
7	52	32	64	68	64	52	80	52	40	40	28
8	44	36	36	68	24	56	67	32	48	36	28
9	83	68	47	36	86	32	91	60	24	16	41

Tabela 14. Número de respondentes para Significativo

Parece que os docentes ainda utilizam muito pouco atividades de avaliação online. Partilham muito pouco material nos alojamentos disponíveis na web, assim como na *cloud*.

Analogamente, não se evidencia “nenhuma” intensidade na promoção de trabalho de projeto, nem de atividades interdisciplinares e multidisciplinares, que saem do recinto escolar, para outros ambientes fora da comunidade escolar para a resolução de problemas reais,

mediados por tecnologia. Excecionando-se somente quando são feitos “*Na escola com várias turmas e/ou disciplinas*” com índice de reposta [9].

Imersivo

O indicador “*Imersivo*” (Tabela 15) pretende medir novos designs de sala de aula, com metodologias mais flexíveis, com a utilização de ambientes de aprendizagem autênticos e com atividades metacognitivas mediado por tecnologia. Utilizamos os seguintes itens.

33. Solicito aos alunos que façam apresentações de trabalhos com recurso a diferentes ferramentas (Apresentações Multimédia: *Power Point, Prezzi, Captivate, Remix de vídeo, Sway, Storytelling, outros*).
35. Comunidades Mediadas: *Twiter, Facebook, Instagram, Pinterest, Blog, Fórum, Flipgird, outro*.
36. *Web Conferência: Skype, Chats, MSN Messenger, Hangouts, Allo, outro*.
48. Ambientes transformados: *Imersivos (Halolens), Mistos (Microsoft View Mixed Reality, Google Expedições), Realidade Virtual Aumentada (Aurasma), outro*.
49. Jogos e simuladores: *Free game, lúdicos, Minecraft, educativos, outro*.
50. *Creative Coding: Kodu, Scratch, Bot, Robotics, Code Builder, outro*.
51. IoT (Internet das Coisas), *Laboratórios Remotos, 3D Printing, Atividades Georreferenciadas, outro*.

	Item 33	Item 35	Item 36	Item 48	Item 49	Item 50	Item 51
0	39	51	72	68	91	89	124
1	32	173	204	145	135	175	229
2	20	54	64	54	45	40	56
3	52	44	56	37	84	32	31
4	44	36	28	32	36	36	32
5	54	62	36	28	53	45	28
6	80	56	36	56	44	56	12
7	95	28	32	56	52	56	52
8	84	68	48	52	28	39	20
9	100	28	24	72	32	32	16

Tabela 15. Número de respondentes para Imersivo

Parece existir bastante solicitação, por parte dos docentes, para que os seus alunos façam apresentações de trabalhos com recurso a diversas ferramentas, com índice de resposta de nível [9].

No entanto, ainda não se verificam “nenhumas” aprendizagens com novos designs de sala de aula, com metodologias mais flexíveis, com a utilização de ambientes de aprendizagem autênticos e com atividades metacognitivas mediado por tecnologia com *score* de resposta nível [1].

A aprendizagem ainda não é personalizada e flexível. Ou seja, o aluno parece que ainda não é corresponsável pela sua aprendizagem diária, nem enriquece as suas estruturas cognitivas prévias com recurso a TI.

8.3 A Matriz de Maturidade Global

O instrumento de gestão SMIT é uma ferramenta de diagnóstico que foi concebida para seguir o MAIC: medir, avaliar, incentivar e controlar, a maturidade da integração da tecnologia nas práticas técnico pedagógicas, nos vários níveis de ensino das escolas.

Para o retrato global da nossa investigação, dos dados adquiridos com a participação dos 600 inquiridos, resolvemos apresentar os dados numa matriz de maturidade. Durante toda a análise consideramos importante a comunhão da tríada: tecnologia, organização e indivíduo (Figura 48).

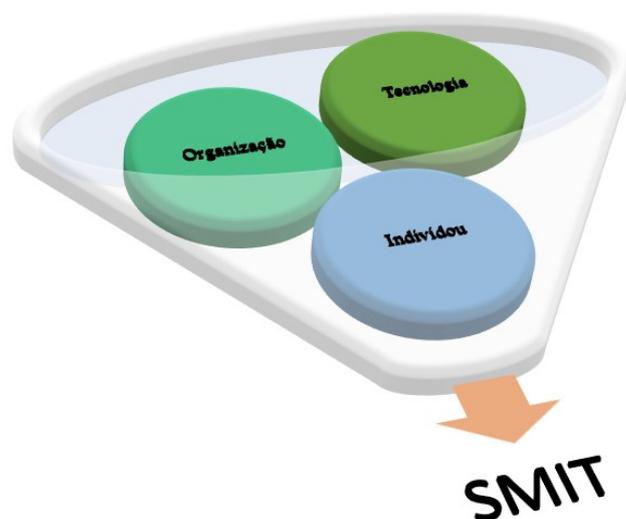


Figura 48. Tríade de análise

Esta matriz de maturidade global, representada na Figura 49, retrata em % a quantidade de indivíduos, para cada nível de maturidade, de acordo com o seu indicador.



Figura 49. Matriz de maturidade global

Análise das Características Organizacionais

A exibição da face organizacional da maturidade escolar é apresentada com a análise da média dos vetores com o índice de maturidade alcançado das CO para práticas mediadas com tecnologia. Perante a análise do gráfico 4 e da matriz representada na figura 49, podemos concluir que:

- Para Maturidade “2 Contágio” temos o indicador “Software” verifica-se a utilização de algumas práticas mediadas por tecnologia por parte da organização. Talvez só ainda será usada por alguns docentes, visto posicionarem-se cerca de 62% dos docentes nos níveis iniciais. A escola parece começar a estar envolvida na utilização de outras práticas de TI e começam a procurar novos ambientes tecnológicos.

- Para Maturidade “3 Adoção” temos o indicador “Visão e Estratégia”, “Capital Humano” e “Segurança”. Este posicionamento permite concluir que as escolas parecem já ter uma estratégia consciente que incentiva uma progressiva aceitação e adaptação, com inclusão de novas práticas organizacionais mediadas por tecnologia, inspirados pelas soluções tecnológicas emergentes que a sociedade adota. O capital humano é reorientado para iniciativas

de formação profissional para o desenvolvimento de competências acerca da utilização de TI em práticas técnicas e pedagógicas mais avançadas.

- Para Maturidade “4 *Adaptação*” temos unicamente o indicador “Arquitetura das Plataformas”. A gestão organizacional reorientou as suas práticas e começa a reconhecer que as práticas mediadas por TI são relevantes para o desempenho de práticas técnico pedagógicas diárias, possibilitando mais eficiência. A organização promove a construção de uma cultura organizacional digital, parece estar constituída por uma liderança preparada, que detém um plano estratégico, adaptado e visionado para as iniciativas digitais.

As escolas, neste posicionamento parecem apresentar uma arquitetura das plataformas bastante robusta e com alguma qualidade. Têm um plano de manutenção e suporte técnico, baseado nas melhores práticas. Dispõe de alguma diversidade de equipamentos para os docentes e alunos, nas salas de aula.

A utilização de tecnologia pode fazer a diferença na eficácia de práticas técnico pedagógicas no dia a dia de cada escola.

Análise das Características de Ambiente Tecnológico

Os indicadores de CAT medem culturas tecnológicas no processo de ensino e aprendizagem com uma pedagogia mais diferenciada. Os vetores de maturidade com maior % para o indicador CAT foram os seguintes:

- Para Maturidade “2 *Contágio*” temos unicamente o ambiente tecnológico “Imersivo”. Parece que a tecnologia é já utilizada como ferramenta tecnológica na resolução de problemas reais com recurso a estratégia interdisciplinar no âmbito da escola. São Utilizadas novas pedagogias com novas estratégias de ensino e aprendizagem.

- Para Maturidade “3 *Adoção*” temos o indicador “Integrativo” e “Significativo”. A tecnologia já é usada com alguma frequência. A pedagogia parece ser adaptada a novos ambientes digitais. Os alunos já exploram sozinhos diferentes *softwares* educativos. Os alunos começam a usar a tecnologia para trabalho colaborativo e de projeto com base em recursos e serviços na web. Os alunos parecem ter alguma familiaridade com as ferramentas de TI.

- Para Maturidade “4 Adaptação” temos o primeiro indicador de ambiente tecnológico “Explorativo”. A utilização de tecnologia parece já ser feita de uma forma imersiva e criativa no processo de ensino e aprendizagem, que não seriam possíveis sem este recurso, envolvendo os alunos na exploração de material em alguns repositórios. Os ambientes de aprendizagem começam a tirar partido das tecnologias, para todas as áreas disciplinares do curriculum, onde os alunos são hábeis a tomar decisões informadas sobre quando e como usar diferentes ferramentas de colaboração, de pesquisa, nos trabalhos interdisciplinares, na escola. Dependendo sempre do equipamento que a escola disponibiliza. Começa a ser permitido em algumas escolas o princípio de BYOD para os alunos.

Maturidade dos Distritos

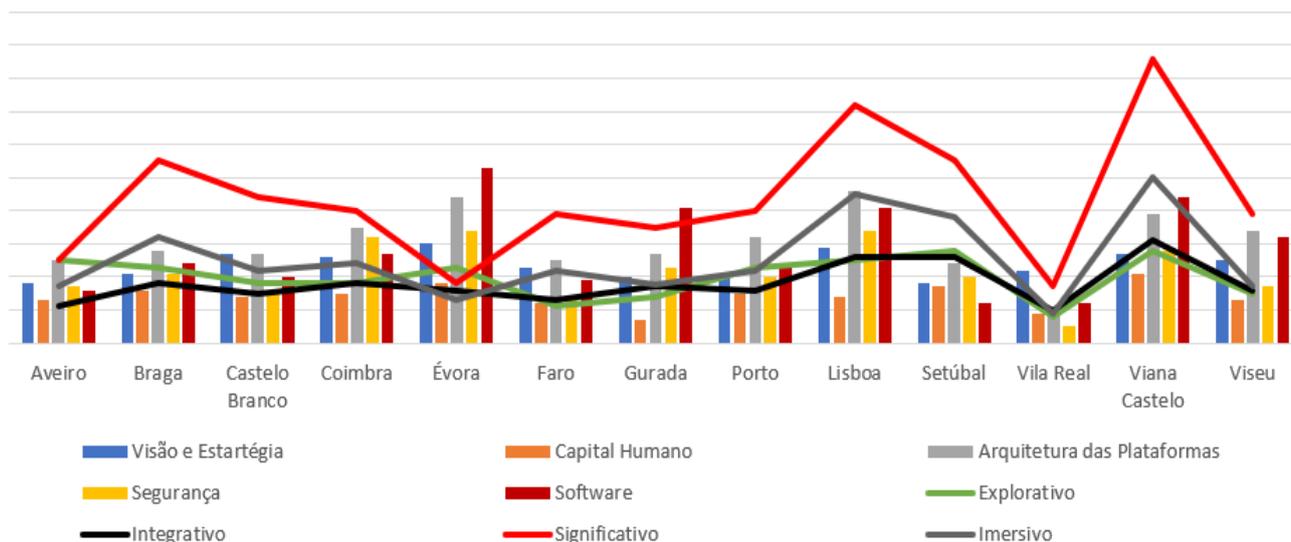


Gráfico 4. Maturidade Global por distrito

As análises dos resultados estatísticos encontrados na figura 49 e no gráfico 4, para o retrato global dos dados recolhidos, convidam-nos a ter atenção para os níveis de maturidade pouco elevados no que respeita a *scores* reduzidos para práticas com utilização de tecnologia mais avançadas e emergentes.

Os docentes participantes nesta investigação, tendem a posicionar-se no *score* 3 e 4 de maturidade, respetivamente em Adoção e Adaptação.

Esta investigação, revela alguma carência de práticas mediadas por tecnologia, numa perspetiva mais emergente e multidimensional. Não se nega a possibilidade de se considerar *scores* mais elevados, no que respeita a características organizacionais, visto implicarem a

prática de utilização por vezes individualizada, que facilita o tratamento de elevado número de informação.

As práticas mais centralizadas e individualizadas de aprendizagens dos alunos parecem ainda se encontrarem um pouco deficitárias. Talvez pela falta de alguns equipamentos necessários, ou os docentes desconhecerem a total potencialidade das TI aplicadas à pedagogia.

O SMIT é uma ferramenta de gestão que tem como objetivo inicial de promover a consciencialização para uma mudança de práticas. Permite a possibilidade de reestruturar estratégias, nos processos de adoção de tecnologia nas práticas de uma escola. Pretendemos que esta ferramenta facilite o alinhamento estratégico da missão da escola e dos seus valores com a exploração de novas estratégias de ensino e aprendizagem suportadas por tecnologia.

A matriz de maturidade referente a cada distrito está representada no Apêndice A.

8.4 Análise de Maturidade do Distrito do Porto

O SMIT é um instrumento de gestão com aplicabilidade a nível individual, departamental ou escola, desde que esteja associado a uma ferramenta de gestão com estas funcionalidades de agregação sistémica para os planos de análise a serem explorados. Deixamos aqui como exemplo a análise da maturidade do Distrito do Porto segundo os departamentos. Este distrito foi escolhido para uma análise da maturidade global, meramente, por ser o com maior incidência de respondentes, de todos os docentes inquiridos a nível nacional e arquipélagos.

Dos 407 indivíduos inquiridos, para o distrito do Porto, perante os dados recolhidos podemos concluir que:

- Os docentes são maioritariamente do sexo feminino 75%, apenas 25% do sexo masculino.
- Existe uma percentagem bastante elevada de docentes com faixa etária alta com 38% de [46-55] e de 24% com [56 – 65].

- 62% dos docentes inquiridos têm mais de 46 anos de idade (Gráfico 5).

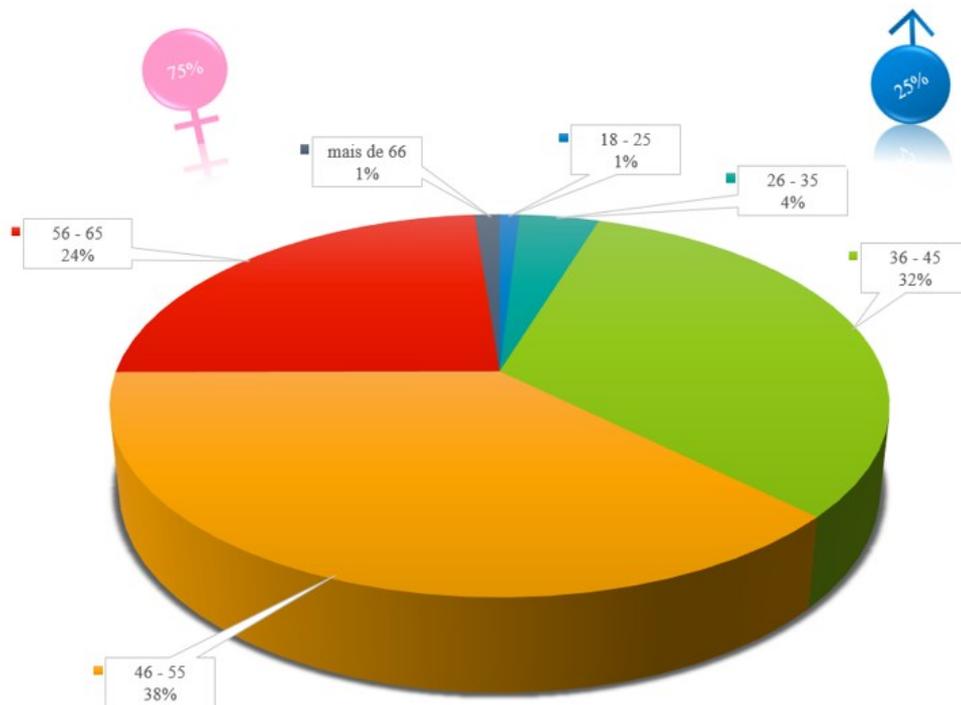


Gráfico 5. Faixa etária dos docentes do distrito do Poro

- O gráfico 6, ajuda-nos a perceber que 57% dos docentes leciona há mais de 20 anos.
- Parece que se encontram no ativo há já algum tempo.
- Apenas 2% dos inquiridos leciona há menos de 5 anos.

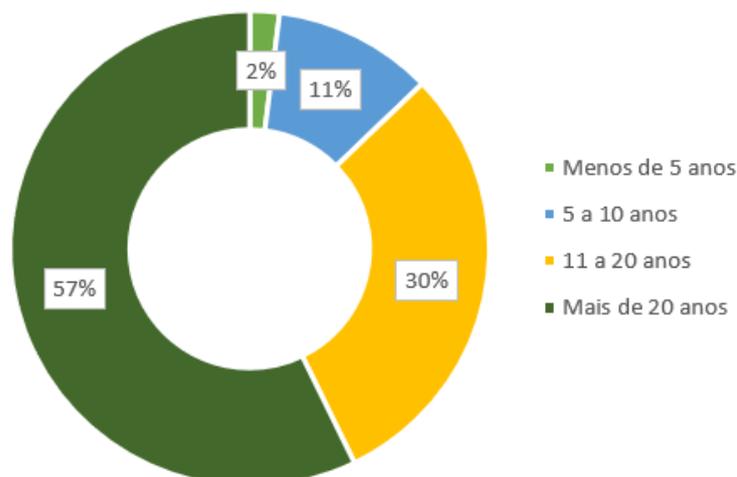


Gráfico 6. Tempo de serviço dos docentes do distrito do Porto

- 90% dos inquiridos são de escola públicas e apenas 10% de escolas privadas (Gráfico 7).

