

Departamento de Ciências e Tecnologias da Informação

Gamificação em Ferramentas de Produtividade *Cloud*

Mirzá Alibhai Jamal

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Informática e Gestão

Orientador:
Doutor Carlos J. Costa, Professor Auxiliar
ISCTE-IUL

Coorientador:
Mestre Manuela Aparício, Assistente Convidada
ISCTE-IUL

Outubro, 2016

Resumo

Atualmente, neste mundo tecnológico em que existe uma grande aposta nas tecnologias *cloud*, as ferramentas de produtividade demonstram ter, cada vez mais, um lugar de destaque em cada organização, independentemente da área de atuação e incluindo instituições de ensino. Captar novos utilizadores e fazer com que os atuais utilizadores usem as ferramentas de produtividade *cloud* de forma mais eficiente e de forma colaborativa, é um grande desafio não só para as empresas que utilizam estas ferramentas, mas bem como, para as empresas que produzem estas mesmas ferramentas. O principal objetivo deste estudo prende-se em analisar o efeito que a gamificação (*gamification*) exerce na adoção tecnológica, quando aplicada às ferramentas de produtividade *cloud*, tendo em conta a utilização destas ferramentas, bem como o impacto na qualidade da colaboração dos utilizadores. Para tal, foi proposto um modelo estrutural, validado empiricamente através da realização de um inquérito disponibilizado *online* por forma a perceber as perspetivas das pessoas face a esta temática. Para validar o modelo, recorreu-se a um método quantitativo de sistemas de equações estruturais, pelo método dos mínimos quadrados (*Partial Least Squares*). Os resultados indicam que existe um impacto positivo da gamificação e da qualidade de colaboração, na perceção de utilidade, na intenção de uso e consequentemente no uso efetivo das ferramentas de produtividade *cloud*.

Palavras-Chave

Adoção Tecnológica, *Cloud Computing*, Incentivos à Colaboração, Ferramentas de Produtividade *Cloud*, Gamificação, Modelo Estrutural, Qualidade de Colaboração.

Abstract

Nowadays, in this technological world in which there is a big bet on Cloud technologies, Productivity Tools are increasing their prominent place in every organization, regardless of the area of operation and even including educational institutions. In order to attract new users and make the current users use Cloud Productivity tools more efficiently and collaboratively is a great challenge not only for companies that are using these tools, but also for the companies that produce these same tools. The main goal of this study is to examine the effect that Gamification has, when applied in the technological adoption, when applied to cloud productivity tools considering the use of these tools and the impact on the users' quality of the collaboration. Thus, a structural model was proposed, empirically validated through an online survey, that was made available online, conducted to understand users' perspectives on such matters. To validate this model, it was used a quantitative method of structural equations, though "Partial Least Squares" method. The results show that there is a positive impact of gamification and collaboration quality on the perceived usefulness, on the intention to use, therefore on the actual use of cloud productivity tools.

Keywords

Cloud Computing, Cloud Productivity Tools, Collaboration Quality, Gamification, Incentives for Collaboration, Structural Model, Technology Adoption.

*“All the tendencies present in the outer world are to be found in the world of our body.
If we could change ourselves, the tendencies in the world would also change.”*

Mahatma Gandhi, 1913

Agradecimentos

Começo por agradecer em primeiro lugar ao meu orientador, Doutor Carlos Costa e à minha coorientadora Mestre Manuela Aparício, pelo incansável trabalho e dedicação que tiveram no decorrer destes longos meses. Enaltecer também, o trabalho do Professor, por todo o acompanhamento desde o primeiro dia do 1º ano da Licenciatura de Informática e Gestão de Empresas, até à última entrega do Mestrado em Informática e Gestão.

Em especial à minha família, aos meus pais e à minha irmã, onde foram uma fonte de motivação constante, apesar de na maior parte das vezes à distância, garantindo que nunca faltasse a força e a coragem necessária.

Aos meus amigos, a família por escolha PUBÁs, pelos mais de 10 anos de histórias e aventuras a mostrarem sempre o exemplo a seguir e a nunca desistir dos objetivos.

Aos meus “amigos da faculdade” e colegas do ISCTE-IUL, pelas muitas horas de estudo e de diversão associada.

Aos meus colegas de trabalho e amigos MACHs, pela partilha de experiências e companheirismo, que tanto enriquece as nossas vidas.

Por último, mas não menos importante, à minha namorada, pela paciência gigante desde o início ao fim, e pelos contínuos incentivos para ultrapassar todos os desafios.

Muito obrigado a todos!

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO..... | 1 |
| 1.1 ENQUADRAMENTO E MOTIVAÇÃO | 1 |
| 1.2 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA | 2 |
| 1.3 OBJETIVOS DE INVESTIGAÇÃO | 3 |
| 1.4 ABORDAGEM METODOLÓGICA | 3 |
| 1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO | 5 |
| 2. REVISÃO DA LITERATURA | 7 |
| 2.1 SISTEMAS COLABORATIVOS..... | 7 |
| 2.1.1 <i>Classificação de Sistemas Colaborativos</i> | 8 |
| 2.1.2 <i>Tipos de Sistemas Colaborativos</i> | 9 |
| 2.1.3 <i>Benefícios dos Sistemas Colaborativos</i> | 11 |
| 2.2 SISTEMAS CLOUD..... | 11 |
| 2.2.1 <i>Características dos Sistemas Cloud</i> | 13 |
| 2.2.2 <i>Modelos de Implementação e de Serviço dos Sistemas Cloud</i> | 14 |
| 2.2.3 <i>Modelos de Serviço dos Sistemas Cloud</i> | 15 |
| 2.2.4 <i>Ferramentas de Produtividade em Cloud</i> | 17 |
| 2.3 GAMIFICATION | 19 |
| 2.3.1 <i>Definição de Gamification</i> | 20 |
| 2.3.2 <i>O desenvolvimento da Gamification</i> | 20 |
| 2.3.3 <i>Os elementos de Gamification</i> | 22 |
| 2.4 ADOÇÃO E USO DE TECNOLOGIA..... | 25 |
| 2.4.1 <i>Theory of Reasoned Action</i> | 25 |
| 2.4.2 <i>Technology Acceptance Model</i> | 26 |
| 2.4.3 <i>Technology Acceptance Model 2</i> | 28 |
| 2.4.4 <i>Unified Theory of Acceptance and Use of Technology</i> | 29 |
| 2.4.5 <i>Technology Acceptance Model 3</i> | 30 |
| 2.4.6 <i>Definição das Dimensões</i> | 31 |
| 3. PROPOSTA DE MODELO | 33 |
| 3.1 DESCRIÇÃO E ENQUADRAMENTO | 33 |
| 3.2 MODELO CONCEPTUAL PROPOSTO E DIMENSÕES | 34 |
| 3.3 HIPÓTESES | 36 |
| 4. DESCRIÇÃO DO TRABALHO EMPÍRICO..... | 41 |
| 4.1 INSTRUMENTO DE MEDIDA | 41 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 4.2 | AMOSTRAGEM E RECOLHA DE DADOS | 42 |
| 5. | APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS | 43 |
| 5.1 | AVALIAÇÃO DO MODELO DE MEDIDA | 43 |
| 5.2 | AVALIAÇÃO DO MODELO ESTRUTURAL..... | 46 |
| 5.3 | DISCUSSÃO DE RESULTADOS | 48 |
| 6. | CONCLUSÕES..... | 52 |
| 6.1 | CONCLUSÃO | 52 |
| 6.2 | LIMITAÇÕES E TRABALHO FUTUROS..... | 54 |
| | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 55 |
| | ANEXOS..... | 61 |
| | ANEXO A: QUESTÕES APRESENTAS NO INQUÉRITO..... | 61 |
| | ANEXO B: ITENS DE MEDIDA OBSERVADOS..... | 64 |
| | ANEXO C: CROSS-LOADINGS | 66 |
| | ANEXO D: MODELO ESTRUTURAL – PATH EVALUATION..... | 67 |
| | ANEXO E: MODELO DE MEDIDA - CÁLCULOS AUXILIARES..... | 68 |
| | ANEXO F: LOADINGS PLS..... | 69 |
| | ANEXO G: ALGORITMO PLS | 70 |
| | ANEXO H: ALGORITMO DE BOOTSTRAPPING..... | 71 |

