

UNIVERSIDADE ABERTA

INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO



**IMPLEMENTAÇÃO DE E-LEARNING  
PARA DISSEMINAÇÃO DE CONHECIMENTO  
NUMA ORGANIZAÇÃO COM DISPERSÃO GEOGRÁFICA**

**Duarte Nuno Gonçalves Dionísio**

**Mestrado em Informação e Sistemas Empresariais**

**(mestrado em associação)**

**Tese orientada pelo Professor Doutor Arnaldo Manuel Pinto dos Santos**

**Fevereiro de 2025**

# Condições de utilização do trabalho por terceiros



## Você tem o direito de:

1. **Compartilhar** — copiar e redistribuir o material em qualquer suporte ou formato;
2. **Adaptar** — remixar, transformar, e criar a partir do material;
3. O licenciante não pode revogar estes direitos desde que você respeite os termos da licença.

## De acordo com os termos seguintes:

**Atribuição** — Você deve atribuir [o devido crédito](#), fornecer um link para a licença, e [indicar se foram feitas alterações](#). Você pode fazê-lo de qualquer forma razoável, mas não de uma forma que sugira que o licenciante o apoia ou aprova o seu uso;

**NãoComercial** — Você não pode usar o material para [fins comerciais](#);

**Compartilhaigual** — Se você remixar, transformar, ou criar a partir do material, tem de distribuir as suas contribuições ao abrigo da [mesma licença](#) que o original;

**Sem restrições adicionais** — Você não pode aplicar termos jurídicos ou [medidas de carácter tecnológico](#) que restrinjam legalmente outros de fazerem algo que a licença permita.

## Avisos:

Não tem de cumprir com os termos da licença relativamente a elementos do material que estejam no domínio público ou cuja utilização seja permitida por uma [exceção ou limitação](#) que seja aplicável.

Não são dadas quaisquer garantias. A licença pode não lhe dar todas as autorizações necessárias para o uso pretendido. Por exemplo, outros direitos, tais como [direitos de imagem, de privacidade ou direitos morais](#), podem limitar o uso do material.

O texto desta página está de acordo com o disponibilizado no link de «creative commons»:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.pt>

## Agradecimentos

O resultado desta dissertação deve-se à colaboração de pessoas e instituições que contribuíram para a sua realização.

Agradeço ao meu orientador, Dr. Arnaldo Santos, pelo rigor académico, pelo contributo na definição da metodologia e na clarificação dos conceitos abordados, bem como pela orientação que estruturou e permitiu o desenvolvimento desta investigação.

Agradeço à Fundação INATEL por permitir ser objeto de estudo desta investigação, nomeadamente na implementação do artefacto e na disponibilização de recursos.

Agradeço, ainda, aos meus colegas de trabalho, cuja disponibilidade e colaboração na participação no estudo enriqueceram o processo e contribuíram para os resultados alcançados.

Agradeço igualmente a toda a comunidade de *software open source*, cujo trabalho e dedicação, na criação de ferramentas e recursos de utilização livre, que são referências no mercado, foram determinantes para a realização deste estudo.

A todos os que contribuíram para o desenvolvimento e concretização deste trabalho, manifesto o meu reconhecimento.

## DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

### STATEMENT OF INTEGRITY

Declaro ter atuado com integridade na elaboração da presente dissertação/tese. Confirmando que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri à prática de plágio ou a qualquer outra forma de falsificação de resultados.

Mais declaro que tomei conhecimento integral do Regulamento Disciplinar da Universidade Aberta, publicado no Diário da República, 2.ª série, n.º 215, de 6 de novembro de 2013.

I hereby declare having conducted my thesis with integrity. I confirm that I have not used plagiarism or any form of falsification of results in the process of the thesis elaboration.

I further declare that I have fully acknowledged Disciplinary Regulations of the Universidade Aberta (regulation published in the official journal Diário da República, 2.ª série, N.º 215, de 6 de novembro de 2013).

Universidade Aberta, 18 de fevereiro de 2025

Nome completo/Full name: Duarte Nuno Gonçalves Dionísio

Assinatura/Signature:



manuscrita ou digital / handwritten or digital

## **Implementação de e-Learning para disseminação de conhecimento numa organização com dispersão geográfica**

### **Resumo**

A formação de trabalhadores nas organizações tem importância para o aumento da sua produtividade e rentabilidade, tal como na atualização do seu conhecimento e melhor preparação para a realidade do mercado. Com recurso a plataformas digitais (LMS), através do método *e-Learning*, essas formações, que ocorrem em ambientes *web*, permitem gerir e aceder aos conteúdos formativos em diferentes dispositivos. O *e-Learning* tem, tradicionalmente, uma estrutura modular que permite adaptabilidade, flexibilidade e assincronismo da aprendizagem. Neste estudo, propõe-se realizar uma investigação pelo método de *Design Science Research*, implementando um curso de formação na organização sobre proteção de dados pessoais, recorrendo a um LMS para disseminação do conhecimento e autoavaliação dos trabalhadores. Na organização onde decorre o estudo, existe dificuldade na celeridade da disseminação do conhecimento devido à sua pluralidade de localizações e sua geografia, bem como a panóplia de horários de trabalho. No presente estudo, pretende-se avaliar a disseminação de formações na organização através de *microlearning*, recorrendo ao LMS Moodle e utilizando técnicas de *Digital Storytelling* com intencionalidade estratégica, assim como fazer as suas avaliações pedagógica e de envolvente, para que estas sejam céleres, normalizadas, flexíveis, eficazes para a organização, e de maior interesse e recetividade pelos trabalhadores.

Palavras-chave: *ELEARNING, MICROLEARNING, LEARNING OBJECT, DIGITAL STORYTELLING, LEARNING MANAGEMENT SYSTEM*

## **e-Learning implementation for knowledge dissemination in an organization with geographical dispersion**

### **Abstract**

Training workers in organizations is important for increasing their productivity and profitability, updating their knowledge, and better preparing them for the reality of the market. Using digital platforms (LMS) through the e-Learning method, this training takes place in web environments, allowing training content to be managed and accessed on different devices. e-Learning traditionally has a modular structure that allows for adaptability, flexibility, and asynchronous learning. This study proposes to carry out an investigation using the Design Science Research method, in which a training course on personal data protection is implemented in the organization, using an LMS for knowledge dissemination and employee self-assessment. In the organization in which the study is taking place, there is difficulty in disseminating knowledge due to its many locations and geography, as well as the variety of working hours. This study aims to evaluate the dissemination of training in the organization through microlearning, using Moodle (LMS) and strategic Digital Storytelling techniques, as well as to carry out a pedagogical and engaging evaluation of the training so that it is fast, standardized, flexible, effective for the organization, and of greater interest and receptivity by the workers.

Keywords: *ELEARNING, MICROLEARNING, LEARNING OBJECT, DIGITAL STORYTELLING, LEARNING MANAGEMENT SYSTEM*

# Índice do documento

<b>Condições de utilização do trabalho por terceiros .....</b>	<b>ii</b>
<b>Agradecimentos .....</b>	<b>iii</b>
<b>Declaração de integridade .....</b>	<b>iv</b>
<b>Resumo.....</b>	<b>v</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>vi</b>
<b>Índice do documento .....</b>	<b>vii</b>
<b>Índice de tabelas .....</b>	<b>ix</b>
<b>Índice de figuras .....</b>	<b>x</b>
<b>Acrónimos .....</b>	<b>xiii</b>
<b>1. Introdução .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Problema, Questões e Metodologia de Investigação .....</b>	<b>6</b>
2.1. Objetivos de investigação .....	6
2.2. Metodologia de investigação .....	7
2.2.1. Design Science Research .....	7
2.2.2. Revisão Sistemática de Literatura .....	10
<b>3. Estado da Arte .....</b>	<b>13</b>
3.1. e-Learning em contexto organizacional .....	13
3.2. Microlearning .....	15
3.3. Desenvolvimento de e-Conteúdos.....	17
3.4. Tecnologias e-Learning (LMS, SCORM, xAPI).....	23
3.5. Digital Storytelling para formação.....	29
<b>4. Revisão Sistemática da Literatura.....</b>	<b>33</b>
4.1. Planeamento .....	33
4.1.1. Questões de investigação .....	33
4.1.2. Pesquisa nas bases de dados.....	34

4.2.	Execução da RSL (Conducting) .....	36
4.2.1.	Seleção de artigos.....	36
4.2.2.	Extração de dados dos artigos.....	37
4.3.	Discussão.....	48
4.4.	Conclusões RSL.....	51
<b>5.</b>	<b>Conceção e Desenvolvimento do Artefacto.....</b>	<b>55</b>
5.1.	Conceção .....	55
5.1.1.	Requisitos do Artefacto .....	55
5.1.2.	Conteúdo científico de RGPD .....	57
5.1.3.	Storyboard do curso formativo .....	60
5.2.	Desenvolvimento do Artefacto.....	71
<b>6.</b>	<b>Demonstração do Artefacto na organização.....</b>	<b>80</b>
6.1.	Identificação da amostra .....	81
6.2.	Resultados da demonstração.....	82
<b>7.</b>	<b>Validação.....</b>	<b>87</b>
7.1.	Questionário de satisfação .....	87
7.2.	Extração e Análise de dados.....	90
7.3.	Análise às relações entre resultados da formação e dados do survey...	103
<b>8.</b>	<b>Principais contributos científicos .....</b>	<b>109</b>
<b>9.</b>	<b>Conclusões .....</b>	<b>113</b>
9.1.	Conclusões da investigação.....	116
9.2.	Respostas preliminares às Questões de Investigação .....	117
9.3.	Principais limitações na investigação .....	122
9.4.	Trabalho futuro .....	123
<b>Bibliografia.....</b>		<b>126</b>

## Índice de tabelas

Tabela 3.1. e-Learning: Fatores de sucesso (Sela & Sivan, 2009) .....	14
Tabela 4.1. Identificação de termos para pesquisa .....	34
Tabela 4.2. Termos para pesquisa e seus sinónimos .....	34
Tabela 4.3. Critérios de inclusão ou exclusão de artigos.....	35
Tabela 4.4. Resultados das pesquisas nas bases de dados .....	35
Tabela 4.5. Relevância e pertinência dos artigos científicos às questões de investigação.....	49
Tabela 5.1. Requisitos genéricos para o e-Conteúdo e sua relação à RSL .....	56
Tabela 5.2. Comparação de software para criação de storyboards .....	61
Tabela 5.3. Comparação de sistemas de gestão de aprendizagem (LMS).....	72
Tabela 5.4. Comparação de softwares de ferramentas de autor .....	75
Tabela 5.5. Comparação de softwares para edição de imagem .....	77
Tabela 5.6. Comparação de softwares de edição de vídeo .....	78
Tabela 6.1. Indicadores de educação vocacional e profissional (Cedefop, 2024) .....	82
Tabela 7.1. Questões para o questionário de satisfação .....	88
Tabela 7.2. Definição de condições para relação de dados obtidos no survey .....	104
Tabela 9.1. Relevância e pertinência dos novos artigos científicos às questões de investigação ..	114

# Índice de figuras

Figura 1.1. Wordcloud da presente dissertação.....	1
Figura 1.2. Mindmap da abordagem DSR ao Problema de Investigação .....	2
Figura 1.3. Diagrama da relação entre metodologia e abordagens com o documento da presente dissertação .....	3
Figura 2.1. Modelo de processos de DSR (Peppers et al., 2006).....	8
Figura 2.2. Processo de Revisão Sistemática de Literatura de Barbara Kitchenham.....	10
Figura 3.1. Modelo ADDIE (Lima, 2017).....	19
Figura 3.2. Competências e funções de profissionais de e-Learning (Fernandes & Ferreira, 2013).....	20
Figura 3.3. Ciclo de criação de e-Conteúdos (Santos, Peixinho, & Moreira, 2014).....	21
Figura 3.4. Plano e Intervenção Pedagógico para autoaprendizagem (Santos, Peixinho, & Moreira, 2014).....	23
Figura 3.5. Arquitetura LMS (Gorshenin, 2018) .....	24
Figura 3.6. Componentes SCORM (Morrow, 2019) .....	26
Figura 3.7. Processo Digital Storytelling (Hussain & Shiratuddin, 2016).....	31
Figura 4.1. Revisão e seleção de artigos no rayyan.....	36
Figura 4.2. Processo de filtragem dos artigos obtidos.....	37
Figura 4.3. Frequência de artigos científicos por ano de publicação relevantes à investigação .....	37
Figura 5.1. Adaptação da infografia "Regulamento sobre a proteção de dados" (União Europeia, 2015) .....	58
Figura 5.2. Módulos, unidades, e sequências de aprendizagem (Santos, Peixinho, & Moreira, 2014) .....	62
Figura 5.3. Estrutura do conteúdo formativo.....	62
Figura 5.4. Artefacto - Versão preliminar .....	63
Figura 5.5. Tópico 0: Introdução ao RGPD e princípio da exatidão.....	63
Figura 5.6. Unidade 1.1.: Introdução ao RGPD - Princípios fundamentais .....	64
Figura 5.7. Unidade 1.2.: Autoavaliação do conhecimento adquirido .....	64
Figura 5.8. Unidade 2.1.: Artigo 5.º, ponto 1, alínea d) do RGPD - Princípio da exatidão .....	65
Figura 5.9. Unidade 2.2.: Autoavaliação do conhecimento adquirido .....	65
Figura 5.10. Unidade 3.1.: Retificação.....	66

Figura 5.11. Unidade 3.2.: Autoavaliação do conhecimento adquirido .....	67
Figura 5.12. Unidade 4.1.: Processos para a exatidão.....	67
Figura 5.13. Unidade 4.2.: Autoavaliação do conhecimento adquirido .....	68
Figura 5.14. Unidade 5.1.: Impactos da não conformidade .....	69
Figura 5.15. Unidade 5.2.: Autoavaliação do conhecimento adquirido .....	69
Figura 5.16. Unidade 6.1.: Sinopse e autoavaliação do conhecimento adquirido .....	70
Figura 5.17. Unidade 7.1.: Avaliação pedagógica .....	70
Figura 5.18. Uso do eXeLearning para criação do artefacto.....	74
Figura 5.19. Criação de vídeo da narrativa Digital Storytelling com recurso ao Kdenlive .....	77
Figura 5.20. H5P autoavaliação Unidade 3.2.....	78
Figura 5.21. Instalação dos objetos H5P no Moodle .....	79
Figura 6.1. Acesso ao curso no Moodle da organização .....	80
Figura 6.2. Participação na formação – dos convites à conclusão .....	81
Figura 6.3. Tempo previsto vs real da execução do artefacto (formação).....	82
Figura 6.4. Taxa de participação em cada tópico do artefacto (formação).....	83
Figura 6.5. Análise estatística aos tempos de participação na formação.....	84
Figura 6.6. Resultados da avaliação sumativa.....	85
Figura 6.7. Taxa de sucesso a cada questão da avaliação sumativa .....	85
Figura 6.8. Tabela de correlações de Pearson dos dados de participação na formação.....	86
Figura 7.1. Integração do questionário de satisfação no Moodle.....	89
Figura 7.2. Questionário de satisfação (survey).....	90
Figura 7.3. Gráfico de análise à QA do questionário de satisfação .....	90
Figura 7.4. Gráfico de análise à QB do questionário de satisfação .....	91
Figura 7.5. Gráfico de análise à QC do questionário de satisfação .....	91
Figura 7.6. Gráfico de análise à QD do questionário de satisfação .....	92
Figura 7.7. Gráfico de análise à QE do questionário de satisfação .....	92
Figura 7.8. Gráfico de análise à Q1 do questionário de satisfação.....	93
Figura 7.9. Gráfico de análise à Q2 do questionário de satisfação.....	93
Figura 7.10. Gráfico de análise à Q3 do questionário de satisfação.....	94

Figura 7.11. Gráfico de análise à Q4 do questionário de satisfação.....	94
Figura 7.12. Gráfico de análise à Q5 do questionário de satisfação.....	95
Figura 7.13. Gráfico de análise à Q6 do questionário de satisfação.....	95
Figura 7.14. Gráfico de análise à Q7 do questionário de satisfação.....	96
Figura 7.15. Gráfico de análise à Q8 do questionário de satisfação.....	96
Figura 7.16. Gráfico de análise à Q9 do questionário de satisfação.....	97
Figura 7.17. Gráfico de análise à Q10 do questionário de satisfação.....	97
Figura 7.18. Gráfico de análise à Q11 do questionário de satisfação.....	98
Figura 7.19. Gráfico de análise à Q12 do questionário de satisfação.....	98
Figura 7.20. Gráfico de análise à Q13 do questionário de satisfação.....	98
Figura 7.21. Diagrama de Venn da Q13.....	99
Figura 7.22. Gráfico de análise à Q14 do questionário de satisfação.....	100
Figura 7.23. Diagrama de Venn da Q14.....	100
Figura 7.24. Gráfico de análise à Q15 do questionário de satisfação.....	101
Figura 7.25. Diagrama de Venn da Q15.....	101
Figura 7.26. Tabela de correlações de Pearson para survey concluídos.....	102
Figura 7.27. Diagrama Venn com relação de inscritos, formações concluídas e questionários válidos .....	103
Figura 7.28. Tabela de correlações de Pearson formação e survey concluídos.....	105
Figura 7.29. Tabela de correlações de Pearson formação por concluir.....	106
Figura 7.30. Análise às respostas à análise da Condição 2.....	107
Figura 7.31. Diagrama de Venn da análise às respostas à análise da Condição 2.....	107
Figura 8.1. Diagrama do Guia de Referência para a tecnologia aplicada às etapas do Modelo Instrucional (ID).....	110
Figura 9.1. Número de artigos relevantes à investigação por ano da sua publicação (atualizado).113	

# Acrónimos

AD - Active Directory

ADDIE - Analyze Design Develop Implement Evaluate

ADL - Advanced Distributed Learning Initiative

ANQEP - Agência Nacional para a Qualificação e o Ensino Profissional

API - Application Programming Interface

CNPD - Comissão Nacional de Proteção de Dados

CNQ - Catálogo Nacional de Qualificações

DBMS - DataBase Management System

DSR - Design Science Research

ESCO - European Skills, Competences, Qualifications and Occupations

H5P - HTML5 Package

IA - Inteligência Artificial

ID - Instructional Design

IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers

IEFP - Instituto do Emprego e Formação Profissional

LDAP - Lightweight Directory Access Protocol

LMS - Learning Management System

LRS - Learning Record Store

LTI - Learning Tools Interoperability

OA - Objeto de Aprendizagem

PICOC - Population Intervention Comparative Outcomes Context

RGPD - Regulamento Geral para a Proteção de Dados

ROI - Return on Investment

RSL - Revisão Sistemática da Literatura

RCT - Randomized Controlled Trial

RVCC - Reconhecimento, Validação e Certificação de Competências

SCORM - Sharable Content Object Reference Model

TI - Tecnologias da Informação

xAPI - Experience API





às questões de investigação identificadas. A Figura 1.2 apresenta um *mindmap* para a abordagem à possível resolução do Problema de Investigação pelo DSR.

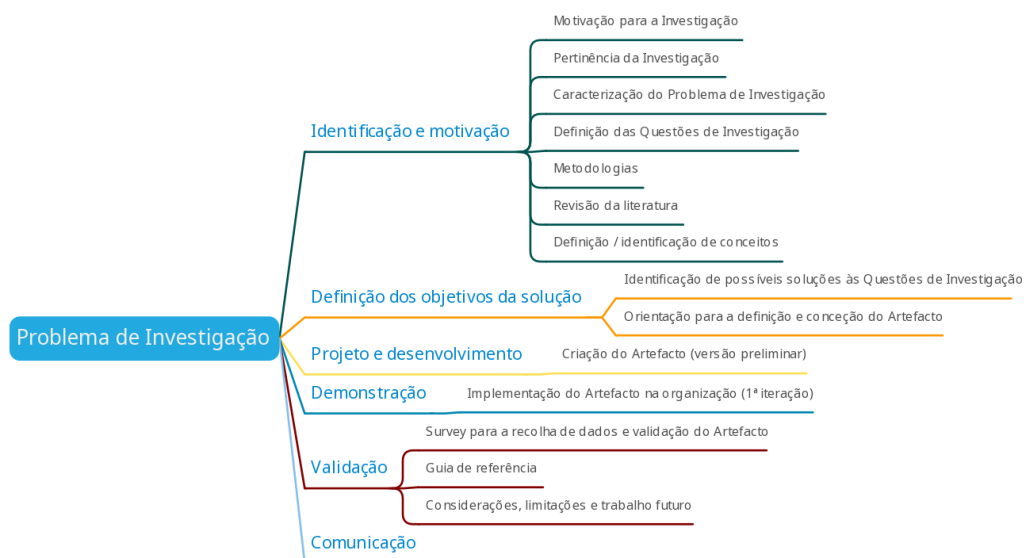


Figura 1.2. Mindmap da abordagem DSR ao Problema de Investigação

Neste contexto, a organização objeto de estudo é a Fundação INATEL, uma Fundação privada de utilidade pública, tutelada pelo Ministério do Trabalho, Solidariedade e Segurança Social, que desenvolve atividades de ocupação dos tempos livres, principalmente nas áreas do turismo social, da cultura popular e do desporto amador. Dada a natureza das suas atividades, a Fundação INATEL possui locais de atendimento ao público em, pelo menos, todas as capitais de distrito, bem como unidades hoteleiras e espaços de cultura e desporto dispersos por todo o país. Pode afirmar-se que esta Fundação está geograficamente distribuída no país, com os seus recursos humanos dispersos geograficamente em Portugal. Esta Fundação necessita, por isso, de disseminar conhecimento com regularidade, recorrendo às melhores práticas e tecnologias para o efeito.

Considerando essa necessidade, neste estudo pretende-se aplicar na organização, a Fundação INATEL, um curso de autoformação em modelo *microlearning*, focado num tema de proteção de dados pessoais.

Para auxiliar a compreensão da investigação proposta, a Figura 1.3 ilustra um conceito gráfico desta dissertação e das suas metodologias, alinhando a estrutura do documento com o modelo de processos da metodologia de investigação DSR.

Na mesma figura, são também explanadas as abordagens previstas para cada fase da investigação, identificadas inicialmente no *mindmap* da Figura 1.2. A presente dissertação está dividida em capítulos que descrevem os desenvolvimentos desta investigação, correspondendo este documento à última fase do modelo DSR: a comunicação. Assim, no **primeiro capítulo, Introdução**, será descrita a motivação para a presente investigação.

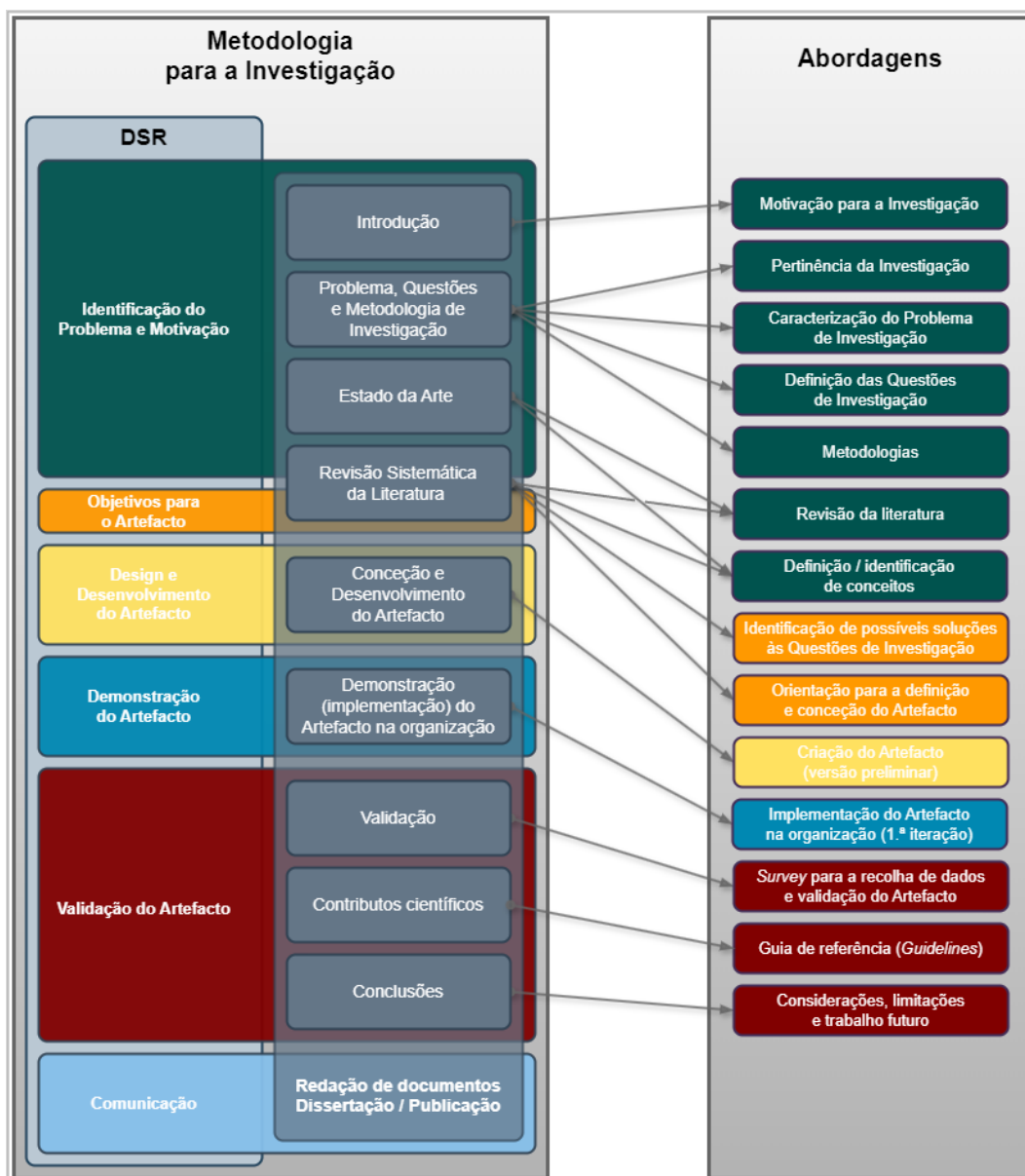


Figura 1.3. Diagrama da relação entre metodologia e abordagens com o documento da presente dissertação

No **segundo capítulo, Problema, Questões e Metodologia de Investigação**, será demonstrada a pertinência da investigação proposta, caracterizado o

problema de investigação, definidas as Questões de Investigação, e identificadas e detalhadas as metodologias a adotar.

No **terceiro capítulo, Estado da Arte**, é realizado um enquadramento teórico sobre os temas *e-Learning* em contexto organizacional, *Microlearning*, Desenvolvimento de e-Conteúdos, Tecnologias *e-Learning* (LMS, SCORM, xAPI) e *Digital Storytelling*. Serão executadas as respetivas revisões de literatura, bem como a identificação e definição de conceitos relevantes ao artefacto.

No **quarto capítulo, Revisão Sistemática da Literatura**, ainda no âmbito da definição do problema, será reportada uma revisão de literatura por metodologia científica, onde também são definidos e identificados conceitos. No entanto, é a RSL que permitirá identificar objetivos para o artefacto, de forma a definir possíveis soluções às questões de investigação, tal como a orientação para a definição e conceção de uma possível versão preliminar do artefacto, o objeto de aprendizagem (OA) a desenvolver neste estudo.

O **quinto capítulo, Conceção e Desenvolvimento do Artefacto**, que tem correspondência à fase DSR do Design e Desenvolvimento, relatar-se-á como será possível desenvolver objetivamente a versão preliminar para a criação do artefacto, tendo por base as pesquisas científicas executadas, nomeadamente a Revisão Sistemática de Literatura.

No **sexto capítulo, Demonstração do Artefacto na organização**, desenvolve-se a conceção de uma possível solução para o Problema com a implementação e 1.<sup>a</sup> iteração do artefacto na organização. Na sequência da demonstração, será também realizado um *survey* para avaliação de envolvente ao OA, sob a forma de um questionário de satisfação.

No **sétimo capítulo, Validação**, será realizada a extração e análise dos dados recolhidos no *survey* de forma a interpretá-los e avaliar a aceitação do modelo aplicado com o artefacto.

O **oitavo capítulo, Principais contributos** científicos, inclui a redação de um *Guia de Referência (Guidelines)* para a aplicação sistematizada dos recursos tecnológicos na criação de e-Conteúdos.

No **nono capítulo, Conclusões**, são apresentadas considerações finais sobre o estudo, identificadas limitações à investigação e definidas propostas para trabalho futuro e continuação do desenvolvimento do artefacto.

Estes três últimos capítulos, sétimo, oitavo e nono, integram a etapa de Validação no DSR. A fase de Comunicação é realizada através da redação do presente documento de dissertação, podendo também haver possibilidade de difundir esta investigação sob a forma de artigo científico.

Os diagramas, tabelas, figuras e gráficos foram criados com recurso aos smartArt e excel do MSOffice, ao draw.io, assim como ao SPSS e funções de R.

## 2. Problema, Questões e Metodologia de Investigação

Perante a necessidade de transferência de conhecimento, num ambiente organizacional com características particulares, em que a adoção de métodos de formação digital agiliza a execução de formação à distância e em diferido, pretende-se compreender se a tecnologia atual permite celeridade nesse processo formativo. Identifica-se, na organização, a necessidade de disseminar conhecimento sobre a proteção de dados pessoais, no enquadramento da legislação em vigor, para que o tratamento de dados e a relação com o cliente sejam mais eficientes e eficazes.

Serão explorados os conceitos, métodos tecnológicos e tecnologias que permitem à organização reduzir o tempo de implementação e difusão dos cursos de formação, tal como a metodologia de *Digital Storytelling*, para promover, num curto espaço de tempo, novo conhecimento aos seus trabalhadores.

### 2.1. Objetivos de investigação

Esta investigação tem como principal objetivo a aplicação de metodologias e tecnologias que suscitem celeridade e eficiência na transferência de conhecimento na organização. Pretende-se, com o seu desenvolvimento, não só criar conhecimento científico, mas também compreender a sua aplicabilidade na organização em estudo.

Assim, considerando o contexto descrito no capítulo 1, determinam-se as seguintes questões de investigação de modo a resolver o problema anteriormente identificado:

*RQ1: Quais os benefícios da implementação e utilização de microlearning em contexto de formação profissional?*

*RQ2: Pode o uso de SCORM e xAPI permitir celeridade na conceção e implementação de conteúdos multimédia em formato Digital Storytelling?*

*RQ3: Que fatores levam ao fracasso ou resistência na implementação e execução de microlearning numa formação específica de uma organização?*

*RQ4: Qual o impacto no trabalhador da percepção da sua avaliação pedagógica numa autoformação microlearning?*

## 2.2. Metodologia de investigação

Considerando o problema e as respetivas questões de investigação, adotou-se o ***Design Science Research*** como metodologia, complementado por uma ***Systematic Literature Review (Revisão Sistemática de Literatura)*** para a identificação, seleção e síntese crítica dos artigos científicos pertinentes ao estabelecimento de objetivos e ao desenvolvimento do artefacto.

### 2.2.1. Design Science Research

A metodologia de investigação *Design Science Research* (DSR) é um sistema de princípios, práticas e procedimentos comuns a múltiplas metodologias de investigação, procurando ampliar as capacidades humanas e organizacionais com a criação de artefactos novos e inovadores (Hevner et al., 2004). A construção e aplicação desses artefactos permitem obter conhecimento e compreensão do domínio do problema, assim como a sua possível solução (Hevner et al., 2004).

O DSR é apropriado para o desenvolvimento de artefactos tecnológicos que, devido ao seu pragmatismo, contribuem para a solução de questões concretas das organizações (Hevner et al., 2004). É um processo iterativo que utiliza os meios disponíveis para atingir os fins desejados, enquanto satisfaz as regras definidas pelo meio envolvente (Deng & Ji, 2018). Embora seja importante entender como o artefacto gerado resolve o problema, a natureza crítica do *design* nos sistemas de informação torna importante definir que esse artefacto funciona e caracterizá-lo nos contextos em que o faz, mesmo que não exista a totalidade da informação desse processo (Hevner et al., 2004; Deng & Ji, 2018). O artefacto deve ser inovador, promovendo soluções até então não identificadas ou resolvendo um problema

conhecido de forma mais eficiente ou eficaz (Hevner et al., 2004). A investigação orientada ao *design* permite o desenvolvimento de uma conceção futura e, em seguida, procura construir o sistema conforme o modelo definido, levando em consideração as restrições e limitações (Otto & Österle, 2011).

Para a criação de conhecimento com DSR, os artefactos, tal como os resultados da própria metodologia de investigação, são caracterizados pela sua utilidade prática (Hevner et al., 2004; Otto & Österle, 2011). Devem ser úteis às organizações, simultaneamente contribuir para o conhecimento científico, e em que o investigador deve compreender uma variedade de fontes de conhecimento na condução do projeto de pesquisa (Hevner et al., 2004), salientando-se os problemas organizacionais; as medidas para obter sucesso na superação dos problemas; as soluções práticas, com e sem sucesso, para a resolução dos problemas; o estado da arte científica; as instanciações atuais; a contribuição dos artefactos para resolver o problema; e o contexto da execução do artefacto (Otto & Österle, 2011). Esses artefactos podem ser representados de forma estruturada, desde software, lógica formal e matemática rigorosa, até descrições informais em linguagem natural (Hevner et al., 2004).

Nominal process sequence

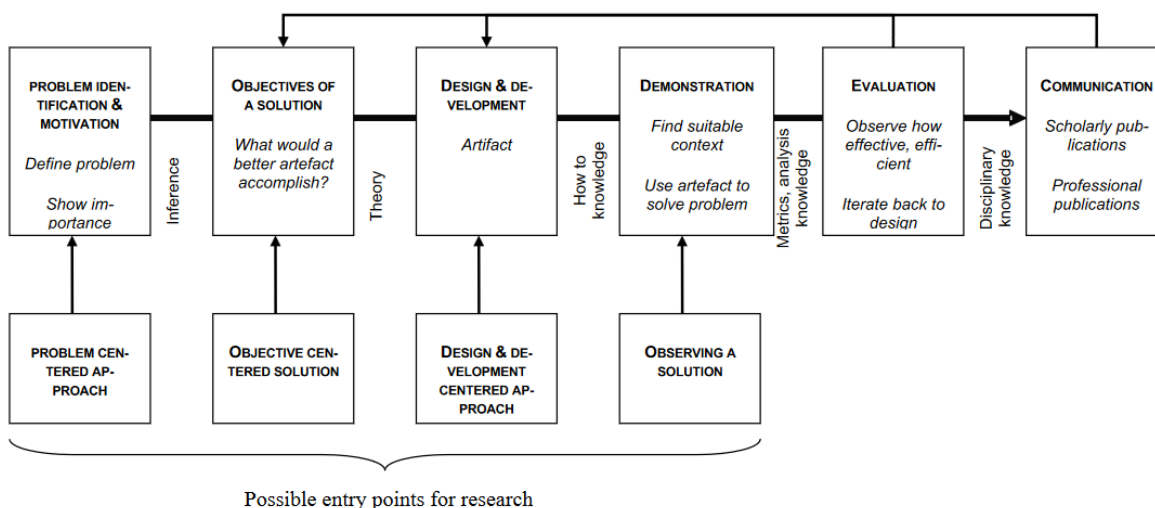


Figura 2.1. Modelo de processos de DSR (Peffer et al., 2006)

Os maiores riscos da utilização da metodologia DSR são o relevo excessivo nos artefactos tecnológicos e a dificuldade em manter uma base teórica adequada, o

que pode resultar em artefactos bem projetados, mas inúteis em ambientes organizacionais reais.

Hevner (2004) refere-se aos tipos de conhecimento “práticos” como existentes no ambiente de investigação. Reconhece-se que os projetos de DSR utilizam o conhecimento do meio ambiente e da base de conhecimento científico (Hevner et al., 2004) e também contribuem com o conhecimento de volta para ambos (Otto & Österle, 2011). Peffers et al. apresenta um modelo DSR, ilustrado na Figura 2.1. Modelo de processos de DSR, que define uma estrutura para orientar investigações em sistemas de informação, direcionando os investigadores para a possível criação de soluções inovadoras e úteis, as quais se pretende que contribuam para o conhecimento científico.

Etapas do modelo de DSR (Peffers et al., 2006):

1. Identificação do problema e motivação: O objetivo é definir claramente o problema a ser abordado e justificar a sua relevância.
2. Definição dos objetivos da solução: Pretende-se estabelecer os objetivos que a solução deve atingir.
3. Projeto e desenvolvimento: Etapa onde se desenvolve o artefacto que será a solução para o problema, seja ele um protótipo, um modelo ou um processo a ser testado.
4. Demonstração: Criação de uma prova de conceito.
5. Avaliação: É avaliada a eficácia do artefacto em relação aos objetivos definidos.
6. Comunicação: Divulgação dos resultados da investigação à comunidade científica e outros interessados.

Dos pontos referidos, a avaliação é uma das etapas cruciais da metodologia DSR, pois fornece informação de *feedback* e uma melhor compreensão do problema, para melhorar a qualidade do produto e do processo de *design*, assim como também é validada a contribuição de conhecimento adicional pela solução para o problema identificado, bem como a sua utilidade, qualidade e eficácia (Hevner et al., 2004). Nessa avaliação, deve-se incluir o impacto organizacional a longo prazo e o impacto social dos artefactos (Deng & Ji, 2018), assim como, na avaliação de

sistemas e tecnologias, devem-se abordar os possíveis impactos sobre as pessoas, organizações ou o público (Hevner et al., 2004; Deng & Ji, 2018). O resultado real do projeto deve estabelecer condições que incentivem a evolução da investigação, devendo essa premissa ser considerada ao avaliar artefactos (Deng & Ji, 2018).

## 2.2.2. Revisão Sistemática de Literatura

A Revisão Sistemática da Literatura (RSL) é apresentada, neste capítulo, de acordo com a abordagem metodológica proposta por Barbara Kitchenham (2007). Trata-se de um método de investigação rigoroso e estruturado, cuja finalidade é identificar, seleccionar, avaliar criticamente e sintetizar os artigos científicos disponíveis de forma transparente e permitindo reproduzir o processo, com o intuito de construir potenciais soluções para as questões de investigação definidas.

A motivação para realizar uma RSL consiste na sua capacidade de resumir as evidências existentes sobre uma tecnologia, identificar lacunas no conhecimento atual e oferecer uma estrutura para proporcionar novas investigações.

Adicionalmente, as RSL também podem ser realizadas para observar até que ponto as evidências empíricas apoiam ou contradizem as hipóteses teóricas, ou mesmo para auxiliar na criação de novo conhecimento.

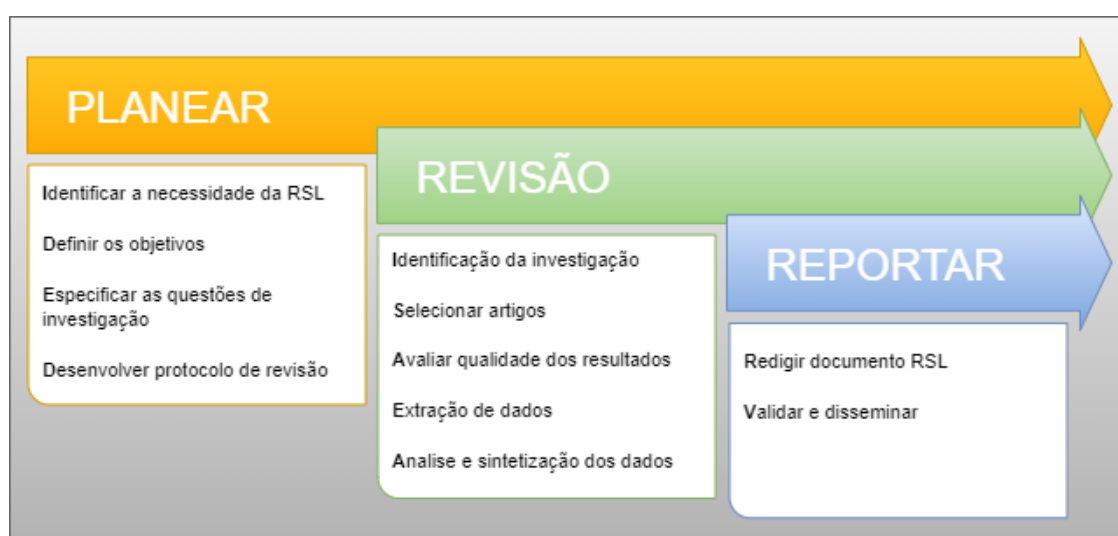


Figura 2.2. Processo de Revisão Sistemática de Literatura de Barbara Kitchenham

Ao realizar uma RSL, devem ser desenvolvidos esforços sistemáticos para localizar e relatar não apenas os estudos que suportem as hipóteses em análise, mas também aqueles que apresentem evidência contrária ou perspectivas divergentes, assegurando-se assim uma avaliação equilibrada e isenta. A RSL é diferenciada das revisões de literatura convencionais por ter um protocolo de revisão que especifica a questão de investigação abordada e os métodos a serem usados para realizar essa revisão. Baseia-se numa estratégia de pesquisa definida para identificar toda a literatura relevante, é documentada de forma a permitir a sua avaliação de rigor, abrangência e reprodução, requer critérios explícitos de inclusão e exclusão, especifica a informação a ser obtida e é um pré-requisito para análise quantitativa.