- A maioria dos docentes dão aulas ao ensino secundário, 32%.

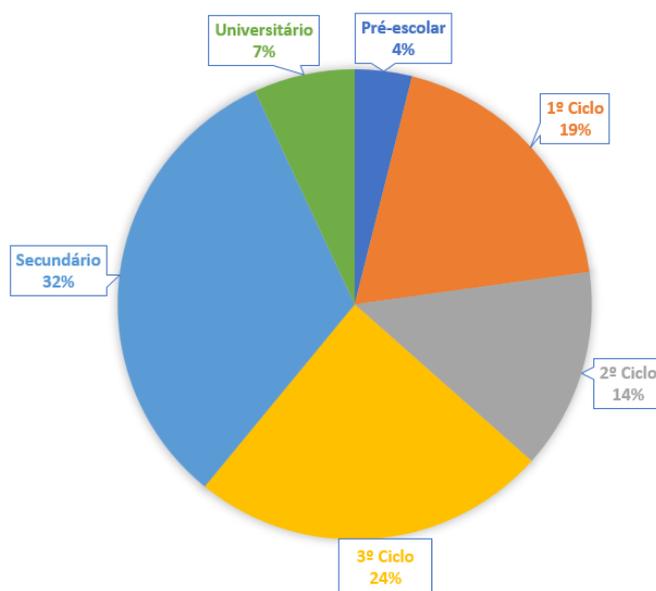


Gráfico 7. Ciclo de docência dos inquiridos do distrito do Porto

- Na sua maioria, os docentes são “Licenciados”, com incidência de 53%.
- Apenas 11% de inquiridos são “Doutorados” (Gráfico 7).

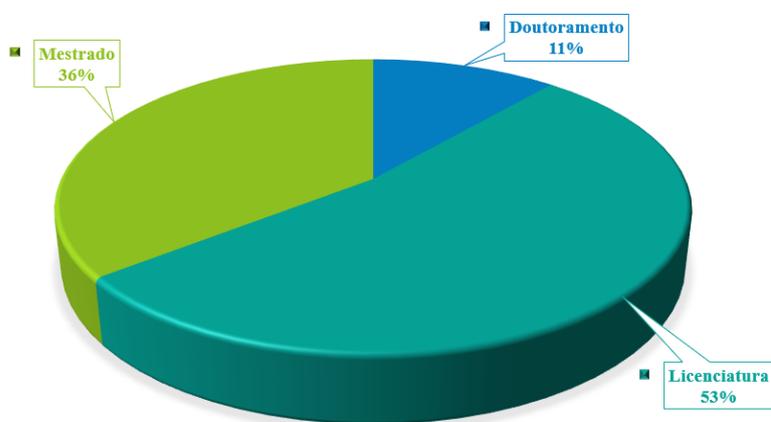


Gráfico 8. Grau académico dos docentes do distrito do Porto

- O departamento com maior incidência de resposta foi o 910, com incidência de 59 indivíduos (Gráfico 8).
- O departamento com menor incidência de resposta foi o Técnico Especializado, Dança e o 410 – Filosofia, apenas com dois respondentes cada um. (Gráfico 9).

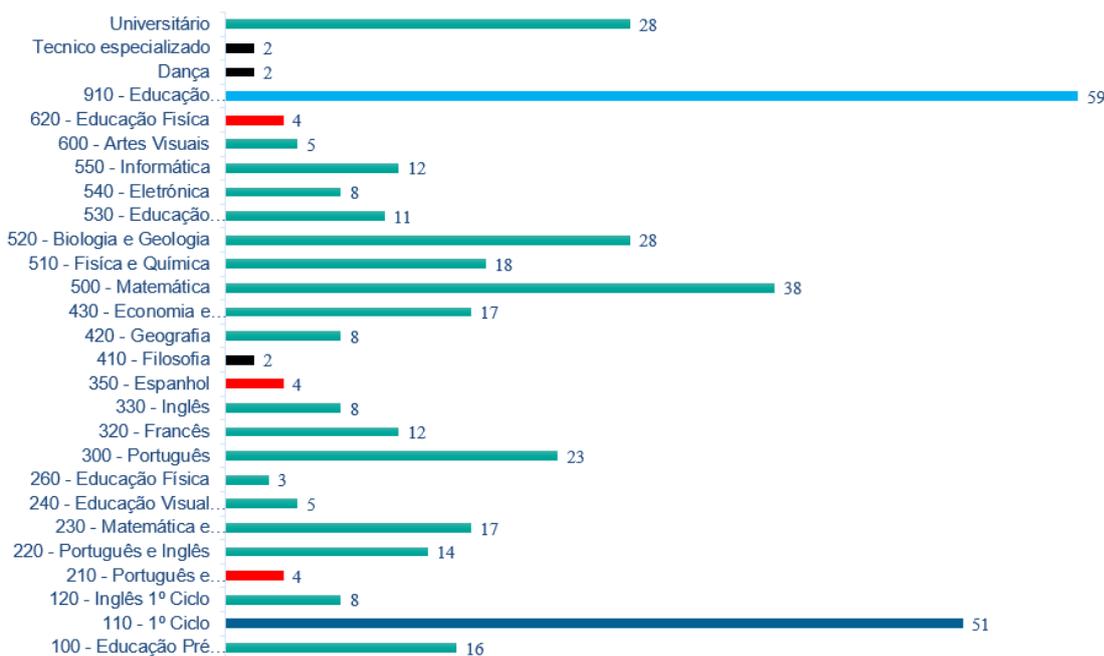


Gráfico 9. Representatividade de docentes por departamento do distrito do Porto.

No Apêndice A apresentamos as tabelas que identificam a quantidade de indivíduos por departamento e distrito, quanto ao ciclo que lecionam, à tipologia de escola, ao número de anos que lecionam e à sua formação académica.

A maturidade das escolas é discutida perante a caracterização que os utilizadores fazem das suas práticas, sob a forma de como este construto “Maturidade”, varia de indivíduo para indivíduo, assim como de departamento para departamento.

O gráfico 10, representa o nível da maturidade médio, dos inquiridos por departamentos, comparando as CO apresentadas nas colunas e as CAT nas linhas.

Perante a análise do gráfico podemos verificar que tendencialmente os departamentos são mais maduros nas CAT. Pressupõe-se uma heterogeneidade de práticas técnico pedagógicas ativas, diferenciadas e diversificadas. Parece que já começam a utilizar a tecnologia como ferramenta de suporte, de exploração e construção de conhecimento.

As CO, que oferecem um olhar da maturidade organizacional, pressupõe que a organização tem níveis de maturidade pouco elevados. Perante a visualização do gráfico parece que se destacam alguns departamentos com níveis de maturidade mais elevados que outros.

O indicador “Arquitetura das Plataformas” apresenta níveis mais elevados de maturidade. Parece que as organizações reorientam as suas práticas e começam a reconhecer

que é possível que as práticas mediadas por TI possibilitem mais eficiência. As organizações escolares potenciam a construção de uma cultura organizacional digital.

As escolas, neste posicionamento parecem apresentar uma arquitetura das plataformas bastante robusta e com alguma qualidade. Têm um plano de manutenção e suporte técnico, baseado nas melhores práticas. Dispõe de alguma diversidade de equipamentos para os docentes e alunos, nas salas de aula, têm alguma qualidade com a conexão à internet, bem como um suporte técnico perante uma necessidade e têm um plano de gestão de segurança implementado.

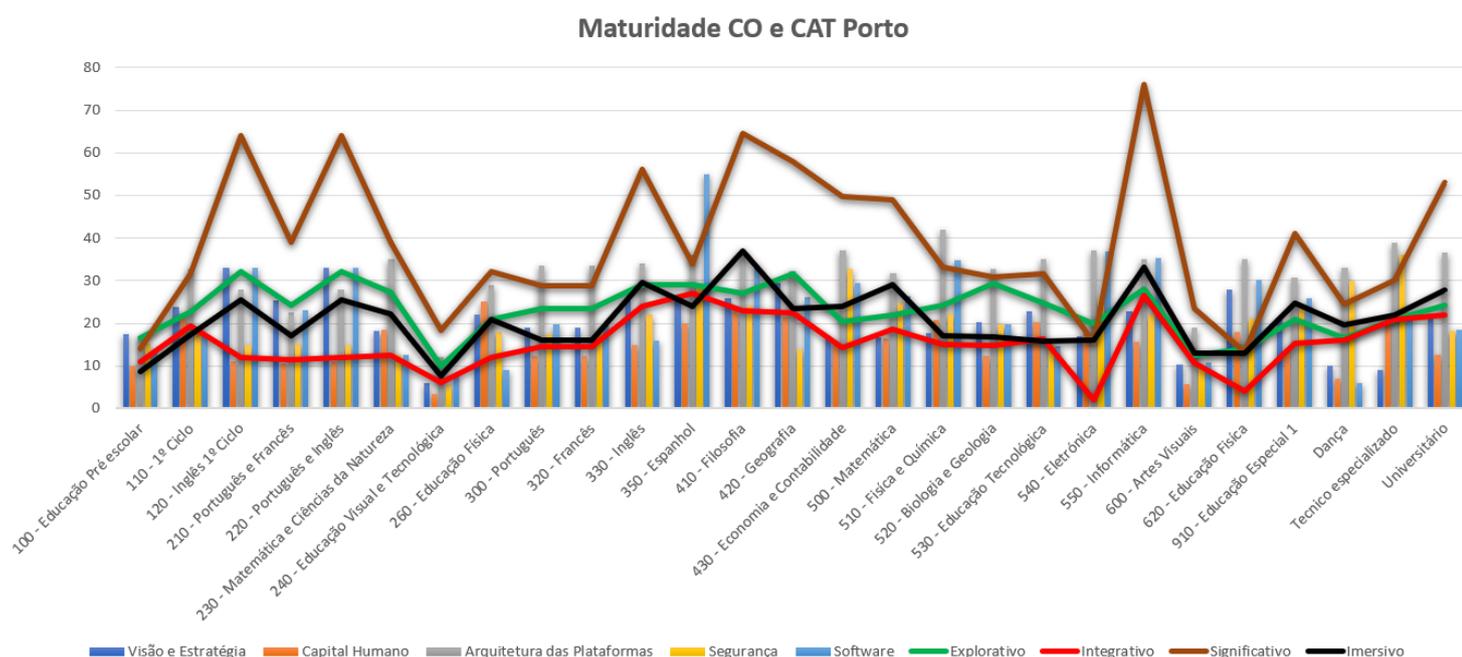


Gráfico 10. Maturidade das CO e CAT dos departamentos do distrito do Porto

A utilização de tecnologia no Distrito do Porto, parece já ser planeada, de acordo com as normas e diretrizes europeias e nacionais. A gestão começa a ser visionária e incentiva a práticas mediadas com tecnologia.

Os departamentos considerados digitalmente mais maduros (Gráfico 11) são os que integram a tecnologia no dia a dia com muito mais frequência, nas práticas técnico pedagógicas. Assim como incentivam à sua utilização pelos alunos, transpondo as barreiras dos muros da escola, para com a comunidade e para com o mundo.

Os departamentos que não se encontram no nível de maturidade elevado, podem, contudo, potenciar o aumento da sua maturidade, reorganizando as suas práticas de TI.

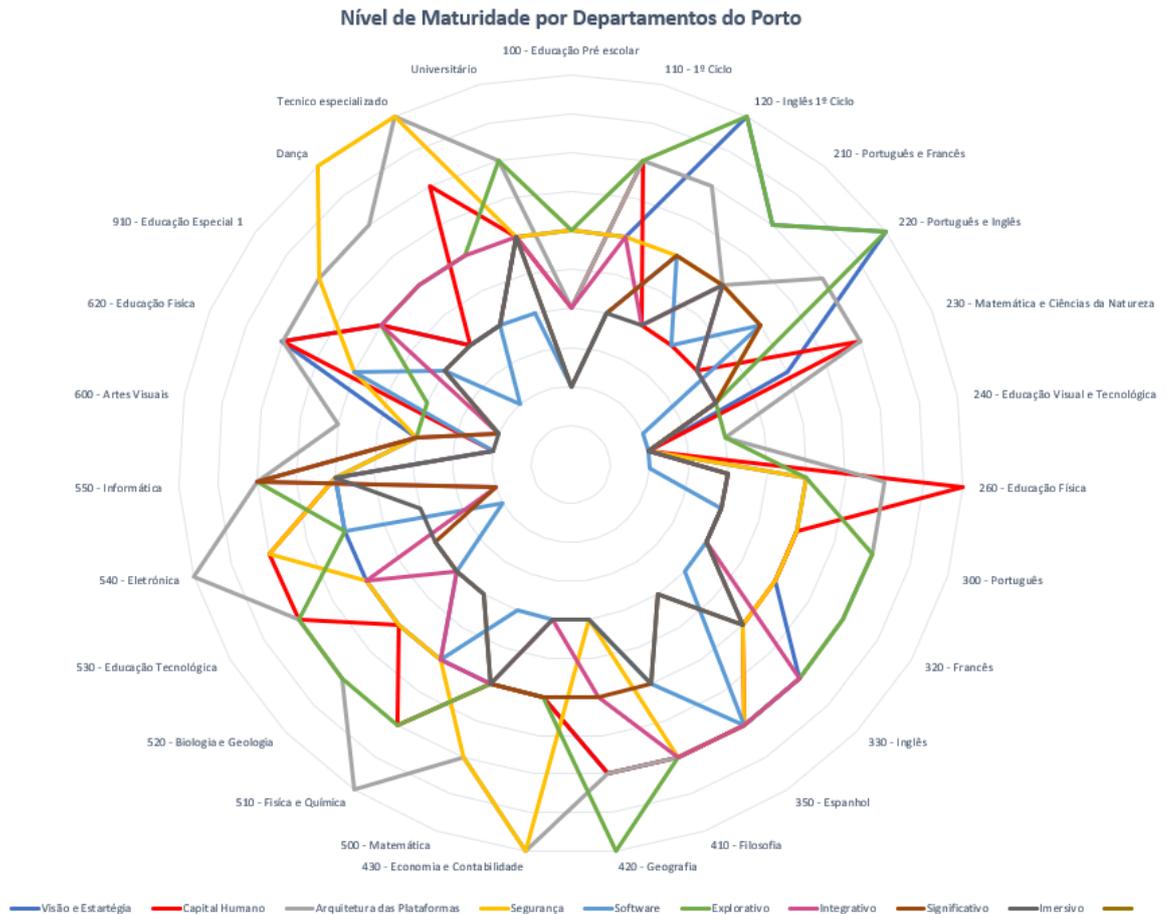


Gráfico 11. Comparação do nível de Maturidade por Departamento

A gestão das escolas, enquanto equipa com maior influência nas práticas dos docentes, pode usar estes resultados, para a tomada de decisões futuras, reorganizando estratégias, com o objetivo de desenvolver e incentivar novas iniciativas da integração das TI nas práticas técnico pedagógicas, de acordo com as diretrizes europeias. Para tal é indispensável primeiramente, equipar as escolas, disponibilizando os recursos necessários, como instrumentos e equipamentos adequados, a práticas mais assertivas com TI no dia a dia.

O aumento do nível de maturidade, aumenta efetivamente a utilização de tecnologia (Nolan, 1973).

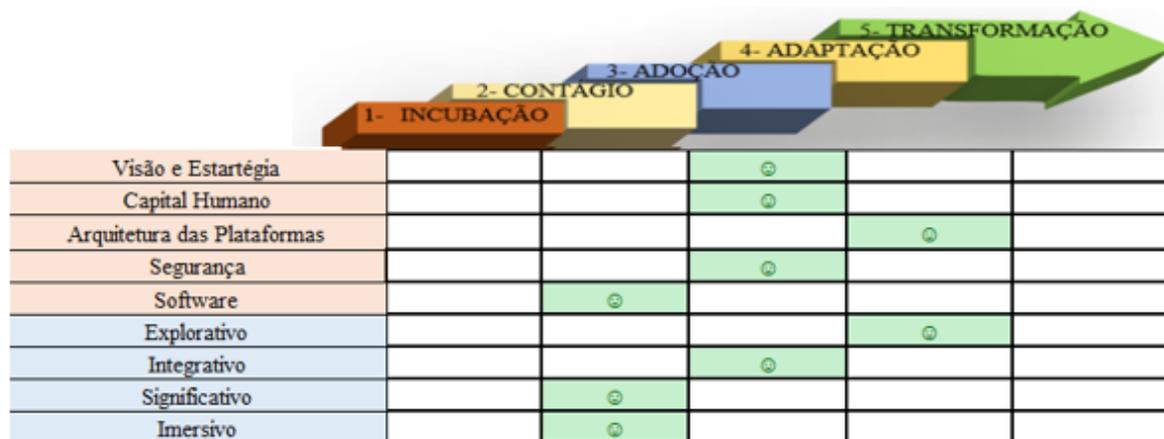


Figura 50. Maturidade Global do Distrito do Porto

A análise de maturidade geral (Figura 50) posiciona o distrito do Porto com uma maturidade intermédia destacando-se no posicionamento de nível 2 - Contágio a CO com a dimensão “Software” e para a CAT as dimensões “Significativo” e “Imersivo”.

Para um posicionamento de nível 3 - Adoção temos representadas as CO “Visão e Estratégia”, “Capital Humano” e “Segurança”, assim como a CAT “Integrativo”.