Lista de Figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1 - CSCW Matrix | 9 |
| Figura 2 - Cloud Computing | 12 |
| Figura 3 - Cloud Data Center Traffic Growth..... | 13 |
| Figura 4 - Modelos de Implementação de Cloud | 15 |
| Figura 5 - On-Premises, IaaS, PaaS e SaaS..... | 15 |
| Figura 6 - Pirâmide Cloud..... | 17 |
| Figura 7 - Gamification | 20 |
| Figura 8 - Gartner: Hype Cycle para tecnologias emergentes 2014..... | 22 |
| Figura 9 - Theory of Reasoned Action Adaptado | 26 |
| Figura 10 - Technology Acceptance Model Adaptado | 28 |
| Figura 11 - Technology Acceptance Model 2 (TAM 2)..... | 29 |
| Figura 12 - Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) | 30 |
| Figura 13 - Technology Acceptance Model 3 (TAM3)..... | 31 |
| Figura 14 - Modelo Conceitual Proposto..... | 34 |
| Figura 15 - Hipóteses em estudo do Modelo Conceitual Proposto | 40 |
| Figura 16 - Avaliação do Modelo Estrutural | 47 |

Lista de Tabelas

| | |
|---|----|
| Tabela 1 - Objetivos de Investigação | 3 |
| Tabela 2 - Abordagem Metodológica | 4 |
| Tabela 3 - Tipos de Sistemas Colaborativos..... | 10 |
| Tabela 4 - Matriz Espaço/Tempo adaptada | 19 |
| Tabela 5 - Níveis dos elementos de Design de jogos..... | 23 |
| Tabela 6 - Elementos de Jogos..... | 24 |
| Tabela 7 - Gamification objetivo de design | 25 |
| Tabela 8 - Fatores de Avaliação da Utilidade Percebida e da Facilidade de Uso Percebida..... | 27 |
| Tabela 9 - Definição das Dimensões adaptado | 32 |
| Tabela 10 - Dimensões do Modelo Conceptual Proposto..... | 36 |
| Tabela 11 - Hipóteses em estudo do Modelo Conceptual Proposto..... | 39 |
| Tabela 12 - Descrição da Amostra..... | 42 |
| Tabela 13 - Resultados do Modelo de Medida | 45 |
| Tabela 14 - Validade Discriminante: Raiz quadrada de AVE e Correlações das Variáveis Latentes | 46 |
| Tabela 15 - Avaliação do Modelo Estrutural | 48 |
| Tabela 16 - Resultado das Hipóteses em estudo | 50 |

Lista de Abreviaturas

| | | | |
|----------------------------------|---|----------------------|--|
| AVE | Variância Media Extraída (<i>Average Variance Extracted</i>); | OCDE | Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico; |
| Beta (β) | Coeficiente de caminho; | PaaS | <i>Platform as a Service</i> ; |
| BI | <i>Business Intelligence</i> ; | PEOU | Facilidade Uso Percebida (<i>Perceived Ease of Use</i>); |
| CQ | Qualidade de Colaboração (<i>Collaboration Quality</i>); | PLS | <i>Partial Least Squares</i> ; |
| CSCW | <i>Computer Supported Cooperative Work</i> ; | PU | Perceção de Utilidade (<i>Perceived Usefulness</i>); |
| ENIAC | <i>Electronic Numerical Integrator and Computer</i> ; | R² | Coeficiente de Determinação; |
| G | Gamificação (<i>Gamification</i>); | SaaS | <i>Software as a Service</i> ; |
| I | Intenção de Utilizar (<i>Intention to Use</i>); | SEM | <i>Structural Equation Modeling</i> ; |
| IaaS | <i>Infrastructure as a Service</i> ; | SI | Sistema de Informação; |
| IBM | <i>International Business Machines</i> ; | TAM | <i>Technology Acceptance Model</i> ; |
| IP | <i>Internet Protocol</i> ; | TI | Tecnologias de Informação; |
| ISCTE-IUL | Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa - Instituto Universitário de Lisboa; | TRA | <i>Theory of Reasoned Action</i> ; |
| MIT | <i>Massachusetts Institute of Technology</i> ; | USE | Uso efetivo do Sistema (<i>Actual System Use</i>); |
| NLS | <i>oNLine System</i> ; | VoIP | <i>Voice over Internet Protocol</i> ; |
| NS | Não Significante (<i>Not Significant</i>); | Web | <i>World Wide Web</i> ; |
| | | XML | eXtensible Mark-up Language. |