O processo de revisão das RSL é tripartido, como demonstrado na Figura 2.2, sendo a primeira fase o seu planeamento, onde são identificadas as necessidades para a revisão e desenvolvimento de um protocolo para a revisão. Antes de realizar uma RSL, é necessário não só confirmar a necessidade dessa revisão, mas também especificar a atividade mais importante do planeamento: a formulação das questões de investigação. Essas questões irão orientar toda a RSL, nomeadamente no processo de pesquisa (onde se identificam os artigos que abordam as questões formuladas), o processo de extração de dados (que deve obter os dados necessários para responder às questões), e o processo de análise desses dados (em que se sintetizam para a formulação de solução às questões de investigação). Com a definição do protocolo de revisão reduz-se a possibilidade de parcialidade do investigador, limitando assim que a seleção dos artigos ou a análise sejam orientadas pelas suas expectativas.

A segunda fase, a revisão, procede à identificação e seleção dos artigos, à avaliação da qualidade da investigação, à extração e monitorização dos dados e à síntese dos resultados. Esta etapa tem como objetivo localizar o maior número possível de artigos relevantes às questões de investigação, recorrendo a uma estratégia de pesquisa imparcial e assegurando o rigor de todo o processo. O protocolo é um elemento crítico das RSL, e, caso haja mais do que um investigador, deve-se concordar com um procedimento para a sua avaliação, confirmar que as *search strings* são adequadas às questões de investigação, e que

o procedimento de análise de dados é apropriado para dar solução a essas mesmas questões.

Por fim, a fase final de uma RSL consiste em descrever e divulgar os resultados da revisão, normalmente através de dois formatos distintos: relatórios técnicos e publicações científicas.

### 3. Estado da Arte

Neste capítulo, a literatura é revista e são apresentadas definições sobre os temas abordados pelas questões de investigação, assim como os conceitos necessários para o desenvolvimento do artefacto. Estas são resultado de análise com o intuito de obter nexos, convergências ou contradições em livros, artigos científicos e outras fontes credíveis ou relevantes.

#### 3.1. e-Learning em contexto organizacional

O termo "*e-Learning*" refere-se à utilização de tecnologias digitais para disponibilizar, gerir, apoiar e supervisionar conteúdos e atividades de aprendizagem (Sela & Sivan, 2009). O *e-Learning* pode ser uma ferramenta de desenvolvimento excepcional, pois auxilia programas de formação aos trabalhadores, tornando-os mais completos, acessíveis, económicos ou até mais atualizados (Yang, 2018; Redondo, 2021; Arnab, 2021). Este modelo pode ser definido como um tipo de aprendizagem interativa, em que o conteúdo se encontra disponível *online*, com possibilidade de assegurar *feedback* automático (Desmond Keegan, 2002). O e-Learning é uma atividade formativa centrada no desenvolvimento do conhecimento, na qual os materiais de apoio são digitais e multimédia (Tarouco, 2011; Restianto, 2022) e interativos, tendo como conceito ser informativo, demonstrativo, prático e fornecer *feedback* (Yang, 2018). É usado para aprender autonomamente (Tarouco, 2011; Yang, 2018; Beuran, 2019; Zelinskiy, 2020; Rodriguez-Santero, 2020), como material de apoio ou referência para consulta contínua em formações (Zha, 2017; Yang, 2018; Beuran, 2019; Redondo, 2021), para cenários ou treinos de tomada de decisão (Tarouco, 2011; Zelinskiy, 2020; Rodriguez-Santero, 2020), e como forma de controlo do conhecimento (Yang, 2018; Zelinskiy, 2020).

As organizações estão a adotar cada vez mais os sistemas de gestão de formação (LMS), baseados na *web*, para gerir a sua comunicação e os processos formativos (Zhu, 2005; Arnab, 2021; Powers, 2023). Este é um processo de relevância

crescente: a constante e rápida evolução do conhecimento exige que trabalhadores e organizações se adaptem a este novo contexto para manter a sua produtividade (Redondo, 2021). No entanto, é necessária atenção para evitar o insucesso, pois a existência de equívocos relativamente ao processo de implementação e utilização destrói os projetos de *e-Learning* (Sela & Sivan, 2009).

Tabela 3.1. *e-Learning: Fatores de sucesso (Sela & Sivan, 2009)*

	Fator	Objetivo	Implementação
Fatores imperativos	Utilidade e facilidade de utilização	<ul style="list-style-type: none"> <li>Melhorar a facilidade de utilização percebida pelos formandos;</li> <li>Envolvimento dos trabalhadores.</li> </ul>	Especialistas em UI e design instrucional.
			Design centrado no utilizador (navegação fácil, sem exigir esforço cognitivo desnecessário ao uso do objeto de aprendizagem).
			Evitar "habilidades excessivas".
			Duração curta: 15 minutos a uma hora.
			Materiais de aprendizagem relevantes e diretamente relacionados com quotidiano.
Marketing	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compreender a lógica por detrás do e-Learning na organização;</li> <li>Sensibilização para ferramentas de e-Learning;</li> <li>Identidade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transmitir benefícios individuais.</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Emails, folhetos, teasers, portal, vídeos, conferências.</li> </ul>	
		Aproveitar eventos marcantes (por exemplo, novo produto).	
Apoio à gestão	<ul style="list-style-type: none"> <li>Facultar à gestão ferramentas de auxílio aos colaboradores;</li> <li>Suporte pela gestão;</li> <li>Intervir na cultura organizacional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explicar a relação com os objetivos do negócio.</li> <li>Orientar a gestão.</li> </ul>	
		Enfatizar os resultados positivos e as histórias de sucesso.	
Cultura organizacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cultura de aprendizagem;</li> <li>Responsabilidade pela sua própria aprendizagem;</li> <li>Adaptação dos hábitos de aprendizagem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A competência dos trabalhadores ser uma medida organizacional.</li> <li>Divulgar histórias de sucesso.</li> <li>Prevenir alternativas (oferta de materiais didáticos únicos).</li> <li>Explicar novos conceitos, os seus objetivos e o planeamento futuro.</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizar "agentes de campo" antes e durante o desenvolvimento do e-Learning.</li> <li>Replicar o evento (por exemplo, implementações em toda a organização).</li> </ul>	
Fatores relevantes	Tempo para aprender	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atribuição de tempo para adquirir conhecimento.</li> </ul> <p>Ou</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ajudar os trabalhadores a escolher os seus próprios horários de estudo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Orientar a gestão para permitir e oferecer formação durante o período laboral.</li> <li>e-Learning como rotina ou reserva de tempos formativos como política organizacional.</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Ou a gestão permitir a formação durante o horário de trabalho e que os materiais são relevantes para os interesses profissionais dos próprios trabalhadores.</li> </ul>
	Suporte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promover confiança;</li> <li>Evitar desistências.</li> </ul>	Se necessário fornecer suporte apenas durante a implementação (técnico, como utilizar, orientação, explicar a matéria aprendida e apoio dos colegas). Preferencialmente sem suporte.
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Oferecer apenas materiais formativos com "donos" que imponham a participação na formação.</li> <li>Integrar o e-Learning nas políticas organizacionais.</li> <li>Não desenvolver formações facultativas.</li> </ul>
	Incentivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motivação extrínseca;</li> <li>Reconhecimento.</li> </ul> <p>Ou</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Motivação intrínseca;</li> <li>Experiência positiva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Certificados, créditos de formação contínua, histórico individual.</li> <li>Publicação de reconhecimento em quadros de avisos, concursos, questionários.</li> <li>Ou preste atenção aos atributos físicos: visualização, interação, feedback.</li> <li>Oferecer materiais formativos que de outra forma não estariam disponíveis.</li> <li>Comunicar a contribuição para o desenvolvimento pessoal.</li> </ul>

Os riscos de segurança dos sistemas e LMS são também relevantes nestes projetos, sendo prática comum a limitação de acessos, a não exposição à *web* e o uso de credenciais corporativas (Gold, 2003).

A formação nas organizações é considerada fulcral para a sua sobrevivência e competitividade (Kljun, 2019). À medida que integram mais tecnologia, é importante que a sua visão, missão e objetivos estejam alinhados com as ferramentas tecnológicas escolhidas (Powers, 2023).

O método de *e-Learning* é mais eficaz e produtivo (Restianto, 2022), eficiente na gestão do tempo, rapidez e custos associados (Yang, 2018; Redondo, 2021; Arnab, 2021), e ideal para situações de trabalhadores dispersos geograficamente (Yang, 2018; Kljun, 2019), ou sem contacto entre formadores e formandos (Zelinskiy, 2020).

O sucesso da implementação de formações em *e-Learning* pode depender de diversas variáveis. Na Tabela 3.1, são detalhados os fatores imperativos a ter em conta para esse sucesso: *Perceção de utilidade e facilidade de usabilidade, Promoção, Envolvimento, Cultura organizacional, e a Real necessidade*, assim como outros fatores complementares que, embora não essenciais, podem contribuir positivamente para os resultados: *Tempo, Suporte, Obrigatoriedade, e Incentivos* (Gold, 2003; Sela & Sivan, 2009). O retorno do investimento é uma métrica associada ao sucesso, mas no caso dos projetos de *e-Learning* pode não ser possível estabelecer a sua relação direta com os ganhos organizacionais, por exemplo: as formações *online* podem promover melhor interação com um determinado produto, mas não impulsionar o seu mercado (Gold, 2003).

## 3.2. Microlearning

Atualmente, entre os desafios da eficiência e eficácia dos métodos e técnicas utilizados no desenvolvimento de ferramentas para a realização das tarefas quotidianas, destaca-se a constante procura de metodologias que tornem as pessoas mais produtivas e possibilitem poupar tempo nas atividades educacionais, surgindo abordagens compostas por microconteúdo (*microlearning*) (Moser et al.,

2020). O *microlearning*, também conhecido como um recurso ágil '*just-in-time*', tem sido usado para dar resposta ao atual mundo acelerado, tornando-se desafiador para os trabalhadores absorverem conhecimento (Arnab, 2021) pela transmissão de informação relevante, com o auxílio de elementos visuais e interativos curtos (Redondo, 2021). Posiciona-se como um método de ensino à distância, no qual o conteúdo a ser apreendido é veiculado por módulos de curta duração, sendo caracterizado pelo *Any Time, Any Where, Any Device, Any Content*, ou seja, método de ensino ubíquo, assíncrono e não limitado a um espaço restrito ou determinado (Moser et al., 2020). Os trabalhadores aprendem e têm um melhor desempenho quando confrontados com conteúdo curto e envolvente ao seu próprio ritmo, em vez de grandes quantidades de informação numa única sessão (Arnab, 2021). Esta metodologia é mais usada como meio de formação em ambiente corporativo, dado que atualmente as organizações têm um contexto no qual precisam de treinar de modo mais célere as competências e habilidades necessárias aos seus trabalhadores (Moser et al., 2020).

O *microlearning* facilita o processo de aprendizagem aos trabalhadores e reduz a probabilidade de desinteresse ou desistência (Redondo, 2021), pelo que pode ser definido pelos seguintes aspetos: Tempo - Esforço limitado por tempo de execução curto (Redondo, 2021; Arnab, 2021), assíncrono e independente (Kirkova-Bogdanova, 2021); Contido - Módulos curtos estruturados em torno de objetivos de aprendizagem claramente definidos e delimitados, acompanhados por problemas simples e alinhados com esses objetivos (Redondo, 2021; Arnab, 2021); Currículo - Partes de módulos ou conteúdos curriculares, ou breves elementos didáticos que, quando sequenciados de forma modular, podem ser geridos com maior facilidade num LMS (Redondo, 2021; Arnab, 2021); Formato - Diversidade de formatos, como fragmentos ou comprimidos de conteúdo (Redondo, 2021). Diferentes formatos envolvem os trabalhadores de forma mais eficaz (Arnab, 2021); Processo - Atividades independentes ou integradas num contexto mais amplo, ou processos iterativos (Redondo, 2021); Forma de comunicação - Formação presencial ou à distância baseada em diferentes conteúdos multimédia (Redondo, 2021); e Modelos formativos - Repetitivo, reflexivo, pragmático, construtivista, ou conceptual (Redondo, 2021).

Embora o *microlearning* não seja apropriado em todos os contextos formativos, continua a ser uma ferramenta com potencial para disseminar o conhecimento e os processos formativos das organizações (Murray, 2012; Redondo, 2021), já que o trabalhador pode aceder-lhe no momento mais oportuno e no seu ritmo, possibilitando a construção do conhecimento em etapas (Moser et al., 2020). É, assim, adotado pela sua ubiquidade: a formação pode ocorrer em qualquer lugar (Chung, 2010; Redondo, 2021; Restianto, 2022); podem ser recolhidos dados durante os processos formativos, para melhorar o processo formativo ou a experiência (Chung, 2010; Powers, 2023); pela interatividade (Beuran, 2019; Redondo, 2021); pela adaptabilidade (Chung, 2010; Yang, 2018); por permitir a capacidade de manter o foco, evitando distrações e desatenção (Beuran, 2019; Redondo, 2021); pelo tempo de execução curto, pensado para respeitar os limites da atenção e da memória de curto prazo (Kljun, 2019; Redondo, 2021); e pela atualização constante do conhecimento e das técnicas, que são reforçadas por repetição e prática (Redondo, 2021). O conteúdo das formações *microlearning*, na forma como é apresentado, é fundamental para garantir que a aquisição de conhecimento seja eficaz e envolvente (Beuran, 2019; Kljun, 2019). As estratégias motivacionais são importantes e devem ser frequentes nos processos formativos (Kirkova-Bogdanova, 2021; Restianto, 2022).

### 3.3. Desenvolvimento de e-Conteúdos

O ciberespaço é um território de práticas de cibercultura, que se determinam com base em três princípios: **emissão** - caracterizada pela liberalização da expressão individual, com o surgimento de plataformas de comunicação em massa que permitem a qualquer um produzir, distribuir e consumir informação; **conexão** - sistemas de comunicação globais; e **reconfiguração social, cultural e política** – que possibilita o aparecimento de modelos abertos, produção de multimédia e conteúdos interativos, e da opinião pública (Bassani & Magnus, 2020). Investir no conhecimento dos trabalhadores enfrenta vários desafios, entre os quais se incluem a falta de mecanismos facilmente implementáveis para transmitir o conhecimento ou as alterações corporativas (Kljun, 2019).

O *Instructional Design* (ID) é o processo com maior expressão para o desenvolvimento de conteúdos de formação (Santos, Peixinho, & Moreira, 2014), não podendo dissociar-se os processos de ensino-aprendizagem em ambientes de educação e formação *online* das diferentes formas de planificação didática propostas por este modelo (Lima, 2017). Na base das teorias de ID estabeleceu-se uma dicotomia quanto às filosofias pedagógicas sob paradigmas distintos (Lima, 2017):

- o **ID tradicional** (ou da era industrial): o conhecimento é adquirido, baseado em métodos standard de instrução, promove o desenvolvimento de aptidões e capacidades cognitivas dos formandos, como a memorização e a aplicação do conhecimento;
- o **ID construtivista** (ou da era da informação): o conhecimento é construído, suportado nas novas TI e comunicação para maior personalização das atividades de aprendizagem.

O ID fornece um sistema passo a passo de avaliação das necessidades dos formandos, do desenho e desenvolvimento dos materiais do conteúdo, assim como a sua avaliação (Santos, Peixinho, & Moreira, 2014). Embora se identifiquem mais de cem modelos de ID, que divergem, essencialmente, no número e nome dos passos a seguir e na sequência das ações e estratégias neles propostas (Lima, 2017), e em que grande parte deles baseia-se no modelo ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate*) (Santos, Peixinho, & Moreira, 2014), Figura 3.1, evidenciam-se como modelos principais (Lima, 2017):

- Jonassen (CLE) - Modelo para a conceção de ambientes de aprendizagem construtivistas, em que se pretende desenvolver o pensamento crítico e a apresentação de múltiplas perspetivas, definindo-se em dois componentes: métodos e atividades pedagógicas;
- Merrill - Os processos de aprendizagem (novo conhecimento) são promovidos pelo envolvimento dos formandos na resolução de problemas do mundo real, com o seu conhecimento prévio. Composto por cinco componentes: problema, ativação, demonstração, aplicação e integração; e seis princípios: problema, progressão, análise, estratégia, desenho e produção;

- Keller (ARCS) - Centrado na motivação nos processos de aprendizagem, identifica quatro tipos de estratégias para promover essa motivação: atenção, relevância, confiança e satisfação;
- Kemp, Morrison e Ross - Focado no contexto de avaliação formativa que melhore a performance dos formandos e da avaliação sumativa, composto por nove elementos: necessidades de instrução, características dos formandos, tarefas ou atividades de aprendizagem, objetivos pedagógicos, sequência dos conteúdos, estratégias de instrução, mensagem instrucional, distribuição e instrumentos de avaliação;
- ADDIE - Figura 3.1 - Modelo curricular de formação militar naval norte-americano: análise, desenho, desenvolvimento, implementação e avaliação;
- R2D2 – Baseia-se numa filosofia interpretativo-construtivista, que ignora a avaliação sumativa, e valoriza registos ou atividades subjetivas. Não é constituído por etapas ou fases, mas sim por um modelo recursivo, não-linear, com três principais núcleos: definir, projetar e desenvolver, e disseminar.

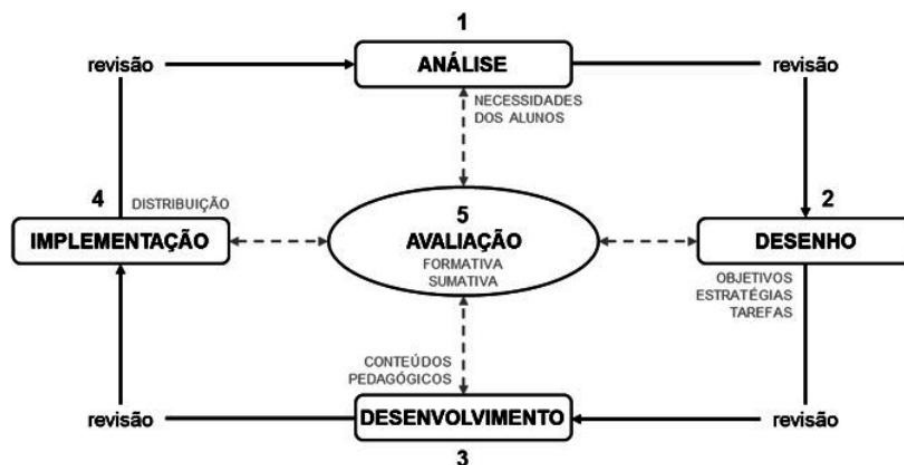


Figura 3.1. Modelo ADDIE (Lima, 2017)

Antes de se iniciar um processo de concepção de e-Conteúdos, o formador especialista no conteúdo a ser desenvolvido deverá ter em conta os objetivos pedagógicos para esse conteúdo, os seus módulos, as suas unidades e as respetivas sequências formativas (Santos, Peixinho, & Moreira, 2014).

Para resolver esses problemas de desenvolvimento em contextos reais de formação, os profissionais que elaboram os e-Conteúdos, Figura 3.2, detêm **competências e funções técnicas**: tecnológicas e desenho; ou **gestão pedagógica**: tutoriais e gestão (Fernandes & Ferreira, 2013):



Figura 3.2. Competências e funções de profissionais de e-Learning (Fernandes & Ferreira, 2013)

1. Tecnológicas: habilidades para administrar e utilizar recursos tecnológicos no *design* e desenvolvimento do ponto de vista técnico, como a internet, ferramentas de comunicação, ferramentas de autor, e conhecimento e uso da plataforma na qual se desenvolve a atividade formativa. Integradores multimídia, normalizadores e programadores;
2. Desenho (*design*): habilidades para aplicar princípios didáticos e pedagógicos no ID das sequências que formam a ação formativa. *Designers* gráficos ou ilustradores, especialistas em áudio e vídeo, e *web designers*;
3. Tutoriais: habilidades de especialistas em *e-Learning* para assistência técnica e resolução de dúvidas. Autores científicos ou especialistas científicos, guionistas, consultores pedagógicos, *designers* instrucionais, revisores de conteúdo científico, tecnólogos educativos, tutores/e-Formadores e investigadores científicos;

4. Gestão: conhecimento e habilidade para coordenação de equipas de trabalho, prioridades, necessidades formativas, organização e funcionamento da estrutura organizacional relacionada ao *e-Learning*. Coordenadores gerais, pedagógicos, de produção ou de projetos, comerciais, gestores de projetos e diretores criativos.

O e-Conteúdo, que pode ser desenvolvido por equipas multidisciplinares técnicas e pedagógicas, usa diferentes tipos de média, entre os quais (Santos, Peixinho, & Moreira, 2014):

- Conteúdos *scripto*: texto, imagens, ou qualquer recurso que é passível de ser escrito ou representado de forma permanente;
- Conteúdos áudio: recurso que transmite conhecimento por som, para complemento à informação visual;
- Conteúdos vídeo: imagens em movimento, que permitem uma melhor captação da atenção e motivação dos formandos;
- Conteúdos multimédia: recurso composto por vários conteúdos *scripto*, áudio ou vídeo.

O e-Conteúdo deve refletir a pedagogia, as especificações técnicas e a usabilidade, sendo importante um planeamento estratégico do ID e da avaliação que reflita as seguintes categorias dos objetivos de instrução (Santos, Peixinho, & Moreira, 2014):

- Compreender e memorizar o que se aprende;
- Compreender as relações entre os elementos do conhecimento e esquematizá-los;
- Aplicar conhecimento em situações reais ou práticas;
- Aplicar aptidões genéricas.



Figura 3.3. Ciclo de criação de e-Conteúdos (Santos, Peixinho, & Moreira, 2014)

O desenvolvimento de um e-Conteúdo deve ser realizado através de um processo estruturado que inclua a análise das necessidades formativas, o *design* da formação, o desenvolvimento dos conteúdos e a sua implementação tecnológica, cumprindo o ciclo de desenvolvimento, Figura 3.3, que é composto por cinco fases (Santos, Peixinho, & Moreira, 2014) e tem por base o modelo ADDIE:

1. **Análise** - Estruturação detalhada do OA, com o levantamento dos conteúdos pedagógicos e a estruturação do curso. Desenvolvimento de *storyboards*, organizados sequencialmente, que auxiliem o desenvolvimento técnico do e-Conteúdo, assim como a análise das necessidades dos utilizadores e da organização.
2. **Conceção** - Momento em que, de acordo com o planeamento do ID, Figura 3.1, são desenvolvidas as interfaces, *templates* e elementos gráficos em convergência com os objetivos, metodologias, estilos de aprendizagem, estrutura modular e também a inclusão de marcos pedagógicos e avaliação;
3. **Desenvolvimento** - Nesta fase, pressupõe-se que seja desenvolvida por especialistas com competências e funções técnicas para a criação do conteúdo em ferramentas de autoria;
4. **Normalização** - Fase que pode ser optativa, mas de elevada importância para o ciclo de desenvolvimento dos e-Conteúdos, pois, entre os assuntos referidos no ponto 3.4 - Tecnologias *e-Learning* (LMS, SCORM, xAPI), a normalização dos conteúdos pelas normas standard, SCORM e xAPI, permite principalmente a reutilização, assim como a portabilidade e interoperabilidade dos OA entre LMS;
5. **Integração** - Instalação do OA num LMS, e onde são realizados testes de carga e confirmação da usabilidade.

É também descrito na bibliografia (Santos, Peixinho, & Moreira, 2014), que o ID deve contemplar a definição de objetivos de aprendizagem (taxinomias), a estrutura do conteúdo (módulos) as diferentes unidades, as sequências de aprendizagem, a planificação das atividades (tipologia), os marcos pedagógicos e a avaliação da aprendizagem. Adicionalmente, o desenho do OA deve alinhar-se com o Plano de Intervenção Pedagógica para autoaprendizagem, demonstrado na Figura 3.4 (Santos, Peixinho, & Moreira, 2014).

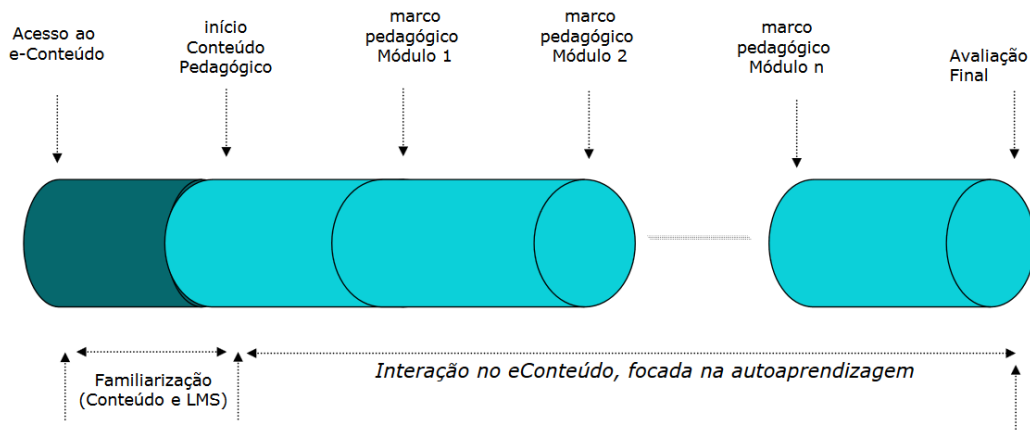


Figura 3.4. Plano e Intervenção Pedagógica para autoaprendizagem (Santos, Peixinho, & Moreira, 2014)

A criação dos conteúdos formativos de forma colaborativa pelos vários departamentos da organização facilita a aceitação das formações (Redondo, 2021). A avaliação da qualidade, eficácia e eficiência do processo formativo implementado pode ser feita com base em três tipos de variáveis (Santos, Peixinho, & Moreira, 2014):

- Avaliação pedagógica - para aferir e conferir conhecimento e aptidões adquiridas, com avaliações de diagnóstico, formativas e/ou sumativas;
- Avaliação da formação - avaliação de envolvente através da análise de dados sobre a adequação, satisfação e percepção dos utilizadores;
- Avaliação da eficácia - compreensão do ROI do formando no contexto da organização.

### 3.4. Tecnologias e-Learning (LMS, SCORM, xAPI)

Um *Learning Management System* (LMS), ou Sistema de Gestão de Aprendizagem, é um ambiente no qual as organizações podem criar, armazenar, reutilizar, gerir e distribuir OA (Desmond Keegan, 2002). Estas plataformas podem proporcionar formas educativas de comunicação em rede, assim como a transferência de conhecimento (Gorshenin, 2018), e registar a aprendizagem das múltiplas operações e comportamentos que ocorrem dentro do seu *framework* (Bradley, 2021).

Os principais requisitos de arquitetura para o LMS, baseado em tecnologias *web*, Figura 3.5, são (Gorshenin, 2018):

- Sistema baseado em tecnologias *web*, para permitir o acesso simultâneo a muitos utilizadores;
- O sistema necessita de ser compatível com as tecnologias *web*, sejam elas de *desktop* ou de dispositivos móveis;
- Todos os dados (materiais formativos, recursos, testes e outros) são armazenados no servidor para estarem sempre acessíveis de forma segura;
- Cada utilizador tem uma conta única, com diferentes níveis de acesso conforme a sua função no sistema (aluno, professor e administrador);
- Os professores podem criar e editar materiais formativos e de avaliação, assim como acompanhar o progresso e interações dos alunos;
- Os alunos devem conseguir interagir com os materiais formativos, realizar tarefas e testes, receber *feedback* dos professores e de outros alunos dentro do sistema.

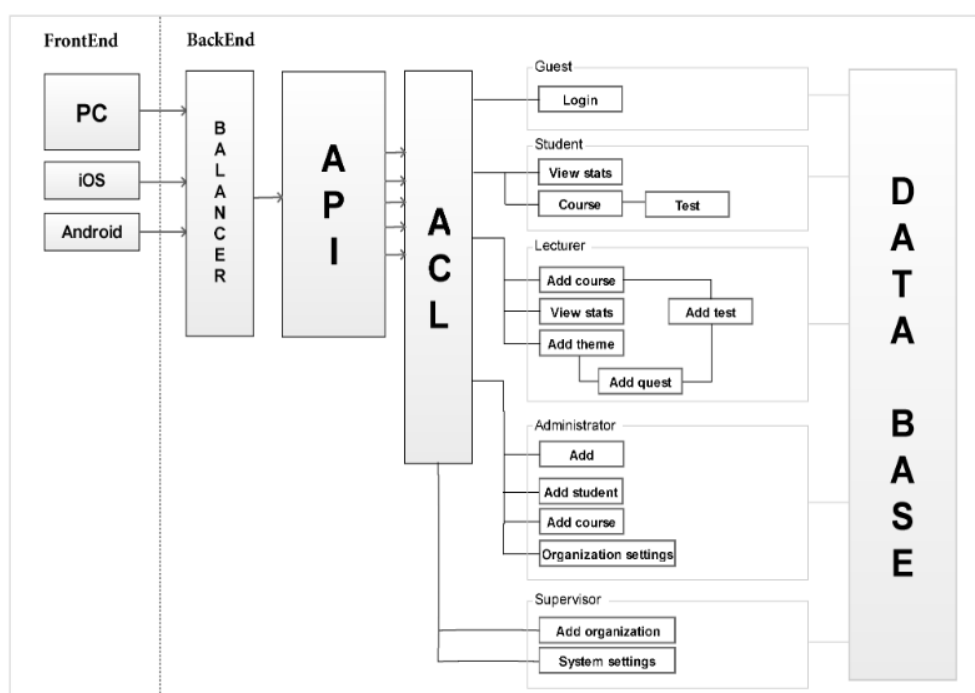


Figura 3.5. Arquitetura LMS (Gorshenin, 2018)

Os LMS são um sistema que promove a redução de tempo e custos na implementação e operacionalização de processos formativos, assim como a sua disponibilização ininterrupta ajuda a promover uma cultura organizacional de

aprendizagem contínua (SAP, 2024). Estes sistemas podem proporcionar oportunidades para comunicação educativa em rede e melhorar a qualidade da percepção de ferramentas de apoio à transferência de conhecimento (Gorshenin, 2018). Cultivam um ambiente de envolvimento e empenho dos formandos (Bradley, 2021), por possuírem um conjunto de funcionalidades para promover a aprendizagem relacionadas à distribuição, acompanhamento, monitorização e administração das formações, e ao progresso e interações dos formandos, em que as suas principais funcionalidades são (Goñi & Rivera, 2012; Bradley, 2021):

- Gerir matrículas;
- Permitir a criação e administração de formações, assim como a sua gestão curricular;
- Fornecer ferramentas que permitem a criação de tarefas, exercícios e avaliação;
- Monitorizar os utilizadores, recolhendo dados, gerando relatórios de progressão, interação e desempenho, e auxiliar na análise de performance desses dados e indicadores;
- Disponibilizar ferramentas para interação: fóruns e chats (direto ou diferido).

Processos educativos baseados em tecnologias *web* permitem resolver problemas técnicos, destacando-se a redução de custos com a infraestrutura e simplificação da escalabilidade (Gorshenin, 2018). Os LMS proporcionam aos utilizadores o acesso a conteúdos, avaliações e informação em ambientes síncronos ou assíncronos, sendo que estes últimos se destacam pela flexibilidade que oferecem, permitindo ao utilizador refletir e completar tarefas propostas ao seu próprio ritmo, conciliando a aprendizagem com outros compromissos e responsabilidades (Bradley, 2021). Essas mais-valias são aproveitadas pelas organizações, que utilizam LMS para atingir os seus objetivos formativos e conformidade com (SAP, 2024):

- Integração e acolhimento de novos trabalhadores;
- Formação contínua e desenvolvimento profissional;
- Melhoria e requalificação de conhecimento;
- Treino de conformidade.

A maioria dos LMS não possui funcionalidades que permitam a criação rápida e simples de OA, e esta é uma das principais razões pelas quais a maioria dos fornecedores tem procurado oferecer ferramentas complementares ou trabalhar com parceiros de conteúdos (Goñi & Rivera, 2012).

Para fornecer às organizações a capacidade de reutilizar componentes instrucionais em múltiplas aplicações e ambientes, independentemente das ferramentas utilizadas para os criar, a Advanced Distributed Learning Initiative (ADL) liderou e conduziu a investigação necessária para garantir que o conteúdo pudesse ser separado das restrições da execução, do contexto e dos sistemas proprietários (ADL, 2024).

SCORM, que significa *Sharable Content Object Reference Model*, é um conjunto de normas técnicas para OA em *e-Learning* (Rustici Software LLC, 2024) que surge do desafio que as organizações enfrentavam ao atualizar sistemas ou mudar de fornecedor para garantir interoperabilidade, reutilização e durabilidade do *e-Learning* (ADL, 2024). Esta especificação foi criada pela ADL, sendo uma das mais importantes e com maior utilização para a criação e difusão de OA (Chung, 2010; Morrow, 2019). O SCORM não interfere nem rege o ID ou qualquer outra preocupação pedagógica, por ser unicamente um padrão técnico (Rustici Software LLC, 2024) que permite monitorização (Murray, 2012) e determina a forma como os OA e os LMS comunicam entre si (Tarouco, 2011; Beuran, 2019).

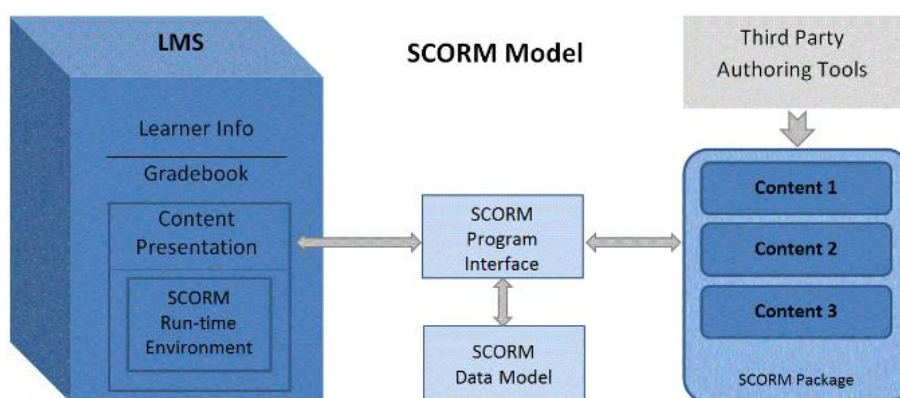


Figura 3.6. Componentes SCORM (Morrow, 2019)

Os objetos SCORM, como demonstra a Figura 3.6, podem ser compostos por: ativos (vídeo, texto, imagem, áudio, páginas web, ou outros dados que possam ser

apresentados num *web browser*), objeto de conteúdo partilhável (coleção de um ou mais ativos) e agregações do conteúdo (Chung, 2010; Freitas, 2016).

Existem cinco versões SCORM: SCORM 1.1, SCORM 1.2, SCORM 2004 2.<sup>a</sup> edição, SCORM 2004 3.<sup>a</sup> edição, e SCORM 2004 4.<sup>a</sup> edição (Rustici Software LLC, 2024). A ADL mantém ativa documentação sendo as versões SCORM 1.2, SCORM 2004 3.<sup>a</sup> edição e 4.<sup>a</sup> edição (ADL, 2024), sendo as duas primeiras as mais populares e utilizadas (Rustici Software LLC, 2024), em que os detalhes técnicos transversais a todas as versões são (ADL, 2024):

- Interoperabilidade: Biblioteca SCORM Run-time Environment (RTE) define um modelo de dados comum e uma interface API para o conteúdo de *e-Learning*, que permite comunicações padrão entre o conteúdo no ambiente cliente e um componente do sistema (denominado “*run-time environment*”), executado nos LMS;
- Portabilidade: Biblioteca SCORM Content Aggregation Model (CAM) define o padrão de como encapsular o conteúdo para permuta entre diferentes sistemas, num ficheiro .ZIP denominado *Package Interchange Format* (PIF);
- Reutilização: Biblioteca SCORM Content Aggregation Model (CAM) descreve os componentes utilizados num OA, assim como descrever esses componentes, promovendo a reutilização do conteúdo. Contém os atributos e instruções para aplicar metadados a todos os componentes organizados no pacote de conteúdos;
- Sequenciamento: Biblioteca SCORM Sequencing and Navigation (SN), em combinação com CAM, descreve a forma como o conteúdo é entregue e apresentada aos utilizadores, através de um conjunto de eventos de navegação.

Com o intuito de que os dados gerados deveriam fornecer mais do que resultados de cursos, pontuações de testes ou o número de páginas visualizadas por utilizador, a ADL iniciou em 2008 um estudo (ADL, 2024) que resultou num projeto que promoveu a modernização do SCORM, denominado *Tin Can* que deu origem à norma xAPI (Rustici Software LLC, 2024). No final de 2020, a especificação xAPI foi formalmente normalizada pelo IEEE como padrão técnico, através do grupo de

trabalho IEEE xAPI P9274.1.1, que promoveu a sua aceitação e utilização em todo o mundo (ADL, 2024).

A *Experience API* (xAPI) (Morrow, 2019), permite monitorizar e aceder a dados que vão para além dos recursos oferecidos pela norma predecessora, SCORM (Murray, 2012; Freitas, 2016). Tem novas capacidades para o ID (Kljun, 2019), tal como o potencial para melhorar a experiência global de formação, permitindo exercícios em equipa, e colaboração e intervenção direta do formador (Murray, 2012; Yang, 2018). A xAPI é um padrão de dados e interface que permite capturar e partilhar dados sobre o desempenho humano, assim como informação de contexto associado, ou seja, dados de experiência (ADL, 2024) que o formando tem (*online* e *offline*) (Freitas, 2016). Esta API capta dados num formato consistente sobre as atividades de uma pessoa ou grupo a partir de muitas tecnologias (Kljun, 2019). Pode ser incorporada em praticamente qualquer tecnologia de aprendizagem (nova ou existente) e é independente do tipo de conteúdo de aprendizagem, como por exemplo (ADL, 2024):

- Ler um artigo ou interagir com um *e-book*;
- Ver um vídeo de formação, parar e iniciá-lo;
- Dados de progresso do treino de uma simulação;
- Desempenho numa aplicação móvel;
- Conversar com um tutor;
- Medidas fisiológicas, como dados de frequência cardíaca;
- Interações com conteúdo de *e-Learning*;
- Desempenho da equipa num jogo multijogador;
- Pontuações de questionários e histórico de respostas por questão;
- Desempenho no mundo real num contexto operacional.

O xAPI foi desenvolvido com o objetivo de segurança e privacidade dos dados recolhidos, pelo que inclui vários controlos concebidos para suportar a integridade da informação, em que se incluem instruções e práticas para autorização, autenticação, definição do âmbito dos dados, anonimato dos dados e encriptação (ADL, 2024).