Já para o nível de maturidade 4 – Adaptação temos a CO “Arquitetura das Plataformas” e a CAT “Explorativo”.

Esta análise de maturidade pode ser usada para apoiar a gestão, assim como incentivar os indivíduos ou departamentos a subirem de nível. No sentido de operar na mudança que a sociedade impõe, criando novos ambientes de aprendizagem, mudando padrões de práticas.

No distrito do Porto foram identificadas duas escolas: Secundária Rocha Peixoto e Secundária Eça de Queirós. A matriz de Maturidade de cada uma delas, encontra-se no Apêndice A.

Na escola Secundária Eça de Queirós, somente 8 indivíduos responderam, com idades compreendidas entre a faixa etária de [36 – 45] e [56 – 65]. A maturidade descrita pela matriz coloca a escola como sendo madura de nível 3 Adoção e nível 4 Adaptação.

A escola Secundária Rocha Peixoto, teve uma incidência de respostas somente de 4 elementos com idades compreendidas entre [46 – 55] e [56 – 65].

8.5 Análise de Comentários

Na Secção 14 do questionário optamos por fazer uma pergunta aberta, oferecendo a oportunidade ao inquirido de deixar a sua opinião crítica, permitindo obter uma maior riqueza na obtenção da informação (Foddy, 1996). O inquirido tem total liberdade de estruturar a sua resposta.

Permitindo alcançar a reflexão crítica do fenómeno tal como os participantes intencionam, fizemos uma análise menos ortodoxa dos dados. Considerando as palavras que os inquiridos deixaram, como manifestações diretas dos conceitos. Apresentamos a descrição do conteúdo das mensagens escritas (Quadro 20).

“Alusão da tecnologia ainda não é uma prática contínua pelos meus alunos, não existe instrumentos na escola, nem todos possuem o seu”.

“Os programas emanados da tutela deixam pouca margem de manobra ao docente para enveredar por outros recursos que não os menos digitais. Mesmo com os manuais sugeriram inúmeras atividades integrando tecnologias. As exigências de auferir classificações para bem posicionar a escola nos rankings impedem o uso de recursos diferenciados. Este facto causa naturalmente desilusão nos discentes. É necessária mudança de paradigma da escola porque nem só de rankings se "vive"... transformar o professor em máquina de "dar" apoios não é útil nem justo...a bem da educação...”

“Eu tenho uma alta funcionalidade na utilização de metodologias e ferramentas TIC. Mas a escola onde transitoriamente leciono não só não as utiliza como desincentiva ou proíbe a sua utilização”

“Sinto-me incapaz de utilizar mais dos exemplos aqui apresentados, pois a minha escola não tem equipamentos disponíveis.”

Quadro 20. Reflexões dos docentes

Analisando o discurso, deste pequeno excerto é possível inferir que as escolas não estão apetrechadas com os equipamentos necessários, sente-se alguma insegurança em inovar.

“Sinto-me incapaz de utilizar mais dos exemplos aqui apresentados, pois a minha escola não tem equipamentos disponíveis.”

“Alusão da tecnologia ainda não é uma prática contínua pelos meus alunos, não existe instrumentos na escola, nem todos possuem o seu”.

Verifica-se ainda, a proibição, por parte das escolas, na utilização de tecnologias na sala de aula. No entanto, segundo a Estratégia da União Europeia - “Europa 2020”, existe uma agenda digital que prevê um acelerado crescimento inclusivo de uma economia digital (Blanke et al., 2014). Também a Iniciativa Nacional Competências Digitais e.2030 – Portugal INCoDe.2030, deseja reforçar as competências básicas em TIC dos Portugueses.

Segundo as novas diretrizes para a educação, em 2017, com o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória, que no seu construto tem “*o saber técnico e tecnologias*” (Gomes et al., 2017), vem contradizer o que os professores experienciam. No seu dia a dia na escola vêm-lhes negada a permissão de utilização de práticas mediadas por tecnologia:

“...a escola onde ... leciono não só não as utiliza como desincentiva ou proíbe a sua utilização”. Os próprios “programas emanados da tutela deixam pouca margem de manobra ao docente para enveredar por outros recursos que não os menos digitais”.

As práticas de ensino e aprendizagem mediadas por tecnologia parecem ainda pouco evidentes na prática diária dos docentes e aprendentes.

No entanto, parece que existem já alguns docentes que querem utilizar as ferramentas.

“Eu tenho uma alta funcionalidade na utilização de metodologias e ferramentas TIC.”

Alguns docentes anseiam por “*mudança de paradigmas*”, de práticas, de políticas com o acesso para todos de conteúdos e ferramentas digitais.

Existem alunos que não têm o seu próprio equipamento, corroborando o estudo da DGEEC, em 2016-2017, que caracteriza a modernização tecnológica das escolas com um índice baixo na relação de alunos por computadores e rede por escola. No entanto os manuais que utilizam nas escolas no dia a dia, já incentivam a práticas mediadas com tecnologia.

9 Conclusões

9.1 Âmbito da Investigação

O trabalho de investigação realizado permitiu cruzar um “olhar” diferente sobre as práticas mediadas com tecnologia na escola, contribuindo para um novo “retrato” da Morfologia da Escola.

A mudança, imposta pela sociedade, parece ser permanente e irreversível, apresentando-se como elemento chave para o impulso do desenvolvimento de novas formas de conhecimento e de estar na sociedade, integradas numa economia e cultura digital. A presença dos contextos digitais é visível e deve ser vista como um ativo ou oportunidade para repensar práticas, técnicas e procedimentos, a nível das organizações.

O avanço dos dispositivos móveis inteligentes tem influenciado significativamente o comportamento e o desenvolvimento da indústria por todo o mundo. A descoberta de fatores essenciais que possam influenciar a aceitação e o uso contínuo destes dispositivos torna-se essencial para potenciar a sua disponibilidade. Deve-se ter em conta as reações das pessoas quando confrontadas com a presença das tecnologias (Davis, Bagozzi, & Warshaw, 1989).

Partimos de um pressuposto de que a escola é uma organização. A utilização pedagógica da tecnologia no processo de ensino e aprendizagem implica mudanças no aproveitamento do potencial pedagógico e incrementa o desafio a oportunidades de aprendizagem diferenciadas. Importa-nos aprofundar se a envolvimento das tecnologias na prática diária de uma organização escolar interpreta a existência de algumas barreiras ou resistências implícitas na sua utilização.

Desde o início, foi nosso interesse consistente, impulsionar e dinamizar a utilização de tecnologias pelos mais diversos agentes educativos, como sendo um potencial pedagógico. Procuramos perceber e aprofundar o desenvolvimento da aprendizagem mediada com tecnologia, a morfologia da escola e as interações do indivíduo. Priorizamos a inovação educacional nas práticas mediadas por tecnologia, em Portugal e no Mundo, sempre dependente dos contextos em que esta se desenvolve.

Optamos por um estudo exploratório, onde utilizámos a complementaridade de diferentes metodologias. A metodologia qualitativa, para explicar e compreender o “como” e o “porquê”, assim como a quantitativa, de modo a fortalecer a conclusão com a estatística

(Ribeiro, 2010). O conteúdo deste trabalho de doutoramento visa essencialmente o contexto nacional Português e arquipélagos.

A pesquisa bibliográfica procurou integrar alguns contributos teóricos de várias teorias da aprendizagem e da aceitação da tecnologia, que, na opinião de Meacham (1997), podem fornecer um conhecimento mais atualizado, com uma infraestrutura robusta, pois estão constantemente a ser modificadas (cit. in Berger, 2003). As teorias formam a base de suporte como ponto de partida para orientar a compreensão e explicação de práticas intermediadas com tecnologia, no processo de ensino e aprendizagem organizacional. A teoria da aprendizagem focaliza-se no modo e nos meios de como aprendemos, explorando o relacionamento aos estímulos, às respostas, ao condicionamento, ao reforço, ao equilíbrio cognitivo e ao meio envolvente sociocultural multifacetado em que a aprendizagem se desenvolve. As teorias da aceitação da tecnologia debruçam-se sobre os aspetos e atitudes perante a aceitação ou resistência á utilização de mais tecnologia na escola. Elaboramos uma análise extensiva a vários MM organizacionais ligados aos SI, assim como adaptados para a maturidade educacional, com as CAT, oferecendo uma base que permitiu perspetivar as práticas com tecnologias no processo de ensino e aprendizagem através do novo instrumento de gestão - SMIT. A extensão e revisão da literatura conduziu-nos à identificação de um conjunto extenso de construtos que consideramos relevantes para discriminar as dimensões de análise do SMIT. As metodologias e atividades de aprendizagem com tecnologias são imensas e as suas potencialidades também já foram estudadas por diversos autores como: Pedro (2012); Prensky (2001); Roblyer & Doering (2010) e Thorsen (2009).

Identificada a estrutura teórica, assim como a exploração das teorias da psicologia e da aceitação da tecnologia, assumiu-se como objeto para o nosso trabalho a construção e a criação de significados sociais de um conhecimento sobre práticas, onde a sua compreensão será partilhada e construída de acordo com os resultados obtidos.

Concomitantemente, construímos um instrumento que mensurou a integração da tecnologia com um cariz multidimensional nas práticas de gestão organizacionais, assim como no processo de ensino e aprendizagem das organizações escolares, partindo do princípio de que reconhecemos os contextos digitais como emancipadores de dinâmicas e experiências positivas no dia a dia de cada indivíduo.

Inicialmente, a tecnologia pode ser utilizada como um instrumento necessário e funcional (Kucharčíková et al., 2015), para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem. Depois, a educação que é oferecida pelas escolas tem como objetivo preparar os seus alunos para o mundo do trabalho. Isto induz o dever de oferecer aos seus alunos habilidades

apropriadas à sua inserção na sociedade do trabalho, corroborando o perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória.

Finalmente, assumimos que uma economia de conhecimento de uma sociedade multicultural, manuseada pela tecnologia, requer cuidados específicos, com um processo de (re)construção de paradigmas a nível individual e organizacional. Permanece aqui uma preocupação acrescida de riscos psicossociais, que poderão conduzir a problemas do foro psicológico e comportamental para com as resistências à integração de mudança nas práticas mediadas por tecnologia.

Segundo a literatura, uma grande maioria dos professores parece ser incapaz de utilizar as TI como método de mudança pedagógica. Alguns ainda mostram adquirir algumas competências limitadas, promovendo resistência à sua utilização. Existe um paradoxo entre o conhecimento sobre a potencialidade das práticas e a sua verdadeira utilização, que poderá estar em causa com o conhecimento adquirido, as suas experiências anteriores mal sucedidas, poucos incentivos para a mudança por parte das escolas e governos (OECD, 2015).

Numa perspetiva da gestão do conhecimento não é claro que existe um alinhamento entre os esforços do governo e dos atores, do “retrato da realidade nacional”. Segundo os professores, coexiste uma discrepância entre o que as escolas permitem aos seus docentes fazerem e o que os documentos orientadores mencionam. O próprio sistema de ensino, com as suas estruturas pouco flexíveis e insuficientes, parece que por vezes, impede a integração de TI no quotidiano das atividades de aprendizagem, segundo a *European Schoolnet*, 2010, e comentários dos participantes no estudo. Apesar dos esforços e diretrizes das políticas em promover e incentivar a utilização das TI no processo pedagógico de ensino e aprendizagem e organizacional, ainda existe um número significativo de resistências. Muitos países da OECD perceberam a sua importância e adotaram como política obrigatória a introdução das TI no currículo escolar, não como mera obra de arte, mas como utilização mais massiva e diária.

A inovação na educação está para além da integração de tecnologia e poderá estar associada a ser intraempreendedora, à utilização de uma nova estratégia, a uma mudança associada a uma necessidade, para obter novos conhecimentos, à alteração de técnicas significativas, de equipamentos ou *software*, ou ainda por imposições de leis ou regulamentos. Significa novidade (Glava & Glava, 2010) ou renovação nas escolas e parece surgir muito ligada às tecnologias (Kucharčíková et al., 2015). Prevê-se, num futuro próximo, uma mudança educacional a nível social, institucional e pessoal (Formosinho, Ferreira & Machado, 2000).

A elaboração do instrumento SMIT resultou essencialmente, nas potencialidades da tecnologia, como ferramenta mediadora do ensino e aprendizagem. Pareceu-nos uma

prioridade central uma reflexão na tomada de decisão futura, cumulativamente para com a tomada de decisão dos seus utilizadores. Pretendemos, por isso, oferecer um instrumento com maior qualidade e melhor precisão, que incentive a autonomia de práticas mais assertivas de todos os seus atores, permitindo delinear mudanças comportamentais a longo prazo. Como instrumento de gestão, o SMIT “tem aplicabilidade a nível individual, departamental, de escola ou Distrito, desde que, o instrumento seja associado a uma ferramenta de gestão com estas funcionalidades, de agregação sistémica daqueles planos de exploração” (Bidarra & Andrade, 2018). O SMIT tem potencialidades para a identificação do nível de maturidade de utilização de ferramentas digitais nas práticas técnico pedagógicas, no processo de ensino e aprendizagem e promove a potencialização de utilização de ferramentas mais emergentes.

Urge a emergência de novos paradigmas (Figura 51), impostos pelas transformações aceleradas da sociedade numa perspetiva eminentemente transformadora, com rutura de valores a diferentes níveis, perspetivando-se novas metodologias e novos olhares que desencadeiam um crescimento organizacional incumbido pelas pessoas que as constituem.



Figura 51. Emergência dos novos paradigmas

9.2 Resposta às Questões de Investigação

A nossa investigação procurou compreender e explorar as mudanças irreversíveis impostas pelo progresso das práticas técnico pedagógicas mediadas por tecnologia, no campo da educação. O nosso problema refletiu o estudo da multiplicidade e heterogeneidade de indicadores e dimensões que mensuram a maturidade das características de ambiente tecnológico e organizacionais, na prática docente mediada com tecnologia. Dirigimos a nossa investigação com um *design* metodológico exploratório, com a interdisciplinaridade de múltiplas fontes de evidência. Apoiados pela metodologia qualitativa e quantitativa que de forma sistemática e progressiva nos auxiliaram com as técnicas *scooping review* e Delphi, justificadas pelo desenvolvimento de uma ferramenta de gestão, o SMIT, que avalia a maturidade da integração da tecnologia na escola, com pressupostos teóricos socio-construtivistas e modelos internacionais.

Organizando os resultados, optamos por responder às questões de investigação em função de cada objetivo. Assim, apresentaremos para cada questão, o seu objetivo associado e a resposta.

1. Quais as dimensões morfológicas da escola para um mundo digital?

i) Identificar as práticas de ensino e aprendizagem mediadas por tecnologia, que estão a ser utilizadas nas escolas.

O ensino é considerado uma metodologia sistemática de transmissão de conhecimentos e competências, meramente utilizado pelos humanos para instruir e educar, normalmente, em escolas. A aprendizagem é a aquisição de conhecimentos através da experiência ao longo da vida. Segundo Batista (2005) a aprendizagem é um dever de cada ser humano, enquanto ser idiossincrático, vai aperfeiçoando-a ao longo da vida. As metodologias de aprendizagem psicoeducativas, desencadeiam aprendizagem em toda a atividade do Homem, a nível biológico, psicológico, social, cultural e digital proporcionando um conhecimento continuum. A escola, enquanto instituição educativa, deve acompanhar os seus educandos de acordo com as metas e diretrizes nacionais e internacionais, com sucessivas e constantes reformas educativas, que envolvam metodologias inovadoras, possibilitando um ensino que venha a responder ao “Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória”. Privilegiando o

desenvolvimento profissional, sensibilizamo-los para a necessidade de moldar conhecimentos e competências (Gomes et al., 2017), de acordo com as transformações emergentes da sociedade (Castells, 2010).

Já em 2010, com o PTE, o governo português comprometia-se a construir as “escolas do futuro” modernizando as escolas. Foram lançados vários projetos e vários programas para superar as limitações à modernização tecnológica que já eram evidenciadas em 2008 (GEPE, 2008; Kearney, 2010). A preocupação de mudança acentua-se. Assim, definem-se novos eixos com reformulação dos modelos de gestão, da infraestrutura e da pedagogia (Novabase, 2010). Mas, em 2017, o relatório *Innovating Pedagogy* demonstra que a tecnologia é fundamental para o ensino, colocando o aprendente no centro da sua própria aprendizagem, propondo novas e inovadoras metodologias de aprender.

São os desafios emergentes e as tendências tecnológicas que irão proporcionar a mudança educacional (Bidarra & Andrade, 2017) para reinventarmos a “Nova Escola”. Nos últimos anos, foram já realizados alguns estudos em que se identificaram novas metodologias e oportunidades de aprendizagem, em espaços transformados que motivam e incentivam à sua utilização. O *Horizon Report* é um exemplo do retrato das práticas educacionais que se estão a realizar em diferentes partes do mundo. Em Portugal, a Iniciativa Nacional Competências Digitais e.2030 tem como objetivo reforçar as competências dos indivíduos, equiparando-as às novas exigências que a sociedade nos impõe, considerando também ser necessário criar as condições físicas, valorizando e modernizando as escolas com TI.