Lista de Anexos

| | |
|---|----|
| Anexo A - Questões apresentadas no inquérito..... | 63 |
| Anexo B - Itens de Medida observados | 65 |
| Anexo C - Cross-Loadings | 66 |
| Anexo D - Modelo Estrutural – Path Evaluation | 67 |
| Anexo E - Modelo de Medida - Cálculos auxiliares..... | 68 |
| Anexo F - Loadings PLS..... | 69 |
| Anexo G - Algoritmo PLS | 70 |
| Anexo H - Algoritmo de Bootstrapping | 71 |
| Anexo I - Escala de Likert utilizada no Inquérito Online..... | 72 |

Capítulo 1

1. Introdução

O ambiente colaborativo das pessoas, não só em ambientes empresariais, tem vindo a ser um tópico de preocupação (Ross, 2011). O comité para o desenvolvimento operacional da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico), indica que num contexto geral, a falta de colaboração e coordenação apresentam-se como dois grandes fatores que contribuem para o impedimento de criação de valor para os governos, sectores públicos e privados pertencentes ao OCDE. Para tal tem vindo a desenvolver uma estrutura, por forma a fornecer orientações para fomentar a colaboração, nos países que compõem a OCDE (OECD, 2016).

Tendo em consideração esta preocupação, o tema desta dissertação incide na temática de Sistemas Colaborativos, mais particularmente, nas Ferramentas de Produtividade que possam ser utilizadas de forma colaborativa e que utilizem como base os atuais sistemas *Cloud Computing*.

Este primeiro capítulo, introduz o trabalho realizado, e explica alguns tópicos iniciais deste estudo, como o enquadramento e motivação, a formulação do problema que se tenta resolver, a definição dos objetivos para este estudo, bem como a abordagem metodológica que será seguida. Por fim, é dada uma visão geral sobre a estrutura desta dissertação, que tem como ponto de partida este capítulo introdutório.

1.1 Enquadramento e Motivação

Durante os últimos anos, tem sido possível assistir a um aumento bastante acentuado da utilização das Tecnologias de Informação (TI), no quotidiano das pessoas. A internet, como uma das tecnologias de comunicação, apresenta-se com um crescimento enorme. Desde o ano 2000 até este ano, é possível observar um aumento de oito vezes, no que diz respeito ao número de pessoas que utilizam a internet, chegando aos 3.2 mil milhões de utilizadores (BBC NEWS, 2015).

A invenção do primeiro computador (ENIAC - *Electronic Numerical Integrator And Computer*) em 1946 (Shurkin, 1996), foi um grande marco para o aparecimento do conceito de Sistemas Colaborativos através de Douglas Engelbart em 1951, e todo o seu trabalho em *CSCW – Computer Supported Cooperative Work* (Costa, 2011). Douglas tinha como visão o conceito de trabalho conjunto de pessoas, por forma a fazer face a problemas de complexidade elevada e urgente, apoiando-se em computadores, com os quais as pessoas interagem (Costa, 2011).

Em 1969, Douglas Engelbart, fundou o Centro de Informações de Rede de apoio à comunidade on-line em rede com o objetivo de entender a forma como trabalho cooperativo pode ser apoiado e realizado (Costa, 2011).

Hoje em dia, e durante os últimos anos, é possível assistir às mudanças quando tomada em consideração a forma de consumo dos recursos digitais. A utilização de sistemas *Cloud Computing*, vem alterando o comportamento dos utilizadores em geral, na forma de gerir, armazenar dados e ainda da partilha de informação (Pinheiro, Aparício, & Costa, 2014).

Juntando este contínuo crescimento e aposta a nível tecnológico, tanto através de computadores, bem como da Internet com os Sistemas *Cloud*, as potencialidades para os utilizadores e para a utilização de Sistemas Colaborativos crescem também. Ainda assim, a adoção por parte dos utilizadores e dos colaboradores das empresas não é expressiva. Cerca de 69% dos utilizadores não utilizam as aplicações de comunidade online. No que diz respeito aos colaboradores das empresas, cerca de 50% destes utilizadores não usam totalmente o *software* corporativo e ainda 88% dos mesmos colaboradores não utilizam o *social enterprise software* (Mori, 2013). Tendo em conta isto, torna-se cada vez mais necessário entender quais os fatores que levam os utilizadores a adotarem estes sistemas (Mori, 2013).

A motivação pessoal para a elaboração deste estudo, prende-se com vários fatores, como a oportunidade de explorar métodos utilizados nas Tecnologias de Informação, aplicando em Sistemas Colaborativos, para além de um aumento no conhecimento face aos Sistemas Colaborativos, bem como as suas potencialidades, tendo em conta o atual ambiente da sociedade e da tecnologia. Adicionalmente será importante perceber de que forma será possível efetuar uma dinamização para contribuir para o aumento da utilização destas ferramentas. Tendo em conta a tendência do mercado das Tecnologias de Informação, é importante perceber a aposta das grandes empresas, como a Google e a Microsoft, na criação de *software* que permita a colaboração (Arar, 2013).

1.2 Formulação do Problema

Atualmente, nascem diariamente projetos relacionados com as Tecnologias de Informação. Com este mercado, com um crescimento elevado, é bastante importante a inovação quando o objetivo passa pela criação de novos conceitos, ou ainda reinventar o que está implementado atualmente. Como tal, para esta dissertação, pretende-se contribuir com o aumento da perceção do impacto da utilização de um modelo de Gamificação, quando aplicado a um Sistema Colaborativo, nomeadamente as Ferramentas de Produtividade *Office* que estão presentes nos Sistemas *Cloud*. Assim, neste estudo, a Questão de Investigação proposta é a seguinte:

“Quais os fatores que levam a adoção de utilização de ferramentas de produtividade cloud em ambiente colaborativo?”.

1.3 Objetivos de Investigação

Para responder à questão de investigação foram enunciados os diversos objetivos de investigação. Considerando o objetivo principal deste estudo, identificar os fatores que contribuem para a utilização das Ferramentas de Produtividade cloud em ambiente colaborativo, existem ainda outros objetivos mais específicos para que este seja alcançado. Como tal, a tabela abaixo, visa sumariar o mesmo:

Tabela 1 - Objetivos de Investigação

| Objetivo de Investigação | |
|---------------------------------|--|
| 1) | Identificar os tipos de Sistemas Colaborativos, bem como as suas características |
| 2) | Identificar os modelos de adoção tecnológica |
| 3) | Perceber que fatores influenciam a utilização e adoção de Sistemas Colaborativos |
| 4) | Determinar fatores principais de adoção nos sistemas <i>Cloud Computing</i> |
| 5) | Identificação de Modelo de Adoção Tecnológica e Proposta de Modelo Concetual |
| 6) | Validação do modelo de adoção de sistemas colaborativos em plataformas cloud |

1.4 Abordagem Metodológica

A abordagem metodológica seguida nesta dissertação seguiu uma filosofia positivista, baseando-se em estudos científicos anteriores, e seguiu o método hipotético-dedutivo, para suporte das hipóteses de investigação. Na validação dessas hipóteses foi utilizado um método quantitativo. A Tabela 2 faz o alinhamento para cada objetivo de investigação, do método e instrumentos utilizados.