Apesar da existência de SCORM e outros padrões, a compatibilidade entre os materiais didáticos e os LMS continua a ser um objetivo e não uma realização, pelo que a transferência dos OA entre LMS está associada a custos de personalização, ou restrita a fontes tecnologicamente mais compatíveis (Gold, 2003). Ao desenvolver sistemas para gestão da aprendizagem, é também necessário ter em conta a qualidade desse mesmo sistema, dos serviços implementados e dos seus conteúdos, porque estes aspetos afetam a satisfação do utilizador no e-Learning e, por conseguinte, o sucesso das TI de *e-Learning* implementadas (Gorshenin, 2018). A formação de formadores sobre o uso das aplicações e dos recursos dos LMS pode motivar, ainda mais, os utilizadores a aproveitar as ferramentas de *e-Learning* (Bradley, 2021).

### 3.5. Digital Storytelling para formação

Na cultura humana, contar histórias é uma tradição antiga, em que os impactos físicos e emocionais dessas histórias são a razão pela qual a sua memória perdura melhor do que outra informação (Quah & Ng, 2022). Nos últimos anos, devido à popularização das TI, os métodos e recursos de aprendizagem tornaram-se mais diversificados, em particular, com a utilização do *Digital Storytelling* para processos formativos inovadores (Chang & Chu, 2022). Quando um acontecimento é memorizado, há tendência para acreditar que é provável que ocorra ou seja verdadeiro, logo, tudo o que contribua para tornar a informação mais memorável terá maior probabilidade de assumir significado (Swap, Leonard, Shields, & Abrams, 2001). O *Digital Storytelling* é uma ferramenta pedagógica que facilita a aprendizagem com a utilização da experiência narrativa centrada no aluno, fornecendo orientação à formação por exploração e do significado através da experiência (Gaeta, 2014; Yasar-Akyar, 2022).

A narrativa, abordando os fatores afetivos (emocionais) e cognitivos (informativos) aumenta também a motivação (Gaeta, 2014) e ajuda a dar sentido à experiência, organiza o conhecimento e melhora a memória, sendo fundamental para o processo formativo ser mais fácil e agradável (Gimeno-Sanz, 2012; Gaeta, 2014).

Esta técnica combina a arte de contar histórias com meios digitais, que inclui texto, imagens, narração gravada em áudio, música e vídeo (Quah & Ng, 2022).

Os sistemas, normas e valores de gestão podem ser facilmente comunicados através da narrativa e da sua moral, muitas vezes implícita (Swap, Leonard, Shields, & Abrams, 2001). A retenção do conhecimento é um aspeto da aprendizagem, pois reflete o quanto o conhecimento e competências adquiridos durante o processo de aprendizagem podem ser recordados e aplicados em situações futuras (Ginting, et al., 2024). As histórias, especialmente aquelas que são concretas e facilmente identificadas, são particularmente poderosas para transferir conhecimento rico em dimensões tácitas, em que uma única história, devidamente contextualizada, pode comunicar conhecimento sobre mais do que uma componente das capacidades essenciais de uma organização (Swap, Leonard, Shields, & Abrams, 2001). A retenção de conhecimento é afetada pela quantidade de processamento cognitivo imposto aos formandos durante a aprendizagem, podendo os formadores melhorar esse processamento minimizando a informação supérflua e otimizando os processos de aprendizagem (Ginting, et al., 2024).

O *Digital Storytelling* pode ser identificado em histórias de várias formas, que se classificam em três categorias de acordo com o seu conteúdo: narrativas pessoais, histórias que exploram acontecimentos históricos, e histórias que são utilizadas principalmente para informar ou formar (Hussain & Shiratuddin, 2016). O desenvolvimento de histórias digitais envolve várias fases, desde a geração de ideias, guião, *storyboard*, recolha e criação de materiais multimédia necessários à história, até à sua montagem, partilha ou apresentação do produto final e, por último, obtenção de *feedback* e reflexão (Quah & Ng, 2022).

No processo de criação de *Digital Storytelling* existem quatro fases principais, compostas por onze etapas essenciais, como ilustrado na Figura 3.7, em que (Hussain & Shiratuddin, 2016):

- Pré-produção, onde é iniciado o processo de planeamento da ideia da história. Esta fase consiste na criação de ideias em forma de história, na

escrita de um guião, na criação de um *storyboard* e na listagem de materiais de media (imagens, vídeo e áudio);

- Produção, que envolve a transformação de ideias de histórias em materiais de media digital, como planeado no *storyboard*. As etapas são a gravação de voz, a recolha de materiais de media e a edição de materiais de media;
- Pós-produção, que envolve a criação final do *Digital Storytelling* e a montagem e edição final dos elementos multimédia (áudio, vídeo e imagens) e a publicação dos materiais;
- Distribuição, onde ocorre o processo de partilha de histórias com o público, da qual faz parte a reflexão e a pré-visualização da história.



Figura 3.7. Processo Digital Storytelling (Hussain & Shiratuddin, 2016)

Estes elementos multimédia são combinados utilizando ferramentas de autoria para contar uma história que geralmente gira em torno de um tema ou tópico específico e, muitas vezes, contém um ponto de vista específico (Quah & Ng, 2022). A utilização de vídeo nos OA gera uma atmosfera imersiva que ajuda os formandos a memorizar melhor conceitos, assim como o desenvolvimento de competências (Ginting, et al., 2024). Os vídeos narrados têm a vantagem de utilizar a voz *off*, que pode impactar emocionalmente os espectadores, além de criar familiaridade com a história (Ginting, et al., 2024).

Existem desafios à incorporação do *Digital Storytelling* nos OA, nos quais se evidencia o consumo de tempo e recursos, assim como as aptidões para o seu

desenvolvimento, em que a maioria das ferramentas de autoria apoiam a narrativa digital apenas de forma limitada, obrigando à utilização de múltiplas ferramentas para o processo de construção da história (Quah & Ng, 2022).

Numa outra perspetiva, o uso de *Digital Storytelling* para transferir competências críticas, sistemas de gestão e normas e valores seria desaconselhado, pois o conhecimento profundo de um domínio ou conteúdo, seria muito difícil de ser transferido através de histórias (Swap, Leonard, Shields, & Abrams, 2001).

## 4. Revisão Sistemática da Literatura

Com o objetivo de resumir o conhecimento existente sobre como formular soluções para cada questão de investigação, identificadas no ponto 2 - Problema, Questões e Metodologia de Investigação, será executada uma Revisão Sistemática de Literatura, de acordo com o protocolo definido no ponto 2.2.2, sobre esta metodologia de investigação: **Planeamento, Execução da RSL (Conducting) e Discussão**. Desta forma, será possível obter conclusões gerais e imparciais, ou identificar carências ou omissões no conhecimento, a partir de artigos individuais recolhidos em bases de dados e diretórios de artigos.

### 4.1. Planeamento

No planeamento desta RSL, e de acordo com a revisão da literatura efetuada no ponto 2.2.2, são identificadas as Questões de investigação, que orientam o processo de Pesquisa nas bases de dados, a extração de dados e o processo de análise desses dados, seguindo o protocolo proposto pela autora Barbara Kitchenham (2007), descrito na Figura 2.2.

#### 4.1.1. Questões de investigação

De acordo com a análise efetuada e com o estabelecido no capítulo 2 deste documento, as questões de investigação abordadas nesta RSL são:

*RQ1: Quais os benefícios da implementação e utilização de microlearning em contexto de formação profissional?*

*RQ2: Pode o uso de SCORM e xAPI permitir celeridade na conceção e implementação de conteúdos *multimédia* em formato Digital Storytelling?*

*RQ3: Que fatores levam ao fracasso ou resistência na implementação e execução de microlearning numa formação específica de uma organização?*

RQ4: Qual o impacto no trabalhador da percepção da sua avaliação pedagógica numa autoformação microlearning?

#### 4.1.2. Pesquisa nas bases de dados

A formulação das questões de investigação facilita a identificação das *search keywords* através da sua tradução nos seus conceitos relevantes para a investigação. Desta forma, usando a *framework* PICOC – (**P**opulação) população, (**I**ntervenção) intervenção ou problema, (**C**omparativa) comparação, (**O**utcomes) resultados e (**C**ontext) contexto (Booth A., 2016) – procedeu-se à identificação dos termos para a pesquisa de artigos, conforme demonstrado na Tabela 4.1.

Tabela 4.1. Identificação de termos para pesquisa

(P) População – G1	Microlearning, Learning object, SCORM, xAPI, Digital storytelling
(I) Intervenção – G2	Learning Management System
(C) Comparação	NB
(O) Resultado	NB
(C) Contexto – G3	Professional training, Distance training, Online training

Procedeu-se à combinação iterativa desses termos nas bases de dados, com o objetivo de verificar se os artigos obtidos eram adequados à investigação. Definiram-se, então, três grupos de termos para as categorias de população, intervenção e contexto, designados respetivamente G1, G2 e G3. Com base nas questões de investigação, não foram definidos termos para as categorias de comparação e resultados, estando previsto na *framework* PICOC que estes campos possam ser deixados em branco (Booth A., 2016).

Tabela 4.2. Termos para pesquisa e seus sinónimos

Grupo	Termos para pesquisa	Sinónimos
1	microlearning	micro-learning, micro learning
1	learning object	-
1	scorm	sharable content object
1	xapi	-
1	digital storytelling	-
2	learning management system	lms, learning content management system, lcms, moodle, learning platform
3	professional training	-
3	distance training	-
3	online training	-

Com o objetivo de garantir uma pesquisa abrangente e rigorosa, estruturaram-se, na Tabela 4.2, os sinónimos relevantes para os termos identificados na Tabela 4.1.

De acordo com os critérios estabelecidos na Tabela 4.3 apresentam-se, na Tabela 4.4, os resultados das pesquisas nas bases de dados Ebsco, Scopus e Web of Science, utilizando as *search keywords*, e respetivos sinónimos, correspondentes às dimensões de população (G1), intervenção (G2) e contexto (G3).

Tabela 4.3. Critérios de inclusão ou exclusão de artigos

Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
Artigos que investiguem: <ul style="list-style-type: none"> <li>• e-Learning para capacitação de trabalhadores;</li> <li>• e-Learning aplicado para solucionar dispersão geográfica;</li> <li>• microlearning em ambiente profissional;</li> <li>• SCORM;</li> <li>• xAPI;</li> <li>• Digital storytelling;</li> <li>• Autoavaliação em processos formativos de e-Learning.</li> </ul> Artigos com texto integral disponível Artigos de jornais académicos ou conferências	Artigos escritos noutras línguas que não latinas ou a inglesa. Artigos duplicados

Em fevereiro de 2023, foram obtidos um total de 407 artigos através da *search string* apresentada na Tabela 4.4, em que 277 desses artigos foram obtidos na Ebsco, 64 na Scopus e 66 na Web of Science.

Tabela 4.4. Resultados das pesquisas nas bases de dados

	Ebsco	Scopus	Web of Science
<b>Search string:</b>	ABS ((G1 OR G3) AND G2)  ABS (“microlearning” OR “micro-learning” OR “micro learning” OR “learning object” OR scorm OR “sharable content object” OR xapi OR “digital storytelling” OR “professional training” OR “distance training” OR “online training”) AND (“learning management system” OR lms OR “learning content management system” OR lcms OR moodle OR “learning platform”))		
<b>Resultados:</b>	277	64	66

## 4.2. Execução da RSL (Conducting)

Nesta segunda fase da RSL, procede-se à seleção dos artigos, à extração dos dados relevantes, e à respetiva síntese, com rigor e imparcialidade.

### 4.2.1. Seleção de artigos

Os artigos obtidos através das pesquisas foram inicialmente organizados e filtrados com recurso à ferramenta *web: rayyan* (Rayyan Systems, Inc., 2022), Figura 4.1.

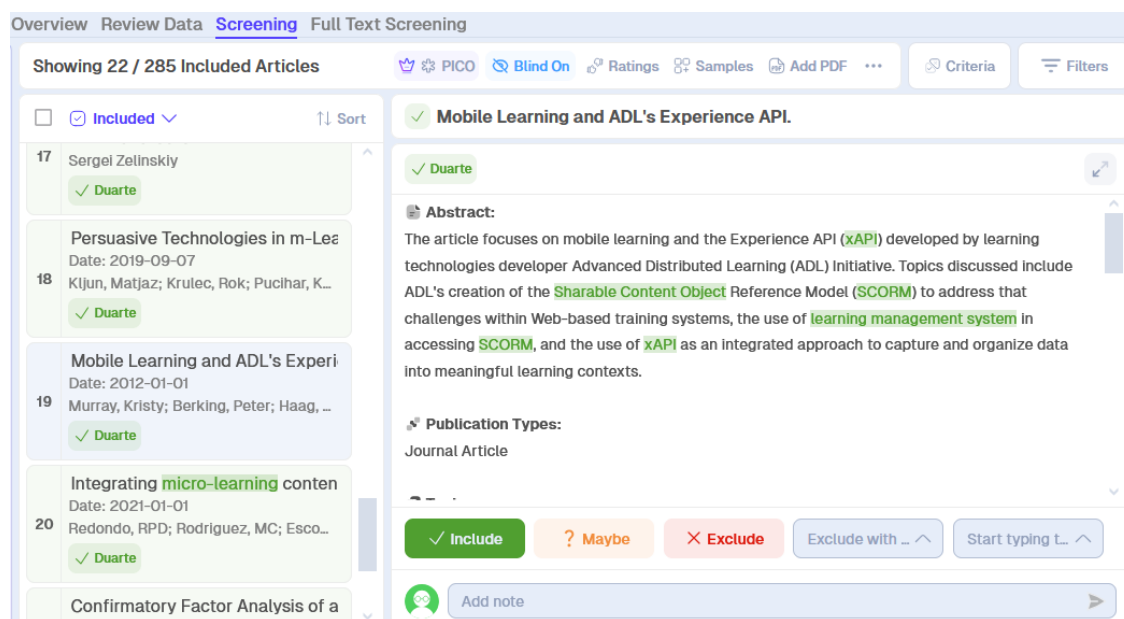


Figura 4.1. Revisão e seleção de artigos no rayyan

Aplicaram-se os critérios de inclusão e exclusão previamente definidos, Tabela 4.3, e procedeu-se à remoção de duplicados, resultando num total de 285 artigos únicos. Posteriormente, com base na leitura dos respetivos resumos (abstracts), essa lista foi reduzida a 27 artigos considerados potencialmente relevantes e de qualidade para a investigação em curso. Após leitura integral dos 27 artigos, a seleção final resumiu-se a 22 artigos cujo conteúdo se revelou pertinente e alinhado com as questões de investigação. O processo é demonstrado, em números, na Figura 4.2.

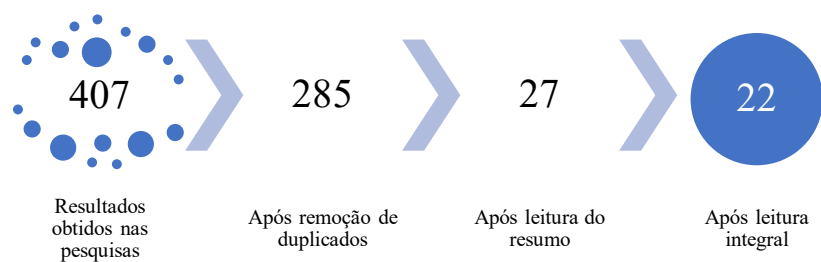


Figura 4.2. Processo de filtragem dos artigos obtidos

Na Figura 4.3 apresenta-se a distribuição dos artigos científicos selecionados por ano de publicação. Considerou-se inicialmente a criação de um índice de qualidade para avaliar a aptidão dos artigos incluídos. No entanto, devido à facilidade na seleção dos artigos e à aplicação eficaz dos critérios de inclusão e exclusão, concluiu-se que a sua implementação não se justificava.

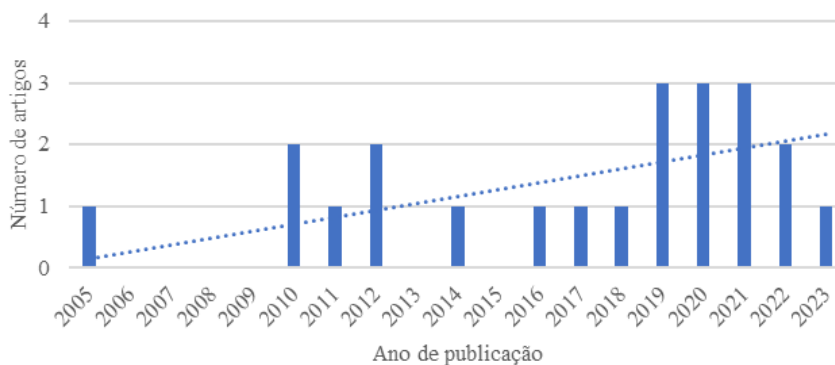


Figura 4.3. Frequência de artigos científicos por ano de publicação relevantes à investigação

#### 4.2.2. Extração de dados dos artigos

Procedeu-se à extração dos dados e à respetiva síntese para cada uma das questões de investigação:

##### 4.2.2.1. RQ1: Quais os benefícios da implementação e utilização de microlearning em contexto de formação profissional?

Os processos de formação são uma necessidade de cada vez maior relevância: a constante e rápida evolução do conhecimento exige que trabalhadores e organizações, se adaptem a esse novo contexto para manterem a sua

produtividade (Redondo, 2021). Investir no conhecimento dos trabalhadores enfrenta vários desafios, entre os quais a falta de mecanismos facilmente implementáveis para transmitir conhecimento ou as alterações organizacionais (Kljun, 2019). As organizações estão a adotar cada vez mais LMS, baseados na *web*, para gerir a comunicação, os seus processos formativos (Zhu, 2005; Arnab, 2021; Powers, 2023) e melhorar o bem-estar dos trabalhadores (Arnab, 2021). O método de *e-Learning* é mais eficaz e produtivo (Restianto, 2022), assim como eficiente para a gestão de tempo, rapidez, custos associados (Yang, 2018; Redondo, 2021; Arnab, 2021) e ideal para situações de trabalhadores dispersos geograficamente (Yang, 2018; Kljun, 2019) ou sem contacto entre formadores e formandos (Zelinskiy, 2020).

O *e-Learning* é uma atividade formativa de aquisição de conhecimento em que os materiais de suporte são digitais, multimédia (Tarouco, 2011; Restianto, 2022) e interativos, tendo como conceito ser informativo, demonstrativo, prático e fornecer *feedback* (Yang, 2018), podendo ser utilizado para:

- aprender autonomamente um novo conhecimento (Tarouco, 2011; Yang, 2018; Beuran, 2019; Zelinskiy, 2020; Rodriguez-Santero, 2020);
- material de apoio para novas atividades ou simplesmente como uma referência para consulta (Zha, 2017; Yang, 2018; Beuran, 2019; Redondo, 2021);
- cenários ou treino de tomada de decisão (Tarouco, 2011; Zelinskiy, 2020; Rodriguez-Santero, 2020);
- controlo (Yang, 2018; Zelinskiy, 2020).

As organizações enfrentam falta de competências e não força de trabalho, motivo pelo qual as suas despesas com formação profissional aumentaram nos últimos anos (Kljun, 2019). A formação presencial, embora reconhecida como uma importante abordagem de desenvolvimento profissional para que os trabalhadores desenvolvam suas capacidades de trabalho e permaneçam competentes (Zha, 2017), atualmente não se tem revelado eficaz e eficiente, por serem necessários longos processos de formação (sendo o trabalho interrompido) e pela complexidade de criação dos materiais de suporte, demonstrando impacto limitado (Redondo, 2021). Existe um efeito positivo (Rodriguez-Santero, 2020), ou pelo

menos tão eficaz (Zha, 2017), no desempenho nas formações à distância em comparação com os presenciais (Zha, 2017; Rodriguez-Santero, 2020), existindo estudos que indicam que o ensino à distância não diminui a satisfação dos trabalhadores quando comparada com a participação em formações presenciais, podendo até ser superior (Rodriguez-Santero, 2020). Em detrimento da formação formal tradicional, que representa atualmente menos de 6%, 74% do tempo dedicado aos cursos de formação presencial já integra ambientes de ensino a distância baseados em novas tecnologias (Redondo, 2021). Estima-se também que, com o *e-Learning* os custos associados reduzam (Zha, 2017; Kljun, 2019; Restianto, 2022) 50%, triplicando a velocidade de assimilação de novo conhecimento (Redondo, 2021), e criando menos impacto para as tarefas laborais (Zelinskiy, 2020).

O treino repetitivo é uma característica importante das formações, pelo que torna apelativo às organizações deterem recursos de automação que facilitem a transferência de conhecimento (Beuran, 2019; Kljun, 2019; Restianto, 2022; Powers, 2023). Tecnicamente, os LMS foram bem desenvolvidos para formação organizacional (Restianto, 2022) e proporcionam um sistema de informação centralizado que pode potenciar a consistência da atuação da administração na organização, a eficiência, a gestão, a entrega e elaboração de relatórios e resultados das formações (Powers, 2023). São também escaláveis, permitem experiências personalizadas e acessibilidade na interação (Powers, 2023), podendo ser utilizado tanto para o ensino presencial como à distância (Kljun, 2019; Zelinskiy, 2020). O uso de um LMS, como o Moodle, nos processos de formação auxilia de forma positiva: a organização dos e para os trabalhadores; as formas de controlo e sumário/resumo; e, fornece meios adicionais para a gestão da qualidade formativa (Zelinskiy, 2020).

Os trabalhadores aprendem e têm um melhor desempenho quando confrontados com conteúdo curto e envolvente em seu próprio ritmo, em vez de grandes quantidades de informação numa sessão (Arnab, 2021). O *microlearning*, definido como uma “unidade formativa que implica um envolvimento breve numa atividade intencionalmente concebida para alcançar um resultado específico por parte do participante” (Arnab, 2021), facilita o processo de aprendizagem aos trabalhadores

e reduz a probabilidade de desinteresse ou desistência (Redondo, 2021), podendo ser constatado de acordo com as sete dimensões que o definem:

- Tempo - Esforço limitado por tempo de execução curto (Redondo, 2021; Arnab, 2021), assíncrono e independente (Kirkova-Bogdanova, 2021);
- Contido - Unidades curtas com assuntos bem delineados e problemas relativamente simples (Redondo, 2021; Arnab, 2021);
- Currículo - Partes de módulos ou partes de conteúdos curriculares, ou breves elementos didáticos que quando sequenciados de forma modular, são geridos com maior facilidade num LMS (Redondo, 2021; Arnab, 2021);
- Formato - Diversidade de formatos, como fragmentos ou comprimidos de conteúdo (Redondo, 2021). Diferentes formatos envolvem os trabalhadores de forma mais eficaz (Arnab, 2021);
- Processo - Atividades independentes ou integradas num contexto mais amplo, ou processos iterativos (Redondo, 2021);
- Forma de comunicação - Formação presencial ou à distância baseada em diferentes conteúdos multimédia (Redondo, 2021);
- Modelos formativos - Repetitivo, reflexivo, pragmático, construtivista, ou conceptual (Redondo, 2021).

Tais conteúdos podem ter diversas formas, como um OA (Tarouco, 2011), e caracterizam-se por:

- Interoperabilidade: o conteúdo de vários fornecedores pode ser facilmente disseminado entre os consumidores e uma infinidade de sistemas (Zhu, 2005; Tarouco, 2011);
- Reutilização: o conteúdo pode ser compactado e descompactado de forma rápida e fácil (Zhu, 2005; Tarouco, 2011);
- Acessibilidade: Acessível a qualquer hora e lugar (Tarouco, 2011; Restianto, 2022);
- Gestão: O sistema pode auditar a informação do trabalhador e da formação (Tarouco, 2011);
- Durabilidade: o conteúdo é produzido uma vez e inserido várias vezes em diferentes plataformas e sistemas com o mínimo de esforço (Tarouco, 2011);

- Escalabilidade: a tecnologia permite ampliar para dar resposta a diferentes públicos e finalidades formativas (Tarouco, 2011).

O *microlearning*, conhecido também como recurso ágil '*just-in-time*', tem sido usado para dar resposta ao atual mundo acelerado, tornando-se desafiador para os trabalhadores absorverem conhecimento (Arnab, 2021) pela transmissão de informação relevante, com o auxílio de elementos visuais e interativos curtos (Redondo, 2021). Vários estudos indicam que apenas 15% dos trabalhadores são capazes de aplicar adequadamente o conhecimento adquirido e que 80% desse conhecimento será esquecido após apenas um mês (Redondo, 2021). Assim, o *microlearning* permite que os trabalhadores permaneçam focados apenas num tópico (Arnab, 2021), que pode ser consumido nos momentos de inatividade laboral (Redondo, 2021), sem causar fadiga mental (Arnab, 2021). É forma de aumentar o conhecimento através do uso de tecnologia e informação omnipresentes, a qualquer hora e em qualquer lugar e que pode acomodar a formação formal e informal, em processos formativos colaborativos ou individuais (Murray, 2012).

#### 4.2.2.2. RQ2: Pode o uso de SCORM e xAPI permitir celeridade na conceção e implementação de conteúdos multimédia em formato Digital Storytelling?

A norma SCORM é uma das especificações mais importantes e utilizadas para a criação e difusão de OA (Chung, 2010; Morrow, 2019). Estes objetos são compostos por: ativos (vídeo, texto, imagem, áudio, páginas *web*, ou outros dados passíveis de apresentação num *web browser*), objeto de conteúdo partilhável (coleção de um ou mais ativos) e agregações do conteúdo (Chung, 2010; Freitas, 2016). A norma SCORM permite a monitorização (Murray, 2012) e a compatibilidade dos OA entre os diferentes LMS (Tarouco, 2011; Beuran, 2019). Ferramentas de autoria adequadas permitem que os formadores criem formações envolventes e interativas (Tarouco, 2011; Gaeta, 2014; Morrow, 2019), mas muitas dessas ferramentas atualmente disponíveis são de utilização complexa (Gaeta, 2014).

Embora a norma SCORM tenha sido bem-sucedida para resolver os desafios dos sistemas de formação baseados na *web* (Murray, 2012), e continuando atualmente a ser a mais popular (Freitas, 2016), foi criada antes do uso generalizado de outros ambientes e plataformas formativas, como as baseadas em dispositivos móveis, sistemas inteligentes de formação, ambientes virtuais, jogos e ferramentas de redes sociais (Murray, 2012; Freitas, 2016). Os LMS originalmente projetados para formações centradas no formador também podem representar uma restrição para a implementação do paradigma centrado no formando (Freitas, 2016; Yang, 2018; Morrow, 2019; Kljun, 2019). Para colmatar essa necessidade, a ADL desenvolveu uma nova norma com base no SCORM, a xAPI (Morrow, 2019), que permite monitorizar e aceder a dados que vão além dos recursos oferecidos pela norma predecessora (Murray, 2012; Freitas, 2016). Um recurso “SCORM móvel” (xAPI) envolve mais do que simplesmente garantir a compatibilidade técnica com uma nova tecnologia (Murray, 2012), pois tem novas implicações para o ID (Kljun, 2019), como o potencial para melhorar a experiência global de formação, permitindo exercícios em equipa, e colaboração e intervenção direta do formador (Murray, 2012; Yang, 2018).

As atividades sob a forma de jogos interativos, por exemplo, permitem que os formandos participem ativamente, em vez de consumir passivamente o conteúdo à medida que é fornecido (Arnab, 2021). Processos formativos autónomos, bem como de ambientes interativos, múltiplas formas de *feedback* e escolhas de tarefas que usam experiências de transferência de conhecimento com significado pessoal, são necessidades identificadas pelos formandos com apetências digitais (Gaeta, 2014; Arnab, 2021), sendo disso exemplo os OA de *Digital Storytelling* (Gaeta, 2014). Estes objetos são recursos caracterizados pela capacidade de apoiar a transferência de conhecimento combinando a experiência direta e reflexão na ação e fazendo uso de elementos como dramaturgia, suspense e imersão para intervir e maximizar o nível de envolvimento nas formações (Gaeta, 2014; Yasar-Akyar, 2022). O *Digital Storytelling* é uma ferramenta pedagógica muito útil (Gimeno-Sanz, 2012). Trata-se de uma experiência narrativa que orienta a formação por meio de exploração e proporciona um processo de “fazer sentindo” para alcançar altos níveis de motivação e compromisso (Gaeta, 2014; Yasar-Akyar, 2022). Contar

histórias é importante para a humanidade, pois estas ajudam a dar sentido à experiência, organizar o conhecimento, e a melhorar a memória, sendo fundamentais para o processo formativo ser mais fácil e agradável (Gimeno-Sanz, 2012; Gaeta, 2014). A narrativa, ao abordar os fatores afetivos (emocionais) e cognitivos (informativos) aumenta também a motivação (Gaeta, 2014).

#### 4.2.2.3. *RQ3: Que fatores levam ao fracasso ou resistência na implementação e execução de microlearning numa formação específica de uma organização?*

A formação nas organizações é considerada fulcral para a sua sobrevivência e competitividade (Kljun, 2019) e, à medida que vão integrando mais tecnologia, é importante que as suas visão, missão e objetivo estejam alinhados com as ferramentas tecnológicas escolhidas (Powers, 2023). Dados sobre as formações nas organizações mostram que os trabalhadores estão sobrecarregados com o trabalho, exigem flexibilidade de onde e como consomem os processos formativos, e procuram as suas próprias formações em modelos únicos e pessoais (Kljun, 2019). Um estudo (Zha, 2017) sobre formações em ambiente não corporativo demonstra que os formandos com diferentes níveis de conhecimento têm comportamentos diferentes de interação com os processos formativos, em que, por exemplo, adultos com conhecimento avançado sobre um determinado tema usam estratégias metacognitivas, como definir metas para monitorizar o seu progresso por lhes facilitar a reflexão e a integração de novo conhecimento, enquanto os sem conhecimento prévio não conseguem (Zha, 2017). A formação profissional enfrenta problemas de motivação e retenção na autoformação, pelo que é necessário persuadir os trabalhadores a realizar processos formativos básicos e demonstrar o seu valor para a geração e retenção de conhecimento (Kljun, 2019).

Por vezes, as organizações implementam LMS como sendo um projeto tecnológico, o que pode ser problemático, porque, em muitas dessas organizações, os departamentos de TI não estão ligados a todos os processos de negócio, resultando numa desconexão entre a implementação da tecnologia e o alinhamento com as tarefas e trabalhadores ou cultura organizacional (Powers, 2023). É necessário estudo e planeamento da formação (Tarouco, 2011), tal como

apresentar claramente os seus benefícios (Powers, 2023). Para mitigar essa desconexão pode-se incluir as partes interessadas no desenvolvimento dos processos formativos, o que leva a impressões positivas das partes interessadas (Powers, 2023). Atualmente, não é aceitável que um trabalhador adquira conhecimento desatualizado ou dissociado da sua realidade (Tarouco, 2011; Powers, 2023). O sucesso de implementação e aceitação geralmente não depende do LMS escolhido, mas de como foi projetado, selecionado e implementado, tal como os serviços de suporte, estabilidade e desempenho (Restianto, 2022; Powers, 2023). Um estudo (Powers, 2023) identifica que muitos trabalhadores que beneficiariam com a implementação de LMS não estariam cientes de que seria uma solução viável. Um desafio de muitas organizações é identificar e compreender como a tecnologia pode apoiá-las em novos processos, automações ou outros suportes emergentes (Powers, 2023).

Os trabalhadores procuram fazer o seu trabalho da maneira mais eficiente possível, portanto, sem surpresa, evitam soluções que não melhorem o seu desempenho ou não ajudem na conclusão de tarefas (Powers, 2023). Embora o *microlearning* não seja apropriado em todas as circunstâncias formativas, não deixa de ser uma ferramenta com potencial para o suporte ao conhecimento e processos formativos das organizações (Murray, 2012; Redondo, 2021). Nos motivos da sua adoção e uso encontramos:

- a ubiquidade, a formação pode ocorrer em qualquer lugar (Chung, 2010; Redondo, 2021; Restianto, 2022);
- possibilidade de recolher dados durante os processos formativos, para melhorar as formações ou a experiência (Chung, 2010; Powers, 2023);
- a interatividade (Beuran, 2019; Redondo, 2021);
- a adaptabilidade (Chung, 2010; Yang, 2018);
- capacidade de manter o foco, evitando distrações e desatenção (Beuran, 2019; Redondo, 2021);
- o tempo de execução curto, conciso e coerente com a memória de curto prazo, e com duração entre 15 (Redondo, 2021) a 30 minutos (Kljun, 2019);
- atualização constante de conhecimento e técnicas, que são reforçadas por repetição e prática (Redondo, 2021);

tal como os seguintes pontos para a sua rejeição:

- risco de comunicação com terminologia complicada e linguagem técnica (Kirkova-Bogdanova, 2021; Arnab, 2021; Restianto, 2022; Powers, 2023);
- literacia informática, trabalhadores que não possuem o conhecimento adequado de TI (Redondo, 2021; Kirkova-Bogdanova, 2021);
- intercalação de atividades para os trabalhadores que acreditam ser capazes de realizar várias tarefas ao mesmo tempo (Redondo, 2021);
- a mesma formação abordar diferentes estilos de trabalho (Arnab, 2021);
- autoisolamento levar a perder o compromisso com o trabalho e a formação (Arnab, 2021);
- a criação dos materiais didáticos poder ser demorada, sem qualidade ou descontextualizada (De Medio, 2020).

O conteúdo das formações *microlearning*, na maneira como são apresentados, é fundamental para garantir que a aquisição de conhecimento seja eficaz e envolvente (Beuran, 2019; Kljun, 2019). As estratégias motivacionais são importantes e devem ser frequentes nos processos formativos (Kirkova-Bogdanova, 2021; Restianto, 2022). Alguns formadores recomendaram o uso de incentivos financeiros ou prémios para motivar a participação e retenção nas formações, além de reconhecer o esforço adicional dos trabalhadores em aprender e integrar o conhecimento no seu trabalho (Zha, 2017; Kljun, 2019). A criação dos conteúdos formativos de forma colaborativa pelos vários departamentos da organização facilita a aceitação das formações *microlearning* (Redondo, 2021). Existem observações que indicam que os trabalhadores criam padrões de acesso e execução dos processos formativos, e que contribuem para um hábito diário de aquisição de conhecimento mais robusto (Kljun, 2019). Após a fase de implementação dos processos formativos, é indispensável fazer a sua revisão, e confirmar o seu valor e vantagem para a organização (Restianto, 2022).

#### 4.2.2.4. RQ4: Qual o impacto no trabalhador da percepção da sua avaliação pedagógica numa autoformação *microlearning*?

A avaliação do conhecimento é parte integrante do processo formativo (Kulvietienė, 2010). O *feedback* no fim da avaliação de cada tópico permite que os trabalhadores identifiquem e corrijam os seus erros, melhorem o seu conhecimento e obtenham melhores resultados (Kulvietienė, 2010; Morrow, 2019; Rodriguez-Santero, 2020; Powers, 2023). Também promove a motivação do trabalhador ao fornecer *feedback* imediato e específico (Morrow, 2019; Rodriguez-Santero, 2020). Este fator é especialmente importante para o *e-Learning*, onde a comunicação direta entre o formador e o trabalhador é substituída por uma comunicação virtual (Kulvietienė, 2010; Yang, 2018). O *feedback* no *e-Learning* é o mecanismo que tende a substituir o formador, ao fornecer comentários, conselhos, explicações e avaliar o conhecimento (Kulvietienė, 2010). A realização de todas as atividades de *microlearning* não promove diretamente a criação de conhecimento dos conceitos a serem adquiridos, como ocorre com todas as outras técnicas de ensino (Redondo, 2021). A avaliação formativa refere-se à avaliação que se destina, especificamente, a gerar *feedback* sobre o desempenho para melhorar e acelerar a formação (Kulvietienė, 2010). A avaliação orientada para o conhecimento: concebe avaliações que sejam transformadas em processos de conhecimento; envolve os trabalhadores no processo de avaliação do seu próprio trabalho; e, constrói *feedback* na formação para que os trabalhadores ajam de acordo com a informação recebida, capacitando-os como formandos autónomos (Kulvietienė, 2010), que interpretam regularmente o seu *feedback* para aferir como o seu desempenho foi avaliado e como pode ser melhorado (Kljun, 2019) com transparência nas ponderações da sua avaliação (Kulvietienė, 2010).

O *e-Learning* é compreendido pelos trabalhadores como um processo holístico, desde a experiência formativa até à avaliação (Yang, 2018; Arnab, 2021), que envolve múltiplos compromissos (Rodriguez-Santero, 2020) e sem dificuldades significativas de adoção (Kirkova-Bogdanova, 2021). Estudos concluíram que a implementação, nas organizações, do *microlearning* como processo formativo atuou como um fator de motivação para os trabalhadores (Kljun, 2019; Redondo, 2021; Arnab, 2021). O desafio dos formadores não é apenas transmitir

conhecimento que os trabalhadores pretendam aprender, mas também que estes reajam favoravelmente à formação (Rodríguez-Santero, 2020). Assim, a qualidade da informação oferecida tem um impacto positivo no uso dos sistemas de informação, e também um impacto positivo na satisfação do trabalhador quando o mesmo também está satisfeito com o sistema LMS usado (Rodríguez-Santero, 2020; Restianto, 2022). Foi identificado que ter experiência com LMS não afeta a sua satisfação (Kirkova-Bogdanova, 2021), mas a existência de satisfação após usar um LMS proporciona a continuação do seu uso (Restianto, 2022; Powers, 2023). Tem um impacto positivo na satisfação do trabalhador a qualidade da oferta de conhecimento (Rodríguez-Santero, 2020; Kirkova-Bogdanova, 2021) e a qualidade da informação por ele percebida (Restianto, 2022). Há prevalência de satisfação quando existe competência pedagógica nos processos formativos (Yang, 2018; Rodríguez-Santero, 2020; Kirkova-Bogdanova, 2021). A interatividade (Rodríguez-Santero, 2020; Arnab, 2021) e a personalização dos conteúdos promovem a satisfação (Kljun, 2019). Consta-se que a qualidade da informação e do conteúdo do *e-Learning* são os principais fatores de satisfação do trabalhador (Restianto, 2022). Fatores que também influenciam significativamente a satisfação são a clareza no *design*, interação com o formador e discussão ativa entre os participantes (Rodríguez-Santero, 2020). A satisfação é idêntica quando comparada em trabalhadores de ambos os géneros (Kirkova-Bogdanova, 2021). Conclui-se ainda que uma perceção negativa de qualquer variável do processo formativo pode promover resultados desfavoráveis, diminuir a motivação e persistência, o que conseqüentemente, leva à insatisfação generalizada com o *e-Learning* (Rodríguez-Santero, 2020). Que pode existir menor satisfação por parte de trabalhadores mais velhos ou com baixa literacia informática (Kirkova-Bogdanova, 2021).

Os trabalhadores consideram que o conhecimento adquirido em formação é importante e que leva à sua inovação, otimização, confiança e eficácia do trabalho diário (Yang, 2018; Kirkova-Bogdanova, 2021). No entanto à medida que progressivamente é aumentado o grau de dificuldade do conhecimento, o *feedback* das avaliações das formações pode, como resultado, forçar o trabalhador a voltar a tópicos anteriores até desenvolver o conhecimento desejado (Morrow, 2019). A

apresentação de um questionário de diagnóstico a seguir a cada tópico deve avaliar o progresso das competências desse mesmo tópico (Morrow, 2019). Através dos registos nos LMS, os trabalhadores podem consultar as suas avaliações, e obter relatórios analíticos detalhados sobre a sua progressão, com (Morrow, 2019) ou sem avaliação e em modo privado (Kirkova-Bogdanova, 2021). A xAPI permite monitorizar e capturar artefactos formativos para avaliar a formação, possibilitando ao trabalhador obter auxílio de especialistas, formadores ou mesmo recomendações com base em dados estatísticos extraídos ao longo do período formativo (Murray, 2012). Também os recursos de sequenciamento e navegação SCORM permitem adaptar o conteúdo das formações em *e-Learning* de acordo com o conhecimento e as competências dos trabalhadores, estimulando a realização das formações em função do *feedback* recebido (Kulvietienė, 2010).

De forma a reforçar o processo formativo, o *microlearning* pode ser usado para obter *feedback* sobre um novo conteúdo específico, para melhorar a motivação (Redondo, 2021), a retenção (Gaeta, 2014) e facilitar a autoavaliação dos trabalhadores (Redondo, 2021). O seu uso permite um alto nível de competência, alcançado com um número muito baixo de acessos (repetição) aos processos de autoavaliação, mesmo usando abordagens de tentativa e erro (Gaeta, 2014).