O paradigma da sala de aula tradicional, em formato autocarro, com metodologias de ensino fixas, com uma comunicação vertical, está a ser adaptado e transformado (Azevedo, 2016) com diferentes apoios à aprendizagem, com elementos móveis e virtuais e com uma comunicação horizontal. O professor deixa de ser o que transmite conhecimento e passa a ser o facilitador da construção do conhecimento. A nova geração de alunos procura autonomia e participação ativa na aprendizagem, com métodos mais personalizados e flexíveis (Johnson et al., 2015). É possível, nos dias de hoje, oferecer espaços diferenciados, dando importância ao equilíbrio das cores, aos móveis adaptados e multifuncionais, com espaços multivariados com maior usabilidade e interação dos seus utilizadores, corroborando a opinião de Rosan Bosch (2018), assim como os conhecidos “Ambientes Educativos Inovadores⁴⁵”.

As dimensões morfológicas da escola para um mundo digital poderão ser as representadas na Figura 52, com novos espaços, novos sistemas, novas e diferenciadas

⁴⁵ Figura 18. Sala de aula do Futuro.

ferramentas de ensino, novo currículo, novas áreas de competências e novos cenários de aprendizagem.

Morfologia da Escola

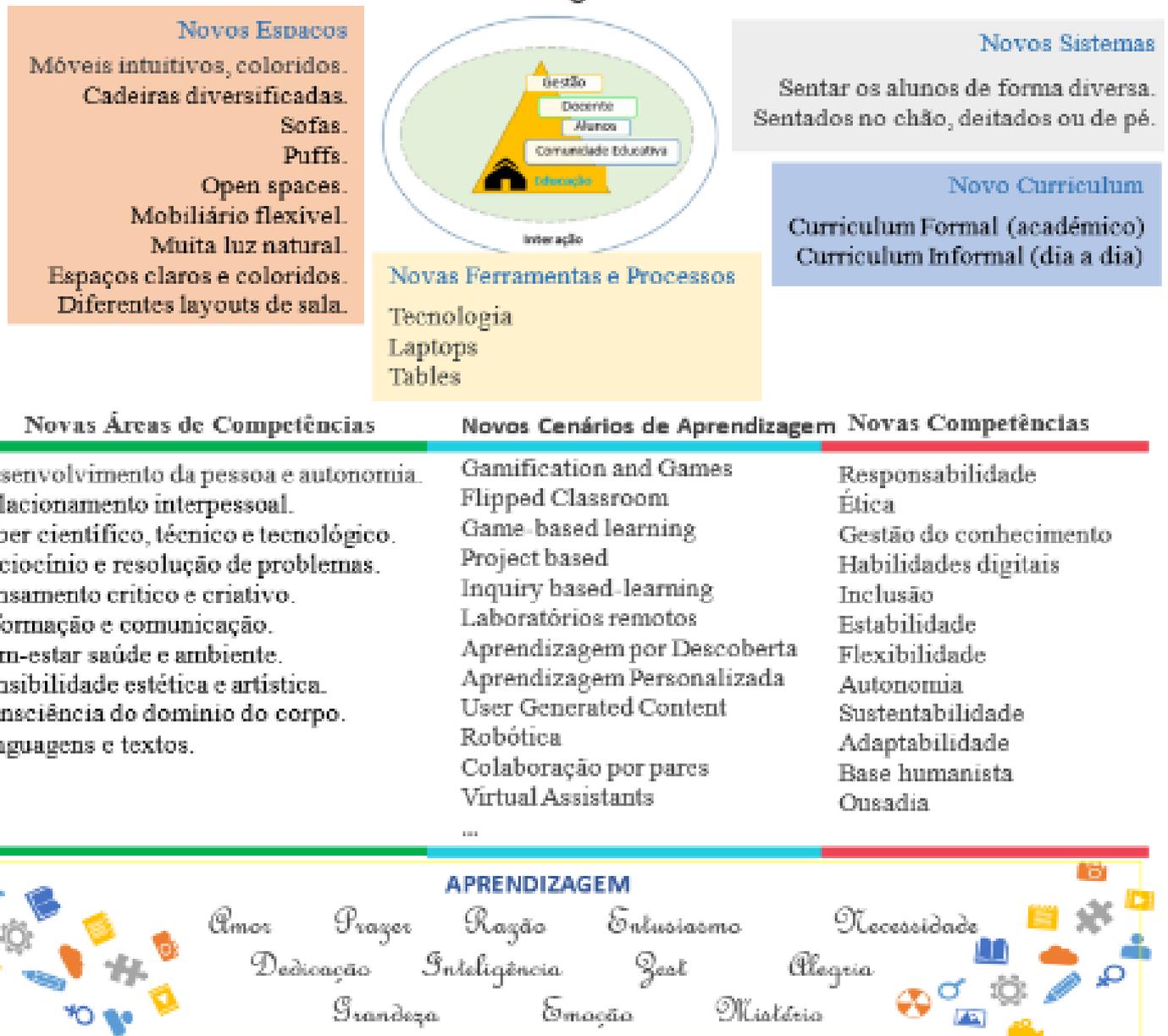


Figura 52. As Dimensões Morfológicas da Escola para o Mundo Digital

2. Quais são as tecnologias que estão a ser utilizadas no ensino e aprendizagem?

i) Identificar as práticas de ensino e aprendizagem mediadas por tecnologia, que estão a ser utilizadas nas escolas.

No ensino e aprendizagem e em algumas organizações escolares já se verifica a utilização de aplicações educativas emergentes, como as plataformas de apoio à aprendizagem, tecnologias móveis e algum *mobile learning*. Constatamos, com esta investigação, que se confirma a existência de algumas práticas e cenários prospetivos a ambientes virtuais de aprendizagem.

Segundo Alçada (2014), a tecnologia contribui para o desenvolvimento humano. No entanto, continuamos com fortes assimetrias no acesso a suporte digital nas salas de aula.

Como tecnologia consideramos dispositivos digitais, *software* e a conectividade que permite o uso de conteúdos digitais (Harmes et al., 2016, cit. in Bidarra & Andrade, 2017), assim como os processos para a sua utilização. A tecnologia é uma ferramenta, um conceito, uma inovação e um avanço (Veletsianos, 2010). Permite aos seus utilizadores serem criativos, comunicadores, colaboradores, produtores e cidadãos informados (UNESCO, 2008). A sua utilização é moldada por fenómenos socioculturais.

Em Portugal, a tecnologia começa a ser usada em algumas escolas, maioritariamente como ferramenta de suporte ao ensino. Podemos ver na Figura 52 os novos cenários de aprendizagem moldados às novas competências e às novas áreas de competência.

Foram realizados vários estudos relatando os fatores causais de perceções e motivações, no plano organizacional e práticas de ensino, que influenciam ou não a intenção de uso da integração de tecnologia. Tendencialmente, há uma maior utilização de jogos no ensino e aprendizagem (Proctor & Marks, 2013).

Segundo a análise do SMIT, alguns docentes desenvolvem alguns recursos digitais, utilizam com alguma frequência as redes sociais e as comunidades online. Mas, parece evidente que, na escola, a tecnologia é mais usada pelos docentes do que pelos alunos, pois ainda se verifica a inexistência de recursos individuais suficientes para que todos possam usufruir desta metodologia de prática de ensino e aprendizagem.

Os docentes começam a incentivar à utilização de:

Repositórios e sites específicos: Wikis, Google Book, Wolfram Alpha, Math

- Worksheet Generated, Discovery education, World Wide Telescope, One Note,
- Ebooks, Wiki mindmap, Google Earth, Livros Didáticos, jornais, revistas online.

A tecnologia parece ainda ser pouco utilizada para:

Fazer avaliação: Socrative, Poll Everywhere, Kahoot, Office Mix, Mentimeter, Jogos e simuladores, Quizzes.

Partilha na web: Slideshare, Scribd, Padlet, Poplet, Mediafire, Edmodo, Teams,

- Sway, outro.

Partilha e alojamento de conteúdo na Cloud: *Dropbox, One Drive, Google Drive, Box,* outro.

Comunidades Mediadas: Twiter, Facebook, Instagram, Pinterest, Blog, Fórum,

- Flipgird, outro.

Web Conferência: Skype, Chats, MSN Messenger, Hangouts, Allo, outro.

Ambientes transformados: Imersivos (Halolens), Mistos (Microsoft View Mixed

- Reality, Google Expedições), Realidade Virtual Aumentada (Aurasma), outro.

Jogos e simuladores: Free game, lúdicos, Minecraft, educativos, outro.

Creative Coding: Kodu, Scratch, Bot, Robotics, Code Builder, outro.

- IoT (Internet das Coisas), Laboratórios Remotos, 3d Printing, Atividades

Verifica-se também que as avaliações das aprendizagens já começam a ser monitorizadas por ferramentas informáticas. No geral, parece que os docentes, utilizam a tecnologia como: dispositivos digitais, *software* e a conectividade que permite o uso de conteúdos digitais como ferramenta para pesquisar, criar, manipular ou assistir corroborando a perspetiva de Harnes et al. (2016).

A tecnologia parece ser usada pelos docentes com propósitos pedagógicos, mais em contexto sala de aula, do que com o mundo. Prolifera a expectativa da utilização individual por cada um, como retrata o desenvolvimento massivo das práticas diárias “*anywhere anytime*”, pois a tecnologia parece que é uma força endógena perante a qual ninguém tem controlo (Schwab, 2017).

No entanto, a tecnologia encontra-se ao dispor de cada um, à distância de um simples clique. Hoje os nossos aprendentes, são já considerados “nativos digitais”, porque nasceram e cresceram com tecnologia digital na sociedade de informação (Prensky, 2001). A aprendizagem acontece *anywhere anytime*, pois, muitos dos recursos móveis são facilmente transportados todos os dias pelos alunos, e muitas vezes são impedidos de os utilizarem de forma pedagógica na escola.

Os recursos móveis educativos, estão facilmente disponíveis para cada um, são gratuitos para as escolas e seus utilizadores, como:

- Telemóveis e outros equipamentos na posse dos alunos;
- Apps educacionais acessíveis e gratuitas;
- Recursos multimédia, vídeos, animações e material áudio;
- Recursos educativos abertos alcançáveis a qualquer um;
- Games;
- Simuladores;
- Laboratórios virtuais.

A inovação conecta e transforma a escola, proporcionando novas pedagogias, com recurso a uma panóplia de soluções económicas e até gratuitas: Apps, e-books, ambientes imersivos. A tecnologia deve ser usada como ferramenta de apoio eficaz na sala de aula (UNESCO, 2011), e produz efeitos positivos no ensino e aprendizagem (Hogan, 2010).

3. Quais as barreiras, dimensões e possíveis atributos que interferem na adoção de mais tecnologia nas práticas técnico pedagógicas?

ii) Caracterizar as barreiras à utilização de tecnologias, nas escolas no processo de ensino e aprendizagem.

iii) Estudar os Modelos de Maturidade de integração de tecnologia, caracterizar os aplicados à educação

Parecem coexistir algumas barreiras, que interferem na adoção de tecnologia nas escolas. Como elementos facilitadores ou inibidores de mais utilização de TI, deixamos exemplo de características e atributos que poderão estar na base de aceitação ou resistência à utilização de mais tecnologia na escola.

A utilização e integração de tecnologia no ensino e aprendizagem exige muito mais do que apenas competências. Mas, subjacente ao “retrato” do “novo olhar da escola” (Figura 53), os atributos que se encontram implícitos como obstáculos podem interferir como resistência à prática de ensino e aprendizagem mediados por tecnologia são: externos e internos.



Figura 53. Atributos que interferem no retrato do novo olhar da escola

Como externos, temos o próprio contexto organizacional da escola, o próprio sistema educativo, os programas e as políticas nacionais pouco expressivas, em contantes reformas, os equipamentos necessários insuficientes e a dificuldade na aquisição de *software* educativo. Temos a inovação que potencia medo do desconhecido. A conceção e aquisição de equipamentos pode ter custos elevados e não existir financiamento de suporte institucional.

Como fatores internos, podemos considerar a interação social do indivíduo que estimula o desenvolvimento de aprendizagens e competências, imergindo numa forte ligação emocional desencadeada pelas normas, valores, crenças e cultura, potenciadoras de todo o processo de mudança que pode ser bidirecional nas interações.

Segundo as teorias sobre mudança, difusão da inovação e adoção da tecnologia, que foram utilizadas para explicar a utilização da tecnologia nas organizações e os seus processos comportamentais, existem determinados condicionantes que interferem na utilização de mais tecnologia.

O comportamento, perante a atitude e a crença de adoção, pode ser explicado pela TRA (Fishbein & Ajzen, 1975). A TPB permite que a norma subjetiva e controlo percebido sobre o comportamento preveja a intenção comportamental com algum nível de precisão na utilização de TI (Ajzen, 1991).

A TAM tenta perceber o impacto de fatores externos relacionados com o sistema de informação, sobre os fatores internos do indivíduo, assim como as atitudes e as intenções de uso, identificando a relação causal entre as variáveis externas de aceitação de tecnologia (Davis, 1989).

A SCT de Bandura (1977) avalia a autoeficácia do uso no que diz respeito às suas crenças, valores e habilidades, face aos obstáculos para o desempenho de um determinado comportamento. Como possível atributo de interferência é usada a autoeficácia, para exercer influência na expectativa dos indivíduos e a sua reação emocional na própria utilização (Compeau & Higgins, 1995).

A UTAUT pode explicar a necessidade de existência de uma expectativa de desempenho, facilitando a crença que ao utilizar uma determinada tecnologia alcança mais facilmente sucesso no desempenho das suas funções. A Expectativa de Esforço permite facilidade na utilização de determinada tecnologia. Como condições facilitadoras consideramos a crença na organização e sua infraestrutura técnica disponível para facilitar a tarefa de maior utilização. Este modelo consegue explicar 70% da intenção de utilização das TI nas organizações (Venkatesh et al., 2003).

Segundo a análise dos dados do SMIT podemos constatar que as escolas ainda não estão apetrechadas com equipamentos suficientes para cada aluno. Algumas escolas também proibem a utilização de mais tecnologia por parte dos alunos. No entanto, proliferam políticas nacionais e internacionais a incentivar a utilização de mais tecnologia.

A barreira à adoção de mais tecnologia nas práticas técnico-pedagógicas poderá encontrar-se submergida pela própria inovação e pela falta de previsibilidade de um futuro dinâmico. A adaptação às mudanças impostas pela sociedade poderá ser uma interferência na adoção de mais tecnologia. Os docentes aqui analisados apresentam uma faixa etária considerada alta, já com algum tempo de serviço e necessitam de uma maior adaptação às mudanças que lhes são impostas.

Seguindo os pressupostos apresentados por Johansen (2007), os elementos constitutivos do VUCA ajudam na antecipação e na preparação do caminho futuro, proporcionando novos desafios, diminuindo algumas das incertezas, gerindo os riscos de possíveis barreiras à resistência de utilização de mais tecnologia, preparando e promovendo as possíveis mudanças. A *Volatility* das mudanças disruptivas, impostas pela sociedade, desencadeia ruturas com os padrões de comportamentos atuais e provoca incertezas, envolvidas e imersas em indivíduos que já se comportam como digitais, com tarefas básicas do dia a dia. A categorização social de ser ou não utilizadores e conhecedores poderá desencadear mecanismos de barreira. A *Uncertain* desencadeia surpresas e dúvidas contínuas das informações impostas pelas políticas e diretrizes nacionais e internacionais. A *Complexity* poderá ser gerada por gestões diferenciadas com mais ou menos autonomia e flexibilização. Os impactos de uma estratégia para uma transformação disruptiva de práticas técnico pedagógicas poderão desencadear a própria resistência.

No entanto, o tempo de penetração de uma novidade ou inovação poderá ser cada vez menor, logo poderá impactar com o tempo de adaptação e reduzir a própria barreira criada. Contudo, a existência de uma liderança ativa e atenta, que potencie e promova a prática de mais tecnologia, poderá diminuir o risco à ocorrência de barreiras. A adaptação constante e a aceitação de mudança, são fator causal de melhores ambientes organizacionais favoráveis ao aumento de mais práticas mediadas por tecnologia, integrando e motivando para uma cultura organizacional mais digital.

São esperados vários desafios para a escola atual e para as práticas diárias de cada indivíduo. Os MM, segundo a opinião de Burn (1994), têm como objetivo que as pessoas, processos e ou organizações evoluam passando por vários estádios, sempre com o princípio de atingirem o nível mais elevado. Sendo nosso objeto estudar as práticas técnico pedagógicas

fizemos uma análise a diversos MM aplicados à educação para construirmos os construtos do nosso instrumento SMIT. Os MM aplicados à educação permitem avaliar o nível de maturidade, na sala de aula, planeiam, incentivam e medem a utilização e integração de tecnologia na educação, entre os quais os trabalhos de Bass (2011); Dwyer et al. (1990; 1997); Harmes et al. (2016); Moersch (1995, 1997, 2001); Raby et al., (2013) e Solar et al. (2013), e o Modelo de Maturidade Sala de Aula do Futuro.

Para a análise da maturidade da nossa investigação priorizamos a comunhão da tríade: tecnologia, organização e indivíduo. Seguimos a perspectiva de Argrys & Schön (1978); Burn (1194); Greiner (1972) e Nolan (1973), analisando a evolução das pessoas, dos processos e da organização num continuum evolutivo, passando por vários estádios. A análise da maturidade dos dados do SMIT permitiu identificar que um indivíduo mais maduro pode ser considerado como autoconfiante, mergulhando em práticas ativas de TI. A maturidade baixa poderá ser explicada por falta de confiança e pelos fatores externos e internos.