Tabela 2 - Abordagem Metodológica

| | Objetivo de Investigação | Método | Instrumento |
|----|--|-----------------------|---|
| 1) | Identificar os tipos de Sistemas Colaborativos, bem como as suas características | Revisão da Literatura | Artigos Científicos sobre Sistemas Colaborativos |
| 2) | Identificar os modelos de adoção tecnológica | Revisão da Literatura | Artigos Científicos sobre Modelos de Adoção Tecnológica |
| 3) | Perceber que fatores influenciam a utilização de Sistemas Colaborativos | Revisão da Literatura | Artigos Científicos sobre Sistemas Colaborativos |
| 4) | Determinar fatores principais nos sistemas <i>Cloud Computing</i> | Revisão da Literatura | Artigos Científicos sobre Sistemas de Informação baseados em Cloud Computing |
| 5) | Identificação de Modelo de Adoção Tecnológica e Proposta de Modelo Concetual | Trabalho Empírico | Utilização de formal de forma representativa de SEM |
| 6) | Validação do modelo de adoção de sistemas colaborativos em plataformas cloud | Trabalho Empírico | Análise de equações estruturais e análise de resultados face ao questionário. Técnica de <i>Partial Least Square</i> (PLS-SEM) - Avaliação do Modelo de Medida e do Modelo Estrutural |

Este estudo iniciou-se com uma revisão da literatura, onde são definidos os universos de princípios, de categorias e conceitos dentro dos quais o mesmo se fundamenta e desenvolve. Esta revisão da literatura serve ainda como diretriz e orientação para uma reflexão, onde são referidas as contribuições de outros autores sobre os temas subjacentes. Para tal, e neste estudo exploratório, serão utilizados também variáveis tanto qualitativas como quantitativas para a execução do novo modelo. Para esta revisão da literatura, como este trabalho assenta sobre várias temáticas, é importante que esta contemple os diversos temas, iniciando-se com a identificação dos atuais tipos de sistemas colaborativos, as suas características e bem como alguns benefícios dos mesmos. Na revisão da literatura introduzem-se os sistemas *cloud* e as ferramentas de produtividade incidentes nestes sistemas. É também efetuada uma exposição da temática que se apresenta como um dos tipos de motivação, avaliação e aprendizagem, que é a Gamificação. E por fim, a exposição e escolha do mecanismo de adoção tecnológica a utilizar. No que respeita à pesquisa, é importante referir que certos tópicos serão afetos a um estudo exploratório, onde o objetivo passa por proporcionar uma visão geral sobre o tema, contudo, existem outros temas cujo estudo será de um nível descritivo, onde o objetivo é a descrição das características e também do estabelecimento de relações. Relativamente ao método, será focado na criação de um modelo de incentivo à utilização de Sistemas Colaborativos, na ótica das Ferramentas de Produtividade.

Foi desenvolvido um questionário, por forma a auxiliar ao estudo científico e à realização do trabalho empírico, para servir de base no que concerne à validação do modelo concetual. Para tal, os dados foram recolhidos através de um lançamento *online* do questionário, composto por trinta e três

questões, onde estão representadas quatro questões de identificação pessoal (nome, idade, nível de escolaridade e profissão) e as restantes vinte e nove questões onde cada uma delas requeria uma resposta fechada recorrendo à uma escala de *Likert* que varia de um a sete.

Para a seleção da amostra, foram usados procedimentos metodológicos aleatórios onde o questionário foi lançado numa plataforma *online*, rede social *Facebook*, onde foi disponibilizado em grupos públicos de estudantes universitários e também em grupos que abordam temáticas relacionadas com as Tecnologias de Informação.

A recolha de dados foi efetuada desde o início do mês de Maio de 2016 até ao final do mês de Agosto de 2016. Durante estes quatro meses de recolha de dados, foram obtidas 163 (cento e sessenta e três) respostas válidas. Sendo que o tamanho da amostra representa um valor suficientemente grande para a realização de testes e de análises estatísticas apropriadas (Cohen, 1992).

No que diz respeito ao tratamento de dados, para validar o modelo conceptual proposto, e consequentemente analisar os efeitos causais do mesmo, recorreu-se ao método estatístico *Partial Least Squares* (PLS), método de Modelação de Equações Estruturais (*Structural Equation Modelling* – SEM), tendo em conta os dados obtidos pelo inquérito online.

A ferramenta utilizada, o Software SmartPLS 2.0, possibilitou o tratamento de dados e o método estatístico utilizado, sendo que representa uma ferramenta que está apta para o tratamento de dados para equações estruturais (Ringle, Wende, & Will, 2005).

1.5 Estrutura da Dissertação

Esta dissertação encontra-se dividida em seis capítulos: Introdução, Revisão da Literatura, Proposta do Modelo Conceptual, Descrição do Trabalho Empírico, Apresentação de Resultados e, por fim, Conclusão. Para além desta explicação da estrutura da dissertação, nesta primeira parte da Introdução foram abordados os fatores relativos ao enquadramento e motivação para este trabalho. São também expostos a formulação do problema que serão abordados, bem como definidos os objetivos desta investigação.

A Revisão da Literatura fornece as diretrizes de orientação e as exposições de algumas das contribuições de outros autores sobre a mesma temática. Aqui, são definidos e abordados os conceitos referentes aos principais temas desta dissertação: Sistemas Colaborativos, Sistemas *Cloud*, Gamificação, Adoção e uso tecnológico.

A Proposta do Modelo Conceptual visa efetuar enquadramento com a exposição feita na Revisão da Literatura tendo em conta a questão de investigação inicialmente definida o que resulta num Modelo Conceptual Proposto. Nesta secção são também levantadas as hipóteses de estudo referentes ao modelo bem como a caracterização das dimensões que o compõem.

O capítulo referente à Descrição do Trabalho Empírico procura caracterizar os instrumentos de medida utilizados bem como os métodos de recolha de dados e a amostragem que caracteriza o inquérito *online*. A Avaliação de Resultados foca-se, com base no modelo estatístico utilizado, em efetuar a avaliação do Modelo. Esta avaliação e conseqüente validação é feita através de duas instancias: avaliação do modelo de medida e avaliação do modelo estrutural. Este capítulo termina com a discussão dos resultados obtidos.