### 4.3. Discussão

Esta RSL permitiu estudar o conhecimento existente sobre os artigos obtidos nas bases de dados, com as *search keywords*, possibilitando a formulação de soluções preliminares às questões de investigação. Esta análise permitiu também identificar requisitos preliminares e genéricos para o desenvolvimento do artefacto. Na Tabela 4.5 identificam-se os artigos que contribuíram para os resultados obtidos e a sua relação ou contributo para cada questão de investigação.

Tabela 4.5. Relevância e pertinência dos artigos científicos às questões de investigação

	(Zhu, 2005)	(Kulvietienė, 2010)	(Chung, 2010)	(Tarouco, 2011)	(Gimeno-Sanz, 2012)	(Murray, 2012)	(Gaeta, 2014)	(Freitas, 2016)	(Zha, 2017)	(Yang, 2018)	(Beuran, 2019)	(Kljun, 2019)	(Morrow, 2019)	(Rodriguez-Santero, 2020)	(Zelinskiy, 2020)	(De Medio, 2020)	(Redondo, 2021)	(Arnab, 2021)	(Kirkova-Bogdanova, 2021)	(Yasar-Akyar, 2022)	(Restiano, 2022)	(Powers, 2023)
ID	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
RQ1	■		■	■		■			■	■	■	■		■	■		■	■	■		■	■
RQ2			■	■	■	■	■	■		■	■	■	■				■	■	■	■	■	■
RQ3		■	■	■		■			■	■	■	■		■		■		■	■	■		■
RQ4		■				■	■			■		■	■	■			■	■	■		■	■

Estes resultados demonstram que os processos formativos são uma necessidade nas organizações, dada a constante e rápida evolução do conhecimento (Redondo, 2021) e nas quais se deve identificar o impacto e retorno. O uso de tecnologias *web* (ou móveis) é atualmente prática comum nestes processos, sendo denominados de *e-Learning* (Zhu, 2005; Arnab, 2021; Powers, 2023). A predominância da sua escolha deve-se à necessidade de otimização do tempo, seja o da preparação, o da implementação, o da alocação dos trabalhadores, o da duração da formação, ou mesmo o da velocidade a que se consegue obter o *feedback* da avaliação do conhecimento adquirido (Yang, 2018). Com a concordância de 5 estudos (Tarouco, 2011; Yang, 2018; Beuran, 2019; Zelinskiy, 2020; Rodriguez-Santero, 2020), o *e-Learning* é uma ferramenta que permite conceder autonomia aos formandos. Isso torna-se importante quando se pretende que os trabalhadores estejam capazes e detenham o conhecimento correto para todas as (novas) tarefas (Zha, 2017; Yang, 2018; Beuran, 2019; Redondo, 2021) e cria a necessidade do conhecimento estar sempre disponível a ser consumido para suporte à correta execução do trabalho (Kljun, 2019).

Existem várias normas técnicas para os OA em *e-Learning*, entre elas a SCORM, precursora da xAPI, e ainda hoje uma das mais relevantes por permitir resolver desafios dos sistemas de formação *web*, como a compatibilidade dos OA entre diferentes sistemas (Gaeta, 2014; Yasar-Akyar, 2022). A xAPI é considerada a “SCORM móvel”, pois tem todas as características da norma SCORM, mas atualizada para a nova realidade dos dispositivos móveis e dos mundos digitais (Gaeta, 2014; Yasar-Akyar, 2022). Tendo estas normas capacidade para suportar recursos multimédia, interatividade e automatizações, são aptas para a aplicação

de métodos formativos como o *Digital Storytelling*, uma experiência narrativa que fornece orientação à formação por exploração e “fazendo sentindo”, para alcançar altos níveis de motivação e compromisso (Gaeta, 2014; Yasar-Akyar, 2022).

O *microlearning*, “unidade formativa que fornece um curto envolvimento numa atividade intencionalmente projetada para obter um resultado específico do participante” (Arnab, 2021), disponibilizado num LMS, permite auxiliar essa necessidade do conhecimento para consumo imediato (Gaeta, 2014; Yasar-Akyar, 2022). São formações ágeis '*just-in-time*', de baixo custo e de disponibilização rápida, assim como forma de aumentar o conhecimento através do uso de tecnologia e informação omnipresentes, a qualquer hora e em qualquer lugar, seja em formação formal ou informal, em processos formativos colaborativos ou individuais (Murray, 2012; Redondo, 2021; Arnab, 2021).

O *feedback* no *e-Learning* é o mecanismo que tende a substituir o formador (Kulvietienė, 2010; Yang, 2018), havendo necessidade de estudar a sua relevância. Também, o *feedback* no fim de cada processo formativo permite que os trabalhadores identifiquem e corrijam os seus próprios erros, melhorem o seu conhecimento e obtenham melhores resultados (Kulvietienė, 2010; Morrow, 2019; Rodriguez-Santero, 2020; Powers, 2023). Embora o *e-Learning* seja compreendido como um processo holístico, o *feedback* permite aumentar a satisfação em todo o processo formativo, bem como a do próprio trabalhador, por lhe transmitir noções da sua capacitação (Yang, 2018; Arnab, 2021) e devendo haver não só avaliação do *design* pedagógico, como a medição das metodologias adotadas e o seu real impacto no formando, na organização, na qualidade da informação e na qualidade do conhecimento produzido (Restianto, 2022).

Os processos formativos *e-Learning* são muitas vezes implementados como mera solução tecnológica, atribuindo às áreas de TI funções que não lhes são naturais (Powers, 2023). Não é a solução tecnológica que garante o sucesso da implementação de um LMS, mas sim um processo abrangente e multidisciplinar dentro das organizações para a escolha e implementação de processos formativos (Powers, 2023). A linguagem e terminologia, assim como a literacia para as ferramentas usadas nas formações são os fatores mais relevantes que levam à

não aceitação e envolvimento dos trabalhadores nesses processos, por oposição à possibilidade de aceder a formações em qualquer lugar é um dos fatores que leva a maior aceitação (Redondo, 2021). Após implementação dos processos formativos, é indispensável proceder a revisões e confirmar o valor e a vantagem desses processos para a organização (Restianto, 2022).

#### 4.4. Conclusões RSL

Nos objetivos da presente investigação identificam-se a exploração das vertentes tecnológicas, pedagógicas e organizacionais inerentes à implementação de *e-Learning* nas organizações com dispersão geográfica. Pretende-se analisar a eficácia dos processos formativos baseados neste modelo, avaliando a forma de utilização e a otimização do tempo nas diversas fases do processo, com especial incidência nas componentes tecnológicas. Outro objetivo importante consiste na promoção da autonomia dos formandos com recurso a *microlearning* e *Digital Storytelling*, associados a mecanismos de *feedback* automatizado, que contribuem para capacitar os trabalhadores na aquisição e aplicação eficaz do conhecimento nas suas atividades quotidianas. Pretende-se também compreender a avaliação da interoperabilidade e integração das normas SCORM e xAPI, procurando garantir a compatibilidade dos OA através da sua normalização.

Por fim, pretende-se explorar os desafios inerentes à integração entre os aspetos tecnológicos e os fatores humanos, analisando a aceitação dos processos formativos, e o alinhamento das necessidades dos trabalhadores. O *e-Learning* tem de ser uma abordagem multidisciplinar que não se limite apenas a uma solução tecnológica, mas uma articulação entre diversas áreas, de forma a superar desafios relacionados com a literacia digital, a resistência à mudança e a adaptação dos sistemas às novas tendências tecnológicas e pedagógicas.

Assim, identifica-se que as questões de investigação RQ3 e RQ4 podem ser reformuladas, para melhor promover os objetivos científicos, de acordo com as seguintes perceções:

***RQ3 - Quais os fatores organizacionais e individuais que influenciam a adoção, aceitação e eficácia do *microlearning* como modelo formativo nas organizações?***

Para melhor refletir os desafios organizacionais e individuais envolvidos na implementação do *microlearning*, esta reformulação, RQ3, amplia a investigação para além do "fracasso ou resistência", permitindo uma análise mais equilibrada e abrangente dos fatores que condicionam a implementação e execução do *microlearning*, e que consideram:

- Fatores organizacionais, como o alinhamento do *microlearning* com a visão, missão e objetivos da organização, a sua inclusão no planeamento estratégico da formação e o envolvimento das partes interessadas no desenvolvimento dos conteúdos (Tarouco, 2011; Powers, 2023);
- Fatores individuais, incluindo a perceção dos trabalhadores sobre o valor da formação, a sua motivação e os desafios relacionados com a literacia digital e a adaptação a novas metodologias de aprendizagem (Redondo, 2021; Kirkova-Bogdanova, 2021);
- Barreiras à implementação, tais como problemas de integração tecnológica, ausência de incentivos, dificuldades na criação de materiais didáticos relevantes e risco de autoisolamento na aprendizagem (De Medio, 2020; Arnab, 2021; Powers, 2023);
- Motivadores para adoção e sucesso, como a flexibilidade do formato, a possibilidade de recolha de dados para melhoria contínua, a interatividade e a personalização do conteúdo com base no perfil do trabalhador (Chung, 2010; Beuran, 2019; Redondo, 2021).

Desta forma, a investigação poderá fornecer *insights* mais abrangentes sobre os fatores que promovem ou dificultam o sucesso do *microlearning*, permitindo recomendações mais eficazes para a sua implementação.

***RQ4 - De que forma a perceção do trabalhador sobre a sua avaliação pedagógica numa autoformação *microlearning* influencia a sua motivação, satisfação e desempenho durante o processo formativo?***

Esta questão de investigação, RQ4, deve ser reformulada para melhor refletir, assim como permitir maior precisão nos resultados dos fatores que influenciam a percepção do trabalhador sobre a sua avaliação pedagógica numa autoformação *microlearning*, e em que se consideram os seus efeitos na motivação, satisfação e desempenho no processo formativo. A avaliação do conhecimento desempenha um papel essencial na aprendizagem (Kulvietienė, 2010), sendo o *feedback* um elemento central para a progressão dos trabalhadores, o que permite a identificação e correção de erros, a melhoria do conhecimento e o reforço da motivação (Morrow, 2019; Rodriguez-Santero, 2020; Powers, 2023). O *microlearning*, ao fornecer *feedback* imediato facilita a auto-orientação da aprendizagem (Morrow, 2019; Rodriguez-Santero, 2020), sendo particularmente relevante no contexto do *e-Learning*, onde a comunicação presencial com o formador é substituída por interações virtuais (Kulvietienė, 2010; Yang, 2018). No entanto, a forma como os trabalhadores interpretam a sua avaliação pedagógica pode impactar diretamente a sua satisfação com o processo formativo (Rodriguez-Santero, 2020; Kirkova-Bogdanova, 2021). A transparência na ponderação das avaliações (Kulvietienė, 2010) e a adequação do *feedback* às necessidades do trabalhador são determinantes para a continuidade do uso destas plataformas (Restianto, 2022; Powers, 2023).

Além disso, fatores como a qualidade da informação oferecida e a sua interatividade impactam significativamente a percepção dos trabalhadores sobre a eficácia do curso (Rodriguez-Santero, 2020; Arnab, 2021). A literatura desta RSL também sugere que a satisfação com a autoformação está relacionada com a experiência global do trabalhador no curso, incluindo a clareza do *design* da formação, a facilidade de interação com o conteúdo e a possibilidade de personalização da aprendizagem (Kljun, 2019; Rodriguez-Santero, 2020).

Contudo, percepções negativas da avaliação podem desmotivar os trabalhadores, diminuir a persistência na formação e afetar negativamente a retenção do conhecimento (Rodriguez-Santero, 2020). Dessa forma, ao reformular a questão de investigação para incluir a motivação, satisfação e desempenho, passa a ser possível explorar como a percepção da avaliação pedagógica influencia a adoção e continuidade da autoformação *microlearning*. Esta abordagem permite analisar o

impacto do *feedback* formativo (Kulvietienė, 2010), a relação entre satisfação e qualidade da informação (Restianto, 2022), bem como os fatores que promovem ou dificultam a eficácia da aprendizagem digital nas organizações (Powers, 2023).

## 5. Conceção e Desenvolvimento do Artefacto

De acordo com os estudos em DSR, os artefactos construídos nesta metodologia dificilmente são sistemas de informação completos e preparados para os ambientes de produção, mas sim inovações que definem as ideias, práticas, capacidades técnicas e produtos através dos quais a análise, o projeto, a implementação e os sistemas de informação podem ser concretizados de forma eficaz e eficiente (Hevner et al., 2004; Peffers et al., 2006).

O processo, a ser desenvolvido neste capítulo, pretende identificar as funcionalidades essenciais para o artefacto, um protótipo inicial, permeável a ajustes e abordagens criativas e iterativas. Este artefacto será desenvolvido como proposta de resolução do problema, estruturando-se as necessidades e restrições identificadas nas revisões e estudos realizados anteriormente. Será idealizada a sua concepção, assim como efetuado o seu desenvolvimento técnico e tecnológico em ferramentas de autoria.

### 5.1. Conceção

O artefacto a implementar para esta investigação é um curso *microlearning* de autoformação, com recurso ao uso da metodologia de *Digital Storytelling*. Nos pontos seguintes são definidos os seus requisitos, apresentado o seu conteúdo pedagógico e estruturado em *storyboards*. Desta forma, a concepção do processo formativo seguirá a sequência do ciclo de desenvolvimento de e-Conteúdos, como descrito no ponto 3.3 - Desenvolvimento de e-Conteúdos, e de acordo com os requisitos, genéricos e preliminares, identificados na Revisão Sistemática de Literatura.

#### 5.1.1. Requisitos do Artefacto

No âmbito de formações *microlearning* com o uso de *Digital Storytelling*, de acordo com o identificado no capítulo 3, os objetivos formativos desempenham um papel

fundamental, por definirem o desenvolvimento dos conteúdos e estratégias pedagógicas. Tendo em conta os resultados obtidos na RSL, no *microlearning*, os objetivos formativos são específicos, claros e focados no conhecimento que se pretende inculcar, devido ao curto tempo de interação. Também se identifica que, com o recurso à metodologia *Digital Storytelling*, estes conteúdos terão também de ser envolventes e empáticos, e ser uma sequência estruturada em torno de uma narrativa que guia o formando por uma história envolvente, garantindo que a progressão do enredo dessa história inculca os conceitos e capacidades pretendidos transmitir.

Tabela 5.1. Requisitos genéricos para o e-Conteúdo e sua relação à RSL

Requisitos genéricos do artefacto	Relevância à questão de investigação	ID do artigo referência
Ter um tempo formativo curto, Microlearning.	RQ1 RQ2 RQ3 RQ4	F L Q R
Recolher dados das interações dos formandos.	RQ1 RQ2 RQ3 RQ4	C D F H G R V
Deve ter material de apoio informativo, demonstrativo e prático.	RQ1 RQ2 RQ3	C H
Disponível e acessível a qualquer momento e lugar.	RQ1 RQ2 RQ3	C D F Q S U
O conteúdo deve ser empático apresentado numa narrativa com uma sequência estruturada e envolvente.	RQ1 RQ2 RQ3	D N O
Ser desenvolvido em tecnologias SCORM e xAPI.	RQ1 RQ2 RQ3	D F
Ser desenvolvido num LMS de tecnologia web.	RQ1 RQ2 RQ4	A R V U
Usar a metodologia e-Learning.	RQ1 RQ2 RQ4	J Q R U
Ter uma avaliação pedagógica, para verificação do estado do conhecimento pós execução da formação.	RQ1 RQ2 RQ4	B M N V
O seu conteúdo ser autoexplicativo (permitir a aquisição de conhecimento sem formador).	RQ1 RQ3 RQ4	G R
Permitir a autonomia aos formandos durante toda a formação.	RQ1 RQ3 RQ4	B J R
Ter possibilidade de fornecer feedback ao conhecimento adquirido.	RQ1 RQ3 RQ4	K Q
Permitir contenção de tempo de preparação e implementação	RQ1	J Q R
Recorrer ao método formativo Digital Storytelling.	RQ2	G T
Ter uma avaliação da envolvente, para confirmação da aceitação do modelo aplicado.	RQ3 RQ4	U

Assim na sequência do estudo efetuado na RSL, concretiza-se na Tabela 5.1, os requisitos genéricos identificados, nessa mesma RSL, para o desenvolvimento do artefacto. Os requisitos organizacionais são os descritos no capítulo 2, com foco sobre a exatidão dos dados pessoais.

### 5.1.2. Conteúdo científico de RGPD

Pretende-se que os trabalhadores da organização adquiram conhecimento para o correto registo de dados de clientes da organização. Os trabalhadores alvo desta formação são todos os que têm intervenção na manipulação dos dados de cliente, ou seja, todos os trabalhadores que fazem atendimento ao público, assim como os que fazem “*backoffice*”.

Conforme identificada a motivação formativa no capítulo 2, é obrigatória a exatidão e atualização da introdução dos dados para o cumprimento do RGPD, tal como descrito na sua alínea d) do ponto 1 do artigo 5.º - «Os dados pessoais são: ... exatos e atualizados sempre que necessário; devem ser adotadas todas as medidas adequadas para que os dados inexatos, tendo em conta as finalidades para que são tratados, sejam apagados ou retificados sem demora ...» (Regulamento (UE) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, 2016).

A Constituição da República Portuguesa, no seu artigo 35.º, refere-se à proteção dos dados pessoais, embora o denomine de “utilização da informática” (Constituição da República Portuguesa, 1976). Este artigo veio regular juridicamente problemas levantados pelo uso do computador, constituindo uma primeira expressão, com dignidade constitucional, do Direito da Informática ou em designação alternativa, do Direito da Eletrónica (Castro, 2016). Este instituiu um direito fundamental à autodeterminação informativa, traduzindo-se num conjunto de direitos relacionados ao tratamento automático da informação pessoal dos cidadãos, pretendendo assim protegê-las perante ameaças de recolha e de divulgação, como de outras utilizações possibilitadas pelas novas tecnologias, e, também, assegurar aos respetivos titulares um conjunto de poderes de escolha nesse âmbito (Castro, 2016).

O Regulamento Geral para a Proteção de Dados (RGPD), Figura 5.1, que entrou em vigor em 24 de maio de 2016 e é aplicável em todos os Estados Membros sem necessidade de transposição para o seu ordenamento jurídico interno desde 25 de maio de 2018 (Mota & Pedral Sampaio, 2019). Este regulamento conferiu mais direitos, e reforçou os existentes, ao impor mais transparência nas comunicações entre as entidades, públicas ou privadas, responsáveis pelos tratamentos de dados

com os titulares dos dados, e ao definir regras específicas para o exercício de tais direitos (CNPD, 2024). O RGPD introduz alterações ao regime de proteção de dados pessoais (Mota & Pedral Sampaio, 2019):

- Alargamento do âmbito de aplicação territorial;
- Reforço dos requisitos e das condições para a obtenção do consentimento do titular dos dados, passando a exigir-se que o mesmo seja livre e revogável a todo o tempo e que se traduza numa indicação inequívoca da sua vontade, através de uma declaração ou de uma ação afirmativa;
- Reforço da informação que deve ser proporcionada aos titulares dos dados;
- Reforço dos direitos para os titulares dos dados;
- Criação da figura do encarregado de proteção de dados;
- Criação da obrigação de registo das atividades de tratamento de dados;
- Obrigação de notificação de violações de proteção de dados;
- Introdução do mecanismo de balcão único.



Figura 5.1. Adaptação da infografia "Regulamento sobre a proteção de dados" (União Europeia, 2015)

Embora o RGPD seja diretamente aplicável em todo o território da União Europeia desde 25 de maio de 2018, a verdade é que o mesmo não deixa de dar margem de manobra aos Estados Membros para que estes especifiquem algumas das suas regras (Mota & Pedral Sampaio, 2019). Assim, surge a Lei n.º 58/2019, de 8 de agosto – Lei da Proteção de Dados Pessoais (Lei da Proteção de Dados Pessoais,

2019), que faz a transposição do Regulamento (UE) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de abril de 2016 – Regulamento Geral para a Proteção de Dados (Regulamento (UE) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, 2016) e assegura a execução do RGPD na ordem jurídica portuguesa, bem como harmoniza a legislação nacional com as disposições já vigentes do referido regulamento e detalha a regulação da proteção de dados pessoais em diferentes matérias (Mota & Pedral Sampaio, 2019).

O exercício dos direitos é gratuito, e deve identificar-se com rigor, assim como comprovar a identidade quando se exercem os direitos, não podendo prejudicar os direitos e liberdades de terceiros (CNPd, 2024).

A entidade de controlo em território nacional é a CNPD, que controla e fiscaliza o cumprimento do RGPD, da Lei 58/2019 (Lei da Proteção de Dados Pessoais), da Lei 59/2019 (Dados Pessoais para a prevenção, deteção, investigação ou repressão de infrações penais) e da Lei 41/2004 (Proteção de Dados Pessoais e Privacidade nas Telecomunicações), tal como as restantes obrigações legais e regulamentares no que diz respeito à proteção de dados pessoais, de forma a defender os direitos, liberdades e garantias das pessoas singulares no âmbito dos tratamentos dos seus dados pessoais (CNPd, 2024).

De forma que os trabalhadores compreendam os requisitos do RGPD e adquiram as competências necessárias para implementar práticas de exatidão e atualização de dados de maneira eficaz, esta formação pretende obter resultados para os seguintes objetivos formativos:

1. **Compreender os princípios da exatidão de dados pessoais:** Explicar o princípio da exatidão no tratamento de dados pessoais, conforme a alínea d) do ponto 1 do artigo 5.º do RGPD. Os trabalhadores devem ser capazes de entender que os dados pessoais devem ser exatos e atualizados, garantindo que informação incorreta ou desatualizada seja corrigida ou eliminada sem demora;
2. **Identificar a importância da atualização contínua de dados:** Sensibilizar os trabalhadores para a necessidade de manter os dados pessoais atualizados. Os trabalhadores devem compreender como a desatualização de dados pode

impactar a organização, os titulares desses dados, assim como a conformidade para com o RGPD;

3. **Aplicar procedimentos para verificação e correção de dados:** Ensinar como implementar e manter mecanismos eficazes para a verificação periódica e correção de dados pessoais. Os trabalhadores devem ser capazes de aplicar políticas e procedimentos para garantir que os dados sejam verificados regularmente e atualizados quando necessário;
4. **Prevenir e corrigir inconsistências nos dados:** Capacitar os participantes a identificar e corrigir inconsistências nos dados pessoais armazenados pela organização. Os trabalhadores devem ser capazes de verificar os dados nos sistemas e documentos para detetar erros de exatidão e devem entender como corrigir essa informação de acordo com as regras estabelecidas;
5. **Avaliar o impacto da não conformidade relativa à exatidão:** Identificar os riscos legais e financeiros associados à manutenção de dados incorretos ou desatualizados. Os trabalhadores devem ser capazes de reconhecer as potenciais sanções e danos à reputação da organização que podem resultar do não cumprimento do RGPD;
6. **Fomentar uma cultura de proteção de dados dentro da organização:** Promover a importância de uma cultura organizacional focada na precisão e atualização dos dados, em que os trabalhadores devem ser capazes de transmitir e implementar políticas de proteção de dados pessoais que incentivem a manutenção da exatidão desses mesmos dados.

### 5.1.3. Storyboard do curso formativo

Criar um *storyboard* para um curso ou módulo é essencial para estruturar o fluxo formativo, garantindo assim a organização da informação para as sequências de aprendizagem (Santos, Peixinho, & Moreira, 2014). Para quem o implementa, o *storyboard* oferece o detalhe de como as atividades, exercícios ou avaliações devem ser construídos, permitindo uma implementação fluída e coerente com os objetivos pretendidos por quem desenvolveu a formação.

O processo da criação do *storyboard* deve responder às seguintes questões (Santos, Peixinho, & Moreira, 2014):

- Qual a estrutura base mais adequada à tipologia de conteúdos a disponibilizar?
- Qual a melhor estratégia de disposição e fragmentação da informação?
- Como adotar a premissa construtivista ao nível da interação, visando facilitar o processo de aprendizagem?
- Que tipo de *feedback* de ações deve existir?
- Qual o tipo de navegação mais adequado?
- Que tipos de média incluir e quando?

Tabela 5.2. Comparação de software para criação de storyboards

Software p/ storyboards	Licenciamento	Compatibilidade	Open Source	Link oficial
Adobe (Photoshop, Illustrator)	Pago	Windows, macOS	Não	adobe.com
Canva	Pago /Gratuito	Web (Cloud), Windows, macOS	Não	canva.com
Concepts	Pago /Gratuito	iOS, Android	Não	concepts.app
Draw.io	Gratuito	Web (Cloud), Windows, macOS, Linux	Sim	draw.io
FrameForge Storyboard Studio	Pago	Windows, macOS	Não	frameforge.com
Google Slides	Gratuito	Web (Cloud), Windows, macOS	Não	google.com
LibreOffice (Impress, Draw)	Gratuito	Windows, macOS, Linux	Sim	libreoffice.org
Microsoft PowerPoint	Pago	Windows, macOS	Não	microsoft.com
Procreate	Pago	iPadOS	Não	procreate.art
Storyboard That	Pago /Gratuito	Web (Cloud), Windows, macOS	Não	storyboardthat.com
Toon Boom Storyboard Pro	Pago	Windows, macOS	Não	toonboom.com

Para a sua criação podem ser usadas diversas ferramentas que proporcionam agilidade e precisão, permitindo que os *storyboards* sejam facilmente alterados ou ajustados, sem a necessidade de recomeçar todo o processo, como pode acontecer quando se desenha à mão. *Softwares* com funcionalidades adequadas à criação de *storyboards*, como os identificados na Tabela 5.2, incluem funcionalidades como a inserção de anotações, marcação de planos e até possibilidade de animações, o que facilita a perceção e interpretação do pretendido para cada cena. Para além disso, estes trabalhos em formato digital podem ser partilhados rapidamente, permitindo uma colaboração mais eficaz no trabalho em

equipa e acesso ao mesmo material sempre atualizado. Outro benefício relevante é a organização e a possibilidade de criar versões. De referir que algumas destas ferramentas fornecem *templates* predefinidos, bibliotecas de imagens ou opções de personalização que tornam o processo mais rápido e eficiente.

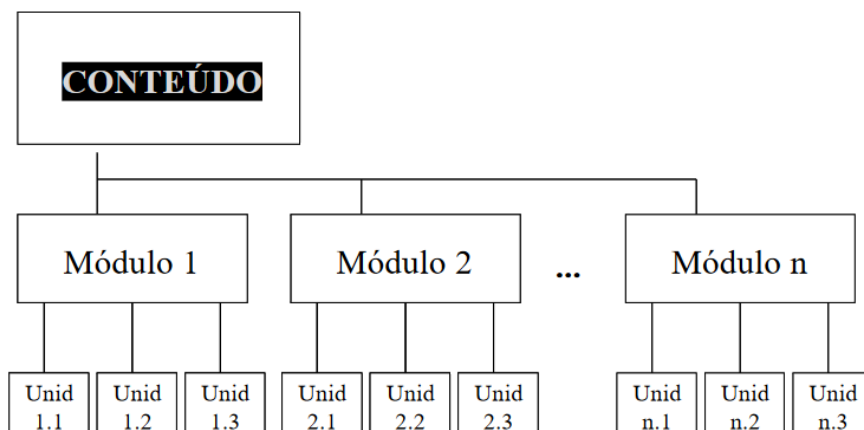


Figura 5.2. Módulos, unidades, e sequências de aprendizagem (Santos, Peixinho, & Moreira, 2014)

O conteúdo do curso será desenvolvido de acordo com o descrito nos pontos anteriores, assim como recorrendo à literatura sobre o desenvolvimento de processos formativos *e-Learning*, e estratificando-o tendo por base a metodologia apresentada na Figura 5.2. Por se tratar de um conteúdo de pequena dimensão, o equivalente a um módulo formativo, os conteúdos serão organizados por tópicos e respetivas unidades de conteúdo. Dessa forma, a estrutura do conteúdo formativo é definida conforme ilustrado na Figura 5.3.

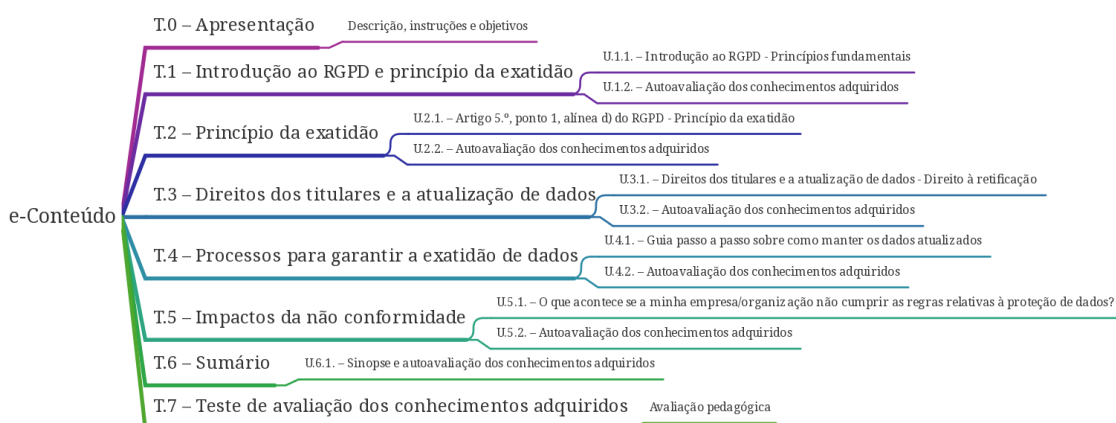


Figura 5.3. Estrutura do conteúdo formativo

Assim, para melhor compreensão da estrutura da formação apresenta-se o *storyboard* do conteúdo formativo: Figura 5.4. De seguida apresentam-se os

storyboards referentes a cada Tópico/Unidade, e em todos eles são colocadas notas, na lateral direita, para auxiliar o desenvolvimento e o entendimento do pretendido para cada unidade da formação.

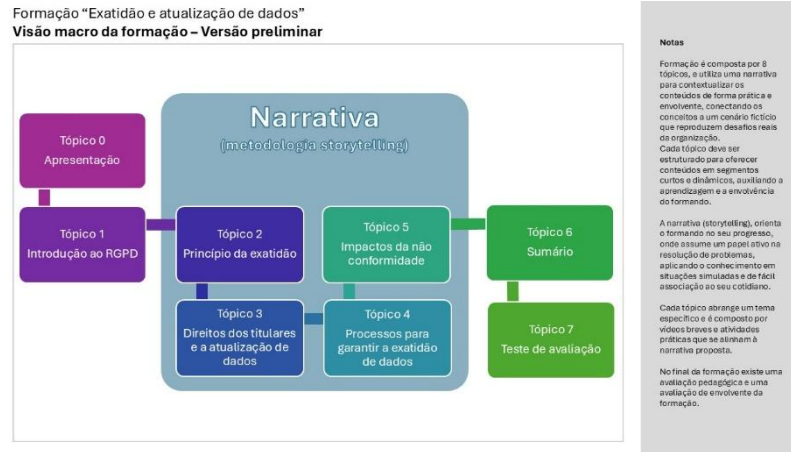


Figura 5.4. Artefacto - Versão preliminar

O tópico 0 será composto por uma mensagem de boas-vindas, indicação da duração da formação (cerca de 30 minutos), e instruções da forma de navegar no conteúdo no LMS. São também indicados os objetivos e os tópicos da formação, assim como se pretende fazer a introdução à narrativa *Digital Storytelling* com o caso prático, de um cliente que pretende ir de férias e se desloca a uma das lojas da organização para adquirir uma viagem.



Figura 5.5. Tópico 0: Introdução ao RGPD e princípio da exatidão

O momento de maior tensão do enredo da narrativa ocorre quando não são validados os dados do cliente e é necessário refazer todas as tarefas até então

realizadas. Toda esta informação presente neste *storyboard*, Figura 5.5, deverá ser apresentada sob a forma de texto no ecrã de boas-vindas.



Figura 5.6. Unidade 1.1.: Introdução ao RGPD - Princípios fundamentais

A unidade 1 do tópico 1, Figura 5.6, começa com um pequeno vídeo de apresentação da unidade, onde se explicam os objetivos desta unidade e se faz uma contextualização à temática do RGPD abordando os principais temas que se vão explorar durante as várias sequências de aprendizagem. O vídeo poderá ser gravado com uma pessoa a introduzir o tema ou de forma infográfica animada, e deve, se possível, ter legendas e abrir na própria página.




Figura 5.7. Unidade 1.2.: Autoavaliação do conhecimento adquirido

A unidade 2 do tópico 1, Figura 5.7, é composta por questões de autoavaliação constituídas por perguntas de escolha múltipla. Pretende-se nesta unidade permitir a autoavaliação do conhecimento adquirido na unidade 1.1., nomeadamente o princípio do RGPD relacionado à exatidão dos dados pessoais, o que uma

organização deve fazer se identificar que os dados pessoais de um cliente estão incorretos, o direito do titular dos dados a solicitar ação na exatidão dos seus dados pessoais, e por que é importante manter os dados pessoais sempre exatos e atualizados.

Tópico 2: Princípio da exatidão  
**Unidade 2.1.: Artigo 5.º, ponto 1, alínea d) do RGPD - Princípio da exatidão**



**Designação:**  
 Artigo 5.º, ponto 1, alínea d) do RGPD - Princípio da exatidão

**Objetivos:**

- Importância da alínea d) do ponto 1 do artigo 5º do RGPD
- O que significa o princípio da exatidão
- Principais obrigações das organizações
- Impactos do não cumprimento
- Boas práticas para garantir a exatidão

**Narrativa:**

- O Sr. Silva desloca-se a uma das lojas da organização para comprar uma viagem.

Notas

A unidade 1 do tópico 2 é dividida em cinco sequências de texto, cada uma cobrindo um tema específico.

Os textos são apresentados de forma progressiva, em que cada sequência acrescenta conteúdo ao conhecimento adquirido anteriormente.

Template estrutura de referência: 1 coluna

Figura 5.8. Unidade 2.1.: Artigo 5.º, ponto 1, alínea d) do RGPD - Princípio da exatidão

A unidade 1 do tópico 2, Figura 5.8, é dividida em 5 sequências de texto, cada uma cobrindo um tema específico, nomeadamente sobre a importância da alínea d) do ponto 1 do artigo 5º do RGPD, o que significa o princípio da exatidão, as principais obrigações das organizações, os impactos do não cumprimento, e as boas práticas para garantir a exatidão. Os textos são apresentados de forma progressiva, cada sequência acrescenta conteúdo ao conhecimento adquirido anteriormente. Neste tópico inicia-se a narrativa que irá acompanhar o processo formativo, com o cliente a deslocar-se à loja da organização para comprar uma viagem.

Tópico 2: Princípio da exatidão  
**Unidade 2.2.: Autoavaliação dos conhecimentos adquiridos**



**Designação:**  
 Autoavaliação dos conhecimentos adquiridos

**Objetivos:**  
 Confirmar a aquisição de conhecimento respondendo às questões:

- Qual é o princípio do RGPD relacionado à exatidão dos dados pessoais?
- Se um cliente solicita a correção de dados pessoais incorretos, quanto tempo a empresa tem para agir conforme o RGPD?
- Com que frequência uma organização deve atualizar os dados pessoais dos clientes?
- O que deve ser feito se os dados pessoais de um cliente não forem mais necessários para o fim com que foram recolhidos?

Notas

A unidade 2 do tópico 2 é composta por questões de autoavaliação constituídas por perguntas de escolha múltipla.

Template estrutura de referência: 1 coluna

Figura 5.9. Unidade 2.2.: Autoavaliação do conhecimento adquirido

A unidade 2 do tópico 2, Figura 5.9, é composta por questões de autoavaliação constituídas por perguntas de escolha múltipla. Pretende-se nesta unidade permitir a autoavaliação do conhecimento adquirido na unidade 2.1., nomeadamente identificar o princípio do RGPD relacionado à exatidão dos dados pessoais, o que fazer com a solicitação da correção de dados pessoais inexatos, e quanto tempo a organização tem para agir conforme o RGPD, com que frequência deve atualizar os dados pessoais dos clientes, e o que deve ser feito se os dados pessoais de um cliente deixarem de ser necessários para o fim com que foram recolhidos.

Tópico 3: Direitos dos titulares e a atualização de dados  
**Unidade 3.1.: Retificação**

**Designação:**  
Direitos dos Titulares e a Atualização de Dados

**Objetivos:**

- Manter os dados corretos e atualizados
- Atualização regular dos dados
- Correção de dados inexatos
- Participação do titular dos dados

**Narrativa:**

- O Sr. Silva escolhe uma viagem com a ajuda do João.

**Notas**

A unidade 1 do tópico 3 é dividida em quatro sequências de texto, cada uma cobrindo um tema específico.

Os textos são apresentados de forma progressiva, em que cada sequência acrescenta conteúdo ao conhecimento adquirido anteriormente.

Template estrutura de referência: 1 coluna

Figura 5.10. Unidade 3.1.: Retificação

A unidade 1 do tópico 3, Figura 5.10, é dividida em quatro sequências de texto, cada uma cobrindo um tema específico: Como manter os dados corretos e atualizados; A atualização regular dos dados; A correção de dados inexatos; e a participação do titular dos dados. Os textos são apresentados de forma progressiva, em que cada sequência acrescenta conteúdo ao conhecimento precedente. A narrativa avança, com o cliente a escolher uma viagem.

A unidade 2 do tópico 3, Figura 5.11, é composta por questões de autoavaliação constituídas por perguntas de escolha múltipla. Pretende-se nesta unidade confirmar a aquisição de conhecimento, com a autoavaliação do conhecimento adquirido na unidade 3.1., respondendo às questões: O que deve ser a primeira ação de uma organização quando um titular de dados solicita a atualização dos seus dados pessoais?; Se um cliente solicita a correção de dados pessoais inexatos, quanto tempo a organização tem para agir conforme o RGPD?;

Tópico 3: Direitos dos titulares e a atualização de dados  
Unidade 3.2.: Autoavaliação dos conhecimentos adquiridos

**Designação:**  
Autoavaliação dos conhecimentos adquiridos

**Objetivos:**  
Confirmar a aquisição de conhecimento respondendo as questões:

- O que deve ser a primeira ação de uma organização quando um titular de dados solicita a atualização dos seus dados pessoais?
- Se um cliente solicita a correção de dados pessoais inexatos, quanto tempo a empresa tem para agir conforme o RGPD?
- O que você deve fazer se não conseguir verificar a identidade do titular que solicita a correção de seus dados?
- Qual é o direito do titular de dados relacionado à atualização ou correção de informações incorretas?

**Notas**  
A unidade 2 do tópico 3 é composta por questões de autoavaliação constituídas por perguntas de escolha múltipla.

Template estrutura de referência: 1 coluna

Figura 5.11. Unidade 3.2.: Autoavaliação do conhecimento adquirido

O que deve fazer se não conseguir verificar a identidade do titular que solicita a correção de seus dados? E, Qual é o direito do titular de dados relacionado à atualização ou correção de informação incorreta?.

A unidade 1 do tópico 4, Figura 5.12, é dividida em 4 sequências de texto, com objetivo de transmitir conhecimento sobre a implementação de processos e ferramentas para garantir a atualização periódica de dados, a conformidade legal, a tomada de decisão eficiente, e a satisfação do cliente. Os textos são apresentados de forma progressiva, em que cada sequência acrescenta conteúdo ao conhecimento adquirido anteriormente. A narrativa prossegue para um ponto crítico em que o cliente escolhe uma viagem com a ajuda do assistente, mas este faz uma validação fraca dos dados já inseridos no sistema.

Tópico 4: Processos para garantir a exatidão de dados  
Unidade 4.1.: Processos para a exatidão

**Designação:**  
Processos para garantir a exatidão de dados

**Objetivos:**

- Demonstrar como implementar processos e ferramentas para garantir a atualização periódica de dados.
- Conformidade legal
- Tomada de decisão eficiente
- Satisfação do cliente

**Narrativa:**

- O Sr. Silva escolhe uma viagem com a ajuda do João. Fazem uma validação fraca dos dados já inseridos no sistema.