4. Que estratégias são necessárias para envolver e motivar os docentes da “Nova Escola”?
 - iv) Explorar e identificar fatores ou possíveis atributos que possam motivar os docentes na escola, para a utilização de mais tecnologia.

A “Nova Escola” é a ideia subjacente ao conceito de transformação e inovação. Há uma nova realidade em algumas escolas, por práticas de alguns docentes e aprendentes. No entanto, poderá ter que se recuar um pouco e averiguar se no desenvolvimento profissional dos docentes, educadores e outros profissionais está inserido no desenvolvimento de competências sobre a literacia digital, assim como sobre o ensino em ambientes de aprendizagem mais virtuais e digitais.

A escola é uma organização aprendente, com capacidade para criar, inovar e renovar-se continuamente (Senge, 2008). Na opinião de Alarcão (2001), a escola aprendente promove processos de aprendizagem envolvendo alunos e professores, com culturas próprias que passa por mudanças paradigmáticas, que pensa e age de forma diferenciada. As mudanças tecnológicas podem causar turbulência a nível dos processos na organização (Dogson, 1993). No entanto, a organização é um sistema aberto, que consegue aprender, nas suas práticas e processos, seguindo a opinião de diversos autores: Argrys & Schön (1978); Dodgson (1993);

Gomes e Rebelo (2011) e Popper & Lipshitz (2000). A mudança pode ser inconsciente enraizada pelos processos culturais, corroborando a opinião de Schein (2004).

Os docentes no ativo, segundo os dados do SMIT, apresentam uma faixa etária bastante alta [46 a 55 anos], sendo considerados professores experientes, já com algum tempo de atividade profissional, entre 11 a 20 anos. Estes talvez necessitem de preparação e formação contínua com tecnologias digitais, com novas abordagens e novas estratégias de ensino e aprendizagem, em ambientes educativos e pedagógicos inovadores.

Talvez sejam necessárias novas estratégias, uma maior consciência por parte da gestão escolar potenciando novos cenários prospectivos no processo de ensino e aprendizagem, assim como, o seu uso efetivo, incentivando com regularidade a participação em projetos e práticas com TI. A consciencialização pode ser orientada pelas políticas e metas europeias e nacionais, que incentivam a integração das TI no curriculum, na aprendizagem ao longo da vida, na inclusão dos indivíduos, entre os quais os com necessidades educativas especiais, numa melhor preparação para uma sociedade em constante evolução.

A maturidade é constituída por pessoas, processos ou organizações que evoluem, passando por vários estádios, até alcançarem o nível mais elevado (Burn, 1994). É espectável que os docentes também consigam progredir e mudar práticas e comportamentos, serem intraempreendedores, para uma cultura mediada por tecnologia.

A proliferação das tecnologias, a escolha de abordagens mais eficientes e eficazes podem ser fatores causais para aumentar as práticas com tecnologia, devido à necessidade de mais equipamentos para os alunos nas escolas, segundo dados do SMIT.

Usar a tecnologia para aprender, segundo as teorias da aprendizagem, significa estabelecer novas bases para pensar, oferecendo muitas vantagens e oportunidades, como as *Innovative Pedagogical Practices* (Bidarra & Andrade, 2017).

As políticas europeias parecem ser o melhor mediador de incentivos à inovação, orientando as práticas de ensino para com as práticas profissionais futuras. No entanto, conjectura-se uma melhor planificação dos currículos, dos espaços e ferramentas mais adequados e potencializadores do uso de diversos instrumentos, o que ainda não é visível em todas as escolas, corroborando a opinião de autores como Johnson, Estrada, Becker, & Freeman, (2015) e Veletsianos, (2010).

Colocar as novidades e as ferramentas na sala de aula ao dispor dos alunos e professores não é suficiente. É necessário repensar as mudanças e as transformações de paradigmas. As salas de aula, as práticas, e as ferramentas podem ser redesenhadas, com o intuito de responder às diretrizes europeias e nacionais. O “*Design Thinking*” pode ser uma estratégia de repensar

novas metodologias. Este, potencia uma nova forma de pensar e de inovar na resolução de problemas nas organizações (Tschimmel, 2014, p. 162).

A educação começa a ser apresentada em novos espaços educativos, que poderão ser considerados como territórios educativos ou escolas educadoras, seguindo a opinião do professor António da Nóvoa.

Conclusão Final

Esta investigação, que permitiu conceber e aplicar o recurso SMIT possibilitou identificar que os professores da amostra já possuem algumas práticas mediadas por tecnologia, que são incorporadas nas práticas pedagógicas de ensino e aprendizagem.

Sendo o SMIT, um instrumento de gestão, é nossa intenção, que os indicadores de maturidade provoquem mudança. É possível reestruturar estratégias, seguindo o alinhamento da missão da escola, das diretrizes nacionais, para com a exploração de novidades que potenciem a mudança, impostas pelas transformações e inovações em constante evolução.

Numa introspeção analítica dos resultados propostos pelo SMIT e por toda a investigação teórica realizada, apresentamos as nossas conclusões sobre a forma de uma Metáfora SMIT. A construção desta metáfora é congruente com os pressupostos básicos da *Learning Organizations*, assumindo orientações idênticas tanto a nível interno como externo, devido à adaptação e à integração de novas práticas mediadas por tecnologia.

Se considerarmos que a organização é o cubo, os indivíduos navegam à sua volta, para alcançarem bom porto necessitam de motivação, aprendizagem, criatividade e inovação (Figura 54).

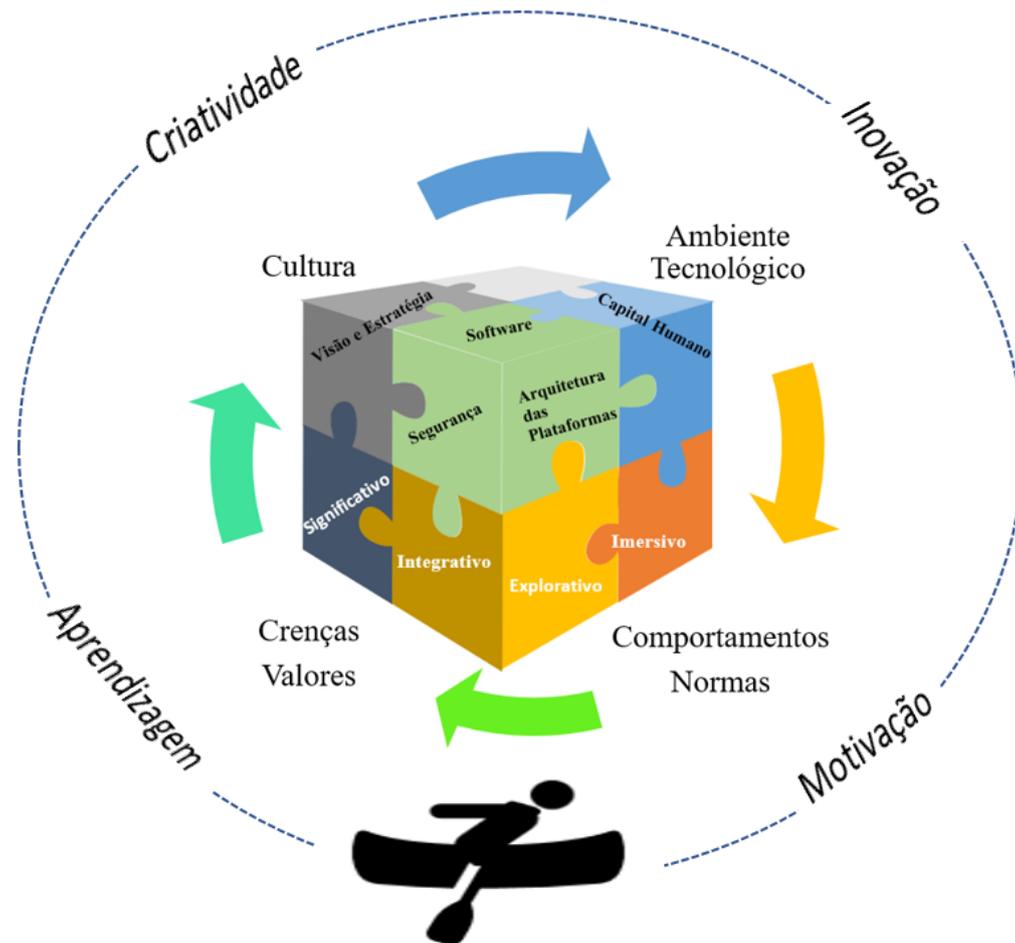


Figura 54. Metáfora SMIT

Ao rodarmos o cubo, podemos encontrar diferentes faces da problemática, aqui em estudo. Mergulhando nas Teorias da Aceitação da Tecnologia é possível explicar alguns dos comportamentos dos inquiridos perante a utilização de tecnologia na escola.

Conseguimos perceber que o indivíduo se torna mais maduro, pode ser caracterizado como autoconfiante, independente e autocontrolado, seguindo a perspetiva de Argyris & Schön (1978), com práticas ativas, que promovem prazer, enquanto utilizador de mais tecnologia. Como também Burn (1994), Greiner (1972), Nolan (1973), consideram que as pessoas, processos e organização evoluem passando por vários estádios.

Um indivíduo que apresenta uma maturidade baixa ou mais reduzida, no nível inicial, pode ter falta de confiança, medo, receio ou sofrer influência pelo próprio sistema social, ter uma idade alta, corroborando os dados do SMIT, com 40% de indivíduos na faixa etária [46–55], seguindo as perspetivas teóricas da SCT, TAM, TAM2 e UTAUT.

A tomada de decisão de novas práticas por um indivíduo que pretenda subir para um nível de maturidade mais elevado, pode ser explicada pela TRA (Fishbein & Ajzen, 1975) e TPB (Ajzen, 1991), em relação a um comportamento e a percepções na tomada de decisão, para com a integração de mais e melhores ferramentas na sala de aula, na mudança de pedagogias com integração de TI. A satisfação e motivações que conduzem os indivíduos sobre os fatores causais de maior ou menor aceitação de tecnologia, podem ser explicados pela DoI, de Rogers (1995), pela TAM de Davis et al. 1989 e pela UTAUT de Venkatesh et al. 2003. Estas teorias fornecem informações sobre orientação futura, como incentiva a uma maior utilização de TI, possibilitando elevar o nível de maturidade. Sem esquecer o apoio da TAM2 (Venkatesh & Davis, 1996), que se centra na utilização de inovação no contexto educativo, permite perceber a importância das tecnologias emergentes e a sua adaptação no processo de ensino e aprendizagem, assim como no plano organizacional.

O indivíduo navega sofrendo pressões constantes do próprio contexto organizacional da escola, do sistema educativo, dos programas, das normas e diretrizes políticas, das reformas persistentes, da falta de ferramentas educativas e a carência de competências. Temos a inovação que potencia medo do desconhecido.

Um plano estratégico de melhoria, consciencializando a mudança pode ser condição para alcançar um nível de maturidade superior. O aumento no nível de maturidade pressupõe dúvida, receio e medo do desconhecido. Contudo, é necessário estar atento e saber mudar a pedagogia e saber se adaptar, numa perspectiva promissora de melhores práticas

O SMIT apresenta diferenciações de *scores* altos e baixos de uso de integração de tecnologia na escola.

Estamos perante a rotação de maturidades, com culturas próprias, mas que podem ser flexíveis, que passam por uma mudança paradigmática e são aprendentes. Navegar para um nível superior de maturidade pressupõe contrapressões causais e ambientais, no plano organizacional e no plano de ambiente tecnológico, tanto internas como externas.

A organização está sujeita a contradições causais e ambientais no plano organizacional e no plano de ambiente tecnológico, influenciado pelas mudanças emergentes da sociedade.

A organização pode ser orientada para um passado inexistente, mas é para um futuro que se aproxima que caminha. Culturas diferentes devem e podem seguir diretrizes idênticas a nível interno e externo, através de adaptação e integração, “remando” para um mesmo fim.

A maturidade alcançada é identificada pela caracterização de obstáculos ou barreiras na adoção ou não de práticas técnico-pedagógicas mediadas pela tecnologia na escola.

9.3 Implicações e Limitações da Investigação

O objetivo do estudo foi conseguir um modelo teoricamente sustentado que permita explicar aspetos determinantes na prática docente com recurso a tecnologias da informação, de forma a explicar qual o comportamento do indivíduo, como utilizador de tecnologias que satisfaça as suas necessidades, justificou-se pela construção do instrumento de gestão SMIT como sendo um instrumento primordial para dar resposta aos nossos objetivos.

O procedimento da aplicação do questionário apresenta algumas limitações. O questionário SMIT, foi utilizado unicamente num ambiente online, não garante a representatividade das respostas. No entanto, proporciona aos participantes a partilha de conhecimento do seu perfil atual. Sendo uma perícia geral, não existe garantia que avalie adequadamente o sujeito. Para um conhecimento mais aproximado da realidade, poderia se ter realizado entrevistas para melhor compreender e explicar os resultados de forma mais aprofundada.

Todo o tratamento estatístico não permite a generalidade dos dados visto os dados adquiridos não nos garantirem a representatividade da amostra a nível nacional e arquipélagos. A garantia de fidelidade é importante, deve-se reduzir o erro para obtermos uma avaliação mais precisa do nosso fenómeno em estudo, podem também ocorrer enviesamentos por parte do sujeito no que diz respeito à desejabilidade social. Podemos ter em causa ameaças à validade do questionário, uma vez que a sua medição é indireta e pode não corresponder à realidade (Hoz, 1985). O inquirido pode não conhecer o tema, pretender esconder informação relevante, não fazer uma interpretação adequada às perguntas ou ainda a existência de questões que possam influenciar todo o desempenho dos sujeitos (Hoz, 1985).

Torna-se evidente, que o presente instrumento SMIT, mede a autoavaliação que cada indivíduo tem das suas práticas e das perceções que tem do uso da tecnologia na escola e das condições que lhe são proporcionadas. Estes dados agregados convertem-se num instrumento de gestão dos níveis de adoção de tecnologia. No entanto, pretende também incentivar o uso de mais e melhores práticas mediadas por tecnologia, “incentivar a energia necessária para inovarmos rapidamente e nos projetarmos num futuro próspero, independentemente dos obstáculos dos problemas e oportunidades em constante mutação” (Kotter & Rathgeber, 2017, p. 119).

O desenvolvimento do instrumento não ficou concluído, poderia oferecer ao utilizador mais *feedback* automático do estágio do próprio e comparado com os restantes respondentes da sua área disciplinar ou de todos em conjunto.

“O acentuado interesse pela utilização verbal não é em si mesmo negativo desde que permita conduzir, sempre ou frequentemente, a resultados válidos no quadro da investigação” (Foddy, 1996).

Devemos acompanhar as evoluções constantes da sociedade, tomando decisões mais assertivas nas escolhas, sempre com a integração de vários ou alguns recursos digitais.

9.4 Futuras Linhas de Investigação

Para o futuro, esperamos um continuum para o desenvolvimento do *software* para a criação da ferramenta SMIT com base interativa e com um *Backoffice* que permita a sua adequação para diferentes níveis de agregação de dados e atualização das dimensões e atributos.

Pretendemos continuar com o aprofundamento teórico e científico da matriz de maturidade para adquirir a capacidade de geração de propostas de melhoria individual, departamental, escola, etc. de modo a que os indivíduos possam atingir estádios superiores.

Investigar experiências de sucesso de ensino em sala de aula com uso de tecnologia por áreas científicas e com recursos de diferentes níveis de sofisticação, atualidade e custo.