Por fim, o capítulo referente à Conclusão, visa expor os resultados finais deste trabalho, tendo em conta a contextualização efetuada na Revisão da Literatura, o Modelo proposto bem como toda a sua validação e verificação, com os seus resultados e constatações mais importantes. Serve ainda para expor algumas limitações encontradas neste trabalho, bem como, projetar alguns trabalhos futuros tendo em conta estas mesmas conclusões.

Capítulo 2

2. Revisão da Literatura

Para iniciar este estudo, e como base do mesmo, foi efetuada uma Revisão da Literatura, a qual constitui o universo de princípios, categorias e conceitos, dentro dos quais este trabalho se desenvolve e fundamenta. Apresenta-se, como base, e fornece as diretrizes de orientação para as reflexões futuras. Aqui são efetuadas as revisões e interpretações das contribuições de outros autores sobre a mesma temática e os temas relacionados. Como este tema, vai ao encontro de várias temáticas diferentes, irá ser inicialmente focado para os Sistemas Colaborativos, com a sua identificação e caracterização e alguns dos seus benefícios. Em seguida, passando para a introdução dos Sistemas Cloud, onde existem algumas ferramentas de produtividade que assentam nestes sistemas, como as Ferramentas de Produtividade. Posteriormente, o penúltimo tópico apresenta, onde será referenciada a Gamificação, a temática que representa um dos tipos de motivação, avaliação e aprendizagem. Por fim, efetuará um fecho ao ciclo deste tema, com a exposição dos modelos de adoção tecnológica, onde no trabalho empírico foi realizado um estudo sobre o efeito no mesmo, tendo em conta as variáveis e tópicos mencionados.

2.1 Sistemas Colaborativos

O conceito de Sistemas Colaborativos, nasce em 1951 pelas mãos de Douglas Engelbart através de todo o seu trabalho em CSCW – *Computer Supported Cooperative Work*. Como objetivo principal, e visão de Engelbart, existia o conceito de trabalho conjunto de pessoas, focados em fazer face a problemas onde a sua complexidade é elevada, ou que compõem determinada urgência (Engelbart, 2015). Sistemas Colaborativos, pela sua definição feita na revista Fortune, por Richman & Slovak (1987), têm como objetivos colocar um Computador entre as comunicações entre as pessoas e/ou grupos, que interagem por forma a revolucionar a forma como colaboram (Feinler, 2010). Por sua vez estas pessoas, para essa realização de trabalho, apoiam-se em computadores (Costa, 2011).

Os Sistemas Colaborativos, poderão também ser vistos como a tecnologia, essencialmente composta por *software*, concebidos para facilitar o trabalho de grupo, contribuindo ainda para que se aumente a produtividade.

Nos anos seguintes, Engelbart - anunciado como “Pai do *Groupware*” (Engelbart, 2015) - foi pioneiro com um sistema denominado de *NLS (oNLine System)*. Foi em 1968, em São Francisco, que Douglas Engelbart apresentou este sistema que incluía reuniões apoiadas por computadores, juntamente com teleconferências, arquivos compartilhados, identificação dos autores através de etiquetas (Hofte, 1998). Para além de todas estas funcionalidades e características, foram apresentados vários

elementos da utilização da computação, daquela década e décadas seguintes, onde foram apresentados elementos como processamento de palavras, rato para computador, *hypertext*, gráficos, e ainda com grande impacto o *Collaborative Real-Time Editor*. Esta apresentação, teve a denominação de “*Mother of All Demos*” (Stanford, 2004). Tudo isto vinha de encontro com a visão de Engelbart, a qual não se focava apenas em tornar os sistemas fáceis de utilizar, mas também em aumentar o trabalho colaborativo. Até ao final dos anos 70, Engelbart tinha fundado o *Augmentation Research Center* (ARC) na Universidade de *Stanford*, com o objetivo de desenvolver e experimentar novas ferramentas e técnicas para a colaboração. Mais tarde, foi criado o *Network Information Center* que foi a primeira autoridade central para a coordenação de *Network*, com base no ARC (Feinler, 2010).

2.1.1 Classificação de Sistemas Colaborativos

Tendo a definição dos mesmos Sistemas Colaborativos, onde se apresentam maioritariamente como o *software* que facilita o trabalho em grupo e promove o aumento da produtividade, é importante perceber os diferentes tipos destes Sistemas Colaborativos. Estes Sistemas Colaborativos, podem ser classificados de acordo com a sua forma de interação e de acordo com a sua forma de comunicação. Está definida uma matriz, que comporta estas duas dimensões. Esta matriz considera o trabalho realizado consoante estas duas dimensões Espaço e Tempo definida por Johansen (1988).

Quanto à dimensão Espaço, é possível ter duas abordagens face a esta dimensão. Ou seja, a partilha da mesma localização, isto é, as partes envolvidas na colaboração partilham a mesma localização. A outra abordagem é então, localização remota, isto é, as partes envolvidas na colaboração estão em espaços diferentes. Por outro lado, é possível definir a dimensão Tempo face à comunicação. Ou seja, estas interações poderão ser caracterizadas tendo em conta duas variáveis respetivas ao tempo. Ter colaboração onde as ações são efetuadas no paradigma do tempo síncrono, isto é, as partes envolvidas em colaboração partilham o mesmo tempo. Por outro lado, ter uma colaboração onde o fator tempo é assíncrono, ou seja, as partes envolvidas não partilham o mesmo tempo.

A Figura 1 abaixo representada, *CSCW (computer-supported collaborative work) Matrix*, representa a conjugação das duas dimensões referidas por Robert Johansen em 1988 e fornece alguns exemplos da sua aplicabilidade às tecnologias tradicionais (Johansen, 1988). Desta forma é efetuado um cruzamento entre as duas dimensões, resultando quatro possibilidades: mesmo tempo e mesmo local; mesmo tempo e local diferente; tempo diferente e o mesmo local; tempo diferente e diferente local.