**Notas**  
A unidade 1 do tópico 4 é dividida em quatro sequências de texto, cada uma cobrindo um tema específico.  
Os textos são apresentados de forma progressiva, em que cada sequência acrescenta conteúdo ao conhecimento adquirido anteriormente.

Template estrutura de referência: 1 coluna

Figura 5.12. Unidade 4.1.: Processos para a exatidão

Na unidade 2 do tópico 4, Figura 5.13, são realizadas questões de autoavaliação compostas por perguntas de escolha múltipla. Pretende-se nesta unidade confirmar a aquisição de conhecimento, com a autoavaliação do conhecimento adquirido na unidade 4.1., com o objetivo de confirmar a aquisição de conhecimento sobre quais dados de clientes são mais suscetíveis a se tornarem desatualizados, a frequência com que devem ser revistos os dados de clientes para garantir a exatidão, a garantia de segurança dos dados dos clientes durante o processo de atualização, e a melhor maneira de documentar o processo de atualização de dados.

Tópico 4: Processos para garantir a exatidão de dados  
Unidade 4.2.: Autoavaliação dos conhecimentos adquiridos



**Designação:**  
Autoavaliação dos conhecimentos adquiridos

**Objetivos:**  
Confirmar a aquisição de conhecimento respondendo às questões:

- Quais dados de clientes são mais suscetíveis a se tornarem desatualizados?
- Com que frequência devem ser revistos os dados de clientes para garantir a exatidão?
- Como garantir a segurança dos dados dos clientes durante o processo de atualização?
- Qual é a melhor maneira de documentar o processo de atualização de dados?

**Notas**  
A unidade 2 do tópico 4 é composta por questões de autoavaliação constituídas por perguntas de escolha múltipla.

Template estrutura de referência: 1 coluna

Figura 5.13. Unidade 4.2.: Autoavaliação do conhecimento adquirido

A unidade 1 do tópico 5, Figura 5.14, é dividida em duas sequências de texto, cada uma cobrindo um tema específico, nomeadamente a demonstração dos riscos legais e financeiros de não manter dados exatos e atualizados, e os impactos de reputação para a organização. Os textos são apresentados de forma progressiva, em que cada sequência acrescenta conteúdo ao conhecimento adquirido anteriormente. Na narrativa o gestor de loja identifica que o assistente não validou os dados do cliente, e adverte-o para os riscos envolvidos nesse processo.

Tópico 5: Impactos da não conformidade  
**Unidade 5.1.: Impactos da não conformidade**



**Designação:**  
Impactos da não conformidade

**Objetivos:**

- Demonstrar riscos legais e financeiros de não manter dados exatos e atualizados
- Impactos de reputação

**Narrativa:**

- O Carlos identifica que o João não validou convenientemente os dados do Sr. Silva. O Carlos adverte o João para os riscos envolvidos nesse processo.

**Notas**

A unidade 1 do tópico 5 é dividida em duas sequências de texto, cada uma cobrindo um tema específico.

Os textos são apresentados de forma progressiva, em que cada sequência acrescenta conteúdo ao conhecimento adquirido anteriormente.

Template estrutura de referência: 1 coluna

Figura 5.14. Unidade 5.1.: Impactos da não conformidade

A unidade 2 do tópico 5, Figura 5.15, é composta por questões de autoavaliação constituídas por perguntas de escolha múltipla. Pretende-se nesta unidade confirmar a aquisição de conhecimento, com a autoavaliação do conhecimento adquirido na unidade 5.1., respondendo às questões: O que deve ser a primeira ação de uma organização quando um titular de dados solicita a atualização dos seus dados pessoais?, Se um cliente solicita a correção de dados pessoais inexatos, quanto tempo a organização tem para agir conforme o RGPD?, O que deve fazer se não conseguir verificar a identidade do titular que solicita a correção de seus dados? E, Qual é o direito do titular de dados relacionado à atualização ou correção de informação incorreta?

Tópico 5: Impactos da não conformidade  
**Unidade 5.2.: Autoavaliação dos conhecimentos adquiridos**



**Designação:**  
Autoavaliação dos conhecimentos adquiridos

**Objetivos:**  
Confirmar a aquisição de conhecimento respondendo às questões:

- O que deve ser a primeira ação de uma organização quando um titular de dados solicita a atualização dos seus dados pessoais?
- Se um cliente solicita a correção de dados pessoais inexatos, quanto tempo a empresa tem para agir conforme o RGPD?
- O que você deve fazer se não conseguir verificar a identidade do titular que solicita a correção de seus dados?
- Qual é o direito do titular de dados relacionado à atualização ou correção de informações incorretas?

**Notas**

A unidade 2 do tópico 5 é composta por questões de autoavaliação constituídas por perguntas de escolha múltipla.

Template estrutura de referência: 1 coluna

Figura 5.15. Unidade 5.2.: Autoavaliação do conhecimento adquirido

Com a unidade 1 do tópico 6, Figura 5.16, é realizada uma sinopse dos conteúdos dos tópicos anteriores, com ênfase na abrangência da identificação e correção dos

dados e estratégias para a sua atualização contínua, em que se destaca a importância da exatidão para o suporte à tomada de decisões.

Tópico 6: Síntese  
**Unidade 6.1.: Síntese e autoavaliação dos conhecimentos adquiridos**



**Designação:**  
Teste de avaliação dos conhecimentos adquiridos

**Objetivos:**  
Validar a aquisição de conhecimento com exercícios em que:

- Aprende a identificar incoerências nos dados para garantir maior fiabilidade dos registos;
- Realiza exercícios de aplicação prática para consolidar o conhecimento em atividades práticas que simulem desafios reais na interação com os dados;
- Avaliar o impacto da exatidão de dados nas organizações e compreender como dados exatos melhoram os processos e aumentam a eficiência.

**Notas**  
A unidade 1 do tópico 6 é composta pelo resumo dos conteúdos dos tópicos anteriores, ênfase na abrangência na identificação e correção dos dados e estratégias para a sua atualização contínua, em que se destaca a importância da exatidão para o suporte à tomada de decisões.  
Exercícios de autoavaliação para compreender a importância da exatidão dos dados e de aplicação prática.


Template estrutura de referência: 1 coluna



Figura 5.16. Unidade 6.1.: Síntese e autoavaliação do conhecimento adquirido

São também disponibilizados exercícios de autoavaliação para compreender a importância da exatidão dos dados e de aplicação prática com o objetivo de validar a aquisição de conhecimento com exercícios em que o formando: aprende a identificar incoerências nos dados para garantir maior fiabilidade dos registos; realiza exercícios de aplicação prática para consolidar o conhecimento em atividades práticas que simulem desafios reais na interação com os dados; avaliar o impacto da exatidão de dados nas organizações e compreender como dados exatos melhoram os processos e aumentam a eficiência.

Tópico 7: Teste de avaliação dos conhecimentos adquiridos  
**Avaliação pedagógica**



**Designação:**  
Teste de avaliação dos conhecimentos adquiridos

**Objetivos:**  
Validar a aquisição de conhecimento respondendo às questões:

- Quais dados de clientes são mais suscetíveis a se tornarem desatualizados?
- O que pode acontecer à reputação da empresa se ela não cumprir o RGPD?
- Qual é a melhor maneira de documentar o processo de atualização de dados?
- Por que é importante manter os dados pessoais sempre exatos e atualizados?

**Notas**  
A unidade 1 do tópico 7 é composta por questões de avaliação constituídas por perguntas de escolha múltipla.

Template estrutura de referência: 1 coluna



Figura 5.17. Unidade 7.1.: Avaliação pedagógica

No tópico 7, Figura 5.17, é realizada a avaliação pedagógica através de um processo sistemático e intencional para medir o progresso dos formandos, na

relação que tiveram com a formação e confirmação de que atingiram os objetivos de aprendizagem definidos. Esta avaliação parte de uma análise criteriosa das metas educacionais e da seleção de métodos de avaliação que melhor se alinhem aos conteúdos e competências a serem avaliados, sendo desta forma composta por questões com resolução por perguntas com resposta de escolha múltipla. Esta avaliação tem como objetivo validar a aquisição do conhecimento respondendo a oito questões colocadas nos processos de autoavaliação anteriores, de onde se pretende medir o conhecimento adquirido em todos os tópicos, dando relevância aos seguintes assuntos: dados de clientes mais suscetíveis a se tornarem desatualizados; o que pode acontecer à reputação da organização se ela não cumprir o RGPD; a melhor maneira de documentar o processo de atualização de dados; e a importância de manter os dados pessoais sempre exatos e atualizados.

## 5.2. Desenvolvimento do Artefacto

Na elaboração da versão preliminar do artefacto, foram considerados os estudos elaborados anteriormente, com especial ênfase para as especificações de *Microlearning* e requisitos levantados na RSL, a *Digital Storytelling*, as Tecnologias *e-Learning* (LMS, SCORM, xAPI), no Desenvolvimento de e-Conteúdos com foco no seu ciclo de desenvolvimento, e nos *storyboards*. Embora descrito, na Figura 3.2 do ponto 3.3, que a criação de e-Conteúdos deve ser realizada por uma equipa multidisciplinar, o presente OA, assim como todos os elementos multimédia nele usados, foram desenvolvidos apenas pelo próprio.

De forma a garantir a aplicabilidade das necessidades estudadas na RSL e principalmente nas identificadas nos requisitos genéricos para o artefacto, no ponto 5.1.1, na Tabela 5.1 (de como ter um sistema de informação para a operacionalização do e-Conteúdo que seja ubíquo e permita interatividade) identifica-se que na organização onde se pretende realizar a autoformação existe um LMS instalado, o Moodle. Existem outras alternativas de LMS, como identificado na Tabela 5.3, no entanto, este é de recente implementação na organização e, embora não tenha dinamização regular, está em perfeitas condições de utilização. Desta forma não é necessário implementar um novo LMS

de raiz, apenas é necessário proceder-se ao desenvolvimento do e-Conteúdo, que cumpra com os referidos requisitos: curta duração, conciso e coerente, para o assunto formativo abordado. Esta instância do Moodle na organização não tem um LRS instalado ou associado e, inicialmente, não se identificou ser relevante por todas as interações do artefacto decorrerem dentro do próprio LMS.

Tabela 5.3. Comparação de sistemas de gestão de aprendizagem (LMS)

Software p/ LMS	Linguagem	Licenciamento	Open source	Compatibilidade	On- premises	Suporte	Integrações	Link oficial
<b>Blackboard</b>	Java	Pago	Não	Web, Mobile	Sim	Pago	SCORM 1.2, 2004; xAPI; H5P; LDAP; API REST	blackboard.com
<b>Canvas</b>	Ruby on Rails	Pago /Gratuito	Sim	Web, Mobile	Sim	Pago e Comunidade	SCORM 1.2, 2004; xAPI; H5P; LDAP, LTI, API REST	instructure.com
<b>Chamilo</b>	PHP	Gratuito	Sim	Web, Mobile	Sim	Comunidade e Pago	SCORM 1.2; xAPI; H5P; LDAP; LTI	chamilo.org
<b>Dokeos</b>	PHP	Pago /Gratuito	Sim	Web	Sim	Comunidade e Pago	SCORM 1.2; xAPI; H5P; LDAP; API	dokeos.com
<b>ILIAS</b>	PHP	Gratuito	Sim	Web, Mobile	Sim	Comunidade e Pago	SCORM 1.2, 2004; xAPI; H5P; LDAP; LTI	ilias.de
<b>Moodle</b>	PHP	Gratuito	Sim	Web, Mobile	Sim	Comunidade e Pago	SCORM 1.2, 2004; xAPI; H5P; LDAP; SSO; LTI	moodle.org
<b>Open edX</b>	Python	Gratuito	Sim	Web, Mobile	Sim	Comunidade e Pago	SCORM 1.2 (via plugin); xAPI; H5P; LTI; API	openedx.org
<b>SAP Litmos</b>	JavaScript	Pago	Não	Web, Mobile	Não	Pago	SCORM 1.2, 2004; xAPI; SSO; API	litmos.com
<b>TalentLMS</b>	PHP	Pago	Não	Web, Mobile	Não	Pago	SCORM 1.2, 2004; xAPI; H5P; LDAP; SSO; API	talentlms.com

De acordo com a informação oficial do Moodle (Moodle Pty Ltd, 2024), é um dos LMS mais populares do mundo, sendo utilizado globalmente por mais de 300 milhões de utilizadores em mais de 160 mil instituições. Criado em 2002, este *software opensource* destaca-se pela sua flexibilidade e forte presença em universidades, escolas, organizações e instituições governamentais. A sua ampla comunidade de programadores e utilizadores garante constantes atualizações, suporte ativo e uma grande gama de plugins e personalizações, que o tornam uma solução robusta e adaptável a diferentes necessidades de ensino e formação. Uma das grandes vantagens do Moodle é a sua capacidade de adaptação para diferentes perfis de utilizadores. Para os estudantes, oferece um ambiente interativo com fóruns, questionários, gamificação e acesso móvel. Para os

professores ou formadores, dispõe de ferramentas de gestão de cursos, avaliação e comunicação eficaz com os alunos. Já para os administradores, o Moodle é altamente configurável, permitindo a gestão de permissões, personalização da interface e monitorização detalhada do desempenho dos utilizadores. Além disso, é compatível com padrões instrucionais como SCORM, xAPI e LTI, garantindo a integração com múltiplos conteúdos de *e-Learning*. A usabilidade do Moodle tem evoluído, com interfaces mais intuitivas e flexíveis. Do ponto de vista técnico, o Moodle é baseado em linguagem PHP e DBMS em MySQL ou PostgreSQL, suportando instalações *on-premises* e em *cloud*. A sua arquitetura modular permite a adição de funcionalidades por meio de *plugins*, o que facilita a personalização conforme as necessidades específicas de cada organização. O sistema também oferece integrações nativas com LDAP, *Single Sign-On*, Office 365, Google Workspace e diversas ferramentas de videoconferência, como Zoom e Microsoft Teams. Em contexto organizacional, o Moodle destaca-se como uma solução de formação contínua e desenvolvimento profissional, sendo utilizado pelas organizações para treinar colaboradores, realizar *onboarding* e garantir conformidade regulatória. A possibilidade de monitorizar o progresso dos utilizadores, gerar relatórios detalhados e automatizar processos formativos torna-o uma escolha eficiente para organizações que necessitam de uma plataforma escalável e segura. Além disso, a sua licença GPLv3 reduz, ou anula, os custos de implementação em comparação com outras soluções proprietárias, tornando-o uma alternativa acessível e personalizável.

Houve consideração para que o OA fosse o mais abrangente à literacia informática dos diversos trabalhadores da organização, tanto na redação dos textos, como na definição da usabilidade. Isto, porque se pretende incluir quem não possui o conhecimento adequado de utilização do LMS, para não evidenciar a disparidade de diferentes níveis de conhecimento, assim como evitar comportamentos divergentes na interação com o OA.

O desenvolvimento de e-Conteúdos pode ser realizado com linguagens de programação *hard-coded* ou ferramentas de autor (Santos, Peixinho, & Moreira, 2014). Ferramentas de autoria adequadas permitem criar formações envolventes e interativas (Tarouco, 2011; Gaeta, 2014; Morrow, 2019). Assim, inicialmente

equacionou-se o desenvolvimento com o eXeLearning (eXeLearning, 2024), Figura 5.18, pela sua ampla biblioteca de exercícios (iDevices), no entanto, na implementação da fase 5 do ciclo de desenvolvimento de e-Conteúdos, a integração, Figura 3.3, e devido a limitações técnicas da sua integração no Moodle, não se conseguiu recolher os dados de visualização gerados no pacote SCORM.

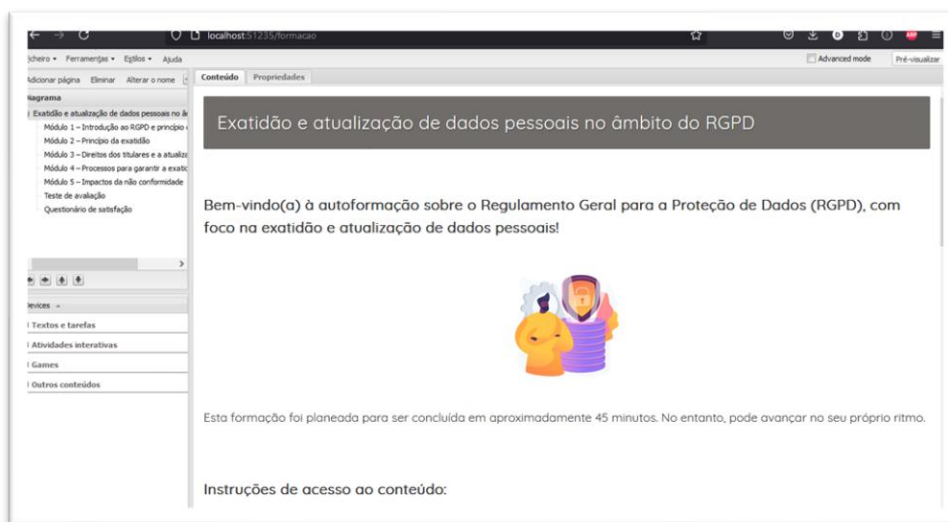


Figura 5.18. Uso do eXeLearning para criação do artefacto

Optou-se pela utilização da ferramenta de autor Lumi (Lumi Education), que permite a construção normalizada com objetos SCORM (H5P). Poderia ter sido usado o site H5P.org para a criação dos H5P, mas o Lumi tem vantagem na forma como os conteúdos são criados e armazenados. O H5P.org funciona como uma plataforma de demonstração, que permite criar e armazenar temporariamente conteúdos interativos, mas sem opções de exportação ou armazenamento permanente. Por outro lado, o Lumi é uma aplicação autónoma que possibilita a criação, edição e exportação de conteúdos H5P localmente, sem depender de um LMS ou ligação à internet, para além de suportar a exportação para SCORM. Outras ferramentas de autor podem também ser comparadas na Tabela 5.4.

Os objetos H5P têm também integradas instruções xAPI, que permitem a recolha dos resultados das interações dos formandos (Lumi, 2024). Estas ferramentas foram selecionadas com base no Referencial de Formação Pedagógica Contínua de Formação em Conteúdos Digitais Para Autoaprendizagem (e-Conteúdos) do

IEFP (Santos, Moreira, Silva, & Vieira, 2022), por tornarem exequível a fase de normalização do ciclo de desenvolvimento de e-Conteúdos.

Tabela 5.4. Comparação de softwares de ferramentas de autor

Software p/ autoria	Sistema operativo / Plataforma	Licenciamento	Open source	Formatos de exportação	Suporte	Link oficial
Adobe Captivate	Windows, macOS	Pago	Não	SCORM, xAPI, HTML5, MP4	Pago	adobe.com
Adapt Learning	Web (Cloud), Windows, macOS	Gratuito	Sim	SCORM, xAPI, HTML5	Comunidade	adaptlearning.org
Articulate Rise 360	Web (Cloud)	Pago	Não	SCORM, HTML5	Pago	articulate.com
Elucidat	Web (Cloud)	Pago	Não	SCORM, xAPI, HTML5	Pago	elucidat.com
eXeLearning	Windows, macOS, Linux	Gratuito	Sim	HTML5, SCORM, IMS, EPUB	Comunidade	exelearning.net
Gomo Learning	Web (Cloud)	Pago	Não	SCORM, xAPI, HTML5	Pago	gomolearning.com
H5P	Web (Cloud), Integrado em LMS	Gratuito	Sim	HTML5, H5P, SCORM, xAPI	Comunidade	h5p.org
iSpring Suite	Windows	Pago	Não	SCORM, xAPI, HTML5, PPT	Pago	ispringSolutions.com
Lumi	Windows, macOS, Linux	Gratuito	Sim	HTML5, SCORM, xAPI, H5P	Comunidade	lumi.education

O H5P é uma ferramenta de autoria de código aberto que permite a criação de conteúdos interativos para *e-Learning*, já conta com milhares de utilizadores e é compatível com diversos LMS, como Moodle. A sua popularidade deve-se à capacidade de criar recursos dinâmicos, responsivos e reutilizáveis sem necessidade de conhecimento avançado de programação, sendo uma vantagem em comparação com soluções comerciais como Articulate Storyline, Adobe Captivate ou iSpring, que oferecem funcionalidades avançadas, mas exigem um investimento financeiro significativo.

Para formadores que necessitam de usar uma ferramenta de autor, o H5P representa uma solução intuitiva e flexível que cria experiências de aprendizagem envolventes. Em comparação com ferramentas mais robustas como Articulate Storyline e iSpring Suite, que oferecem maior controlo sobre *design* e relatórios detalhados, o H5P tem a vantagem de ser *opensource*, de licença MIT, e mais leve, permitindo a criação rápida e simples de conteúdos interativos. Comparando-o também com ferramentas como Canva, que é mais focado no *design* gráfico e apresentações visuais, o H5P destaca-se por ser uma alternativa mais acessível,

flexível, ideal para organizações, possibilitando a aprendizagem ativa, e tendo disponível uma ampla gama de atividades interativas para os OA, como vídeos interativos, questionários, jogos, cenários ramificados ou passeios virtuais. Estes OA permitem suporte ao *Digital Storytelling* para criar narrativas imersivas que não só envolvem os alunos, mas também facilitam a retenção do conhecimento.

A nível técnico, o H5P é desenvolvido em HTML5, JavaScript e CSS, garantindo compatibilidade com diferentes dispositivos e *browsers* sem necessidade de *plugins* adicionais. O conteúdo criado pode ser exportado em SCORM com as funcionalidades xAPI, o que permite monitorizar a interação dos utilizadores, como informação do tempo nas atividades, respostas nos questionários, progresso e cliques nas interatividades, tentativas para completar exercícios e sequências de navegação, e integrá-los em relatórios de desempenho dentro do LMS. Estes dados, normalmente, são enviados para um LRS, onde podem ser analisados para avaliar o desempenho dos utilizadores, personalizar experiências de aprendizagem e melhorar os conteúdos com base no comportamento dos formandos.

O Moodle, por defeito, não inclui um LRS integrado, mas suporta o xAPI através de *plugins* externos, como Learning Locker, GrassBlade LRS, Watershed LRS ou outros compatíveis. O Lumi surge como uma ferramenta complementar ao H5P, permitindo a criação, edição e exportação de conteúdos H5P diretamente num ambiente de trabalho offline. Esta aplicação é útil para utilizadores que preferem desenvolver conteúdos sem depender de um LMS ou internet. Os OA criados no Lumi garantem compatibilidade com plataformas LMS, o que facilita a distribuição destes conteúdos.

Para se conseguir a melhor experiência formativa, os conteúdos são principalmente elementos multimédia, para melhor adequação à implementação da narrativa *Digital Storytelling*, conforme estudado anteriormente. Para a criação de elementos gráficos para os conteúdos dos OA foi usado o GIMP, de licença GPLv3. Alternativas podem ser verificadas na Tabela 5.5.

De referir que a utilização de *softwares* de edição gráfica com recursos de IA proporciona vantagens significativas para utilizadores sem formação técnica, por facilitar a automatização de tarefas complexas, como a remoção de fundo de

imagens, ajustes cromáticos e até a criação de *designs* a partir de descrições textuais. Este processo permite a produção de peças visuais de qualidade superior de forma rápida e eficiente, tornando-se mais acessível, intuitivo e personalizado.

Tabela 5.5. Comparação de softwares para edição de imagem

Software p/ imagem	Licenciamento	Open source	Edição com IA	Sistema operativo / Plataforma	Link oficial
Canva	Gratuito/Pago	Não	Sim	Web (Cloud), Windows, macOS	canva.com
CorelDRAW	Pago	Não	Sim	Windows, macOS	coreldraw.com
Figma	Gratuito/Pago	Não	Não /possível com integrações de terceiros	Web (Cloud), Windows, macOS	figma.com
GIMP	Gratuito	Sim	Não /possível com integrações de terceiros	Windows, macOS, Linux	gimp.org
Illustrator	Pago	Não	Sim	Web (Cloud), Windows, macOS	adobe.com
Inkscape	Gratuito	Sim	Não /possível com integrações de terceiros	Windows, macOS, Linux	inkscape.org
LibreOffice (Draw)	Gratuito	Sim	Não	Windows, macOS, Linux	libreoffice.org
Krita	Gratuito	Sim	Sim	Windows, macOS, Linux	krita.org
Photopea	Gratuito	Não	Sim	Web (Cloud), Windows, macOS, Linux	photopea.com
Photoshop	Pago	Não	Sim	Web (Cloud), Windows, macOS, dispositivos móveis	adobe.com
Pixlr X/E	Gratuito/Pago	Não	Sim	Web (Cloud), Windows, macOS	pixlr.com
Sketch	Pago	Não	Não /possível com integrações de terceiros	macOS	sketch.com

Ainda para a narrativa *Digital Storytelling*, foi criada uma história, identificada no ponto 5.1.2, para que a transferência de conhecimento tenha significado pessoal/profissional e que fornece orientação ao processo formativo. Os vídeos foram criados para apoiar a transferência de conhecimento combinando a experiência direta e reflexão na ação de cada um dos tópicos.

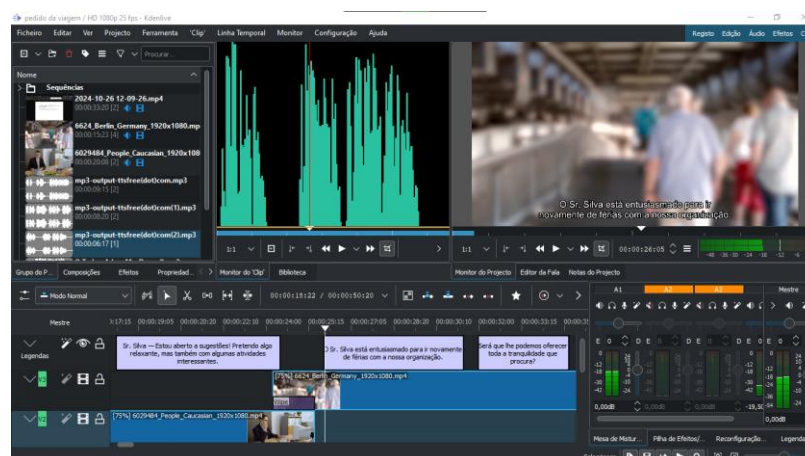


Figura 5.19. Criação de vídeo da narrativa *Digital Storytelling* com recurso ao Kdenlive

Os conteúdos multimédia foram desenvolvidos com recurso a ferramentas *opensource*, o Kdenlive, de licença GPLv3, demonstrado na Figura 5.19, e elementos (imagem, vídeos e voz). Diversos *softwares*, conforme identificados na Tabela 5.6, também possibilitam a realização desta tarefa. Em todos os vídeos foram adicionadas legendas, para que seja possível acompanhar o conteúdo quer seja pelo som ou por escrito.

Tabela 5.6. Comparação de softwares de edição de vídeo

Software p/ vídeo	Sistema operativo / Plataforma	Licenciamento	Opensource	Suporte	Link oficial
Adobe Premiere Pro	Windows, macOS	Pago	Não	Pago	adobe.com
Clipchamp	Web (Cloud), Windows	Gratuito/Pago	Não	Pago	clipchamp.com
DaVinci Resolve	Windows, macOS, Linux	Gratuito/Pago	Não	Pago	blackmagicdesign.com
Filmora	Windows, macOS	Pago	Não	Pago	wondershare.com
Final Cut Pro	macOS	Pago	Não	Pago	apple.com
Kapwing	Web (Cloud)	Gratuito/Pago	Não	Pago	kapwing.com
Kdenlive	Windows, macOS, Linux	Gratuito	Sim	Comunidade	kdenlive.org
Loom	Web (Cloud), Windows, macOS	Gratuito/Pago	Não	Pago	loom.com
OpenShot	Windows, macOS, Linux	Gratuito	Sim	Comunidade	openshot.org
Shotcut	Windows, macOS, Linux	Gratuito	Sim	Comunidade	shotcut.org
WeVideo	Web (Cloud)	Pago	Não	Pago	wevideo.com

Na Figura 5.19 demonstra-se a composição destes elementos com a história que acompanha os tópicos 2 a 5, e em que foram usados atributos multimédia que permitiram manter a narrativa visualmente coerente às ações definidas no *storyboard* para a aplicação da metodologia *Digital Storytelling*.

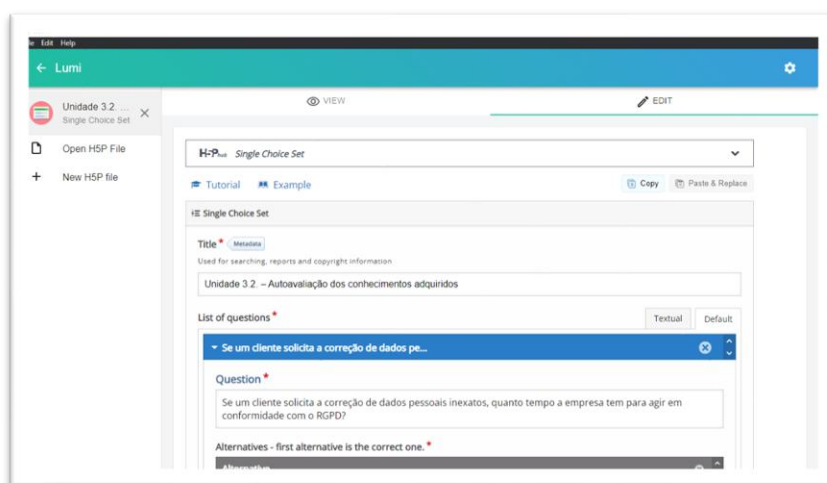


Figura 5.20. H5P autoavaliação Unidade 3.2

Na Figura 5.20 ilustra-se um dos objetos SCORM (H5P) criados com o Lumi para momentos de autoavaliação, que traduzam os objetivos pedagógicos propostos para cada tópico do curso, tal como definido na estrutura do conteúdo formativo.

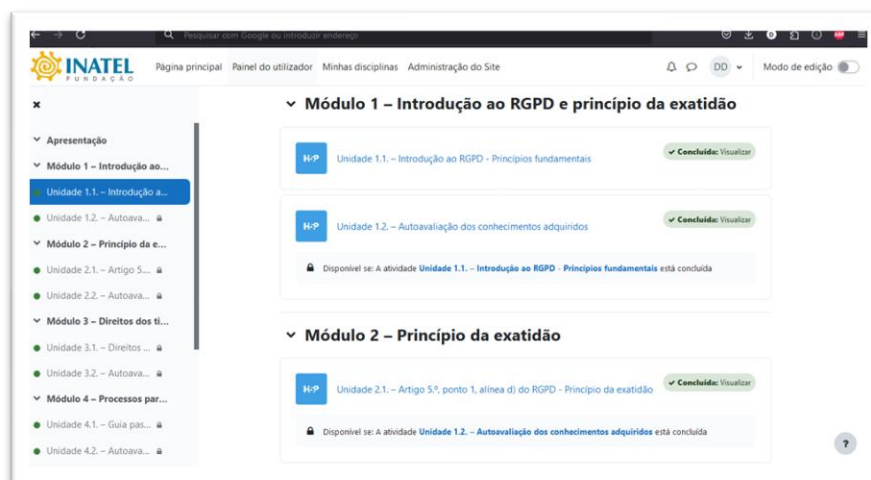


Figura 5.21. Instalação dos objetos H5P no Moodle

Na Figura 5.21 é representado o resultado da instalação dos objetos H5P e da estrutura completa do OA no Moodle, como definida no ponto anterior, Figura 5.3.

Todos os conteúdos desenvolvidos podem ser consultados em <https://duartedionisio.pt/dissertacao>.

## 6. Demonstração do Artefacto na organização

O artefacto desenvolvido no capítulo anterior foi implementado, como curso formativo, no LMS da Fundação INATEL, uma plataforma Moodle. Esta plataforma está acessível apenas dentro da rede da organização e o seu acesso é realizado através do protocolo LDAP com as credenciais registadas na base de dados centralizada da organização, a AD. Foi então enviado um convite para a participação no curso aos trabalhadores da organização elegíveis a cumprir com estes requisitos de acesso, perfazendo o total de 1055 *e-mails* enviados, e nos quais estava indicado:

- Que se deveriam inscrever na formação, como apresentado na Figura 6.1;
- A disponibilidade temporal do curso, 21 dias em dezembro de 2024;
- O objetivo formativo: dinamizar o conhecimento fidedigno e específico do RGPD, com foco na exatidão dos dados pessoais;
- Que o curso, embora não fosse obrigatório e não contasse para o cômputo de horas de formação, estava autorizado pela Administração da INATEL;
- Os dados recolhidos são tratados e divulgados anonimizados.

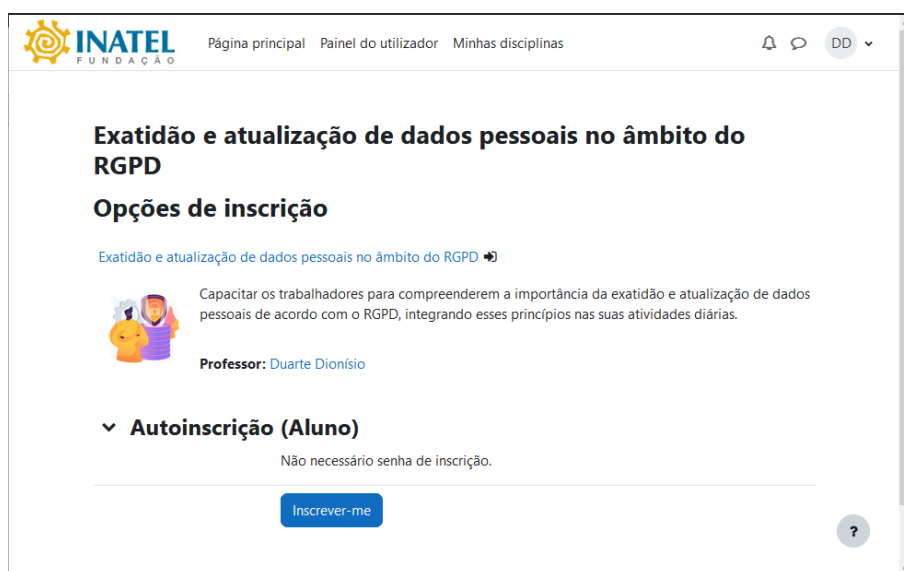


Figura 6.1. Acesso ao curso no Moodle da organização

Para a definição destas premissas, foi considerado o estudo realizado no ponto 3.1 - *e-Learning* em contexto organizacional, sintetizado na Tabela 3.1, que embora a formação desenvolvida no artefacto promova a cultura da organizacional e seja

convergente com as suas necessidades, não é passível e nem pertinente a sua integração no plano de formação da organização, assim como prover incentivos ou obrigatoriedade do mesmo.

## 6.1. Identificação da amostra

Perante a população de N=1055, identifica-se que a amostra de dados ideal para este estudo, considerando um valor de confiança de 95%, margem de erro de 5% e proporção esperada de 50%, é de 282. Na sequência do *e-mail* convite, durante todo o período em que o curso esteve disponível, acederam à plataforma Moodle 263 trabalhadores (24,9% da população total), dos quais 247 (23,4%) se inscreveram no curso, o artefacto em estudo. Tendo em conta os resultados obtidos, de uma amostra de n=247, a divergência é de 35, que corresponde à margem de erro de 5,5% quando aplicada a fórmula de cálculo do tamanho da amostra mantendo os outros valores.

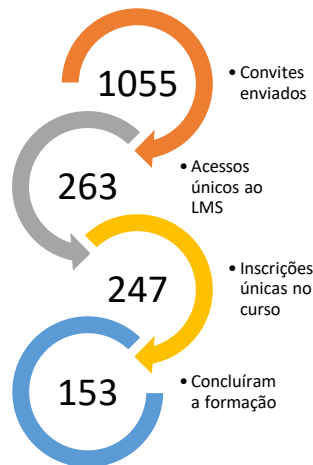


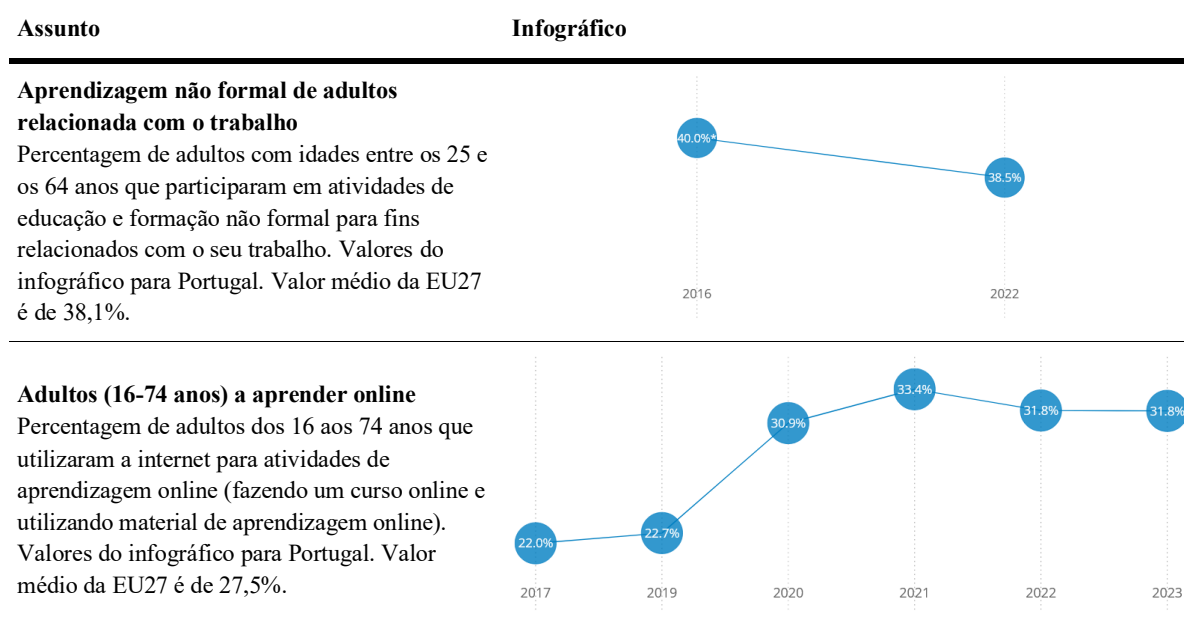
Figura 6.2. Participação na formação – dos convites à conclusão

Os valores de participação são demonstrados na Figura 6.2.

De acordo com o estudo (Cedefop, 2024), dois dos resultados obtidos em Portugal, apresentados na Tabela 6.1, foram considerados como base de referência para efeito de comparação nesta análise. A percentagem habitual de participação em cursos não-formais relacionados ao trabalho é de 38,5%, e o valor para aprendizagem de cursos *online* é de 31,8%. De acordo com estes dados a amostra

obtida a partir dos inscritos no curso do artefacto deveria enquadrar-se entre os 335 e 406 (31,8% e 38,5% de N=1055, respetivamente). No capítulo 7, no ponto para a Extração e Análise de dados, identificam-se razões para que a participação no curso não seja mais expressiva do que os 153 que concluíram a presente formação, nomeadamente devido ao período em que ocorreu a disponibilização do curso aos trabalhadores.

Tabela 6.1. Indicadores de educação vocacional e profissional (Cedefop, 2024)



## 6.2. Resultados da demonstração

Estimou-se que o tempo total da formação previsto seria de 37 minutos, distribuídos de acordo com o representado na Figura 6.3.

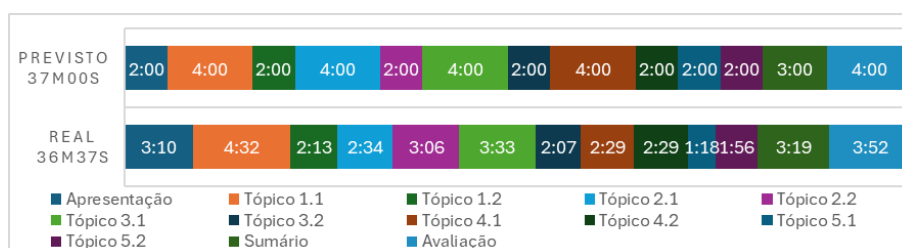


Figura 6.3. Tempo previsto vs real da execução do artefacto (formação)

Esta estimativa teve em conta os tempos dos vídeos e áudios de cada tópico com conteúdo e a perspetiva de cerca de 30 segundos para resposta a cada questão, fossem elas as de autoavaliação ou da avaliação sumativa.