Referências Bibliográficas

- 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. <http://doi.org/10.1016/j.chb.2015.11.036>
- Agarwal, R., Sambamurthy, V., & Stair, R. M. (2000). Research report: The evolving relationship between general and specific computer self-efficacy— An empirical assessment. *Inf. Syst. Res.*, 11, 418–430.
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179–211.
- Alarcão, I. (2001). *A Escola Reflexiva*. In: ALARCÃO, Isabel (org.) *Escola reflexiva e nova racionalidade*. Porto Alegre: Artmed.
- Alçada, I. (2014). as Tecnologias Digitais e o Desenvolvimento Humano. In *Actas da X Conferência Internacional EUTIC, O Papel das TIC no Design de Processos Informacionais e Cognitivos* (pp. 21–23). Lisboa, Portugal: CITI – Centro de Investigação para Tecnologias Interactivas.
- Almeida, L. S., & Freire, T. (2007). *Metodologia de Investigação em Psicologia e Educação* (4ª Edição). Psiquilíbrios Edições.
- Alves, J. M. (2003). *Organização, Gestão e Projeto Educativo das Escolas* (Cadernos P). Poro Portugal: ASA Editores.
- Alves, J. M., & Machado, J. (2014). *Melhorar a Escola Sucesso Escolar, disciplina, motivação, direção de escolas e políticas educativas*. Universidade Católica Portuguesa.
- Amado, J. (2014). *Manual de investigação qualitativa em educação* (2.ª). Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Anderson, G., & Arsenault, N. (1999). *Fundamentals of Educational Research*. London: Falmer Press Teachers Library.
- Anderson, M., & Cawsey, C. (2008). *Anderson, M. Cawsey, C. Learning for Leadership: Building a School Professional Practice* (Educationa). Austrália: Camberwell.
- Andrade, A. M. V. (2014). *Tecnologias da Informação na Gestão*. (E. Porto, Ed.) (Kindle Edi). Portugal: Portuguesa, Universidade Católica.
- Andrade (2017). A Reconfiguração da Escola numa Perspetiva Tecnológica. Em A. T. de Matos, G. d'Oliveira Martins, & P. Hanenberg (Eds.), *O Futuro ao Nosso Alcance -*

- Homenagem a Roberto Carneiro* (pp. 332–346). Lisboa: Centro de Estudos dos Povos e Culturas de Expressão Portuguesa, Universidade Católica Portuguesa.
- Argyris, C. (1976). *Personality and Organization: The Conflict Between System and the Individual*. New York: Harper Brothers.
- Argyris, C., & Schön, D. (1978). *Organizational learning: A theory of action perspective*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Arksey, H., & O'Malley, L. (2005). Scoping studies: towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology*, 8(1), 19–32. <http://doi.org/10.1080/1364557032000119616>
- Ash, J. (1997). Organizational factors that influence information technology diffusion in academic health sciences centers. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 4(2), 102–109.
- Azevedo, J. (2016). *Organização da escola e promoção do sucesso escolar*. Lisboa. Retrieved from http://www.cnedu.pt/content/noticias/CNE/Parecer_Organizacao_da_escola_e_promocao_do_sucesso_escolar_2016.pdf
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change. *Psychological Review*, 84(2), 191–215.
- Bandura, A., Azzi, R. G., & Polydoro, S. (2008). *Teoria Social Cognitiva, conceitos Básicos*. (A. Editora, Ed.).
- Barroso, J. (2005). *Políticas Educativas e Organização Escolar*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Bass, J. M. (2011). An Early-Stage ICT Maturity Model derived from Ethiopian education institutions. *International Journal of Education and Development Using Information and Communication Technology (IJEDICT)*, 7(1), 5–25.
- Batista, I. (2005). Educação, aprendizagem e desenvolvimento humano. In *Dar Rosto ao Futuro: A educação como compromisso ético*. Profedições, Lda.
- Batista, I. (2011). *Ética, Deontologia e Avaliação do Desempenho Docente*. Lisboa: Ministério da Educação - Conselho Científico para a avaliação de Professores. Obtido de <http://www.ccap.min-edu.pt/pub.htm>
- Bates, A. W. (2015). *Teaching in a Digital Age: Guidelines for designing teaching and learning*. Tony Bates Associates Ltd. Retrieved from <http://wiki.lib.sun.ac.za/images/f/f3/Teaching-in-a-digital-age.pdf>
- Berger, K. S. (2003). *O Desenvolvimento da pessoa, do nascimento à terceira idade*. Rio de Janeiro: Dalton Conde do Alencar.

- Bianconi, G., & Gonsales, P. (2010). Design Thinking para Educadores. Retrieved from <https://designthinkingforeducators.com/>
- Bidarra, Í. D., & Andrade, A. (2017). Das Tendências Europeias às práticas pedagógicas, com Tecnologias Emergentes. In *Educação, Territórios e Desenvolvimento Humano - II Seminário Internacional*. Porto: Universidade Católica Portuguesa.
- Bidarra, Í. D., & Andrade, A. (2018). SMIT development and validation of an instrument SMIT. *13th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*, 1–6. <https://doi.org/10.23919/CISTI.2018.8399405>
- Bidarra, Í. D., & Andrade, A. M. V. (2016). Storytelling como componente do jogo. In *3º Encontro sobre Jogos e Mobile Learning*. Portugal.
- Blanke, J., Eide, E. B., Rösler, P., & Schwab, K. (2014). *The Europe 2020 Competitiveness Report: Building a More Competitive Europe*. Geneva.
- Bloom, B. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals*. New York: McKay.
- Bonwell, C. C., & Eison, J. A. (1991). *Active learning: Creating excitement in the classroom (ASHE–ERIC Higher Education Rep. No. 1)*. Washington, DC.
- Bosch, R. (2018). *Designing For a Better World Starts at School*. (F. Fella, Ed.). Copenhagen, Denmark: Rosan Bosch Studio.
- Brossard, M. (1988). La diversité de niveaux des situations scolaires: essai de caractérisation. *European Journal of Psychology of Education*, (Especial Hors-serie), 91–98.
- Bruner, J. (1971). *Toward a theory of instruction*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- Burn, J. (1994). A revolution staged growth model of information systems planning. In *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences* (pp. 395–406). Vancouver, British Columbia, Canada.
- Campell, D. J. (1988). Task complexity: a review and analysis. *Academic Management Review*, 13(1), 40–52.
- Canário, R. (2005). *O que é a Escola? - Um “olhar” sociológico*. Porto: Porto Editora.
- Cardoso, T., Alarcão, I., & Celorico, J. A. (2010). *Revisão da Literatura e Sistematização do Conhecimento*. Porto: Porto Editora.
- Carneiro, R. (2000). 2020: 20 Anos para Vencer 20 Décadas de Atraso Educativo Síntese do Estudo. Retrieved from http://www.carloscorreia.net/livros/20_anos_atraso.pdf
- Castells, M. (2010). *The Power of Identity: The Information Age: Economy, Society, and Culture* (2nd ed.). United Kingdom: John Wiley & Sons Ltd.
- Castro, C., Andrade, A., & Lagarto, J. (2013). *Competências Digitais Para Ensinar E Aprender* :

- Formar Ou Não ? Eis a Questão. Em *Challenges 2013: Aprender a qualquer hora e em qualquer lugar, learning anytime anywhere* (pp. 301–318).
- Compeau, D. R., & Higgins, C. A. (1995). Computer Self-Efficacy: Development of a Measure and Initial Test. *MIS Quarterly*, *19*(2), 189–211.
- Correia, A. M. R., & Mesquita, A. (2014). *Mestrados e doutoramentos - estratégias para a elaboração de trabalhos científicos: o desafio da excelência*. (2ª Edição). Porto: Vida Económica.
- Coutinho, C. (2005). *Percursos da Investigação em tecnologias educativas em Portugal*. Braga: Universidade do Minho.
- Coutinho, C. P. (2016). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática* (2ª Edição). Coimbra: Almedina.
- Cummins, R. A., & Gullone, E. (2000). Why we should not use 5-point Likert scales: the case for subjective quality of life measurement. In *International Conference on Quality of Life in Cities* (p. 2). Singapore.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, *13*, 318–339.
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. *Management Science*, *35*, 982–1003.
- Delors, J. (1996). *Educação um Tesouro a Descobrir - Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre educação para o Século XXI* (7ª edição). Edições ASA. Retrieved from http://www.pucsp.br/ecopolitica/documentos/cultura_da_paz/docs/Dellors_alli_Relatorio_Unesco_Educacao_tesouro_descobrir_2008.pdf
- Denzin, N. S., & Lincoln, Y. S. (2000). *Handbook of qualitative research*. London: SAGE Publications.
- DeVellis, R. F. (2012). *Scale Development: Theory and Applications* (Third Edit). SAGE Publications.
- Dewey, J. (1938). *Experience & Education*. United States: Kappa Delta Pi.
- DGEEC, & DSEE. (2018). *Modernização Tecnológica das Escolas 2016/2017. Direção Geral de Estatísticas da Educação e Ciência*. Lisboa: Portugal. Retrieved from <http://www.dgeec.mec.pt>
- Dodgson, M. (1993). Organizational learning: A review of some literatures,. *Organization Studies*, *14*(3), 375–394.
- Dubrin, A. J., Dalglish, C., & Miller, P. (2012). *Leadership: Second Asia Pacific Edition* (2nd

- Revise). South Melbourne, Australia: Milton Cengage Learning Australia.
- Dwyer, D. C., Ringstaff, C., & Sandholtz, J. H. (1990). *Teacher beliefs and practices part I: Patterns of change. The evolution of teachers' instructional beliefs and practices in high-access-to-technology classrooms. First to fourth year findings*. Cupertino: Apple Computer.
- Elmore, R. F. (2002). Unwarranted intrusion. *Education Next*, 2(1), 30–35.
- Europe Comission. (2013). *Survey of Schools: ICT in Education*. Luxembourg. Retrieved from <https://ec.europa.eu/digital-single-market/sites/digital-agenda/files/KK-31-13-401-EN-N.pdf>
- Europeia, U. (2016). *Monitor da Educação e da Formação de 2016, Portugal*. Luxemburgo. Retrieved from https://ec.europa.eu/education/sites/education/files/monitor2016-pt_pt.pdf
- Felder, R. M., & Brent, R. (2009). Active learning: An introduction. *ASQ Higher Education Brief*, 2(4).
- Ferreira, S. A. T. (2014). *Analytics no ensino superior: métodos e ferramentas para apoio à gestão da atividade de ensino*. Catholic University of Portugal. Retrieved from <http://www.rcaap.pt/detail.jsp?id=oai:repositorio.ucp.pt:10400.14/16739>.
- Fetscherin, M., & Lattemann, C. (2008). User acceptance of virtual worlds. *Journal of Electronic Commerce Research*, 9(3), 231–242. <http://doi.org/10.1145/1314234.1314250>
- Fiol, C. M. Lyles, M. A. (1985). Organizational learning. *Academy of Management Review*, 10(4).
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention, and behavior: An introduction to theory and research*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Flick, U. (2005). *Métodos Qualitativos na Investigação Científica*. Monitor
- Foddy. (1996). *Como Perguntar: Teoria e Prática da construção de perguntas em Entrevistas e Inquéritos*. Oeiras: Celta Editora.
- Fontana, A., & Frey, J. H. (1994). Interviewing: The Art of Science. In N. D. and Y. Lincoln (Ed.), *The Handbook of Qualitative Research* (pp. 361–376). Thousand Oaks: Sage Publications.
- Formosinho, Ferreira, F., & Machado, J. (2000). *Políticas educativas e autonomia das escolas*. Porto: Edições Asa.
- Francisco, E. R., Kugler, J. L., & Lareira, C. L. C. (2017). Líderes de Transformação Digital. *GV-Executivo*, 22–26. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.12660/gvexec.v16n2.2017.68671>

- Freeman, C. (1995). The National System of Innovation in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*, 19(March 1993), 5–24. <http://doi.org/Article>
- Freitas, A., & Rodrigues, S. (2007). A avaliação da confiabilidade de questionários: uma análise utilizando o coeficiente alfa de Cronbach. Bauru, São Paulo: XII SImpóso , SP, Brasil.
- Fullan, M. (2007). *The New Meaning of Educacional Change*. New York: Routledge.
- Gardner, H. (2011). *Frames of Mind: The theory of Multiple Intelligences* (3rd ed). New York: Basic Books.
- Gefen, D., Karahann, E., & Straub, D. W. (2003). Trust and TAM in Online Shopping: An Integrated Model. *MIS Quarterly*, 27(1), 51–90.
- George, A. A., Hall, G. E., & Stiegelbaur, S. M. (2006). *Measuring Implementation in Schools: The Stages of Concern Questionnaire*. Austin, Texas: TX: SEDL. Retrieved from www.sedl.org/pubs/catalog/items/cbam17.html
- GEPE. (2008). *Modernização tecnológica do ensino em Portugal. Estudo de Diagnóstico*. Gabinete de Estatística e Planeamento da Educação (GEPE) Ministério da Educação.
- Glasser, W. (1993). *The quality school teacher*. New York: Harper Perennial.
- Glaser, B. G., & Staruss, A. L. (2006). *The Discovery of Grounded Theory : strategies for qualitative research*. New Brunswick (U.S.A.) and London (U.K.): Aldine Transaction
- Glava, C. C., & Glava, A. E. (2010). Student’s voices on Science teaching and learning based on Virtual Instrumentations. An international comparative view. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 2594–2598. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.379>
- Gleitman, H., Fridlund, A. j., & Reisberg, D. (2009). *Psicologia* (8.^a edição). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Gomes, C. S., Brocardo, J. L., Pedroso, J. V., Carrillo, J. L. A., Ucha, L. M., Encarnação, M., Rodrigues, S. V. Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória, Pub. L. No. Despacho n.º 6478 (2017). Lisboa, Portugal. Obtido de https://dge.mec.pt/sites/default/files/Noticias_Imagens/perfil_do_aluno.pdf
- Gomes, D., & Rebelo, T. (2011). Aprendizagem Organizacional e Organizações Aprendentes. In *Psicologia das Organizações, do Trabalho dos Recursos Humanos* (pp. 93–131). Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Greiner, L. (1972). Evolution and Revolution as Organizations Grow. *Harvard Business Review*, 6, 37–46.
- Grunert, J. (1997). *The course syllabus: A learning-centered approach*. Anker Publishing Co, Inc. Bolton, MA: Anker Publishing Co, Inc.

- Hanenberg, P. (2017) Cultura, Cognição e Comunicação Intercultural. Em A. T. de Matos, G. d'Oliveira Martins, & P. Hanenberg (Eds.), *O Futuro ao Nosso Alcance - Homenagem a Roberto Carneiro* (pp. 749–760). Lisboa: Centro de Estudos dos Povos e Culturas de Expressão Portuguesa, Universidade Católica Portuguesa.
- Hargreaves, A. (2003). *O Ensino na Sociedade do Conhecimento: a educação na era da insegurança. Coleção Currículo, Políticas e Práticas. Porto Editora.* Porto: Porto Editora.
- Harmes, J. C., Welsh, J. L., & Winkelman, R. J. (2016). A framework for defining and evaluating technology integration in the instruction of real-world skills. In *Handbook of research on technology tools for real-world skill development* (pp. 137–162). Hershey, PA: IGI Global. <http://doi.org/10.4018/978-1-4666-9441-5.ch006>
- Haynes, S. N., Richard, D. C. S., & Kubany, E. S. (1995). Content validity in psychological assessment: a functional approach to concepts and methods. *Psychological Assessment*, 7(3), 238–247.
- Hilbert, M., & Lopez, P. (2011). The world's technological capacity to store, communicate, and compute information. *Science*, 332(6025), 60–6.
- Hill, M. M., & Hill, A. (2002). *Investigação por Questionário.* Lisboa: Edições Sílabo, Lda.
- Horch, D. (2017). Promise or Peril: Decoding the Future of Work. Retrieved June 4, 2017, from <https://www.weforum.org/agenda/2017/01/promise-or-peril-decoding-the-future-of-work/>
- Hossain, M. M., & Prybutok, V. R. (2008). Consumer Acceptance of RFID Technology : An Exploratory Study. *IEEE Transactions on Engeneering Management*, 55(2), 316–328.
- Hoz, A. (1985). *Investigacion Educativa: Diccionario Ciências da Educação.* (E. Anaya, Ed.). Madrid: S.A.
- Humphrey, W. S. (1987). *Characterizing the Software Process A Maturity Framework.* Pennsylvania.
- Ibrahim, L. (2000). sing an Integrated Capability Maturity Model, The FAA Experience. In *Tenth Annual International Symposium of the International Council on Systems Engineering (INCOSE)* (pp. 643–648). Minneapolis, Minnesota.
- Johansen, B. (2007). *Get There Early: Sensing the Future to Compete in the Present.* Hardcover: Berrett-Koehler Publishers.
- Johnson, L., Estrada, S. A., Becker, V., & Freeman, A. (2015). *Horizon Report, Edição Educação Básica 2015.* Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Kearney, A. T. (2010). *Estudo de Implementação da Plataforma Electrónica de Apoio à Gestão*

- Escolar da Rede Pública de Escolas do Ensino Básico e Secundário*. Lisboa: Gabinete de Estatísticas e Planeamento da Educação (GEPE). Retrieved from www.gepe.min-edu.pt
- Keating, A., Gardiner, C., & Rudd, P. (2009). *E-access, E-maturity, E-safety: a Learner Survey*. Coventry. Retrieved from <https://www.nfer.ac.uk/publications/ELY01>
- Koehler, M., & Mishra, P. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.
- Koenig, J. A. (2011). *Assessing 21st Century Skills: Summary of a Workshop*. Washington, DC: The National Research Council.
- Kotter, J., & Rathgeber, H. (2017). *O nosso deserto está a mudar*. Portugal: Porto Editora.
- Kucharčíková, A., Ďurišová, M., & Tokarčíková, E. (2015). The role plays implementation in teaching macroeconomics. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 174, 2489–2496. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.921>
- Kuhn, T. S. (1996). *A estrutura das revoluções científicas* (4ª ed.). São Paulo: Editora Perspectiva.
- Lee, M. S. (2009). An Empirical Study about RFID Acceptance - Focus on the Employees in Korea -. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 997–1006.
- Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives in Psychology*, (140), 1–55.
- Lima, L. (1999). *Construindo modelos de gestão escolar*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Lisboa, A. das C. de. (2001). *Dicionário da Língua Portuguesa Contemporânea*. Lisboa: Verbo.
- Loucks, S. F., Newlove, B. W., & Hall, G. E. (1976). *Measuring Levels of Use of the Innovation: A manual for trainers, interviewers, and raters*. (U. of Texas, Ed.). Austin, Texas: Research and Development Center for Teacher Education.
- Lucas, M., & Moreira, A. (2017). *DigComp 2.1: Quadro Europeu de Competência Digital para Cidadãos: Com oito níveis de proficiência e exemplos de uso*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- McLean, G. (2006). *Organization Development: Principles, Processes, Performance* (First Edit). San Francisco: Berret-Koehler Publishers.
- Maroco, J., & Garcia-Marques, T. (2006). Qual a fiabilidade do alfa de Cronbach? Questões antigas e soluções modernas? *Laboratório de Psicologia*, 4(1), 65–90.
- Masini, E. F. S., & Moreira, M. A. (2002). *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. Centauro.