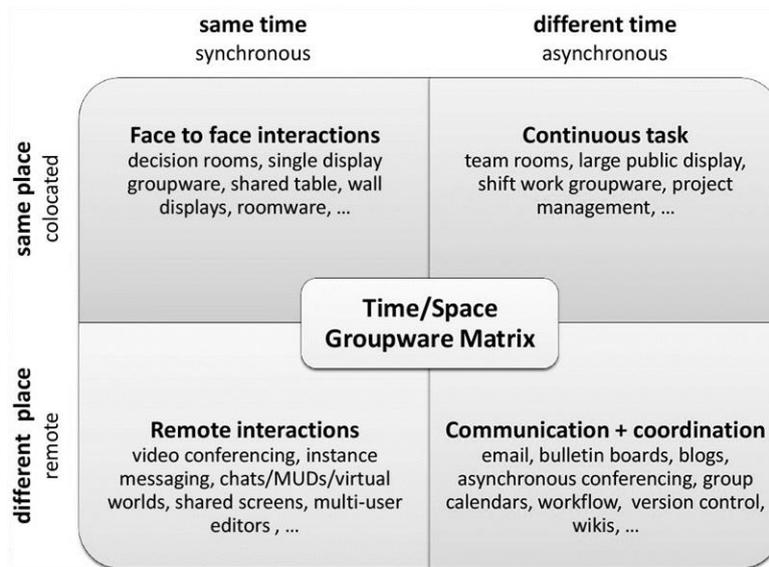


Figura 1 - CSCW Matrix (Johansen, 1988)

2.1.2 Tipos de Sistemas Colaborativos

Tendo em conta que a colaboração acaba por se tornar vital, as empresas estão cada vez mais a aumentar a dependência em Sistemas Colaborativos (Laudon & Laudon, 2014). Devido à elevada performance e os bons resultados apresentados (Aparício & Costa, 2012), cada vez mais é possível observar a implementação e a necessidade de utilização dos diversos tipos de sistemas colaborativos.

Considerando a classificação anteriormente identificada, é possível identificar os tipos de sistemas colaborativos existentes, e efetuar uma classificação dos mesmos. Será, portanto, efetuado um maior foco para os Sistemas Colaborativos relacionados com a Produtividade, ou seja, ferramentas *office*.

A tabela abaixo (Aparício & Costa, 2012) representa a classificação dos diferentes tipos de sistemas colaborativos, em conformidade com as características dos mesmos.

Tabela 3 - Tipos de Sistemas Colaborativos (Aparício & Costa, 2012)

| | Espaço - Partilha da Localização | Espaço - Remoto |
|-------------------------|---|----------------------------|
| Tempo Sincrono | | Document sharing |
| | | Electronic meeting systems |
| | | Evaluation and survey |
| | | Instant messaging |
| | | Online chat |
| | | Online spreadsheets |
| | | Project management systems |
| | | Rating and Comments |
| | | Social software |
| | | Surveys |
| | Synchronous conferencing | |
| | Video-conferencing | |
| | Web conferencing | |
| Tempo Assíncrono | | Application sharing |
| | | Blogs |
| | | Bookmarking |
| | | Business Intelligence |
| | | Calendaring software |
| | | Data conferencing |
| | | Document Management |
| | | Document repository |
| | | Document sharing |
| | | Document versioning |
| | | E-mail |
| | | Electronic calendars |
| | | Evaluation and survey |
| | | Knowledge management |
| | | List Management |
| | | Office suite |
| | | Online spreadsheets |
| | | Prediction markets |
| | | Project Management |
| | | Project management systems |
| | | Rating and Comments |
| | | Resource Management |
| | | Revision control |
| | | Social Software |
| | | Surveys |
| | | Tagging |
| | | Time and cost management |
| | | Time Tracking |
| | | voice mail |
| | | Web publishing |
| | | Wikis |
| | | Workflow system |
| | XML Forms Management and workflow | |
| | Workflow system | |
| | XML Forms Management and workflow | |

2.1.3 Benefícios dos Sistemas Colaborativos

A colaboração apresenta-se com a forma de trabalhar com outras pessoas para alcançar objetivos partilhados e explícitos. Esta colaboração apresenta-se cada vez mais importante tendo em conta que resulta em vários benefícios no que concerne à produtividade, comunicação e inovação (Laudon & Laudon, 2014).

Relativamente à Produtividade, as pessoas que interagem e trabalham juntas poderão ganhar conhecimentos e resolver problemas de uma forma mais rápida, quando comparadas com pessoas a trabalhar sem foco na colaboração.

Qualidade é outro benefício bastante importante, onde a comunicação de erros e ações corretivas serão rapidamente alcançadas.

Quanto à Inovação, também será afetada pois, as pessoas que trabalham de forma colaborativa, podem gerar em conjunto, ideias mais inovadoras (Laudon & Laudon, 2014).

2.2 Sistemas *Cloud*

Nos últimos anos, o mundo das Tecnologias de Informação tem vindo a focar-se e a evidenciar cada vez mais sobre o novo conceito de *cloud computing*. Desde profissionais das Tecnologias de Informação, como *business managers* e investigadores efetuaram definições sobre *cloud computing*, de acordo com a perceção individual do que a *cloud computing* oferece (Armbrust, et al., 2010). Com isto, existem algumas diferenças nas definições, mas em comum existe a concordância da promessa de um paradigma que poderá ser um catalisador de negócios, capaz de responder à volatilidade deste mercado das Tecnologias de Informação bem como a capacidade de oferecer soluções onde o custo associado é eficiente (Hassan, 2011).

O conceito de sistemas *cloud* ou *cloud computing* teve como início em 1957 através de um Professor do MIT (*Massachusetts Institute of Technology*), John McCarthy, com o aparecimento do conceito de *Time-Sharing*, que representa a computação partilhada (Strachey, 1983).

Este novo conceito, segue um modelo de negócio equiparado ao modelo de negócio de distribuição de água e de eletricidade, pois o objetivo era a venda através da utilização dos recursos do computador como por exemplo a capacidade de armazenamento e a capacidade de processamento do mesmo recurso (Marill & Roberts, 1966).

Este conceito fora inicialmente comercializado através da Universidade de Dartmouth em 1964 (Bellec, 2001) mas acabou por desvanecer na década de 70, pois o conjunto de *hardware*, *software* e as comunicações não estavam preparadas para tal (Aparício et al., 2014).

Anos mais tarde em 2008, voltaria a surgir, aproximando-se da forma atual, através de projetos financiados pela União Europeia, como o Open Nebula (opennebula.org, 2015) e o Reservoir, este último com colaborações de empresas como a IBM, Telefónica, SAP, e Sun Microsystems (Beco, et al., 2009; Massonet & Naqvi, 2010).

Cloud Computing é, atualmente, um modelo que permite o acesso, *on-demand* e conveniente, a um conjunto de recursos de computação, como redes, servidores, armazenamento, aplicações e serviços. Estes recursos podem ser rapidamente provisionados e libertados com facilidade (Mell & Grance, 2011).