Analisando a taxa de participação na formação, Figura 6.4, demonstra-se que dos 247 trabalhadores que se inscreveram na formação, apenas 93% deles a iniciaram. Juntando também a informação do tempo despendido na formação, Figura 6.3, obtemos as seguintes taxas de participação e tempo médio a cada uma das unidades dos tópicos:

- Apresentação: 100% dos inscritos com 1 minuto e 10 segundos acima do esperado;
- 1.1: 93% de participação com 32 segundos acima do esperado;
- 1.2: 90% de participação com 13 segundos acima do esperado;
- 2.1: 88% de participação com 1 minuto e 26 segundos abaixo do esperado;
- 2.2: 88% de participação com 1 minuto e 6 segundos acima do esperado;
- 3.1: 87% de participação com 27 segundos abaixo do esperado;
- 3.2: 85% de participação com 7 segundos acima do esperado;
- 4.1: 83% de participação com 1 minuto e 31 segundos abaixo do esperado;
- 4.2: 83% de participação com 29 segundos acima do esperado;
- 5.1: 83% de participação com 42 segundos abaixo do esperado;
- 5.2: 83% de participação com 4 segundos abaixo do esperado;
- Sumário: 80% de participação com 19 segundos acima do esperado;
- Avaliação: 82% de participação com 8 segundos abaixo do esperado.

Assim a unidade mais acedida, com 93%, foi a “Unidade 1.1. – Introdução ao RGPD - Princípios fundamentais”, e a menos acedida, com 80%, foi a “Sumário”.

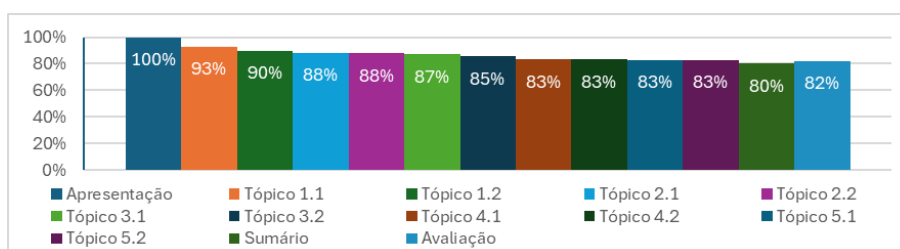


Figura 6.4. Taxa de participação em cada tópico do artefacto (formação)

Fazendo uma análise estatística aos tempos de participação, representados na Figura 6.5, obtém-se que a média é de 36 minutos e 18 segundos, a mediana de 35 minutos e 42 segundos, o 1.º quartil 27 minutos e 37 segundos e o 3.º quartil 45 minutos e 42 segundos. Os valores máximos e mínimos são de 1 hora, 22 minutos e 7 segundos, e 7 minutos e 26 segundos, respetivamente. O desvio padrão da amostra é de 14 minutos e 19 segundos e o intervalo de confiança de 2 minutos e 36 segundos. Na representação do diagrama de quartis, Figura 6.5, dois valores ficaram posteriores à sua representação do seu limite máximo (1 hora 2 minutos e 53 segundos). Com a representação gráfica dos dados obteve-se uma distribuição assimétrica à direita com valor 0,30, e achatamento positivo, com valor 0,21.

Contabilizaram-se os acessos dos trabalhadores à formação e obteve-se que 87% realizou a formação no mesmo dia que se inscreveu e que 38% interrompeu a formação e precisou de aceder mais do que uma vez. Dos 13% que acedeu mais do que um dia à formação apenas 44% terminaram a formação, que corresponde a 6% do total de inscritos.

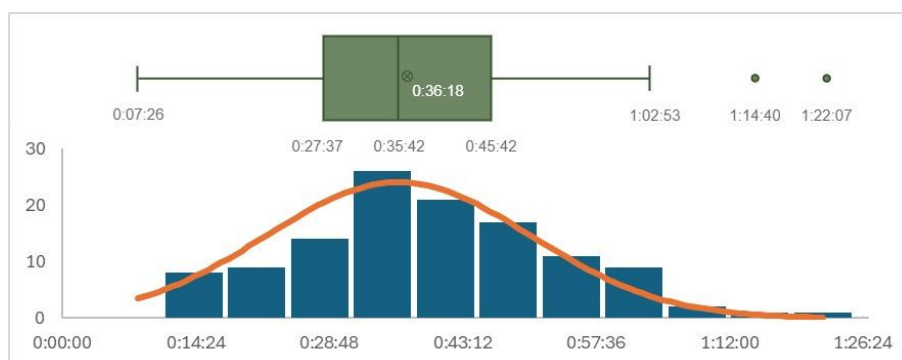


Figura 6.5. Análise estatística aos tempos de participação na formação

Para a unidade da avaliação sumativa, “Avaliação de conhecimento adquirido”, embora 82% dos inscritos tenham acedido apenas 48% (153) submeteram as respostas à apreciação e concluíram a formação. Cada uma das 8 questões da avaliação tinha nota de 1 valor, tendo-se obtido resultados entre 8, valor máximo, e 5 valores. Fazendo uma análise estatística descritiva das notas obtém-se que a média é de 6,98, a mediana de 7 e o desvio padrão de 0,71. Estes dados estatísticos refletem o representado na Figura 6.6, de que todos os trabalhadores

tiveram avaliação positiva, e que 60% teve 7 valores. Embora fosse possível submeter a avaliação 2 vezes, apenas 3 trabalhadores repetiram a avaliação.

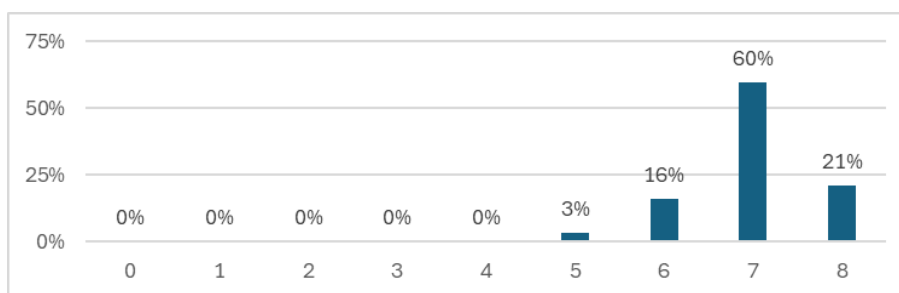


Figura 6.6. Resultados da avaliação sumativa

A questão 7 foi importante para os resultados da avaliação, pois apenas 31% acertaram na sua resposta, enquanto as restantes questões tiveram taxas de sucesso entre os 83% e os 99%, Figura 6.7. Na análise desenvolvida no capítulo 7 aos dados do *survey* é justificado que estes valores se devem a erros e

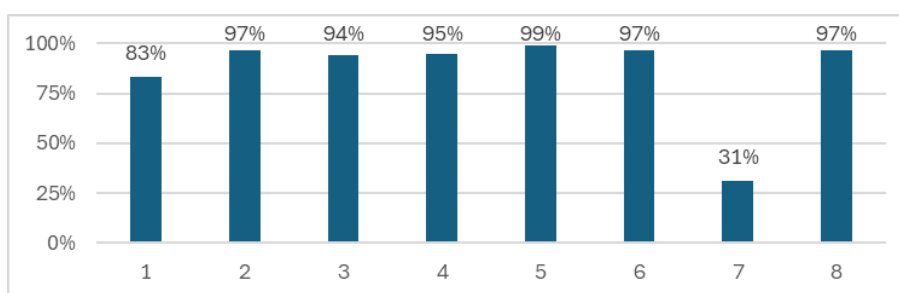


Figura 6.7. Taxa de sucesso a cada questão da avaliação sumativa

dificuldades na interpretação e execução de algumas questões das autoavaliações e da avaliação sumativa.

Construiu-se uma tabela com os resultados das correlações de Pearson, representada na Figura 6.8, na qual se identifica que existe uma pertinência moderada positiva, valores entre 0,53 e 0,60, sobre o tempo despendido nas unidades 1.1, 2.1, 2.2, 3.1, 4.1, 4.2, 5.2, o que indica serem relevantes para o tempo total da formação. Na tentativa de compreender a reduzida taxa de sucesso à questão 7 da avaliação sumativa, verificam-se pertinência moderada positiva, com valor de 0,51, em que uma interpretação possível é de que acertar na resposta desta questão promove positivamente a nota da avaliação final. Os

restantes valores das correlações encontram-se no intervalo -0,5 a 0,5, pelo que a sua relevância estatística é limitada.

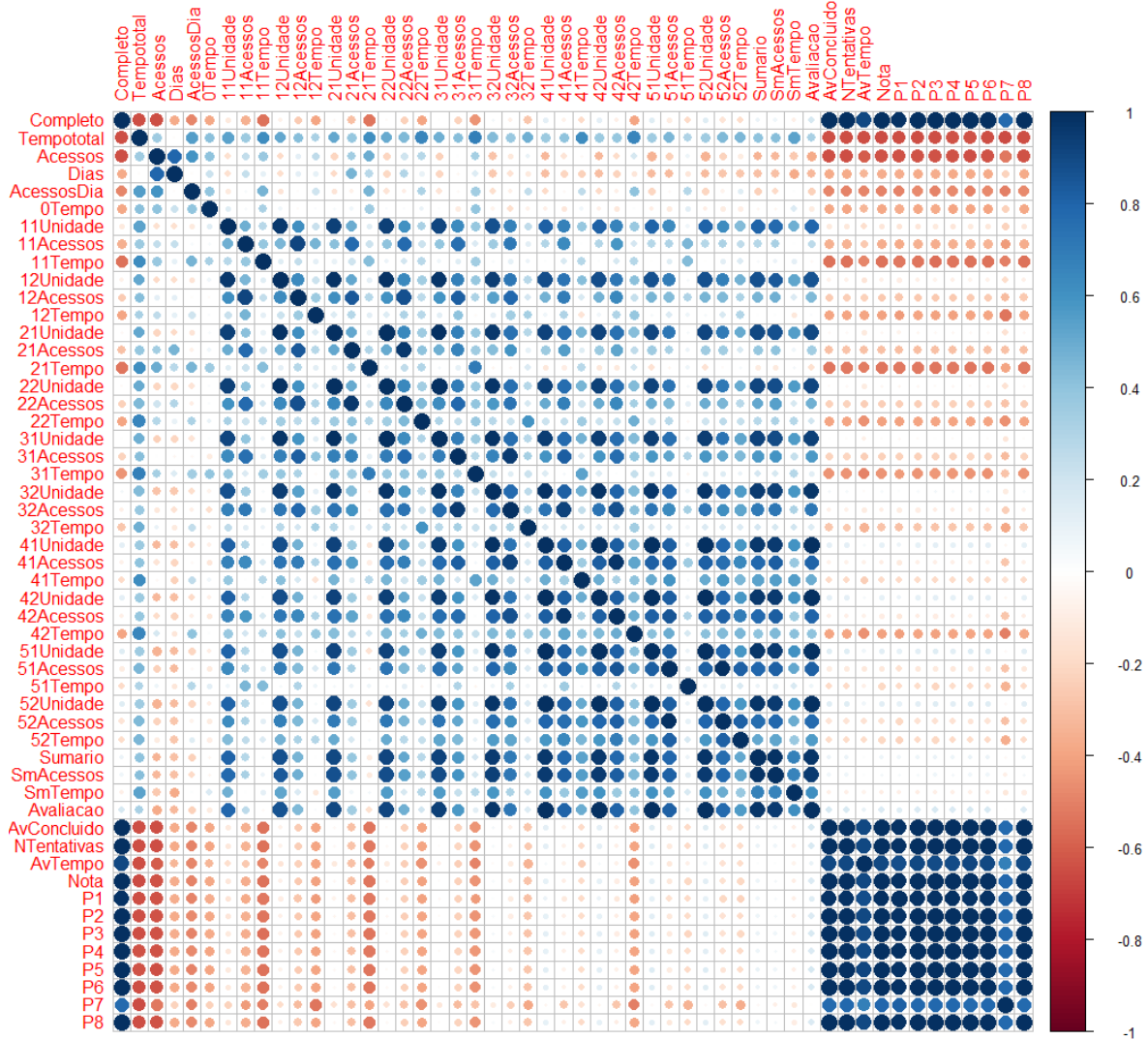


Figura 6.8. Tabela de correlações de Pearson dos dados de participação na formação

## 7. Validação

A validação no contexto DSR pretende sustentar a relevância, assim como a necessidade de garantir a eficácia e a aplicabilidade do artefacto desenvolvido. Para essa validação da solução proposta será realizado um *survey*, denominado “Questionário de satisfação”, por ter a capacidade de obter *feedback* objetivo e metódico, para que se possam avaliar as percepções sobre a utilidade, usabilidade e impacto, sob a forma de evidências para aferir a contribuição do OA em estudo na resolução do problema identificado.

### 7.1. Questionário de satisfação

Os questionários são uma forma muito utilizada para recolher informação e opiniões dos utilizadores, assim como úteis no caso de grupos grandes e dispersos (Gonçalves, Fonseca, & Campos, 2017). A recolha de dados é realizada sem supervisão nem controlo de preenchimento, pelo que é importante que a formulação das perguntas seja clara e de fácil compreensão, porque embora os questionários possam ser analisados com mais rigor do que, por exemplo, uma entrevista, deve-se também assegurar que os dados recolhidos poderão ser analisados eficientemente (Gonçalves, Fonseca, & Campos, 2017).

No início do questionário deve-se explicitar o seu objetivo e utilidade, e assim como recolher dados demográficos pertinentes ao estudo que permitam, com a caracterização do indivíduo, contextualizar as respostas. De seguida devem então ser colocadas as perguntas específicas que permitem a recolha dos dados para cumprimento dos objetivos do estudo. As formulações das questões devem estar adaptadas à linguagem do público-alvo, assim como evitar que sejam ambíguas ou manipulem a orientação da resposta (Gonçalves, Fonseca, & Campos, 2017).

Estas questões, identificadas na Tabela 7.1, são formuladas para recolher informação crítica sobre a aceitação do artefacto, das suas funcionalidades e dos possíveis benefícios descritos pelos trabalhadores que participaram na formação

pele e-Conteúdo. Para o desenvolvimento dessas questões foi considerada a sua pertinência para solucionar as Questões de Investigação.

Tabela 7.1. Questões para o questionário de satisfação

Objetivo da questão	Questão	Tipologia da resposta	Relevância à RQ
<b>Secção I – Caracterização</b>			
Caracterização do indivíduo identificando o local de resposta.	A - Qual o local geográfico onde frequentou esta formação?	Escolha única: lista dos distritos portugueses.	RQ1, RQ2, RQ3 e RQ4
Caracterização do indivíduo identificando o seu género.	B - Qual o seu género?	Resposta booleana: Masculino ou feminino.	RQ1, RQ2, RQ3 e RQ4
Caracterização do indivíduo identificando as suas habilitações literárias.	C- Quais as suas habilitações literárias?	Resposta de acordo com o QNQ (Agência Nacional para a Qualificação e o Ensino Profissional, I.P., 2024).	RQ1, RQ2, RQ3 e RQ4
Caracterização do indivíduo identificando o tipo de trabalho que executa.	D - Que tipo de trabalho desempenha?	Resposta booleana: Atendimento ao público; Backoffice.	RQ1, RQ2, RQ3 e RQ4
Caracterização do indivíduo identificando o tempo de serviço na organização.	E - Há quantos anos trabalha na Fundação INATEL?	Resposta em número inteiro igual ou superior a zero.	RQ1, RQ2, RQ3 e RQ4
<b>Secção II – Avaliação da satisfação</b>			
Compreender a relevância do tema da formação para o indivíduo.	Q1 - O conteúdo da formação é relevante para as minhas necessidades profissionais.	Escala de Likert, 1 a 5, sendo 1 “Discordo totalmente” e 5 “Concordo totalmente”.	RQ1 e RQ3
Compreender se a formação é acessível e inteligível.	Q2 - O conteúdo da formação foi apresentado de forma clara e objetiva.	Escala de Likert, 1 a 5, sendo 1 “Discordo totalmente” e 5 “Concordo totalmente”.	RQ1, RQ3 e RQ4
Identificar a perceção de tempo despendido coma formação	Q3 - A duração da formação foi adequada para o seu ritmo.	Escala de Likert, 1 a 5, sendo 1 “Discordo totalmente” e 5 “Concordo totalmente”.	RQ1, RQ2, RQ3 e RQ4
Compreender como o Digital Storytelling motiva para a participação na formação.	Q4 - A narrativa e os exemplos práticos utilizados na formação ajudaram a compreender os conceitos.	Escala de Likert, 1 a 5, sendo 1 “Discordo totalmente” e 5 “Concordo totalmente”.	RQ1, RQ2, RQ3 e RQ4
Compreender o impacto dos marcos pedagógicos no indivíduo.	Q5 - As atividades interativas (exercícios/desafios) foram úteis para reforçar o conhecimento.	Escala de Likert, 1 a 5, sendo 1 “Discordo totalmente” e 5 “Concordo totalmente”.	RQ1, RQ2, RQ3 e RQ4
Compreender o impacto dos marcos pedagógicos para a motivação do indivíduo e sucesso da formação.	Q6 - Acertar as respostas das perguntas colocadas durante o momento de aprendizagem motivou para concluir a formação.	Escala de Likert, 1 a 5, sendo 1 “Discordo totalmente” e 5 “Concordo totalmente”.	RQ1, RQ3 e RQ4
Compreender o impacto da divisão em tópicos da formação.	Q7 - A flexibilidade do formato desta formação permitiu completar o curso no seu próprio ritmo.	Escala de Likert, 1 a 5, sendo 1 “Discordo totalmente” e 5 “Concordo totalmente”.	RQ1, RQ3 e RQ4
Compreender o impacto da formação na autoconcretização do indivíduo.	Q8 - Aprendeu algo novo e útil nesta formação.	Escala de Likert, 1 a 5, sendo 1 “Discordo totalmente” e 5 “Concordo totalmente”.	RQ1 e RQ3
Identificar o equilíbrio entre tópicos.	Q9 – A formação estava equilibrada na divisão da informação e os tópicos estruturados de forma equivalente.	Escala de Likert, 1 a 5, sendo 1 “Discordo totalmente” e 5 “Concordo totalmente”.	RQ1, RQ3 e RQ4
Compreender como o microlearning motiva para a participação na formação.	Q10 - Na sua opinião, quais foram os principais benefícios da formação de pequena dimensão/duração (microlearning)?	Escolha múltipla: Facilidade de acesso e flexibilidade no horário; Conteúdo de fácil assimilação; Aumento da motivação sobre o tema; Aprendizagem mais prática e direcionada; Não teve benefícios.	RQ1, RQ3 e RQ4
Identificar elementos que promovam a insatisfação.	Q11 - Quais foram as principais dificuldades encontradas ao longo da formação?	Escolha múltipla: Falta de familiaridade com a tecnologia; Falta de tempo para acompanhar o conteúdo; Dificuldade em relacionar o conteúdo com a prática; Preferência por métodos de ensino tradicionais; Não houve dificuldades.	RQ1, RQ3 e RQ4

Objetivo da questão	Questão	Tipologia da resposta	Relevância à RQ
Identificar se o e-Conteúdo é acessível na abordagem e autoexplicativo ou se necessita de apoio.	Q12 - <b>Sentiu necessidade de recorrer a ferramentas ou soluções de IA (ex.: ChatGPT) para compreender o conteúdo ou resolver os exercícios?</b>	Resposta booleana: “Sim” ou “Não”.	RQ1, RQ2, RQ3 e RQ4
Identificar elementos que promovam a participação e/ou questões técnicas.	Q12 - <b>O que mais gostou nesta formação?</b>	Pergunta aberta, resposta livre.	RQ1, RQ2, RQ3 e RQ4
Identificar elementos que promovam a participação e/ou questões técnicas.	Q13 - <b>Que melhorias ou alterações podem ser feitas?</b>	Pergunta aberta, resposta livre.	RQ1, RQ2, RQ3 e RQ4
Identificar elementos que promovam a insatisfação.	Q14 - <b>Houve alguma parte da formação que foi demasiado complexa? Se sim, qual?</b>	Pergunta aberta, resposta livre.	RQ1, RQ2, RQ3 e RQ4

Para recolher os dados, o questionário de satisfação foi integrado na disciplina do Moodle logo após a avaliação sumativa, conforme apresentado na Figura 7.1.



Figura 7.1. Integração do questionário de satisfação no Moodle

A colocação do *survey* no final do curso foi propositada, para que as respostas ao questionário fossem o mais autênticas possível, que relatassem a experiência da realidade vivida com o mínimo de distorção. O resultado dessa integração no LMS apresenta-se na Figura 7.2. Questionário de satisfação (*survey*).

Um dos pilares do RGPD é a gar...  
 Unidade 3.1 – Direitos dos ti...  
 Unidade 3.2 – Autoavaliação...  
 Tópico 4 – Processo para gara...  
 Manter os dados pessoais precis...  
 Unidade 4.1 – Guia passo a ...  
 Unidade 4.2 – Autoavaliação...  
 Tópico 5 – Impactos da não co...  
 A não conformidade com o RGP...  
 Unidade 5.1 – O que aconte...  
 Unidade 5.2 – Autoavaliação...  
 Tópico 6 - Síntese  
 Esta formação teve como objetiv...  
 Sumário  
 Avaliação de conhecimentos a...  
 A etapa de avaliação de conheci...  
 Avaliação de conhecimentos...  
 Inquérito de satisfação  
 Este questionário de satisfação f...  
 Inquérito de satisfação

Exatidão e atualização de dados / Inquérito de satisfação / Inquérito de satisfação / Concluir um inquérito

### Inquérito de satisfação

Visualizar Dar feedback

Modo: O nome do utilizador será registado e identificado com as respostas

- Qual o local geográfico onde frequentou esta formação?
- Qual o seu género?
- Quais as suas habilitações literárias?
- Que tipo de trabalho desempenha?
- Há quantos anos trabalha na Fundação INATEL? (0 - 99)
- O conteúdo da formação é relevante para as minhas necessidades profissionais.

Indique a sua concordância com as seguintes frases, usando a escala de 1 a 5, sendo 1 correspondente a discordar totalmente e 5 a concordar totalmente.

○ 1 - Discordo totalmente ○ 2 - Discordo ○ 3 - Neutro ○ 4 - Concordo ○ 5 - Concordo totalmente

Figura 7.2. Questionário de satisfação (survey)

## 7.2. Extração e Análise de dados

A população total, possível de responder ao “Questionário de satisfação”, é a mesma identificada no capítulo 6, de N=1055, ou seja, são trabalhadores da organização que de alguma forma, seja em atendimento direto ao cliente, seja em *backoffice*, procedem a tratamento de dados pessoais. Identifica-se que a amostra de dados ideal para este estudo, considerando um valor de confiança de 95%, margem de erro de 5% e proporção esperada de 50%, é de 282. Obtiveram-se n=205 respostas válidas ao *survey*, sendo assim a divergência de 77, que corresponde à margem de erro de aproximadamente 6% quando aplicada a fórmula de cálculo do tamanho da amostra, mantendo os restantes pressupostos.

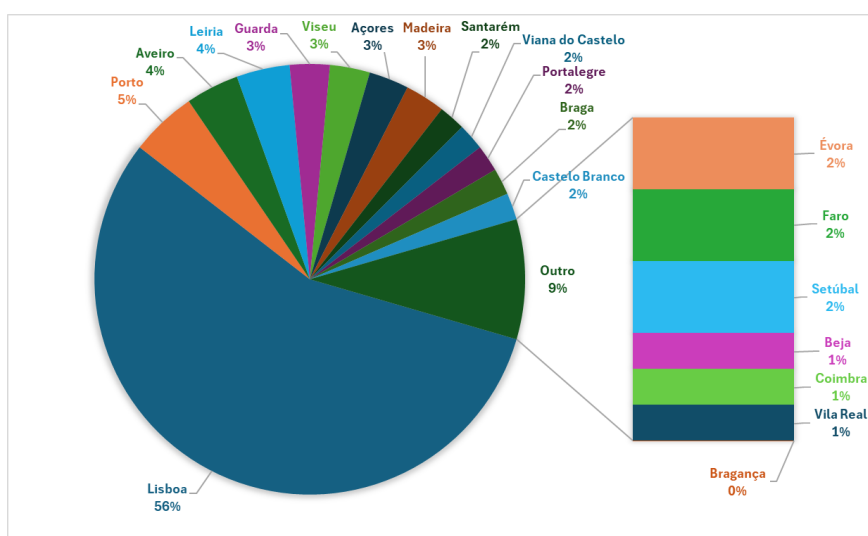


Figura 7.3. Gráfico de análise à QA do questionário de satisfação

Com as respostas obtidas na questão A (Qual o local geográfico onde frequentou esta formação?), com os dados representados na Figura 7.3, não houve trabalhadores que tenham respondido enquanto estavam presentes no distrito de Bragança e em contraponto, 56,0% respondeu a partir do distrito de Lisboa. 5% estava no distrito do Porto, em Aveiro e Leiria estiveram presentes 4% em cada um dos distritos. Nos arquipélagos dos Açores e da Madeira, assim como nos distritos da Guarda e Viseu estavam presentes 3% em cada, respetivamente. Nos distritos de Braga, Castelo Branco, Évora, Faro, Portalegre, Santarém, Setúbal e Viana do Castelo a participação em cada um foi de 2%. Em Beja, Coimbra e Vila Real foi de 1,0% para cada um destes distritos.

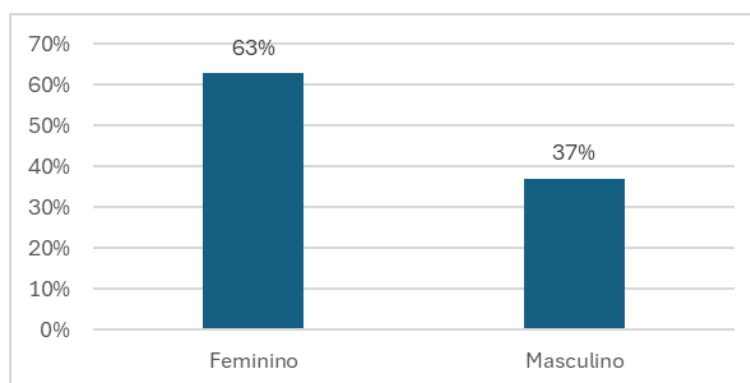


Figura 7.4. Gráfico de análise à QB do questionário de satisfação

Dos trabalhadores que responderam ao questionário de satisfação, pelas respostas à questão B, com os dados representados na Figura 7.4, 63% é do género feminino e 37% do género masculino.

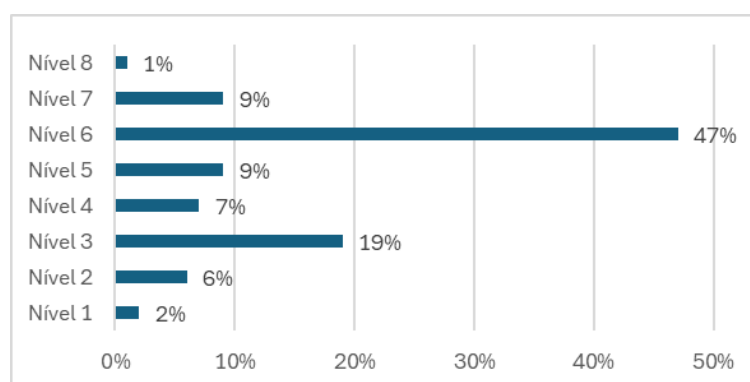


Figura 7.5. Gráfico de análise à QC do questionário de satisfação

As habilitações literárias dos trabalhadores, de acordo com as respostas à questão C, com os dados representados na Figura 7.5, são 47% nível 6 (Licenciatura), 19% nível 3 (Ensino secundário vocacionado para prosseguimento de estudos de nível superior), 9% para cada um dos níveis 7 (Mestrado) e 5 (Qualificação de nível pós-secundário não superior com créditos para prosseguimento de estudos de nível superior), 7% para o nível 4 (Ensino secundário obtido por percursos de dupla certificação ou ensino secundário vocacionado para prosseguimento de estudos de nível superior acrescido de estágio profissional - mínimo de 6 meses), 6% nível 2 (3.º ciclo do ensino básico obtido no ensino básico ou por percursos de dupla certificação), 2 % nível 1 (2.º ciclo do ensino básico) e 1% nível 8 (Doutoramento). Por agrupamento dos níveis 1, 2, 3, 4 e 5, e 6, 7 e 8, 57% concluiu o ensino superior e 43% têm curso profissional ou até ao 12.º ano de escolaridade.

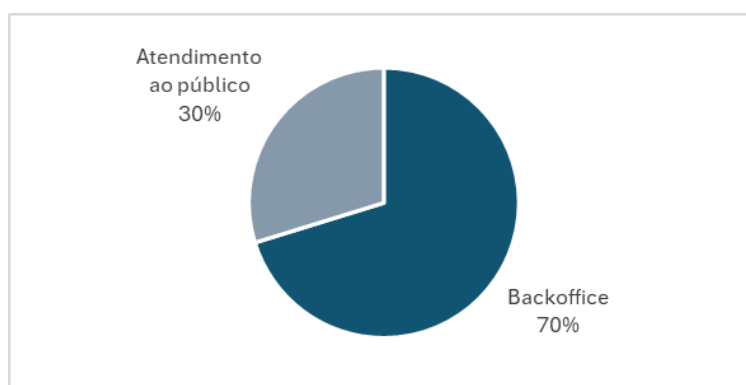


Figura 7.6. Gráfico de análise à QD do questionário de satisfação

Pelas respostas à questão D, com os dados representados na Figura 7.6, identifica-se que 30% dos trabalhadores faz atendimento ao público e 70% realiza o tratamento de dados em *backoffice*.

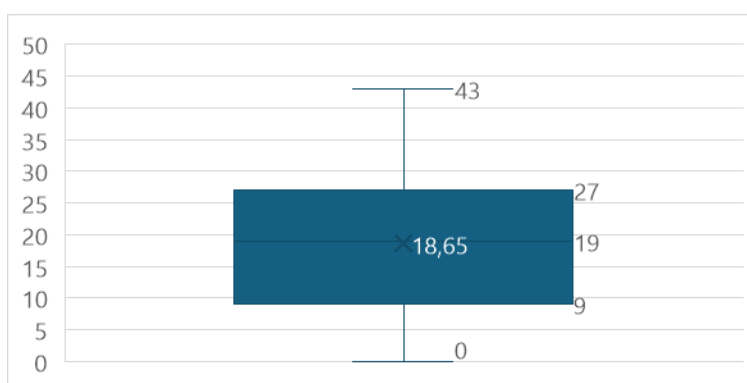


Figura 7.7. Gráfico de análise à QE do questionário de satisfação

Na análise às respostas obtidas na questão E, com os dados representados na Figura 7.7, identifica-se que o tempo de trabalho varia entre os zero e os quarenta e três anos, tendo uma média de 18 anos e 8 meses (18,65), com desvio padrão de 11,96, a mediana de 19 anos e os 1.º e 3.º quartis 9 e 27 anos respetivamente. A moda é de 25 anos para esta amostra.

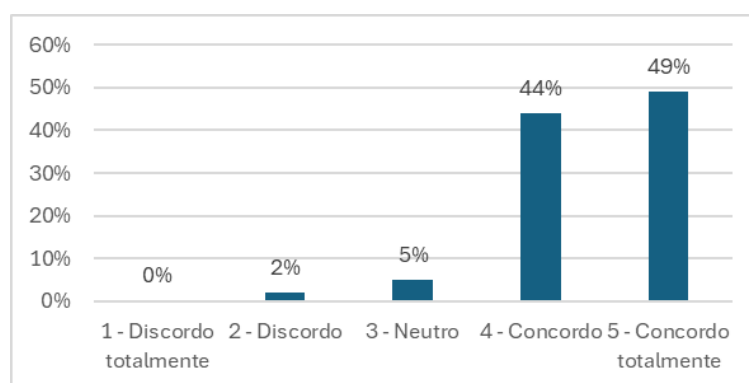


Figura 7.8. Gráfico de análise à Q1 do questionário de satisfação

Em análise à concordância da Q1 (O conteúdo da formação é relevante para as minhas necessidades profissionais), com os dados representados na Figura 7.8, 93% concorda que a formação foi relevante para as suas necessidades profissionais, dos quais 49% concorda totalmente com a afirmação. Nesta concordância da Q1 5% dos trabalhadores não teve uma opinião definida e 2% indica discordar da relevância para as suas necessidades.

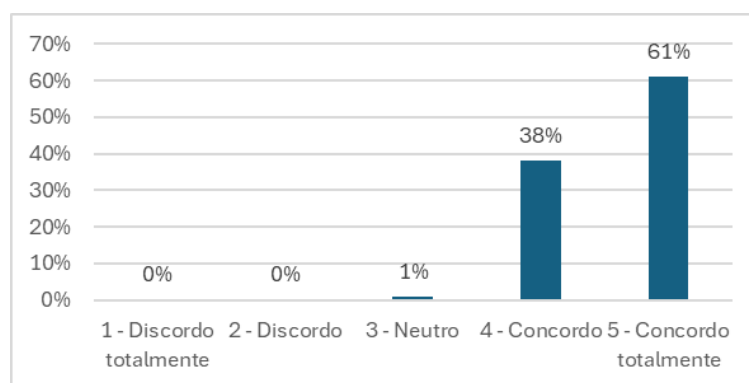


Figura 7.9. Gráfico de análise à Q2 do questionário de satisfação

Concordaram com a afirmação da Q2 (O conteúdo da formação foi apresentado de forma clara e objetiva), com os dados representados na Figura 7.9, 99% dos

trabalhadores, que consideram ter entendido o conteúdo da formação, e dos quais 61% indicam que essa concordância é total, e 1% colocou opção neutra.

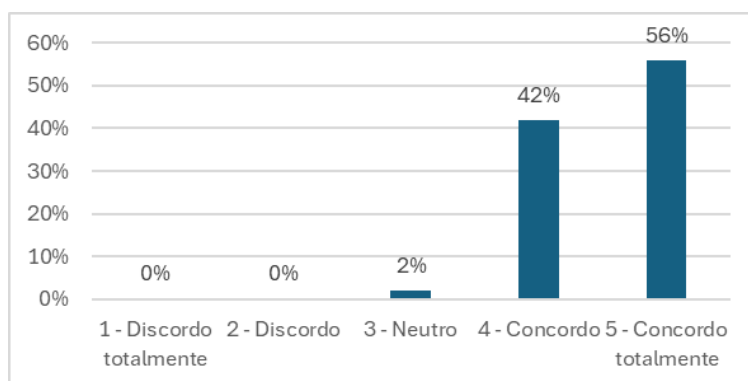


Figura 7.10. Gráfico de análise à Q3 do questionário de satisfação

Com a afirmação da Q3 (A duração da formação foi adequada para o seu ritmo), com os dados representados na Figura 7.10, concordaram 98% dos trabalhadores, dos quais 56% indicam que essa concordância é total com a adequação do tempo da formação ao seu ritmo. Os restantes 2% optaram por resposta neutra.

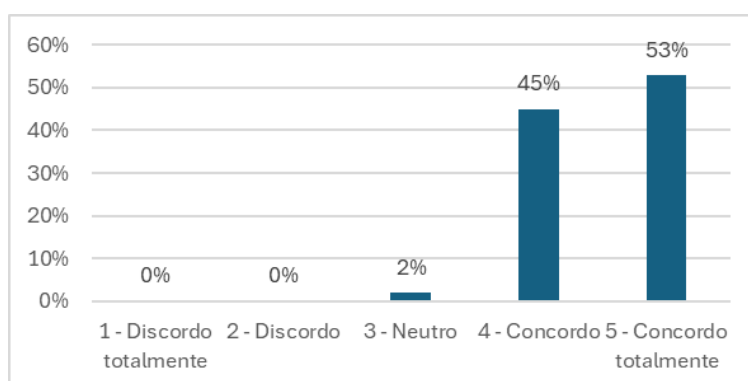


Figura 7.11. Gráfico de análise à Q4 do questionário de satisfação

Na análise à afirmação da Q4 (A narrativa e os exemplos práticos utilizados na formação ajudaram a compreender os conceitos), com os dados representados na Figura 7.11, 98% dos trabalhadores concorda que a narrativa e exemplos ajudaram na compreensão dos conceitos, em que 53% deles concorda totalmente. Os restantes 2% marcaram a opção neutro.

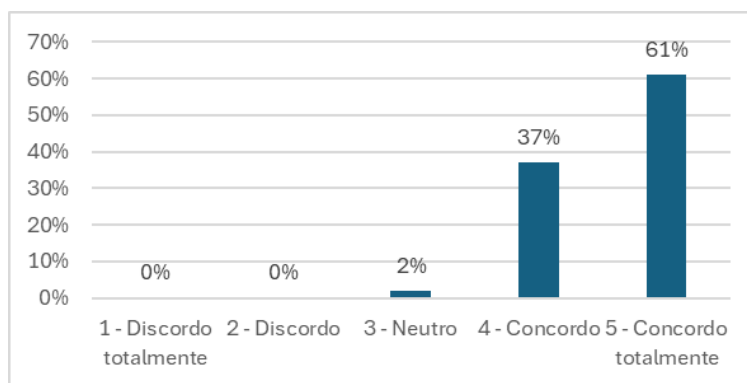


Figura 7.12. Gráfico de análise à Q5 do questionário de satisfação

Concordaram com a afirmação da Q5 (As atividades interativas (exercícios/ desafios) foram úteis para reforçar o conhecimento), com os dados representados na Figura 7.12, 98% dos trabalhadores consideram que a interatividade do conteúdo da formação foi útil, dos quais 61% indicam mesmo que essa concordância é total. Já 2% expressou a sua opinião como neutra.

Em análise às respostas obtidas na Q6 (Acertar as respostas das perguntas colocadas durante o momento de aprendizagem motivou para concluir a formação), com os dados representados na Figura 7.13, 48% concorda totalmente que acertar nas respostas das atividades motivou na formação, 43% indicam ter apenas concordado com essa afirmação, e 9% registou não ter opinião sobre esta concordância.

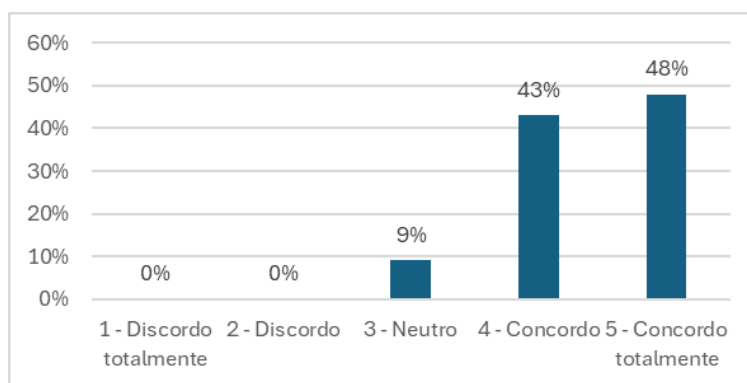


Figura 7.13. Gráfico de análise à Q6 do questionário de satisfação

Com a afirmação da Q7 (A flexibilidade do formato desta formação permitiu completar o curso no seu próprio ritmo), com os dados representados na Figura 7.14, concordaram 99% dos trabalhadores, dos quais 65% indicam que essa

concordância é total com a flexibilidade do formato da formação. O restante 1% opinou neutro.