- Mceetya. (2000). *Learning in an online world: school education action plan for the information*. Australia, New Zealand: economy. Adelaide: Education Network. Retrieved from http://www.curriculum.edu.au/verve/_resources/Contemp_Learning_Final.pdf
- Moersch, C. (1995). Levels of Technology Implementation (LoTi): A framework for measuring classroom technology use. *Learning and Leading with Technology*, 23(3), 40–42.
- Moersch, C. (1997). Computer efficiency. Measuring the instructional use of technology. *Learning & Leading with Technology*, 24(4), 52–56.
- Moersch, C. (2001). Next steps: Using LoTi as a r. *Learning & Leading with Technology*, 29(3), 22–27.
- Moore, G. C., & Benbasat, I. (1991). Development of an instrument to measure the perceptions of adopting an information technology innovation. *Information Systems Research*, 2(3), 192–222.
- Morais, R. (2013). A Revolução do Design Thinking. *Público*. Retrieved from <https://www.publico.pt/2013/07/24/economia/opiniaao/a-revolucao-do-design-thinking-1601137>
- Moreira, J. M. (2009). *Questionários: teoria e prática*. Coimbra: Almedina.
- Neves, M. (2017). The (unknown) Impact of the Fourth Industrial Revolution in Education. Retrieved July 19, 2017, from <http://blog.scientix.eu/2017/07/the-unknown-impact-of-the-fourth-industrial-revolution-in-education/>
- Nolan, R. (1973). Managing the computer resource: a stage hypothesis. *Communications of the ACM*, 16(7), 399–405.
- Nolan, R. (1979). Managing the crisis in data processing. *Harvard Business Review*, 57(2), 115–126.
- Novabase. (2010). *Estudo de Implementação de Academias TIC na Rede Pública de Escolas do Ensino Secundário para alunos, pessoal docente e não-docente e comunidade*. Lisboa: Gabinete de Estatísticas e Planeamento da Educação (GEPE). Retrieved from www.gepe.min-edu.pt
- Nóvoa, A. (1992). *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Publicações D. Quixote.
- Nóvoa, A. (2009). Educação 2021: para uma história do futuro. *Revista Iberoamericana de Educación*, 49, 181–199.
- OECD. (2010). *Innovation to Strengthen Growth and Address Global and Social Challenges. Ministerial report on the OECD Innovation Strategy. Ministerial report on the OECD Innovation Strategy*. Retrieved from www.oecd.org/innovation/strategy

- OECD. (2015). *Teaching in Focus*. Retrieved from www.oecd.org/talis
- OECD. (2016). *Supporting Teacher Professionalism: Insights from TALIS 2013, TALIS, OCDE*. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1787/9789264248601-en>
- Pereira, D. C. (2007). *Nova Educação na Nova Ciência para a Nova Sociedade, Fundamentos de uma nova pedagogia científica*. (Editora da Universidade do Porto, Ed.). Portugal.
- Perrenoud, P. (1999). *Construir as competencias desde a escola*. Brasil: Artmed Editora.
- Popper, M., & Lipshitz, R. (2000). Organizational learning: Mechanisms, culture, and feasibility. *Management Learning, 31*(2), 181–196.
- Porter, W. (2008). Organizational psychology: A look backward, outward, and forward. *Journal Behavior, of Organizational, 29*, 519 – 526.
- Proctor, M. D., & Marks, Y. (2013). A survey of exemplar teachers' perceptions, use, and access of computer-based games and technology for classroom instruction. *Computers and Education, 62*, 171–180. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.022>
- Quivy, R., & Champenhoutdt, L. (1992). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva.
- Raby, C., Boegner-Pagé, S., Charron, A., Gagnon, B., & Bouchard, A. (2013). Le développement de la compétence professionnelle des enseignants du préscolaire et du primaire à intégrer les TIC en classe : impact d'une rechercheaction. *Formation et Profession, 21*(2), 19–33.
- Ribeiro, J. L. P. (2010). *Metodologias de Investigação em Psicologia e Saúde* (3ª Edição). Lisboa: Climpsi Editores.
- Roblyer, M. D., & Doering, A. (2010). *Integrating educational technology into teaching* (5th ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Rogers, E. M. (1995). *Diffusion of innovations* (4th ed). New York: Press, Free.
- Schein, E. (2004). *Organizational Culture and Leadership* (3rd ed.). United States of America: Jossey-Bass.
- Schubauer-Leoni, M., & Perret-Clermont, A.-N. (1988). Representations et significations de savoirs scolaires. *European Journal of Psychology of Education, (Especial)*, 55–63.
- Schumacher, T., & Mayer, S. (2018). Preparing Managers for Turbulent Contexts: Teaching the Principles of Design Thinking. *Journal of Management Education, 4*(42), 496–523. <https://doi.org/10.1177/1052562917754235>
- Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. Switzerland: World Economics Forum.
- Schwab, K. (2017). *The Fourth Industrial Revolution*. London, United Kingdom: Penguin Books LTD.

- Schwab, K. (2018). The Fourth Industrial Revolution. Obtido de <https://www.weforum.org/about/trial-revolution-by-klaus-schwab>
- Serna, M. C. de la. (2006). *Enseñanza Virtual para la Innovación Universitaria*. (2ª edición). Madrid: Narcea.
- Serres, M. (1994). *O Terceiro Instruído*. Portugal: Instituto Piaget.
- Sharples, M., Taylor, J., & Vavoula, G. (2005). Towards a Theory of Mobile Learning. *University of Birmingham*. UK.
- Solar, M., Sabattin, J., & Parada, V. (2013). A Maturity Model for Assessing the Use of ICT in School Education. *Educational Technology*, 16(1), 206–218.
- Takahashi, T. (2000). *Sociedade da informação no Brasil: Livro Verde*. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia.
- Tavares, J., Pereira, A. S., Gomes, A. A., Monteiro, S. M., & Gomes, A. (2011). *Manual de Psicologia do Desenvolvimento e Aprendizagem*. Porto Editora, S.A.
- Thorsen, C. (2009). *Tech Tactics: Technology for Teachers* (3rd ed). Allyn & Bacon.
- Toffler, A. (1998). *A terceira onda*. (Record, Ed.). Rio de Janeiro.
- Triola, M. F. (2008). *Introdução à Estatística* (Décima edi). Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A.
- Tschimmel, K. (2014). *Design ou Design Thinker: Reflexão sobre Conceitos*. Matosinhos: Edições ESAD.
- Tuckman, B. (2000). *Manual de Investigação em Educação*. (F. C. Gulbenkian, Ed.) (2ª Edição). Lisboa.
- UNESCO. (2008). *ICT competency standards for teachers: implementation guidelines, version 1.0*. Paris. <https://doi.org/10.1177/1527154411404243>
- UNESCO. (2011). *ICT Competency Framework for Teachers*. Paris.
- UNESCO. (2014). *Policy Guidelines for Mobile Learning* (Rebecca Kr). Paris -France. <https://doi.org/>
- Veletsianos, G. (2010). *In Emerging Technologies in Distance Education*. Edmonton: Athabasca University.
- Veletsianos, G. (2016). *Emergence and Innovation in Digital Learning*. Edmonton: AU Press, Athabasca University.
- Venkatesh, V., & Davis, F. (1996). A model of the antecedents of perceived ease of use: development and test. *Decision Sciences*, 27(3), 451–481.
- Venkatesh, V., & Davis, F. D. (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: Management Information Systems*, 27(3), 425–478.
- Venkatesh, V., Thong, J. Y. L., & 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, T. P., & Morillo, J. P. (2007). La complejidad del análisis documental. *Información, Cultura y Sociedad*, 16(16), 55–81.
- Viçoso, H. (2005). *Dicionário enciclopédico da Psicologia*. Paris: Texto Grafi
- Vygotsky, L. S. (1934). Le problème de l'égnement et du développement mental à l'âge scolaire. In *Vygotsky une théorie du développement et de l'éducation* (pp. 170–202). Moscou: Université de Montréal.
- Wallon, H. (1975). *Psicologia e Educação da Infância*. Lisboa: Editorial Estampa.
- Wart, M. Van. (2015). Evaluating transformational leaders: the challenging case of Eric Shinseki and the VA. *Public Administration Review*, 75(5), 760–769.
- Weltman, D. (2007). *A Comparison of Traditional and Active Learning Methods: An Empirical Investigation Utilizing a Linear Mixed Model*. The University of Texas at Arlington.
- White, B. A., Herbert Longenecker, J., Leidig, P. M., Reynolds, J. H., & Yarbrough, D. M. (2003). Applicability of CMMI to the IS Curriculum: A Panel Discussion. In *Information Systems Education Conference (ISECON 2003)*. San Diego, CA.
- Wu, J. (2014). Customer Satisfaction in the Context of Online Gaming Service: *International Journal of Business Analytics*, 1(9), 63–80. <http://doi.org/10.4018/ijban.2014070104>

L	
<i>leadership-ICT</i>	2, 63
<i>learning organizations</i>	32

M	
<i>Maturity</i>	87
MENTEP.....	xvi, 100
Ministério da Educação.....	58
MM.....	xvi, 87, 90, 99
<i>mobile learning</i>	180
<i>mudança</i>	49
<i>mudanças</i> , 1, 3, 4, 8, 31, 32, 33, 35, 44, 45, 87, 89, 91, 92, 94, 173, 176, 177	

N	
<i>novas tecnologias</i>	1, 35, 38, 61, 63, 88

O	
<i>organização aprendente</i>	31
<i>organizational learning</i>	32

P	
Plano Tecnológico da Educação.....	58
Professor.....	19
psicoeducativa.....	30

Q	
questionário.....	118

R	
recurso educativo.....	156
resistência.....	175
revolução digital.....	1, 35

S	
SAMR.....	xvi
<i>scooping review</i>	81
SCT.....	xvi, 68
<i>Segurança</i>	153
<i>Significativo</i>	157

Sistemas de Informação.....	xvi
Sistemas de Informação (SI).....	87
SMIT.....	122
software, 2, 6, 48, 54, 73, 81, 82, 87, 153, 157, 162, 175, 181, 184, 190, 192	
<i>Software</i>	154
<i>storytelling</i> ,.....	82

T	
TAM.....	xvi, 69, 70, 76
TAM2.....	76
<i>technology integration</i>	80
técnico-pedagógicas.....	v, 1, 4, 8
tecnologia.....	81
tecnologias da informação.....	36, 44, 45, 46
tecnologias emergentes.....	36
Teoria Behaviorista.....	22
Teoria Construtivista.....	23
Teoria da Difusão da Inovação (DoI).....	67
Teoria de Ação Racional (TRA).....	68
Teoria de Processamento da Informação.....	23
território institucional.....	3, 16
territórios educativos.....	35
TI 57	
TIC.....	57, 81
TIM.....	11, 123
Tipologia de Escola.....	147
TPACK.....	xvi, 93
TPB.....	xvi
transformação, 2, 3, 5, 40, 47, 51, 62, 63, 64, 105, 113, 129, 140, 186	
triangulação.....	108

U	
União Europeia.....	56
<i>Unified Theory of Acceptance and Use of Technology</i>	72
<i>user generated content</i>	82
UTAUT 2.....	76

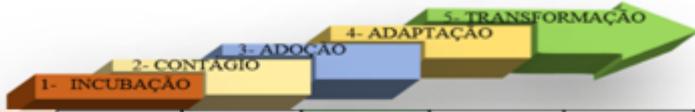
V	
<i>Visão e Estratégia</i>	149, 150
VUCA.....	3

Apêndice A

Apresentamos aqui em formato síntese as tabelas descritivas e a matriz de maturidade, referente a cada distrito.

Distrito de Aveiro

AVEIRO		4
Matriz n.º	110 - 1º Ciclo	
146	1º Ciclo	
296	Pública	
446	11 a 20 anos	
596	36 - 45	
	Licenciatura	
	Feminino	3
	Masculino	1



	1- INCUBAÇÃO	2- CONTÁGIO	3- ADOÇÃO	4- ADAPTAÇÃO	5- TRANSFORMAÇÃO
Visão e Estratégia			○		
Capital Humano			○		
Arquitetura das Plataformas			○		
Segurança			○		
Software		○			
Explorativo				○	
Integrativo		○			
Significativo		○			
Imersivo		○			

Distrito de Braga

Matriz n.º	410 - Filosofia	1
587	1º Ciclo	
	Pública	
	Mais de 20 anos	
	46 - 55	
	Licenciatura	
	Masculino	

Matriz n.º	420 - Geografia	4
123	2º Ciclo	1
273	Pública	1
423	11 a 20 anos	1
573	46 - 55	1
	Mestrado	1
	Secundário	3
	Pública	3
	11 a 20 anos	3
	46 - 55	3
	Mestrado	3

Matriz n.º	230 - Matemática e Ciências da Natureza	12
124	2º Ciclo	12
139	Pública	12
140	11 a 20 anos	4
274	36 - 45	4
289	Licenciatura	4
290	Mais de 20 anos	8
424	36 - 45	4
439	Licenciatura	4
440	56 - 65	4
574	Mestrado	4
589		
590		

Matriz n.º	910 - Educação Especial 1	1
443	2º Ciclo	
	Pública	
	11 a 20 anos	
	46 - 55	
	Mestrado	
	masculino	

BRAGA 79

Matriz n.º	110 - 1º Ciclo	22
16 51	1º Ciclo	22
63 137	Privada	8
138 166	Menos de 5 anos	8
201 213	18 - 25	8
248 287	Mestrado	7
288 316	Pública	14
351 363	5 a 10 anos	6
398 437	36 - 45	6
438 466	Licenciatura	6
513	Mais de 20 anos	8
548	46 - 55	8
580	Licenciatura	4
588	Mestrado	4

Matriz n.º	550 - Informática	1
98	1º Ciclo	
	Pública	
	5 a 10 anos	
	36 - 45	
	Licenciatura	
	feminino	

Matriz n.º	520 - Biologia e Geologia	5
149	3º Ciclo	1
299	Pública	1
449	11 a 20 anos	1
593	36 - 45	1
599	Mestrado	1
	Secundário	4
	Pública	4
	11 a 20 anos	4

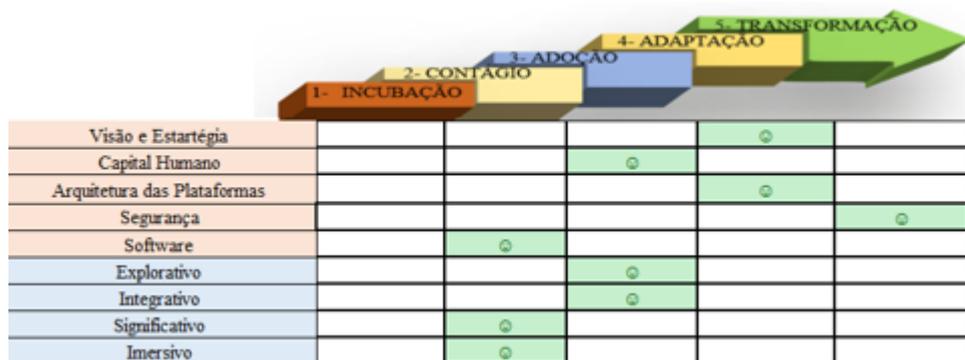
Matriz n.º	530 - Educação Tecnológica	3
143	2º Ciclo	2
293	Pública	2
579	11 a 20 anos	2
	46 - 55	2
	Mestrado	2
	3º Ciclo	1
	Pública	1
	Mais de 20 anos	1
	36 - 45	1
	Licenciatura	1

Matriz n.º	220 - Português e Inglês	2
575	2º Ciclo	2
584	Pública	2
	11 a 20 anos	1
	36 - 45	1
	Licenciatura	1
	Feminino	1
	Mais de 20 anos	1
	56 - 65	1
	Licenciatura	1
	feminino	1

Matriz n.º	300 - Português	14
126	1º Ciclo	1
127	Pública	1
133	Mais de 20 anos	1
276	46 - 55	1
277	Licenciatura	1
283	Secundário	13
426	Privada	1
433	Mais de 20 anos	1
576	36 - 45	1
577	Doutoramento	1
581	Pública	12
582	Mais de 20 anos	12
583	46 - 55	11
	Licenciatura	7
	Mestrado	4
	56 - 65	1
	Licenciatura	1

Matriz n.º	Dança	1
578	3º Ciclo	1
	Privada	
	11 a 20 anos	
	46 - 55	
	Mestrado	

Matriz n.º	500 - Matemática	13
39	1º Ciclo	1
86	Pública	1
136	5 a 10 anos	1
189	36 - 45	1
236	Licenciatura	1
286	3º Ciclo	12
339	Pública	12
386	Mais de 20 anos	12
436	36 - 45	4
489	Mestrado	4
501	46 - 55	8
536	Doutoramento	8
586		



Distrito de Castelo Branco

CASTELO BRANCO		
Matriz n.º	410 - Filosofia	4
122	Secundário	
272	Pública	
422	11 a 20 anos	
572	46 - 55	
	Mestrado	
	Masculino	

	1- INCUBAÇÃO	2- CONTÁGIO	3- ADOÇÃO	4- ADAPTAÇÃO	5- TRANSFORMAÇÃO
Visão e Estratégia			⊙		
Capital Humano			⊙		
Arquitetura das Plataformas				⊙	
Segurança			⊙		
Software		⊙			
Explorativo				⊙	
Integrativo			⊙		
Significativo			⊙		
Imersivo			⊙		