Com o decorrer do tempo é mais frequente encontrar novos projetos de desenvolvimento de *Cloud Computing*, e estes serem vistos como produtos das empresas, como o exemplo no ano de 2010 o aparecimento do Microsoft Azure (Hauger, 2010) e também a junção da Rackspace Hosting com a NASA com o seguimento do Open Nebula e aparecimento do Open Stack (Sell, 2012) e ainda no mesmo ano o aparecimento do Google Cloud Storage (Kincaid, 2010). Em 2011, a IBM lança a IBM Smart Cloud e a Amazon a Cloud Drive (Couts, 2011) e em 2012 surge Oracle Cloud (Morgan, 2012).

A figura abaixo, representa um diagrama que pretende ilustrar os Sistemas de *Cloud Computing*:

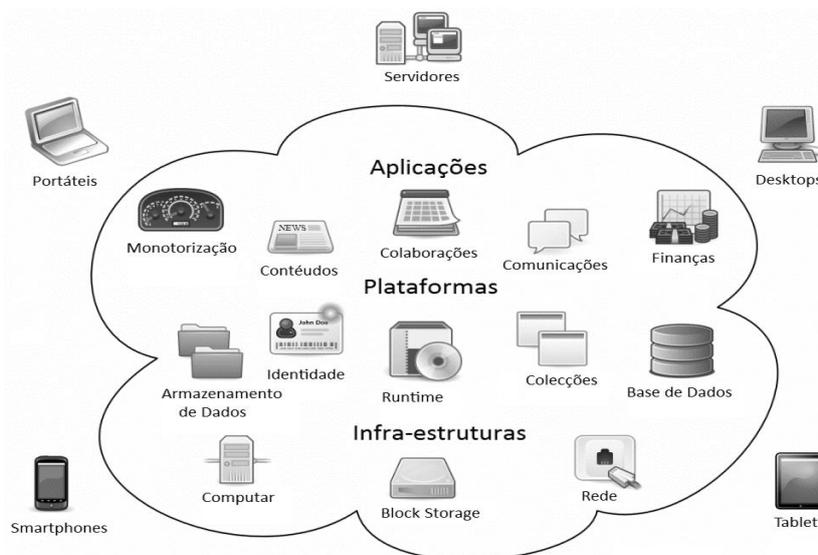


Figura 2 - Cloud Computing (Johnston, 2013)

Com o envolvimento das grandes empresas do mundo das TI, é expectável o grande crescimento dos Sistemas Cloud bem como a evolução contínua dos mesmos.

A figura seguinte representa a previsão da evolução do tráfego nos Sistemas *Cloud*, onde a previsão é de um crescimento acentuado:

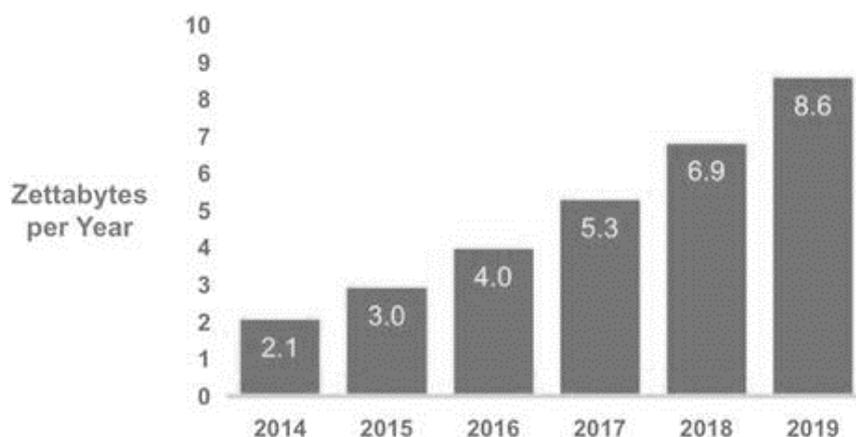


Figura 3 - Cloud Data Center Traffic Growth (Cisco, 2014)

2.2.1 Características dos Sistemas *Cloud*

Os Sistemas *Cloud* estão em constante evolução, de tal modo que é importante perceber as suas características e os principais componentes das mesmas. Este modelo *Cloud* é composto por cinco características essenciais (Mell & Grance, 2011).

Quanto às características referidas, é essencial que os Sistemas *Cloud* tenham as características de:

On-demand self-service, onde é necessário que os consumidores sejam capazes de provisionar as capacidades fornecidas de computação, armazenamento, de rede, de uma forma dinâmica sem que seja necessária a intervenção humana e do fornecedor de serviços;

Broad network access, em que permita as capacidades de acesso heterogêneas, através da rede, a mecanismos padrão de acesso (cliente), como os telemóveis, *tablets*, computadores *portáteis* e *workstations*;

Resource Pooling, onde os recursos do fornecedor do serviço estejam reunidos para servir múltiplos utilizadores, com diferentes recursos físicos e virtuais atribuídos e realocados consoante as necessidades dos utilizadores, onde exista também uma independência face ao local exato onde os recursos estão alocados e onde os utilizadores apenas conseguem ter uma localização abstrata, como o *Data Center* e o País;

Rápida Elasticidade, em que há a necessidade de que os recursos possam ser elasticamente provisionados e libertos, consoante a necessidade. Para os utilizadores os recursos disponíveis transparecem como ilimitados, em qualquer momento e quantidade;

Medição do Serviço, onde a utilização dos recursos pode ser medida, monitorizada e controlada. Proporcionando transparência tanto ao fornecedor de serviço como aos utilizadores (Mell & Grance, 2011).

2.2.2 Modelos de Implementação e de Serviço dos Sistemas *Cloud*

Estão definidos três principais modelos de serviços, segundo os quais os Sistemas *Cloud* assentam: *Private Cloud*, *Public Cloud* e *Hybrid Cloud* (Dillon, Wu, & Chang, 2010).

No que diz respeito à *Private Cloud* a infraestrutura é de uso exclusivo para uma única organização composta por vários utilizadores. Esta poderá ser gerida pela própria organização e poderá estar localizada localmente (Mell & Grance, 2011). As principais motivações para a *Private Cloud* baseiam-se na otimização e maximização dos recursos existentes bem como o aumento de privacidade dos dados (Dillon et al., 2010).