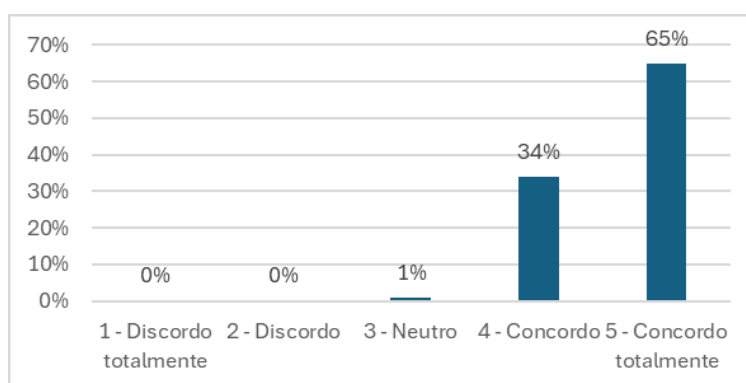


Figura 7.14. Gráfico de análise à Q7 do questionário de satisfação

Na análise à concordância da Q8 (Aprende algo novo e útil nesta formação), com os dados representados na Figura 7.15, 46% concorda totalmente com a afirmação de que aprendeu algo novo e útil, também 46% apenas concorda com a afirmação, no entanto 1% dos trabalhadores discorda. Responderam 7% de forma neutra.

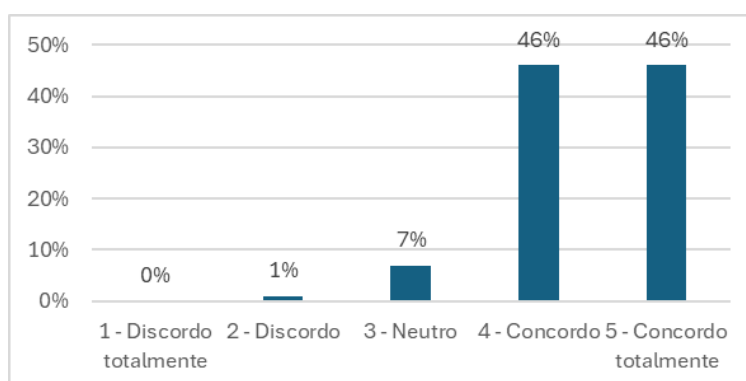


Figura 7.15. Gráfico de análise à Q8 do questionário de satisfação

Na análise das respostas à Q9 (A formação estava equilibrada na divisão da informação e os tópicos estruturados de forma equivalente), com os dados representados na Figura 7.16, 53% dos trabalhadores concorda totalmente que a formação estava uniforme na disponibilização do conteúdo, assim como 45% apenas concorda com a mesma afirmação. Os restantes 2% expressaram opinião neutra.

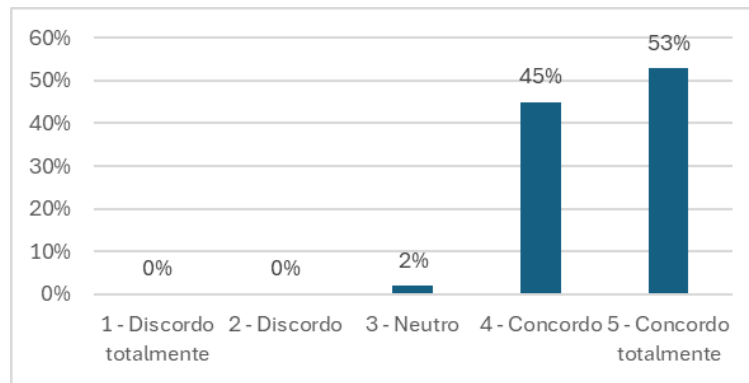


Figura 7.16. Gráfico de análise à Q9 do questionário de satisfação

Na Q10 (Na sua opinião, quais foram os principais benefícios da formação de pequena dimensão/duração (*microlearning*)?), com os dados representados na Figura 7.17, 34% dos trabalhadores indicam “facilidade de acesso e flexibilidade no horário”, 30% selecionam “conteúdo de fácil assimilação”, 27% colocam “aprendizagem mais prática e direcionada” e 9% opta por “aumento da motivação sobre o tema” numa formação de *microlearning*. Nenhum trabalhador indica que “não teve benefícios” com esta formação.

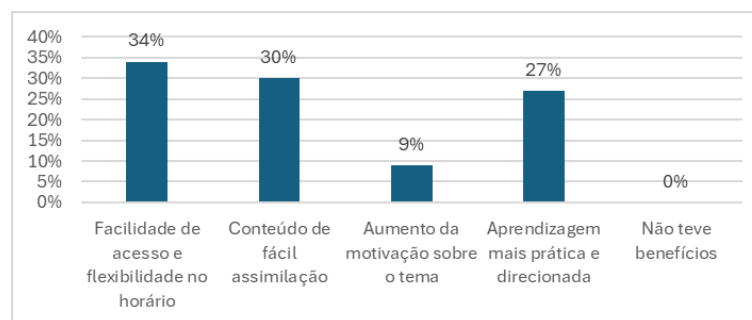


Figura 7.17. Gráfico de análise à Q10 do questionário de satisfação

Na análise da Q11 (Quais foram as principais dificuldades encontradas ao longo da formação?), com os dados representados na Figura 7.18, 89% dos trabalhadores indicam que “não houve dificuldades” durante a formação, 6% evidencia a “falta de tempo para acompanhar o conteúdo”, 3% aponta “dificuldade em relacionar o conteúdo com a prática”, 1% marca “falta de familiaridade com a tecnologia” da formação e outro 1% tem “preferência por métodos de ensino tradicionais”.

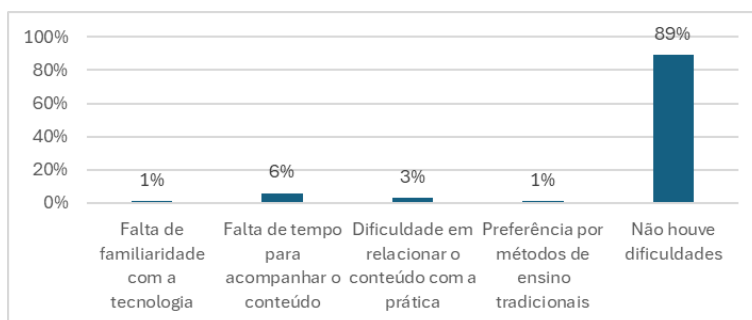


Figura 7.18. Gráfico de análise à Q11 do questionário de satisfação

Com a análise à Q12 (Sentiu necessidade de recorrer a ferramentas ou soluções de IA (ex.: ChatGPT) para compreender o conteúdo ou resolver os exercícios?), com os dados representados na Figura 7.19, identifica-se que 1% dos trabalhadores terá recorrido a ferramentas de IA para apoio à conclusão da formação, já 99% indicam não ter sido necessário recorrer a tais ferramentas.

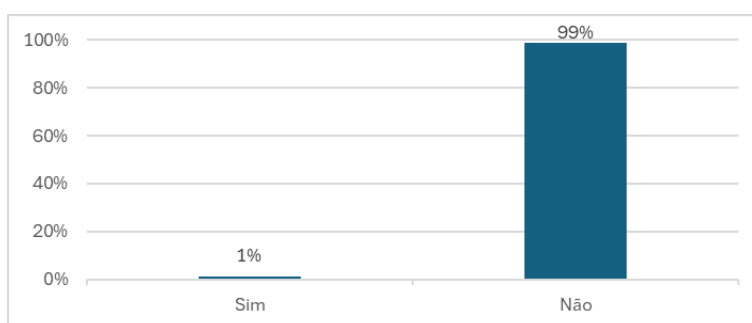


Figura 7.19. Gráfico de análise à Q12 do questionário de satisfação

Para a análise das questões Q13, Q14 e Q15, por se tratar de perguntas de resposta livre, foram criadas matrizes para a análise de conteúdo e registo da frequência dos conceitos ou termos descritos nas respostas obtidas, as quais se apresentam nas Figura 7.20, Figura 7.22 e Figura 7.24, assim como criados

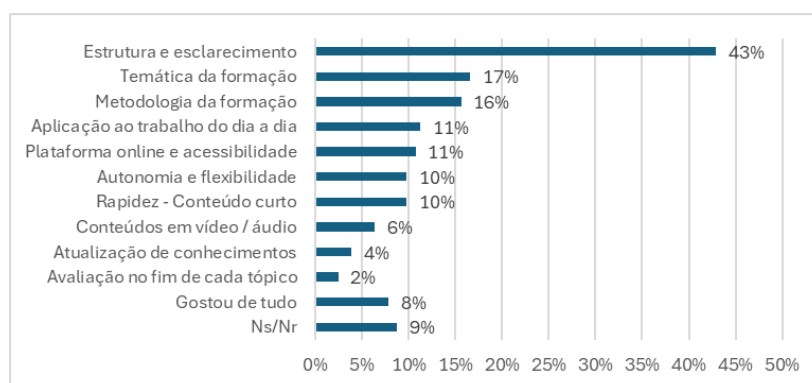


Figura 7.20. Gráfico de análise à Q13 do questionário de satisfação



interseção entre “estrutura e esclarecimento”, “metodologia da formação” e “aplicação ao trabalho do dia a dia”.

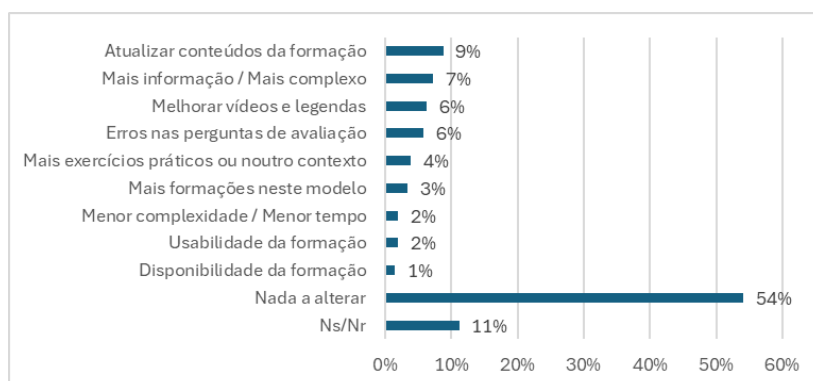


Figura 7.22. Gráfico de análise à Q14 do questionário de satisfação

Para a Q14 (Que melhorias ou alterações podem ser feitas?), de resposta livre, com as frequências representadas na Figura 7.22, estruturaram-se os dados das respostas obtidas, em que: 9% indica que se deve “atualizar conteúdos da formação” por considerarem que existem partes da formação pouco esclarecedoras; 7% considera que a formação deve ter/ser “mais informação / mais complexo” de forma a aprofundar o tema, incluir mais informação ou ter exemplos mais completos; 6% indica que se deve “melhorar vídeos e legendas”; 6% aponta “erros nas perguntas de avaliação”; 4% pretende “mais exercícios práticos ou

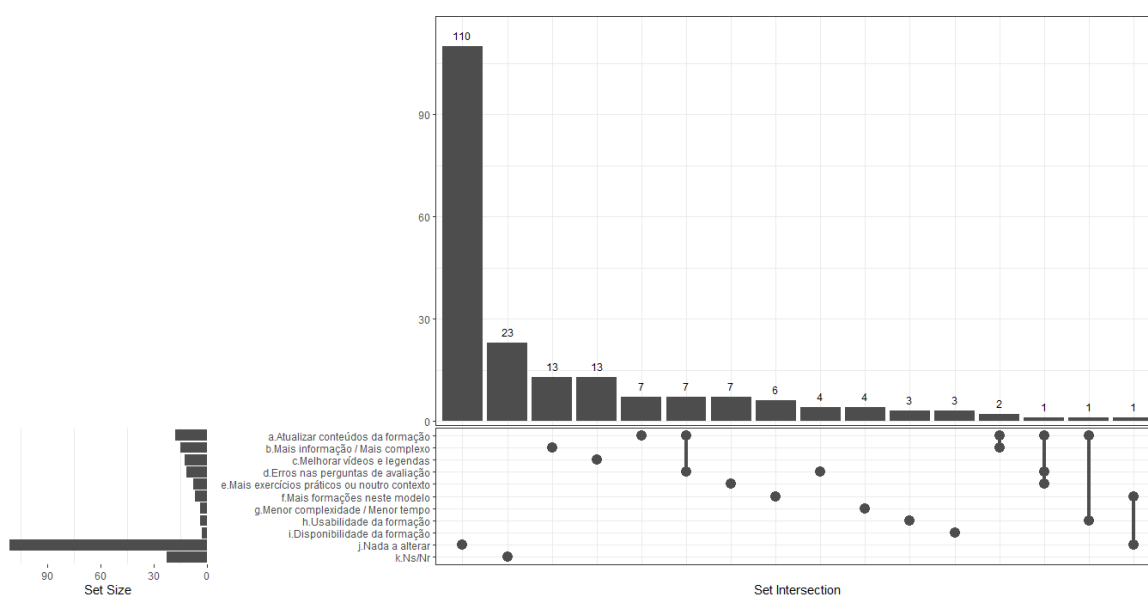


Figura 7.23. Diagrama de Venn da Q14

noutro contexto”; 3% considera que devem existir “mais formações neste modelo”; 2% pretende “menor complexidade / menor tempo” na formação; 2% indica ser necessário melhorar a “usabilidade da formação”; e 1% considera que o período da “disponibilidade da formação” não foi oportuno. Para 54% nada há a alterar à formação e 11% não sabe ou não responde.

De acordo com o diagrama de Venn, Figura 7.23, na interseção com 3% (7), considera-se que por haver “erros nas perguntas de avaliação” se deve “atualizar conteúdos da formação”.

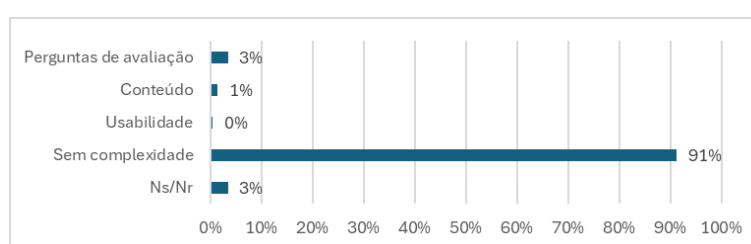


Figura 7.24. Gráfico de análise à Q15 do questionário de satisfação

Com as frequências representadas na Figura 7.24, na Q15 (Houve alguma parte da formação que foi demasiado complexa? Se sim, qual?), estruturaram-se os dados das respostas obtidas, em que: 3% considera as “perguntas de avaliação” complexas; 1% indica que a complexidade estava no “conteúdo”; e perto de 0% atribuiu a complexidade da formação à sua “usabilidade”. Não sabe ou não responde 3%, e 91% considera que a formação não teve demasiada complexidade.

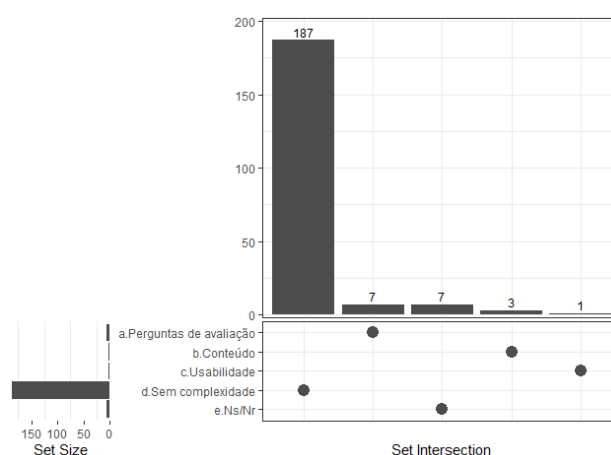


Figura 7.25. Diagrama de Venn da Q15

De acordo com o diagrama de Venn, na Figura 7.25, não existe interseção entre nenhuma das premissas identificadas a partir das respostas à Q15.

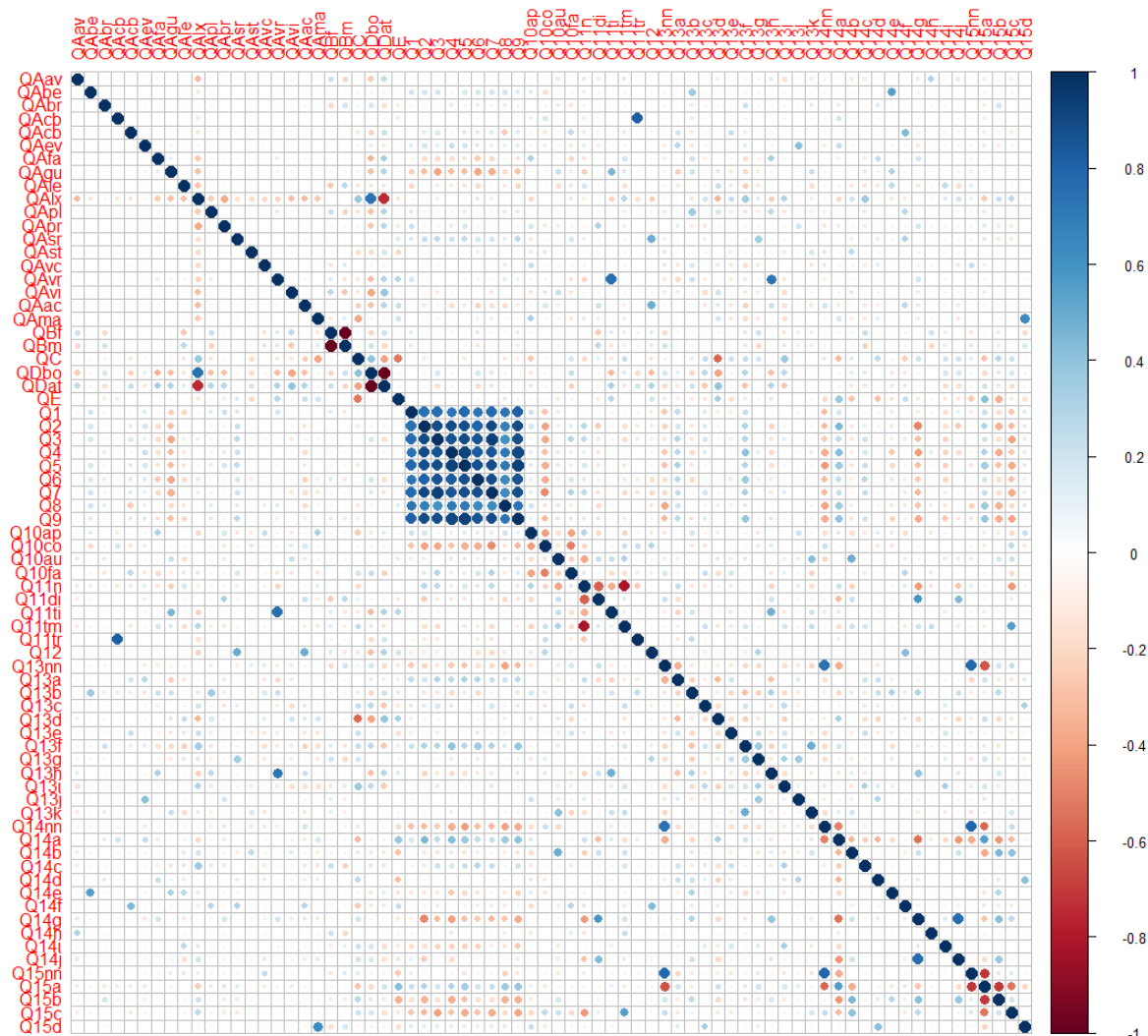


Figura 7.26. Tabela de correlações de Pearson para survey concluídos

Construiu-se uma tabela com os resultados das correlações de Pearson, representada na Figura 7.26, entre as várias respostas obtidas ao *survey*, na qual se identifica que existe uma pertinência moderada positiva, valores entre 0,51 e 0,64, sobre a concordância às Q3, Q4, Q5, Q7 e Q9. Com um valor de 0,57, pode entender-se que quem respondeu a partir de Castelo Branco prefere métodos tradicionais de ensino, e numa correlação de 0,51, uma possível interpretação é de que quem detetou erros nas questões de avaliação também preferia a formação disponibilizada noutra altura. Os restantes valores das correlações demonstram a

singularidade de escolha das respostas dentro da mesma questão, ou encontram-se no intervalo -0,5 a 0,5, pelo que a sua relevância estatística é pouco significativa.

### 7.3. Análise às relações entre resultados da formação e dados do survey

Na procura de relações e significados para os dados recolhidos sobre resultados do artefacto no capítulo 6 e os dos dados obtidos nas respostas do *survey*, no ponto anterior, identifica-se que existe relação entre estes, como demonstra o diagrama de Venn na Figura 7.27, para o total dos 247 trabalhadores inscritos, em que 36% respondeu apenas ao questionário, 15% apenas terminou a formação e como resultado da interação destas duas condições 47% terminou a formação e também respondeu ao questionário. Houve 2% que apenas se inscreveu e não efetuou nenhuma interação com o curso ou o *survey*.

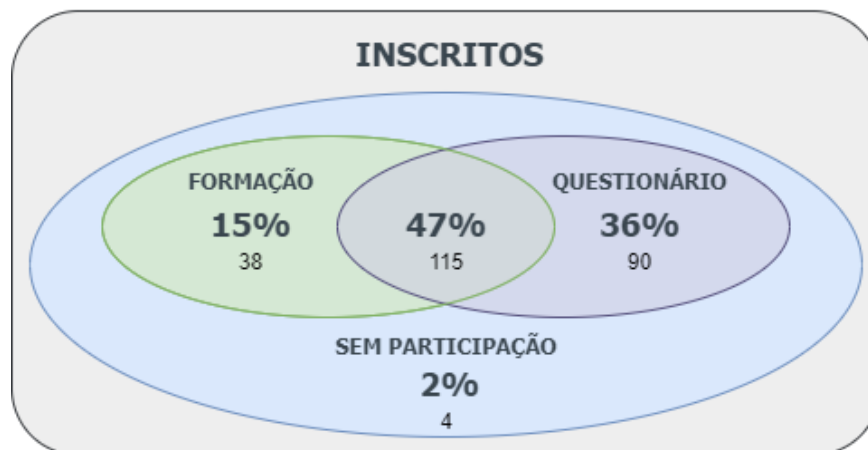


Figura 7.27. Diagrama Venn com relação de inscritos, formações concluídas e questionários válidos

Identifica-se que existe uma percentagem significativa de trabalhadores que responderam ao *survey*, mas não terminaram o curso. Com o intuito de estudar o que possa ter levado a não haver um maior número de formações concluídas procedeu-se à análise de dois grupos como definido na Tabela 7.2, as Condições 1 e 2.

Tabela 7.2. Definição de condições para relação de dados obtidos no survey

Condição	Terminou a formação	Respondeu ao survey	Volume de dados
Condição 1	Sim	Sim	47% (105)
Condição 2	Não	Sim	36% (90)

A população para esta análise é o total de respostas obtidas ao *survey*, N=205. Identifica-se que a amostra de dados ideal para este estudo, considerando um valor de confiança de 95%, margem de erro de 5% e proporção esperada de 50%, é de 134. Assim a condição 1 tem uma divergência de 19 e a condição 2 tem uma diferença de 44, que correspondem à margem de erro de aproximadamente 6% e 8%, respetivamente, quando aplicada a fórmula de cálculo do tamanho da amostra mantendo os restantes pressupostos.

De forma a verificar a pertinência estatística da análise destes dados realizou-se o teste de Levene para identificar a homogeneidade das variâncias das amostras, tendo como fator base ter ou não concluído a formação para ambas as condições. Assim, verificou-se que a comparação desta variável com as restantes da formação e do *survey* tem valores de significado superiores a 0,05. Efetuando *t-test* à relação das mesmas variáveis, tendo em conta que têm variâncias idênticas e é bicaudal, verificam-se também valores t superiores a 0,05. Desta forma, pelos valores obtidos com estes dois cálculos, considera-se que ambas as condições têm amostras de dados equivalentes.

Outra abordagem na procura de indicadores que deem significado aos dados recolhidos, foi a geração de tabelas de correlações de Pearson para ambas as condições. Para a Condição 1, como demonstrado na Figura 7.28, a análise às correlações das questões do *survey* com os resultados da formação, obtém-se que as correlações variam entre 0,39 e -0,36, com exceção de três valores moderados que podem ser interpretados da seguinte forma: considerar que é necessário melhorar a usabilidade (Q14) está associado, com valor de 0,57, ao número de tentativas no teste sumativo, e que usar a ajuda de software IA para resolver a formação (Q12) é influenciado pelo número de acessos realizados às unidades 3.1. e 3.2., com valores de 0,50 e 0,53, respetivamente. Analisando em pormenor as correlações associadas à P7 da avaliação sumativa, na tentativa de obter mais



Ao conjunto de dados da Condição 2, ter respondido ao questionário de satisfação e não ter concluído a formação, gerou-se também uma tabela de correlações de Pearson, Figura 7.29. Tal como na análise anterior verificou-se as relações das questões do *survey* com os resultados da formação e obtém-se que as correlações variam entre 0,43, e -0,39, com exceção de um valor moderado, que permite uma possível interpretação: usar a ajuda de software IA para resolver a formação (Q12) é influenciado pelo número de acessos realizados à unidade 4.2, com valor 0,57.

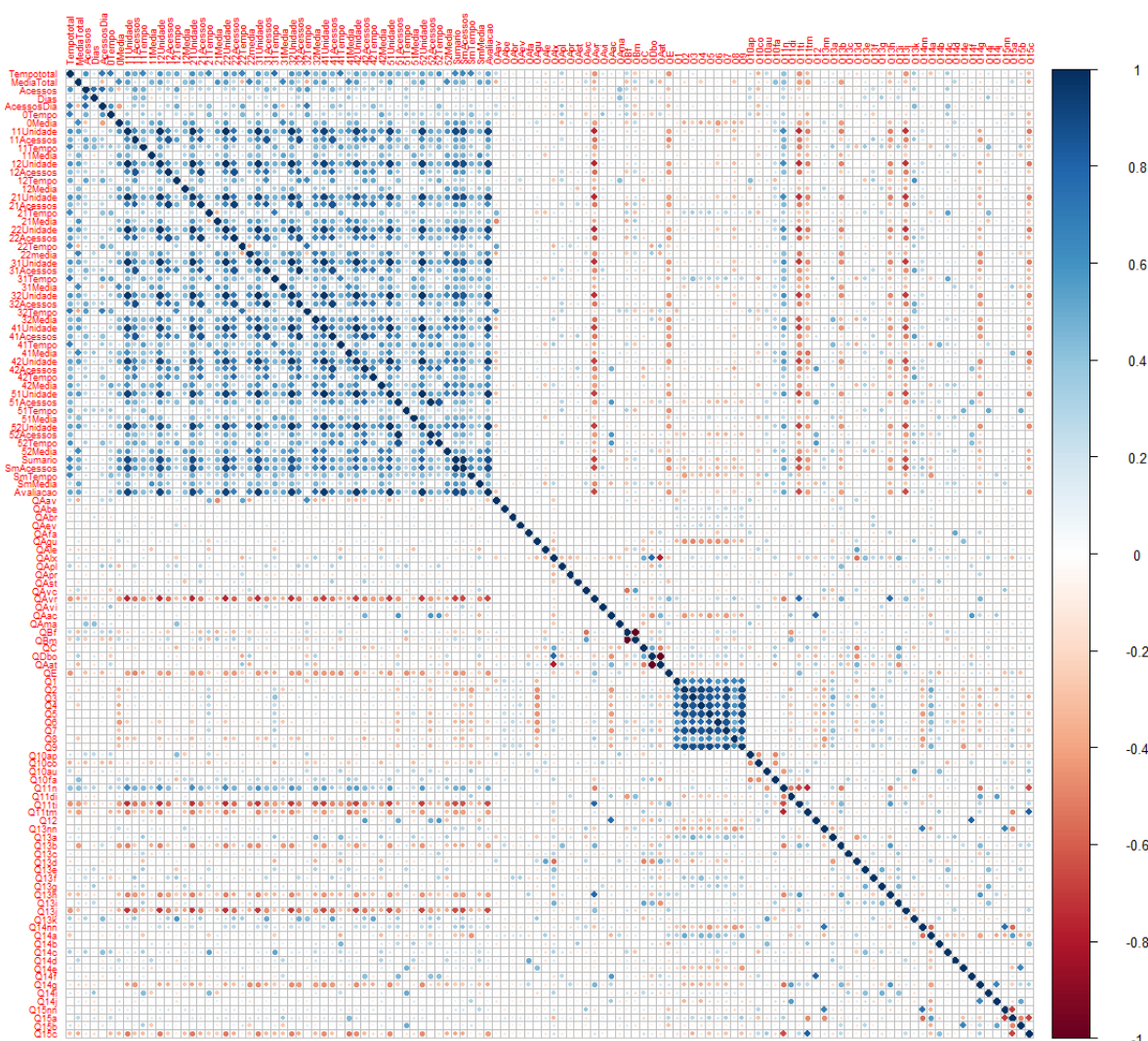


Figura 7.29. Tabela de correlações de Pearson formação por concluir

Por não serem evidentes indícios sobre a razão dos 90 trabalhadores, correspondentes aos 36% da condição 2, não terem concluído a formação, foi-lhes colocada a seguinte questão de resposta livre: “Que fatores foram determinantes para não ter concluído o curso, apesar de ter respondido ao questionário?”.

Obtiveram-se 67 respostas (74% da condição 2), as quais foram sintetizadas e estruturadas, de acordo com o representado na Figura 7.30 e no diagrama de Venn da Figura 7.31.

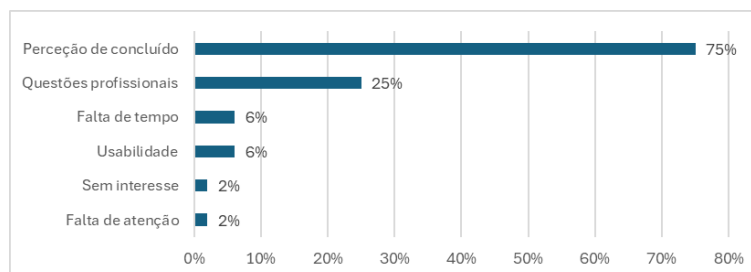


Figura 7.30. Análise às respostas à análise da Condição 2

Dessas 67 respostas, 75% dos trabalhadores indicam terem a perceção de ter terminado a formação, 25% apontam questões profissionais, tais como interrupções sucessivas ou sobreposição com outros serviços, 6% afirma ter sido por falta de tempo, 6% relacionam o insucesso da participação com questões de usabilidade, quer do curso ou do LMS, 2% indica não ter tido interesse no curso, e outro 2% considera que pode ter sido pela sua falta de atenção.

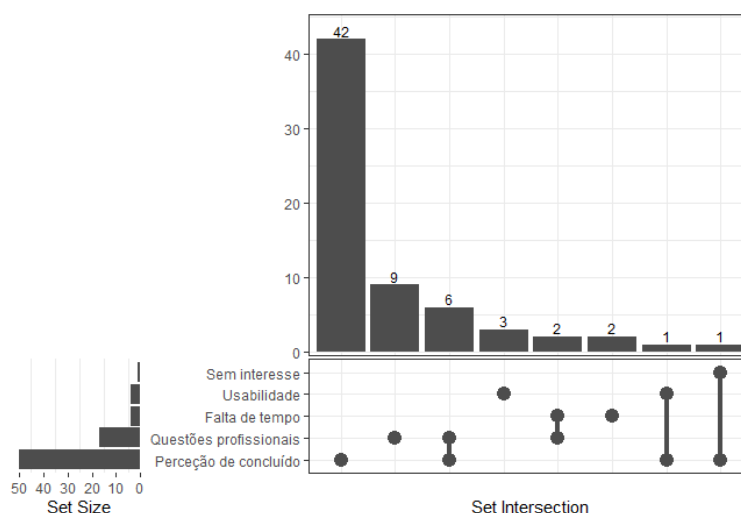


Figura 7.31. Diagrama de Venn da análise às respostas à análise da Condição 2

Pela análise das interações entre as várias respostas, Figura 7.31, 10% (6) das não conclusões do curso está associada a questões profissionais com o facto da perceção de o ter concluído, 3% (2) à falta de tempo e também a questões profissionais, 2% (1) identifica questões de usabilidade embora tenha a perceção de ter concluído o curso, e 2% (1) ter falta de interesse no curso com a perceção

de o ter concluído. Perante o facto de 63% (42) dos formandos afirmar exclusivamente terem a perceção de ter concluído o curso, revisitaram-se os dados obtidos das interações ocorridas no LMS dos trabalhadores inscritos. Após análise dos registos, verifica-se que 84 (93%) dos 90 trabalhadores na condição 2, os que responderam ao *survey* mas não concluíram o curso, acederam à avaliação formativa, mas não a concluíram.

Não havendo mais dados relevantes ou com significado para esta ocorrência, perante os dados analisados, dos resultados do artefacto, dos dados do questionário de satisfação, mesmo dos obtidos destas relações, pode-se conjecturar que esta situação poderá ter ocorrido por questões profissionais que levaram a distrações ou à redução de tempo para a interação com o curso, ou poderá ter sido também por problemas na usabilidade do curso ou do próprio LMS, ou mesmo por problemas técnicos. Alternativamente e para melhor apuramento de dados que auxiliem a colmatar esta ocorrência, no ponto 9.4 - Trabalho futuro são propostas formas de averiguar e/ou colmatar o sucedido.

## 8. Principais contributos científicos

A utilização estratégica de tecnologias avançadas, como SCORM/ xAPI ou H5P, no desenvolvimento de e-Conteúdos *microlearning* permite a criação de materiais interativos, acessíveis e de possível monitorização. Estas ferramentas permitem uma experiência de aprendizagem envolvente, tal como garantem a eficácia e a personalização do processo educativo. O quadro de referência proposto neste capítulo, pretende responder ao conjunto de orientações práticas e eficazes, identificadas durante este estudo, para a criação de conteúdos que respondam às exigências do ambiente de transferência de conhecimento *online*, o que possibilita promover a experiência de processos formativos dinâmicos e de qualidade.

Neste contexto, o quadro de referência proposto esboça uma abordagem estruturada para o desenvolvimento de conteúdos *microlearning* direcionados à autoaprendizagem, que promove que os formandos possam adquirir o seu conhecimento de forma autónoma e sem a necessidade de assistência externa, seja pelo formador ou de outros participantes. O presente modelo, baseado no ciclo de desenvolvimento de e-Conteúdos ADDIE, Figura 3.3, foi concebido para maximizar o aproveitamento de recursos tecnológicos, alinhando-os às necessidades e expectativas dos diversos participantes que procuram flexibilidade, autonomia e celeridade no processo de aprendizagem e assim como no próprio processo de conceção dos OA. A implementação deste modelo de desenvolvimento de e-Conteúdos em contextos organizacionais, ou educacionais, auxilia na promoção da retenção do conhecimento, e também no aumento da flexibilidade e a acessibilidade na aquisição de conhecimento. A utilização de componentes tecnológicos adequados, combinados com metodologias inovadoras e envolventes, como o *Digital Storytelling* associado a uma avaliação contínua, contribui para a motivação e o respetivo sucesso, tanto da autoaprendizagem como do seu processo.

## Guia de Referência (Guidelines) para o Desenvolvimento Tecnológico de e- Conteúdos para a Autoaprendizagem

Este guia de referência pretende estabelecer diretrizes no desenvolvimento de e-Conteúdos *microlearning* vocacionados para a autoaprendizagem em ambientes de formação à distância, e em que o objetivo é garantir a eficácia pedagógica e a adoção de tecnologias que beneficiem a sua experiência formativa.

A integração de componentes tecnológicos adequados em cada etapa do modelo ADDIE garante a criação de conteúdos eficazes, interativos e alinhados às necessidades profissionais dos aprendizes. A adoção de estratégias como *Digital Storytelling* e avaliação contínua contribui para a motivação e o sucesso na autoaprendizagem.



Figura 8.1. Diagrama do Guia de Referência para a tecnologia aplicada às etapas do Modelo Instrucional (ID)

### 1. Princípios Fundamentais

- Conteúdos curtos e objetivos;
- Interatividade e *feedback* contínuo;
- Flexibilidade e acessibilidade;
- Monitorização e análise de progresso;
- Alinhamento às necessidades profissionais, ou educativas.

## 2. Tecnologia aplicada às etapas do Modelo Instrucional (ID)

2.1. **Análise** – Identificar necessidades formativas e características do público-alvo

2.1.1. Identificação de perfis e histórico de aprendizagem: análise de dados pré-existentes num LMS e LRS;

2.1.2. Levantamento de necessidades com ferramentas de *survey*: Microsoft Forms, SurveyMonkey ou LimeSurvey.

2.2. **Design** – Estruturar conteúdos e definir metodologias

2.2.1. Planeamento da estrutura formativa: Ferramentas para *storyboards*, para as quais se propõe o uso de um dos softwares identificados na Tabela 5.2;

2.2.2. Criação de elementos visuais: *Softwares* de *design* gráfico, em que se propõe o uso de um ou vários em simultâneo dos *softwares* identificados na Tabela 5.5;

2.2.3. Organização e interoperabilidade dos materiais: OA desenvolvidos com xAPI (por exemplo: H5P).

2.3. **Desenvolvimento** – Criar os materiais formativos

2.3.1. Desenvolvimento de conteúdos interativos com ferramentas de autoria: Lumi, ou como proposta de alternativa, outra ferramenta identificada na Tabela 5.4;

2.3.2. Produção de vídeos, áudios e outros elementos multimédia: Ferramentas de edição de vídeo propostas na Tabela 5.6; edição de áudio: Audacity ou Adobe Audition; ferramentas de *design* gráfico propostas na Tabela 5.5.

2.4. **Implementação** – Publicar e disponibilizar os conteúdos

2.4.1. Disponibilização e gestão dos conteúdos: Moodle, ou como alternativa, outro LMS identificado na Tabela 5.3;

2.4.2. Integração e monitorização para análise de padrões de comportamento e dificuldades: xAPI com o H5P, recolha de dados com um LRS.

2.4.3. Avaliação sumativa: integrada diretamente no LMS, ou desenvolvida com recurso a ferramentas de autor, Tabela 5.4.

## **2.5. Avaliação** – Monitorizar o progresso e otimizar os conteúdos

2.5.1. Análise de desempenho dos utilizadores: *Dashboards* do LMS e LRS;

2.5.2. Avaliação de envolvente com ferramentas de *survey*: Microsoft Forms, SurveyMonkey, LimeSurvey, ou no próprio LMS.

A implementação deste guia tecnológico em contextos organizacionais ou académicos pretende otimizar a retenção de conhecimento, assim como promover a flexibilidade e a acessibilidade da aprendizagem, tentando responder de forma eficaz às exigências formativas. A Figura 8.1. Diagrama do Guia de Referência é a adaptação de um exemplo de criação de uma imagem com recurso a IA.

## 9. Conclusões

Neste capítulo apresentam-se as conclusões subsequentes do desenvolvimento e implementação do artefacto concebido no âmbito desta dissertação. São igualmente propostas resoluções preliminares para as Questões de Investigação, bem como identificadas as principais limitações do estudo e as possíveis direções para trabalhos futuros.

Por ter decorrido quase dois anos, desde o início até à conclusão do presente documento, e tendo sido realizada a Pesquisa nas bases de dados e a Execução da RSL (*Conducting*) logo no princípio da investigação, de forma a confirmar a relevância do estudo desenvolvido, voltou-se a pesquisar as bases de dados científicas Ebsco, Scopus e Web of Science, obtendo-se um resultado de 74 novos artigos relevantes à investigação e publicados entre 2023 e 2024. Cumprindo todos os critérios definidos para a seleção de artigos para a RSL, definidos nos pontos 4.1 e 4.2 (Planeamento e Execução da RSL (*Conducting*), respetivamente) apenas 10 artigos foram considerados para a extração de dados.

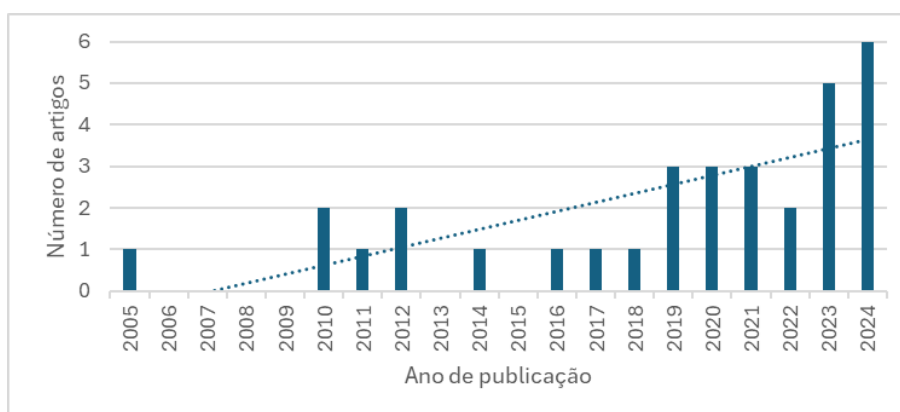


Figura 9.1. Número de artigos relevantes à investigação por ano da sua publicação (atualizado)

A informação da Figura 4.3, do ano de publicação dos artigos relevantes à investigação, atualiza-se na Figura 9.1, e na Tabela 9.1 acrescenta-se a pertinência dos novos artigos a cada questão de investigação.