Distrito de Coimbra

COIMBRA

Matriz n.º	230 - Matemática e Ciências da Natureza	8
17 / 64	2º Ciclo	8
167	Pública	8
214	Menos de 5 anos	8
317	26 - 35	8
364	Mestrado	8
467	Masculino	
514		

Matriz n.º	330 - Inglês	8
24 / 71	Secundário	8
174	Privada	8
221	Mais de 20 anos	8
324	36 - 45	8
371	Mestrado	8
474	feminino	
521		

	1- INCUBAÇÃO	2- CONTÁGIO	3- ADOÇÃO	4- ADAPTAÇÃO	5- TRANSFORMAÇÃO
Visão e Estratégia				⊙	
Capital Humano			⊙		
Arquitetura das Plataformas				⊙	
Segurança					⊙
Software		⊙			
Explorativo			⊙		
Integrativo			⊙		
Significativo		⊙			
Imersivo		⊙			

Distrito Évora

ÉVORA

Matriz n.º	Évora	4
145	350 - Espanhol	3
295	Secundário	3
445	Pública	3
	11 a 20 anos	3
	46 - 55	3
	Mestrado	3
	feminino	

Matriz n.º	500 - Matemática	1
595	Secundário	1
	Pública	1
	11 a 20 anos	1
	46 - 55	1
	Mestrado	1
	feminino	

Visão e Estratégia					⊙
Capital Humano				⊙	
Arquitetura das Plataformas					⊙
Segurança					⊙
Software				⊙	
Explorativo				⊙	
Integrativo			⊙		
Significativo	⊙				
Imersivo	⊙				

Distrito de Faro

FARO		
Matriz	350 - Espanhol	3
121	2º Ciclo	3
271	Privada	3
421	Menos de 5 anos	3
	26 - 35	3
	Mestrado feminino	3

Matriz n.º 410 - Filosofia		
571	2º Ciclo	1
	Privada	1
	Menos de 5 anos	1
	26 - 35	1
	Mestrado feminino	1

Visão e Estratégia				⊙	
Capital Humano			⊙		
Arquitetura das Plataformas			⊙		
Segurança		⊙			
Software		⊙			
Explorativo		⊙			
Integrativo		⊙			
Significativo		⊙			
Imersivo		⊙			

Distrito da Guarda

GUARDA		
Matriz n.º	230 - Matemática e Ciências da Natureza	8
22	2º Ciclo	8
69	Pública	8
172	11 a 20 anos	8
219	36 - 45	1
322	Mestrado	1
369	46 - 55	7
472	Mestrado	7
519	Masculinos	8

Visão e Estratégia					○	
Capital Humano			○			
Arquitetura das Plataformas						
Segurança						○
Software			○			
Explorativo					○	
Integrativo					○	
Significativo					○	
Imersivo					○	

Distrito de Lisboa

LISBOA		11
Matriz n.º	240 - Educação Visual e Tecnológica	1
314	2º Ciclo	1
	Pública	1
	5 a 10 anos	1
	36 - 45	1
	Doutoramento Feminino	1

Matriz n.º	500 - Matemática	1
464	Secundário	1
	Pública	1
	5 a 10 anos	1
	36 - 45	1
	Doutoramento feminino	1

Matriz n.º	300 - Português	3
132 282 432	2º Ciclo	1
	Privada	1
	Mais de 20 anos	1
	56 - 65	1
	Doutoramento	1
	Secundário	2
	Privada	2
	Mais de 20 anos	2
	56 - 65	2
	Doutoramento feminino	2

Matriz n.º	Universitário	6
14 61 164 211 361 511	Universitário	6
	Pública	6
	5 a 10 anos	6
	36 - 45	6
	Doutoramento feminino	6

Visão e Estratégia					○	
Capital Humano			○			
Arquitetura das Plataformas						
Segurança						○
Software			○			
Explorativo					○	
Integrativo					○	
Significativo					○	
Imersivo					○	

Distrito do Porto

Matriz n.º	230 - Matemática e Ciências da Natureza	17
45	2º Ciclo	16
54 / 59	Pública	16
92 / 101	Mais de 20 anos	16
195 / 204	Mestrado	16
242 / 251	3º Ciclo	1
345 / 354	Pública	1
392 / 401	Mais de 20 anos	1
495 / 504	Doutoramento	1
542 / 551		

Matriz n.º	100 - Educação Pré-Escolar	16
26 / 30 / 73 / 77	Pré-escolar	16
176 / 180 / 223	Privada	16
227 / 326 / 330	11 a 20 anos	8
373 / 377 / 476	Licenciatura	8
480 / 523 / 527	Mais de 20 anos	8
	Licenciatura	8

Matriz n.º	110 - 1º Ciclo	51
28 / 35 / 48 / 52 / 74 / 75	1º Ciclo	51
82 / 95 / 99 / 112 / 114 / 115	Pública	51
130 / 177 / 178 / 185 / 198	11 a 20 anos	27
202 / 225 / 232 / 245 / 262	Licenciatura	27
264 / 265 / 280 / 327 / 328	5 a 10 anos	4
335 / 348 / 352 / 374 / 375	Licenciatura	4
382 / 395 / 399 / 412 / 414	Mais de 20 anos	20
415 / 430 / 477 / 478 / 485	Licenciatura	12
498 / 502 / 524 / 525 / 532	Mestrado	8
545 / 549 / 564 / 565		

Matriz n.º	240 - Educação Visual e Tecnológica	5
11	3º Ciclo	5
161	Pública	5
162	Mais de 20 anos	1
311	Doutoramento	1
461	Menos de 5 anos	4
	Mestrado	4

Matriz n.º	220 - Português e Inglês	14
58 / 105	2º Ciclo	14
125 / 134	Pública	14
208 / 255	11 a 20 anos	3
275 / 284	Licenciatura	3
358 / 405	Mais de 20 anos	11
425 / 434	Licenciatura	3
508 / 555	Mestrado	8

Matriz n.º	300 - Português	23
3 / 8 / 50	3º Ciclo	12
97 / 111	Pública	12
153 / 158	11 a 20 anos	4
200 / 247	Mestrado	4
261 / 300	Mais de 20 anos	8
303 / 308	Mestrado	8
350 / 397	Secundário	11
411 / 450	Pública	11
453 / 458	Mais de 20 anos	11
500 / 547	Licenciatura	8
561 / 600	Mestrado	3

Matriz n.º	120 - Inglês 1º Ciclo	8
133 / 336	1º Ciclo	8
383 / 486	Pública	8
533	5 a 10 anos	8
	Mestrado	8

Matriz n.º	120 - Inglês 1º Ciclo	8
133 / 336	1º Ciclo	8
383 / 486	Pública	8
533	5 a 10 anos	8
	Mestrado	8

Matriz n.º	210 - Português e Francês	4
142 / 292	2º Ciclo	4
442 / 592	Pública	4
	Mais de 20 anos	4
	Licenciatura	4

Matriz n.º	260 - Educação Física	3
109	2º Ciclo	3
259	Pública	3
409	Mais de 20 anos	3
	Mestrado	3

Matriz n.º	320 - Francês	12
32 / 79	3º Ciclo	12
113 / 182	Pública	12
229 / 263	5 a 10 anos	8
332 / 379	Licenciatura	8
413 / 482	Mais de 20 anos	4
529 / 563	Licenciatura	4

Matriz n.º	330 - Inglês	8
107 / 116	Secundário	8
257 / 266	Pública	8
407 / 416	Mais de 20 anos	8
557 / 566	Licenciatura	4
	Mestrado	4

Matriz n.º	420 - Geografia	8
7	3º Ciclo	4
135	Pública	4
157	Mais de 20 anos	4
285	Licenciatura	4
307	Secundário	4
435	Pública	4
457	Mais de 20 anos	4
585	Licenciatura	4

Matriz n.º	500 - Matemática	38
37 / 40	2º Ciclo	1
55 / 84	Pública	1
87 / 102	11 a 20 anos	1
110 / 120	Mestrado	1
190 / 192	3º Ciclo	22
205 / 209	Pública	22
234 / 237	11 a 20 anos	15
252 / 260	Licenciatura	15
270 / 337	Mais de 20 anos	7
340 / 360	Doutoramento	2
380 / 384	Licenciatura	5
387 / 402	Secundário	15
410 / 420	Privada	1
487 / 490	5 a 10 anos	1
505 / 509	Doutoramento	1
512 / 534	Pública	14
537 / 539	11 a 20 anos	10
552 / 560	Doutoramento	3
562 / 570	Licenciatura	7
	Mais de 20 anos	4
	Licenciatura	4

Matriz n.º	350 - Espanhol	4
1	2º Ciclo	1
151	Pública	1
301	11 a 20 anos	1
451	Licenciatura	1
	Secundário	3
	Pública	3
	11 a 20 anos	3
	Licenciatura	3

Matriz n.º	410 - Filosofia	2
355	2º Ciclo	1
559	Pública	1
	Mais de 20 anos	1
	Mestrado	1
	Secundário	1
	Pública	1
	11 a 20 anos	1
	Licenciatura	1

Matriz n.º	430 - Economia e Contabilidade	17
47 / 53	3º Ciclo	1
94 / 100	Pública	1
197 / 203	Mais de 20 anos	1
244 / 250	Doutoramento	1
342 / 347	Secundário	16
353 / 359	Privada	7
394 / 400	Mais de 20 anos	7
497 / 503	Doutoramento	7
550	Pública	9
	11 a 20 anos	1
	Doutoramento	1
	Mais de 20 anos	8
	Licenciatura	8

Matriz n.º	510 - Física e Química	18
12 / 41	3º Ciclo	1
56 / 88	Pública	1
89 / 103	Mais de 20 anos	1
191 / 206	Doutoramento	1
238 / 253	Secundário	17
341 / 356	Pública	17
388 / 403	11 a 20 anos	9
491 / 506	Doutoramento	1
538 / 553	Mestrado	8
	Mais de 20 anos	8
	Mestrado	8

Matriz n.º	520 - Biologia e Geologia	28
6 / 9	3º Ciclo	12
10 / 19	Pública	12
66 / 118	11 a 20 anos	4
144 / 156	Mestrado	4
159 / 160	Mais de 20 anos	4
169 / 216	Mestrado	4
268 / 294	Menos de 5 anos	4
306 / 309	Licenciatura	4
310 / 319	Secundário	16
366 / 418	Pública	16
444 / 456	Mais de 20 anos	16
459 / 460	Licenciatura	8
469 / 516	Mestrado	8
568 / 594		

Matriz n.º	910 - Educação Especial 1	59
25 / 29	1º Ciclo	18
33 / 34	Pública	18
38 / 46	11 a 20 anos	6
72 / 76	Licenciatura	6
80 / 81	Mais de 20 anos	12
85 / 93	Licenciatura	12
108 / 117	2º Ciclo	16
175 / 179	Pública	16
183 / 184	11 a 20 anos	8
188 / 196	Licenciatura	1
222 / 226	Mestrado	7
230 / 231	5 a 10 anos	8
235 / 239	Licenciatura	8
243 / 258	3º Ciclo	14
267 / 325	Privada	1
329 / 333	11 a 20 anos	1
334 / 338	Mestrado	1
346 / 372	Pública	13
376 / 381	Mais de 20 anos	13
385 / 389	Doutoramento	1
393 / 408	Licenciatura	4
417 / 428	Mestrado	8
462 / 475	Secundário	11
479 / 483	Pública	11
484 / 488	11 a 20 anos	3
496 / 522	Doutoramento	2
526 / 530	Licenciatura	1
531 / 535	5 a 10 anos	8
543 / 558	Mestrado	8
567		

Matriz n.º	530 - Educação Tecnológica	11
31 / 78/ 129	3º Ciclo	11
181 / 228	Pública	11
279 / 331/ 378	Mais de 20 anos	11
429/ 481 / 528	Licenciatura	11

Matriz n.º	540 - Eletrónica	8
57 / 104	Secundário	8
207 / 254	Pública	8
357 / 404	Mais de 20 anos	8
507 / 554	Mestrado	8

Matriz n.º	600 - Artes Visuais	5
5	3º Ciclo	1
155	Pública	1
305	Mais de 20 anos	1
312	Doutoramento	1
455	Secundário	4
	Pública	4
	Mais de 20 anos	4
	Doutoramento	4

Matriz n.º	550 - Informática	12
2 / 119	Secundário	12
150	Privada	1
152	Mais de 20 anos	1
187	Mestrado	1
249	Pública	11
269	11 a 20 anos	6
302	Licenciatura	6
365	Mais de 20 anos	5
419	Licenciatura	4
452	Mestrado	1
569		

Matriz n.º	620 - Educação Física	4
4	3º Ciclo	1
154	Pública	1
304	Mais de 20 anos	1
454	Licenciatura	1
	Secundário	3
	Pública	3
	Mais de 20 anos	3
	Licenciatura	3

Matriz n.º	Universitário	28
13 / 15	Universitário	28
18 / 27	Privada	15
60 / 62	5 a 10 anos	7
65 / 106	Doutoramento	7
163 / 165	Mais de 20 anos	8
212 / 215	Doutoramento	2
224 / 256	Mestrado	6
313 / 315	Pública	13
318 / 362	11 a 20 anos	7
406 / 463	Doutoramento	7
465 / 468	Mais de 20 anos	6
510 / 515	Doutoramento	1
544 / 556	Licenciatura	2
	Mestrado	3

Matriz n.º	Técnico especializado	2
42	Secundário	
492	Pública	
	11 a 20 anos	
	Doutoramento	

Matriz n.º	Dança	2
128	3º Ciclo	
278	Privada	
	11 a 20 anos	
	Mestrado	

Maturidade da Escola Eça de Queirós

	1- INCUBAÇÃO	2- CONTAGIO	3- ADOÇÃO	4- ADAPTAÇÃO	5- TRANSFORMAÇÃO
Visão e Estartégia					☺
Capital Humano				☺	
Arquitetura das Plataformas					☺
Segurança					☺
Software				☺	
Explorativo					☺
Integrativo				☺	
Significativo		☺			
Imersivo	☺				

Maturidade da Escola Rocha Peixoto

	1- INCUBAÇÃO	2- CONTAGIO	3- ADOÇÃO	4- ADAPTAÇÃO	5- TRANSFORMAÇÃO
Visão e Estartégia					☺
Capital Humano					☺
Arquitetura das Plataformas					☺
Segurança				☺	
Software		☺			
Explorativo				☺	
Integrativo		☺			
Significativo		☺			
Imersivo	☺				

Distrito de Setúbal

SETÚBAL		
Matriz n.º	300 - Português	3
131	Secundário	3
281	Pública	3
431	Mais de 20 anos	3
	56 - 65	3
	Licenciatura feminino	3

	1- INCUBAÇÃO	2- CONTAGIO	3- ADOÇÃO	4- ADAPTAÇÃO	5- TRANSFORMAÇÃO
Visão e Estartégia			☺		
Capital Humano				☺	
Arquitetura das Plataformas			☺		
Segurança			☺		
Software	☺				
Explorativo				☺	
Integrativo				☺	
Significativo			☺		
Imersivo			☺		

Distrito de Viana do Castelo

VIANA DO CASTELO 44

Matriz n.º	220 - Português e Inglês	15
43 44	2º Ciclo	
90 91	Pública	
193 194	Mais de 20 anos	
240 241	46 - 55	
343 344	Mestrado	
390 391		
493 494		
540		

Matriz n.º	300 - Português	8
20 67	Secundário	8
170 217	Pública	8
320 367	Mais de 20 anos	8
470	Licenciatura	8
517	Secundário	8
	Pública	8

Matriz n.º	550 - Informática	12
49 96	Secundário	12
148 199	Pública	12
246 298	11 a 20 anos	12
349 396	36 - 45	4
448	Licenciatura	4
499		
546	46 - 55	8
598	Licenciatura	8

Matriz n.º	500 - Matemática	1
541	2º Ciclo	1
	Pública	1
	Mais de 20 anos	1
	46 - 55	1
	Mestrado	1

Matriz n.º	510 - Física e Química	4
141	3º Ciclo	
291	Pública	
441	11 a 20 anos	
591	36 - 45	
	Licenciatura	

Matriz n.º	410 - Filosofia	4
147	Secundário	4
297	Pública	4
447	Mais de 20 anos	4
597	46 - 55	4
	Licenciatura	4

Visão e Estartégia				⊖	
Capital Humano				⊖	
Arquitetura das Plataformas					⊖
Segurança				⊖	
Software				⊖	
Explorativo				⊖	
Integrativo					⊖
Significativo				⊖	
Imersivo				⊖	

Distrito de Vila Real

VILA REAL		
Matriz n.º	210 - Português e Francês	8
21 68	3º Ciclo	8
171 218	Pública	8
321	11 a 20 anos	8
368	36 - 45	8
471	Mestrado	8
518	Feminino	8

Visão e Estartégia			⊖		
Capital Humano		⊖			
Arquitetura das Plataformas		⊖			
Segurança	⊖				
Software	⊖				
Explorativo		⊖			
Integrativo		⊖			
Significativo	⊖				
Imersivo	⊖				

Distrito de Viseu

VISEU			
Matriz n.º		110 - 1º Ciclo	8
23	70	1º Ciclo	8
173	220		
323	370	Privada	8
473		Menos de 5 anos	8
520		Mestrado	8



Visão e Estartégia				⊙	
Capital Humano			⊙		
Arquitetura das Plataformas				⊙	
Segurança			⊙		
Software			⊙		
Explorativo			⊙		
Integrativo			⊙		
Significativo		⊙			
Imersivo		⊙			