Tabela 9.1. Relevância e pertinência dos novos artigos científicos às questões de investigação

	(Abu-Rasheed, et al., 2023)	(Benabbes, Housni, Zellou, Hmedna, & El Mezouary, 2023)	(Kaiss, Mansouri, & Poirier, 2023)	(Sanvido & Manssour, 2023)	(Herrera, Loor, & Mina, 2024)	(Ikram, Lamy, Mohamed, & Mohamed, 2024)	(Jaruševičius, Paulauskas, Drungilas, Jurgelaitis, & Blažauskas, 2024)	(John, 2024)	(Judel, vom Felde, & Schroeder, 2024)	(Sankaranarayanan, Yang, & Kwon, 2024)
RQ1	■		■		■			■		■
RQ2				■	■		■		■	
RQ3	■	■	■			■	■	■	■	■
RQ4				■		■		■		

Estes novos artigos produzem contributos adicionais aos artigos anteriormente discutidos, os quais são de seguida detalhados e que permitem demonstrar que o estudo realizado na presente investigação permanece pertinente.

A importância da estruturação do *microlearning* e da gestão da carga cognitiva, fatores considerados cruciais para a eficácia dos processos educativos permite mitigar a sobrecarga cognitiva, dado que o seu *design*, ao ativar simultaneamente os canais visual e verbal, facilita o processamento e a retenção da informação (Sankaranarayanan, Yang, & Kwon, 2024). A utilização de micro conteúdos de aprendizagem, ou seja, unidades concisas e interativas, associadas à implementação de mapeamentos de competências mediante a taxonomia ESCO, contribui para a mobilidade e transparência dos perfis de competências no âmbito do Moodle (John, 2024).

Simultaneamente, as abordagens narrativas interativas têm vindo a demonstrar o seu valor enquanto estratégia para potenciar o envolvimento e a motivação dos alunos em contextos de ensino *online*, em que, a integração de *plugins* no Moodle, permite a criação de narrativas dinâmicas, estruturadas em blocos que definem percursos flexíveis e ramificados, promovendo a participação ativa e a proatividade dos formandos (Sanvido & Manssour, 2023). Este método não só enriquece a experiência de aprendizagem, como também permite a construção de trajetórias personalizadas que se adaptam às necessidades dos alunos. O xAPI amplia as capacidades do SCORM ao possibilitar a recolha de dados provenientes de múltiplos ambientes, incluindo interações com narrativas interativas e simulações realizadas fora do LMS (Judel, vom Felde, & Schroeder, 2024). Através do registo

de atividades em LRS, o xAPI permite um acompanhamento detalhado do percurso formativo de cada utilizador, o que possibilita a otimização e a personalização da experiência de aprendizagem, o que reduz o tempo necessário para ajustes pedagógicos (Judel, vom Felde, & Schroeder, 2024). O Moodle tem sido potencializado através da incorporação de ferramentas interativas e sistemas de inteligência artificial através de salas de aula metafóricas e elementos interativos, como o H5P, que possibilitam a recolha e análise de dados através de redes neuronais, mediante *plugins* que efetuam consultas à DBMS do sistema (Herrera, Loor, & Mina, 2024). Complementarmente, a integração de elementos H5P, por exemplo, vídeos com questionários integrados, permite transformar as interações dos participantes em declarações xAPI, armazenadas num LRS, garantindo elevada eficiência na gestão dos dados recolhidos (Judel, vom Felde, & Schroeder, 2024). Além disso, o cumprimento das recomendações do modelo ADDIE promove uma abordagem sistemática e estruturada no desenvolvimento das soluções pedagógicas (Herrera, Loor, & Mina, 2024).

Por fim, a personalização e adaptação dos ambientes de aprendizagem revelam-se indispensáveis para responder à diversidade de estilos e necessidades dos alunos (John, 2024). Os sistemas de aprendizagem inteligentes devem fornecer materiais pedagógicos adequados, adaptados às características individuais dos estudantes, recorrendo inclusive a *chatbots*, para orientar a seleção de conteúdos (Kaiss, Mansouri, & Poirier, 2023). As abordagens homogêneas do *e-Learning* tradicional devem ser contrapostas com a criação de ambientes digitais personalizados, que utilizem modelos de dados flexíveis, tais como estruturas de base em IA, para captar as relações complexas para a adaptação dos OA (Abu-Rasheed, et al., 2023; Benabbes, Housni, Zellou, Hmedna, & El Mezouary, 2023; Ikram, Lamy, Mohamed, & Mohamed, 2024). Complementarmente a importância da diversidade dos estilos de aprendizagem, aural, visual, leitura/escrita e cinestésico, deve promover o desenvolvimento de ambientes imersivos que ofereçam experiências educativas adaptadas (Jaruševičius, Paulauskas, Drungilas, Jurgelaitis, & Blažauskas, 2024). A avaliação formativa, quando estruturada para fornecer *feedback* instantâneo e personalizado, pode aumentar a motivação e o compromisso do trabalhador com a aprendizagem, permitindo-lhe monitorizar o

seu progresso e identificar áreas de melhoria (John, 2024). Quando a avaliação é concebida de forma a integrar *feedback* contínuo e oportunidades de correção sem consequências, os trabalhadores passam a encará-la como um instrumento de desenvolvimento e melhoria contínua, aumentando a sua motivação e reduzindo a ansiedade associada ao processo avaliativo (Ikram, Lamya, Mohamed, & Mohamed, 2024).

Obtém-se assim que se mantêm em desenvolvimento e estudo a adaptação dos sistemas de aprendizagem às capacidades cognitivas e preferências individuais dos formandos, com recurso a tecnologias interativas e adaptativas, como metáforas pedagógicas, sistemas de IA e análise de dados, para otimizar a experiência formativa e melhorar o desempenho académico (Abu-Rasheed, et al., 2023; Kaiss, Mansouri, & Poirier, 2023; Herrera, Loor, & Mina, 2024; Ikram, Lamya, Mohamed, & Mohamed, 2024; Judel, vom Felde, & Schroeder, 2024; Sankaranarayanan, Yang, & Kwon, 2024).

## 9.1. Conclusões da investigação

A aplicação da metodologia DSR permitiu o desenvolvimento de um artefacto orientado para a resolução de um problema real e específico. Esta investigação foi apoiada pela realização de uma RSL, que possibilitou com rigor científico a identificação de oportunidades no estado da arte e a caracterização de definições para a conceção, relevância prática e avaliação do artefacto. É possível identificar a convergência entre os objetivos delineados inicialmente com as Questões de Investigação, com os resultados obtidos ao longo do processo de investigação, e, assim como também, com as implicações teóricas e práticas do trabalho realizado. Acrescenta-se ainda que a fase final de uma RSL, o relato, envolve descrever os resultados da revisão e disseminá-los. No caso desta investigação RSL, o presente documento serve simultaneamente como relato do estudo realizado na RSL, assim como elemento para avaliação académica, em que se evidencia o conhecimento adquirido no presente estudo sobre os diversos temas e conteúdos abordados nas unidades curriculares do mestrado em curso.

## 9.2. Respostas preliminares às Questões de Investigação

Foi realizada uma RSL, seguindo o protocolo estabelecido pela autora Barbara Kitchenham, em que foram obtidos, das bases de dados Ebsco, Scopus e Web of Science, 32 (22+10) artigos com validade para investigação. Das sínteses realizadas para responder às questões de investigação, verificou-se que as formações baseadas em *microlearning* são uma realidade consolidada no contexto organizacional. Este formato apresenta-se como uma solução ubíqua, eficiente e eficaz para a transmissão de conhecimento, com uma elevada taxa de aceitação por parte dos trabalhadores. Esta aceitação deve-se, em grande medida, à capacidade do *microlearning* de proporcionar um retorno imediato de *feedback* ao longo do processo formativo. Além disso, o *microlearning* é amplamente reconhecido como um recurso ágil, permitindo uma resposta célere às necessidades formativas emergentes.

O *Digital Storytelling*, por sua vez, é identificado como um método complementar que aproveita as potencialidades tecnológicas do *microlearning*. Através da sua natureza envolvente e da capacidade de proporcionar uma experiência imersiva, este método contribui significativamente para a aceitação dos formatos de *microlearning* por parte dos utilizadores.

Foi também identificada uma dicotomia no papel desempenhado pela tecnologia na aceitação dos processos formativos baseados em *microlearning*. Por um lado, a utilização de normas standard, como o SCORM e o xAPI, bem como dos LMS, normaliza o processo de criação e disponibilização de conteúdos, garantindo uma oferta formativa satisfatória. Por outro lado, a mesma tecnologia pode ser percecionada como complexa, devido à utilização de terminologias técnicas e à limitada experiência do utilizador. O conhecimento prévio, quer sobre LMS, quer sobre o tema em análise, surge como um dos principais fatores de resistência à aceitação das formações baseadas em modelos *e-Learning*.

A implementação de um modelo pedagógico que articule eficazmente os suportes tecnológicos com a participação e envolvimento dos vários setores da organização revela-se determinante para alcançar o sucesso e a aceitação do processo

formativo. Em contrapartida, a simples escolha de um conjunto de tecnologias e sistemas de informação, sem considerar a criação de empatia e alinhamento com as necessidades organizacionais, tende a comprometer a eficácia do processo. Assim, a idealização e o planeamento do processo formativo nas organizações são fatores críticos para o seu sucesso.

Assim, como abordagem preliminar à resolução das questões de investigação, em função do artefacto, tanto nos trabalhos desenvolvidos, como resultados nele obtidos, propõe-se:

***RQ1: Quais os benefícios da implementação e utilização de microlearning em contexto de formação profissional?***

Pelos trabalhadores participantes da formação obteve-se *feedback* de concordância significativa à adequação do seu formato e duração. Isso deveu-se ao facto de este curso se focar num conteúdo específico, o que suscitou uma forte adesão à recetividade da sua estrutura e esclarecimento instrutivo. Permitiu também tirar partido da sua ubiquidade para que proporcionasse aos trabalhadores autonomia e capacidade de resposta à sua dispersão geográfica. Foi ainda possível identificar a consolidação de conhecimento específico ao tema do curso nos participantes, não só pelos resultados sumativos, mas também pelos resultados de envolvimento. De forma expressiva, foi igualmente referido que este modelo deveria ser aplicado a outros assuntos da organização, assim como perpetuar-se a sua disponibilidade enquanto recurso para a memória organizacional.

***RQ2: Pode o uso de SCORM e xAPI permitir celeridade na conceção e implementação de conteúdos multimédia em formato Digital Storytelling?***

A utilização de SCORM, sob a sua forma sucessora, a xAPI, para o desenvolvimento dos conteúdos formativos na metodologia *Digital Storytelling*, revelou-se capaz de permitir celeridade na conceção e implementação destes mesmos processos. Na metodologia adotada no desenvolvimento do artefacto destaca-se a importância de uma abordagem centrada na narrativa e de elementos multimédia interativos para a transferência de conhecimento. Os conteúdos foram

estruturados de forma curta, concisa e coerente, respeitando os requisitos de *microlearning*, e projetados para oferecer uma experiência formativa acessível a trabalhadores com diferentes níveis de literacia digital. A integração do xAPI nos OA permitiu a recolha e análise de dados das interações dos formandos, contribuindo para a monitorização do progresso e a recolha de dados para validar e melhorar.

Apesar das limitações técnicas da ferramenta de autor escolhida inicialmente, como dificuldades de integração dos objetos SCORM no Moodle, a escolha de uma solução alternativa, o Lumi, revelou-se adequada para assegurar a viabilidade do projeto e garantir a capacidade de normalização. O uso desta ferramenta permitiu, com esforço reduzido, a rápida conceção e normalização de OA com características envolventes, tais como a narrativa ou os exemplos práticos utilizados no curso, que se mostraram relevantes para a compreensão dos conceitos abordados. A interatividade dos conteúdos destacou-se como um elemento determinante para a consolidação do conhecimento.

A aplicação de tecnologias como SCORM e xAPI no desenvolvimento de conteúdos multimédia em formato *Digital Storytelling* demonstra ser um contributo relevante para a celeridade na conceção e implementação dos e-Conteúdos, possibilitando a sua normalização, recolha de dados de interação e qualidade pedagógica e formativa. A análise dos dados recolhidos evidencia a eficácia desta abordagem, não só na compreensão dos conceitos e a consolidação do conhecimento, mas também na personalização e interatividade dos conteúdos, promovendo uma experiência de aprendizagem mais prática e eficaz. Além de permitir acelerar os processos de desenvolvimento, estas tecnologias possibilitam adequar os conteúdos às necessidades profissionais, mitigar obstáculos operacionais e tecnológicos e minimizar erros ou complexidade do processo formativo e pedagógico. O seu uso, aliado a ferramentas de autor adequadas, otimiza a experiência tanto do formador como dos formandos e assegura a eficácia pedagógica, que aplicando o *Digital Storytelling* responde às exigências atuais, enquanto promove a aceitação e a adesão dos participantes.

### ***RQ3 - Quais os fatores organizacionais e individuais que influenciam a adoção, aceitação e eficácia do microlearning como modelo formativo nas organizações?***

Com base nos dados apresentados, é possível identificar vários fatores que podem influenciar o fracasso ou a resistência na implementação e execução de formações baseadas em *microlearning* no contexto organizacional. Nas variáveis observadas identifica-se o relacionamento com a adequação do conteúdo às necessidades profissionais e às expectativas dos trabalhadores. Embora a maioria dos participantes tenha avaliado positivamente a relevância do conteúdo para as suas necessidades profissionais e a dinamização da formação como clara e objetiva, verifica-se um reduzido número de trabalhadores com opiniões de desacordo moderado ou neutras. Esta perceção de discordância, ainda que reduzida, pode afetar a motivação e o envolvimento no curso formativo. Numa outra perspetiva, acrescenta-se que as sugestões de melhoria que incluem a atualização de conteúdos e o aprofundamento de temas, ou mesmo a inclusão de exemplos mais completos, sugerem que parte dos participantes identifica que o conteúdo pode não responder às suas necessidades ou contextos específicos. Outro ponto a considerar refere-se às dificuldades práticas, ou mesmo estruturais, que podem gerar resistência, tal como, que apesar da maioria dos trabalhadores ter relatado não encontrar dificuldades durante a formação, uma parte significativa evidenciou a falta de tempo, a dificuldade em relacionar o conteúdo com a prática profissional e a falta de familiaridade com a tecnologia utilizada. Adicionalmente, a perceção de complexidade, questões relacionadas com usabilidade e erros nos conteúdos de avaliação também foram mencionadas como potenciais constrangimentos. Todos estes fatores criam limitações ao envolvimento e podem contribuir para o insucesso de alguns participantes, sobretudo em contextos onde o equilíbrio entre a simplicidade e a profundidade da formação não é suficientemente evidente. Por último, a perceção dos trabalhadores quanto à flexibilidade e à autonomia da formação, apesar de amplamente positiva, não foi suficiente para garantir a conclusão por parte de todos os participantes. Dos trabalhadores que não concluíram o curso, perto de metade atribuiu essa situação a interrupções profissionais, sobreposição de tarefas ou mesmo falta de tempo, e também, embora pouco significativo, mas relevante, associaram o insucesso à falta de

interesse ou atenção. Estes resultados sugerem que, embora a flexibilidade seja atrativa no *microlearning*, é necessário ajustar as dinâmicas formativas para minimizar o impacto de fatores externos e promover um maior alinhamento entre o modelo de formação e os contextos profissionais dos participantes.

***RQ4 - De que forma a percepção do trabalhador sobre a sua avaliação pedagógica numa autoformação microlearning influencia a sua motivação, satisfação e desempenho durante o processo formativo?***

Em análise ao impacto da percepção no trabalhador sobre a sua autoavaliação pedagógica no contexto de autoformação, apresenta resultados significativos que evidenciam a importância das atividades interativas e de um *feedback* positivo no processo de autoaprendizagem. Os dados, obtidos nas respostas da avaliação de envolvimento, indicam que a percepção de sucesso nas atividades avaliativas demonstrou ser um fator de motivação essencial para a continuidade e conclusão da formação. A grande maioria dos trabalhadores relatou que acertar nas respostas durante o processo formativo os incentivou a prosseguir, evidenciando-se a relevância de mecanismos de avaliação formativa que promovam tanto a autoconfiança como o envolvimento no percurso de aprendizagem. Além disso, identifica-se também que a maioria dos trabalhadores considera que a interatividade dos conteúdos desempenha um papel crucial no reforço do conhecimento, com elevados níveis de concordância relativamente à utilidade destas atividades para consolidar o conhecimento. Estes resultados refletem o impacto positivo da avaliação pedagógica interativa em ambientes de autoformação, inculcando estratégias que integrem elementos interativos e *feedback* contínuo a aumentarem a eficácia e a motivação dos participantes. Assim, o papel da avaliação pedagógica não se limita à medição do desempenho, mas assume-se como um incentivo para o sucesso. Em contraponto com o anteriormente descrito, foram relatadas dificuldades de usabilidade em duas das questões de autoavaliação, que se traduziram, por parte dos trabalhadores, em comentários que demonstravam desorientação, desmotivação e dificuldade em compreender o pretendido em cada uma dessas questões.

### 9.3. Principais limitações na investigação

Na presente investigação identificam-se limitações que devem ser consideradas na análise dos seus resultados. Em primeiro lugar, destaca-se a pertinência, ou falta dela, do período em que decorreu o estudo, o que pode ter influenciado a disponibilidade, assim como o envolvimento dos participantes na ação formativa, e ainda a relevância por eles percebida da formação no contexto organizacional. Adicionalmente, a formação desenvolvida como artefacto não foi de participação obrigatória e não contou para o cômputo de horas de formação de cada trabalhador, o que pode ter afetado a motivação dos participantes em aderir ou concluir o curso. Este facto é agravado pela ausência de integração da formação no plano de formação da organização ou também pela inexistência de incentivos específicos, aspetos estes que poderiam ter contribuído para uma maior adesão e compromisso dos trabalhadores. Outro fator limitador identificado foi a possibilidade de ocorrência de problemas técnicos no registo das avaliações sumativas ou, alternativamente, erros de usabilidade do curso, situações estas que poderão ter comprometido a precisão dos dados recolhidos. Também foram identificados erros na redação de algumas perguntas de avaliação e autoavaliação, que não foram detetados mesmo com o acompanhamento das primeiras submissões, o que pode ter influenciado a interação e os resultados pedagógicos dos participantes e, conseqüentemente, os resultados obtidos e respetivas análises. De salientar que a utilização do xAPI no LMS sem um LRS dedicado revelou limitações significativas na investigação e análise de dados, uma vez que o Moodle, por defeito, não armazena nem processa eventos xAPI de forma nativa, provavelmente restringindo assim a profundidade da análise realizada. Adicionalmente, a ausência de um *dashboard* analítico avançado dificulta a identificação de padrões nos comportamentos dos utilizadores e o melhor detalhe das análises do impacto da aprendizagem, o que poderá ter comprometido, desta forma, um estudo mais abrangente sobre a eficácia desta atividade formativa. Também o facto de as interações da autoavaliação não terem sido recolhidas, devido a se considerar que, por o curso ser em formato *microlearning*, o relevante seriam os resultados sumativos. Ainda de referir que o artefacto foi desenvolvido por um único autor, sem o apoio de uma equipa multidisciplinar, e que embora este

facto não tenha inviabilizado a criação do conteúdo, poderá ter limitado a abrangência e qualidade do mesmo, uma vez que a colaboração de especialistas de diferentes áreas poderia ter enriquecido o *design* e a execução da formação. Adicionalmente, uma outra limitação identificada foi a seleção de artigos exclusivamente disponíveis de forma integral nas bases de dados pesquisadas. Esta restrição poderá ter condicionado o acesso a um maior número de artigos ou a estudos de melhor qualidade ou relevância científica, bem como a diferentes perspectivas sobre os tópicos em análise, o que pode ter restringido a variedade de pontos de vista considerados na investigação. Embora a presente dissertação possa ter limitações na generalização dos resultados, oferece, por outro lado, uma oportunidade para a partilha de conhecimento adquirido ou dificuldades, que podem ser relevantes para outros profissionais enfrentarem desafios semelhantes, em contextos organizacionais ou formativos. Estas limitações não anulam a relevância dos resultados obtidos, mas sublinham a necessidade de interpretações cuidadosas e oferecem oportunidades para melhorias em futuras investigações e intervenções. Por fim, o autor declara não possuir potenciais conflitos de interesse relacionados com a investigação, autoria ou publicação dos resultados, assegurando, desta forma, a imparcialidade do estudo conduzido.

#### 9.4. Trabalho futuro

Com base nos resultados e limitações identificados, propõem-se abordagens para trabalhos futuros que possam contribuir para o aprofundamento e melhoria desta investigação. Uma das primeiras áreas a explorar será a realização de testes de carga ao artefacto desenvolvido, recorrendo à observação direta dos comportamentos dos utilizadores. Estes testes permitirão identificar eventuais problemas técnicos ou de usabilidade, contribuindo para o aperfeiçoamento do artefacto e para uma experiência mais fluida. Complementarmente, sugere-se o uso da metodologia de investigação Delphi, envolvendo a consulta de especialistas, para refinar e validar o *design* e as funcionalidades do artefacto formativo. Outra vertente importante será o aperfeiçoamento da avaliação e do *feedback* automatizado no contexto da autoformação, que poderá melhorar a

precisão e relevância das avaliações, fornecendo aos formandos um retorno mais eficaz sobre o seu progresso e identificando possíveis áreas de melhoria. Para além disso, a diversificação dos temas formativos a abordar é essencial, de forma a ampliar o impacto e o alcance do artefacto a diferentes perfis e necessidades dos trabalhadores, podendo ser validado num ensaio controlado randomizado (RTC). No âmbito da acessibilidade e inclusão, recomenda-se a investigação de estratégias para assegurar que o *e-Learning* esteja alinhado com princípios de *design* universal, permitindo que os conteúdos sejam acessíveis a todos os trabalhadores, independentemente de eventuais limitações tecnológicas ou físicas. A introdução de tecnologias avançadas, como a IA e a aprendizagem adaptativa, também representa uma possibilidade relevante para futuros estudos, assim como o uso de *chatbots* para auxiliar o processo formativo, ou até mesmo fazer parte desse mesmo processo. A integração destas tecnologias em plataformas de aprendizagem personalizada, associada à analítica de aprendizagem, pelos LSR, e à previsão de desempenho, poderá melhorar significativamente a capacidade das plataformas em se ajustarem às necessidades individuais de cada formando, tornando o processo formativo mais dinâmico e eficaz e único a cada um. Para melhorar essa análise, será relevante investigar estratégias para visualizar e interpretar os dados xAPI dentro do Moodle, incluindo o desenvolvimento de *dashboards* analíticos avançados de um LSR que facilitem a tomada de decisões pedagógicas e a otimização dos processos formativos. Por último, destaca-se a importância de integrar formações como esta no plano de formação oficial das organizações, e a sua integração no CNQ da ANQEP e/ou da ESCO, que definem as qualificações e competências profissionais essenciais para o mercado de trabalho em Portugal e na Europa, respetivamente. e-Conteúdos certificados permitem estruturar percursos formativos eficazes, utilizando metadados que classificam e organizam OA com base nas unidades de competência desses mesmos catálogos. A certificação do conhecimento garante que as competências adquiridas sejam reconhecidas formalmente, facilitando a progressão profissional através de metodologias como o RVCC. O Moodle, ou outro LMS, possibilita a organização desses conteúdos digitais, facilitando a personalização dos percursos formativos e garantindo que os formandos progridam de acordo com os critérios de certificação definidos. A utilização de LMS, LRS, SCORM e xAPI reforça a

qualidade e a eficácia dos e-conteúdos, podendo estas serem maximizadas com a utilização das já referidas aprendizagem adaptativa e IA, promovendo assim uma aprendizagem mais estruturada e alinhada às exigências do mercado de trabalho e das qualificações nacionais e europeias, assim como promovendo a envolvimento e satisfação dos formandos. Adicionalmente, a criação de incentivos à participação poderá também fomentar o envolvimento e a conclusão das formações, potenciando os seus benefícios e impacto na capacitação profissional. Estes eixos de desenvolvimento não só fortalecem a investigação nesta área, como também respondem às necessidades emergentes do contexto formativo, promovendo uma abordagem mais robusta, inclusiva e tecnologicamente avançada.

Desta forma, tendo por base o estudo desenvolvido na RSL, considera-se que pode ser motivo de investigação futura, ou complementar, a procura de soluções às seguintes propostas de questões de investigação:

- a) Como o *feedback* automatizado, suportado por algoritmos de IA, pode ser implementado para fornecer avaliações em tempo real e personalizadas, substituindo ou complementando a função do formador?
- b) Como as normas SCORM e xAPI estão a evoluir para suportar as novas tendências tecnológicas (realidade aumentada/virtual, IA) e quais as suas lacunas para a sua capacidade de integração com estes novos recursos?
- c) De que forma tecnologias emergentes, como IA, *machine learning*, e realidade virtual ou aumentada, podem ser integradas nos ambientes *e-Learning* para melhorar a personalização, o *feedback* e a experiência formativa?
- d) Quais os desafios técnicos na recolha, análise e interpretação de grandes volumes de dados (*big data*) gerados pelos processos *e-Learning* para melhorar em tempo real os processos formativos?
- e) Quais as questões de segurança e privacidade na implementação de *e-Learning* com recurso a xAPI para as interações em tempo real com IA?
- f) Quais são os desafios tecnológicos para garantir a usabilidade das plataformas *e-Learning*, com especial incidência para utilizadores com diferentes níveis de literacia digital, e como estas podem ser superadas através de novas abordagens de *design* e interface?

## Bibliografia

- Abu-Rasheed, H., Dornhöfer, M., Weber, C., Kismihók, G., Buchmann, U., & Fathi, M. (2023). Building Contextual Knowledge Graphs for Personalized Learning Recommendations Using Text Mining and Semantic Graph Completion. *IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)*, pp. 36-40.
- ADL. (2024). Obtido de Advance Distributed Learning - Defense Human Resources Activity | Defense Support Services Center: <https://adlnet.gov>
- Agência Nacional para a Qualificação e o Ensino Profissional, I.P. (2024). QNQ. Obtido de Quadro Nacional de Qualificações: <https://catalogo.anqep.gov.pt/qnq>
- Arnab, S. a.-A. (2021). Designing Mini-Games as Micro-Learning Resources for Professional Development in Multi-Cultural Organisations. *Electronic Journal of e-Learning*, 19(2), 44-58.
- Bassani, P., & Magnus, E. (26 de maio de 2020). Percursos de autoria em/na rede: o processo de curadoria de conteúdo digital na perspectiva dos ambientes pessoais de aprendizagem. *RE@D - Revista de Educação a Distância e eLearning Vol. 3 N.º 1*, pp. 78-99.
- Benabbes, K., Housni, K., Zellou, A., Hmedna, B., & El Mezouary, A. (2023). Context and Learning Style Aware Recommender System for Improving the E-Learning Environment. *Int. J. Emerg. Technol. Learn.*, 18(9), pp. 180-202.
- Beuran, R. a. (2019). Supporting cybersecurity education and training via LMS integration: CyLMS. *Education & Information Technologies*, 24(6), 3619-3643.
- Booth A., S. A. (2016). *Systematic Approaches to a Successful Literature Review*. Sage.
- Bradley, V. M. (2021). Learning Management System (LMS) use with online instruction. *International Journal of Technology in Education (IJTE)*, 4(1), pp. 68-92.
- Castro, C. (dezembro de 2016). 40 anos de "Utilização da Informática" - o artigo 35.º da Constituição da República Portuguesa. *Epública, Revista Eletrónica de Direito Público, Vol 3, Nº 3*, p. 42.
- Cedefop. (2024). *Key indicators on Vocational Education and Training*. Obtido de Cedefop: <https://www.cedefop.europa.eu/>
- Chang, C.-Y., & Chu, H.-C. (2022). Mapping Digital Storytelling in Interactive Learning Environments. *Sustainability*, 14(11499).

- Chung, E.-T. K.-H. (2010). Performance Evaluation Of Conceptual Model Instance (Cmi) Data For E-Learning Multimedia Presentations In Scorm Run-Time Environment. *AAOU Journal*, 5(2), 78-88.
- CNPD. (2024). Obtido de Comissão Nacional de Proteção de Dados: <https://www.cnpd.pt/cnpd/o-que-somos-e-quem-somos/>
- Constituição da República Portuguesa*. (1976). Obtido em fevereiro de 2023, de Diário da República Eletrónico: <https://dre.pt/dre/legislacao-consolidada/decreto-aprovacao-constituicao/1976-34520775>
- De Medio, C. a. (2020). MoodleREC: A recommendation system for creating courses using the moodle e-learning platform. *COMPUTERS IN HUMAN BEHAVIOR*, 104.
- Deng, Q., & Ji, S. (março de 2018). A Review of Design Science Research in Information Systems: Concept, Process, Outcome, and Evaluation. *Pacific Asia Journal of the Association for Information Systems*, pp. 1-36.
- Desmond Keegan, A. D.-A. (2002). *E-Learning - O Papel dos Sistemas de Gestão da Aprendizagem na Europa*. Lisboa: Instituto para a Inovação na Formação.
- eXeLearning. (2024). Obtido de <https://exelearning.net/en/>
- Fernandes, G., & Ferreira, C. (2013). Perfis dos profissionais em desenho, desenvolvimento e gestão de eConteúdos: as multifunções em eLearning. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa Vol 12(2)*, pp. 79-97.
- Freitas, I. G.-P. (2016). Adaptation in E-Learning Content Specifications with Dynamic Sharable Objects. *Systems*, 4(2), 24-24.
- Gaeta, M. a. (2014). A methodology and an authoring tool for creating Complex Learning Objects to support interactive storytelling. *Computers in Human Behavior*, 31(0747-5632), 620-637.
- Gimeno-Sanz, A. S.-P.-C. (2012). The Use of Digital Storytelling for ESP in a Technical English Course for Aerospace Engineers. *The EUROCALL Review*, 20(2), 68-79.
- Ginting, D., Woods, R. M., Barella, Y., Limanta, L. S., Madkur, A., & How, H. E. (2024). The Effects of Digital Storytelling on the Retention and Transferability of Student Knowledge. *Sage Open* 2024 14:3.
- Gold, M. (2003). 8 Lessons About E-Learning From 5 Organizations. *T+D.*, Vol. 57, Issue 8, pp. 54-57.
- Gonçalves, D., Fonseca, M., & Campos, P. (2017). *Introdução ao Design de Interfaces*, 3.<sup>a</sup> Edição. Lisboa: Lidel.
- Goñi, J. L., & Rivera, L. A. (2012). Um LMS-Paradigmático para a Customização de Sistemas de Gerenciamento de Aprendizagem usando Objetos de

Aprendizado. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología* no. 1.

- Gorshenin, A. K. (2018). Toward modern educational IT-ecosystems: from learning management systems to digital platforms. *10th International Congress on Ultra Modern Telecommunications and Control Systems and Workshops (ICUMT)*, pp. 1-5.
- Herrera, G., Loor, B., & Mina, O. (2024). Incidence of Metaphorical Virtual Classrooms and Interactive Learning Objects in the Interaction of Online Students: An Ecuadorian Case Study. *Applied Sciences*, 6447, p. 14(15).
- Hevner et al. (março de 2004). Design Science in IS Research. *MIS Quarterly* Vol. 28 No. 1, pp. 75-105.
- Hussain, H., & Shiratuddin, N. (2016). A Digital Storytelling Process Guide for Designers. *Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering*, pp. 13-17.
- Ikram, C., Lamy, A., Mohamed, E., & Mohamed, K. (2024). Model for motivating learners with personalized learning objects in a hypermedia adaptive learning system. *IJAI: International Journal of Artificial Intelligence*, 2252(8938), p. 1283.
- Jaruševičius, P., Paulauskas, L., Drungilas, V., Jurgelaitis, M., & Blažauskas, T. (2024). Transforming Interactive Educational Content into Immersive Virtual Reality Learning Objects. *Applied Sciences*, 14(14), p. 6366.
- John, T. (2024). Ad-Hoc Assessment for Microlearning Units in Competency-Based Learning Paths in Learning Management Systems. *CSEDU*, pp. 518-525.
- Judel, S., vom Felde, J., & Schroeder, U. (2024). Video Analytics in Moodle Using xAPI. *Tech Know Learn* 29, pp. 1939–1963.
- Kaiss, W., Mansouri, K., & Poirier, F. (2023). Effectiveness of an Adaptive Learning Chatbot on Students' Learning Outcomes Based on Learning Styles. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 18(13), pp. 250–261.
- Kirkova-Bogdanova, A. (2021). Course in E-learning and Moodle for Academic Staff – Development, Provision, Evaluation, Satisfaction. *TEM Journal*, 10(4), 1708-1714.
- Kitchenham, B. (2007). *Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering*. EBSE Technical Report, EBSE-2007-01.
- Kljun, M. a. (2019). Persuasive Technologies in m-Learning for Training Professionals: How to Keep Learners Engaged With Adaptive Triggering. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 12(3), 370-383.

- Kulvietienė, J. L. (2010). Test based sequencing in scorm compliant e-learning courses. *Lietuvos Matematikos Rinkiny, 51*.
- Lei da Proteção de Dados Pessoais*. (2019). Obtido em fevereiro de 2023, de Diário da Republica Eletrónico: <https://dre.pt/dre/detalhe/lei/58-2019-123815982>
- Lima, R. (2017). Sobre as teorias e modelos de ensino ou de instructional design. *Revista Pesquisa em Fisioterapia 7(3)*, pp. 435-447.
- Lumi. (2024). Obtido de Lumi Education: <https://lumi.education/en/>
- Moodle Pty Ltd. (2024). Obtido de Moodle: <https://moodle.com/>
- Morrow, M. E. (2019). Implementing Individualized Learning in a Legacy Learning Management System: A Feasibility Prototype for an Online Statistics Course. *International Journal of Designs for Learning, 10(1)*, 131-144.
- Moser et al. (2020). Microlearning: Uma forma de ensino para o nosso tempo. *Educação e Tecnologias: potencialidades e limitações E26 1.ª Edição*, pp. 144-157.
- Mota, J., & Pedral Sampaio, A. (dezembro de 2019). Regulamento Geral de Proteção de Dados em Portugal - Alguns apontamentos à sua Lei de Execução. *Actualidad Jurídica Uría Menéndez, 53, 2019*, pp. 142-148.
- Murray, K. a. (2012). Mobile Learning and ADL's Experience API. *Connections (18121098), 12(1)*, 45-49.
- Otto, B., & Österle, H. X. (2011). Toward a Knowledge Creation Perspective on Design Science Research. *Design Science Research and Knowledge Creation*.
- Peppers et al. (2006). Design Science Research Process: A Model for Producing and Presenting Information Systems Research. *First International Conference on Design Science Research in Information Systems and Technology, Claremont, California, USA*, pp. 83-16.
- Powers, F. E. (2023). Organizational Analysis in Preparation for LMS Change: a Narrative Case Study. *TechTrends: Linking Research & Practice to Improve Learning, 67(1)*, 133-142.
- Quah, C., & Ng, K. (2022). A Systematic Literature Review on Digital Storytelling Authoring Tool in Education: January 2010 to January 2020. *International Journal of Human-Computer Interaction Vol. 38, Issue 9*, pp. 851-867.
- Rayyan Systems, Inc. (2022). *Rayyan - AI Powered Tool for Systematic Literature Reviews*. Obtido em 17 de janeiro de 2023, de <https://www.rayyan.ai>
- Redondo, R. a. (2021). Integrating micro-learning content in traditional e-learning platforms. *MULTIMEDIA TOOLS AND APPLICATIONS, 80(2)*, 3121-3151.

- Regulamento (UE) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho.* (2016).  
Obtido em fevereiro de 2023, de EUR-Lex: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=celex%3A32016R0679>
- Restianto, Y. a. (2022). Antecedents to Continuance of Use Intention of Adopting Learning Management System (LMS) in E-commerce Learning: Implementation of IS Success Model. *QUALITY-ACCESS TO SUCCESS*, 23(188), 15-23.
- Rodriguez-Santero, J. a.-G.-F. (2020). Confirmatory Factor Analysis of a Questionnaire for Evaluating Online Training in the Workplace. *SUSTAINABILITY*, 12(11).
- Rustici Software LLC. (2024). Obtido de SCORM.com: <https://scorm.com>
- Sankaranarayanan, R., Yang, M., & Kwon, K. (2024). Exploring the role of a microlearning instructional approach in an introductory database programming course: an exploratory case study. *Journal of Computing in Higher Education* 1867-1233.
- Santos, A., Moreira, L., Silva, P., & Vieira, P. (2022). *Referencial de Formação Pedagógica Contínua de Formação em Conteúdos Digitais para Autoaprendizagem (e-Conteúdos)*. IEFPP – Instituto do Emprego e Formação Profissional, IP.
- Santos, A., Peixinho, F., & Moreira, L. (2014). *Projetos de e-Learning : Inovação, Implementação e Gestão*. Lidel.
- Sanvido, P., & Manssour, I. (2023). MoodleStories: Improving Learner Motivation Through Interactive Visual Stories. *CSEDU*, pp. 201-208.
- SAP. (2024). *What is a learning management system (LMS)?* Obtido de <https://www.sap.com/portugal/products/hcm/corporate-lms/what-is-lms.html>
- Sela, E., & Sivan, Y. (2009). Enterprise E-Learning Success Factors: An Analysis of Practitioners' Perspective (with a Downturn Addendum). *Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects*, Vol. 5.
- Swap, W., Leonard, D., Shields, M., & Abrams, L. (2001). Using Mentoring and Storytelling to Transfer Knowledge in the Workplace. *Journal of Management Information Systems*, Vol. 18, N. 1, pp. 95-114.
- Tarouco, E. M. (2011). GeoGebra and eXe Learning: applicability in the teaching of Physics and Mathematics. *Journal of Systemics, Cybernetics and Informatics*, 9(2), 61-66.
- União Europeia. (2015). *Regulamento sobre a proteção de dados*. Obtido de <https://www.consilium.europa.eu/pt/infographics/data-protection-regulation-infographics/>

- Universidade Aberta. (14 de Janeiro de 2022). *Normas de apresentação de trabalhos académicos, a defender em provas públicas como requisito para obtenção do grau de Doutor ou de Mestre na Universidade Aberta*. Universidade Aberta. Obtido em 14 de janeiro de 2023, de [https://portal.uab.pt/dsd/wp-content/uploads/sites/19/2022/02/Normas-Teses-Dissertacoes\\_2022.pdf](https://portal.uab.pt/dsd/wp-content/uploads/sites/19/2022/02/Normas-Teses-Dissertacoes_2022.pdf)
- Yang, S. a. (2018). A Method for Improving Production Management Training by Integrating an Industry 4.0 Innovation Center in China. *Procedia Manufacturing*, 23, 213-218.
- Yasar-Akyar, O. a.-F.-O. (2022). Special Education Teacher's professional development through digital storytelling. *Desarrollo profesional de maestros de educación especial a través de la narración digital*, 30(71), 89-99.
- Zelinskiy, S. (2020). Analysis of the possibilities of the MOODLE learning management system for organization of distance learning in the conditions of the university. *ScienceRise: Pedagogical Education*(5), 33-36.
- Zha, S. a.-R. (2017). An Examination on the Effect of Prior Knowledge, Personal Goals, and Incentive in an Online Employee Training Program. *New Horizons in Adult Education & Human Resource Development*, 29(4), 35-46.
- Zhu, X.-h. (2005). Designing an open component for the Web-based learning content model. *Journal of Educational Technology & Society*, 8(2), 118-124.