Public Cloud, atualmente a forma mais comum de implementação de *Cloud Computing* (Dillon et al., 2010), representa o provisionamento para uso aberto pelo público em geral. Esta apenas existe nas instalações dos fornecedores de serviço (Mell & Grance, 2011).

A *Hybrid Cloud* apresenta-se como a combinação dos dois modelos de implementação de *Cloud Computing* – *Private* e *Public* (Borja, Ruben, Ignacio, & Ian, 2009). Esta tem em comum a utilização de tecnologia padronizada ou proprietária, que permita a portabilidade de dados e aplicações (Mell & Grance, 2011). Em suma, a *Hybrid Cloud* responde às necessidades voláteis entre os diferentes tipos dos modelos de implementação, por forma a proceder à otimização dos recursos por forma a aumentar as suas competências essenciais (Dillon et al., 2010).

A figura abaixo representa o diagrama que evidencia esquematicamente os três principais tipos de *Cloud Computing* no que diz respeito aos modelos de implementação:

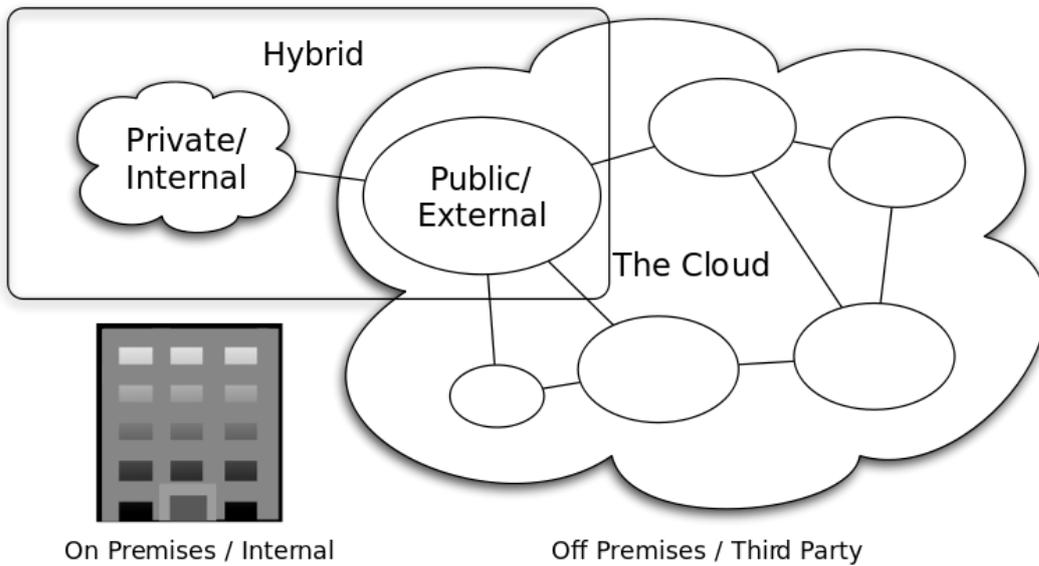


Figura 4 - Modelos de Implementação de Cloud (Johnston, 2009)

2.2.3 Modelos de Serviço dos Sistemas Cloud

Existem três modelos definidos face ao serviço dos Sistemas Cloud: *Software as a Service* (SaaS), *Platform as a Service* (PaaS) e *Infrastructure as a Service* (IaaS).

A figura abaixo, permite ter uma visão geral dos diferentes modelos de serviço Cloud, efetuando também uma comparação com os serviços *on-premises* (alojados localmente e não utilizando os Sistemas Cloud):

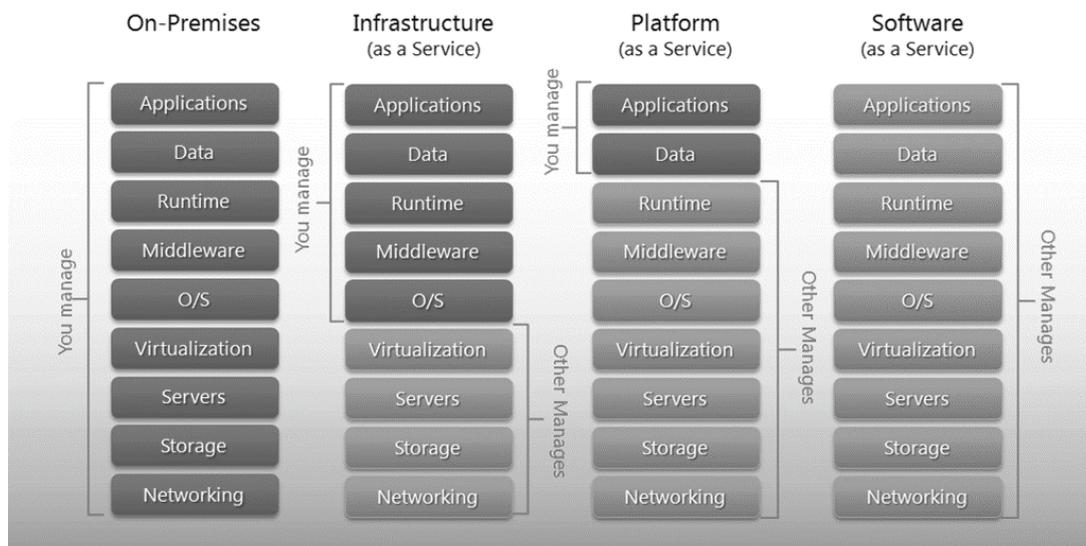


Figura 5 - On-Premises, IaaS, PaaS e SaaS (Remde, 2011)

Infrastructure as a Service (IaaS) – Infraestrutura como um Serviço – apresenta-se como o modelo de serviço que contém mais características que podem ser geridas. Os utilizadores utilizam diretamente as infraestruturas de processamento, armazenamento, rede, sistemas operativos e outros recursos fundamentais como máquinas virtuais, bibliotecas de imagens de discos, *firewalls*, *load balancers*, endereços IP (*Internet Protocol*) e ainda *virtual local area networks* (Dillon et al., 2010; Amies, Sluiman, Tong, & Liu, 2012). Neste caso, o objetivo passa por fornecer um ambiente flexível, standard e virtualizado que poderá ser a base para PaaS e SaaS (Loeffler, 2011). Este tipo de *cloud* é geralmente fornecido pelas empresas de *hosting*, onde não requer investimentos iniciais em infraestruturas, permite uma garantia de evolução tecnológica dos equipamentos e sistemas de rede, diminuindo os custos e aumentando a flexibilidade (Pinheiro et al., 2014).

Platform as a Service (PaaS) – Plataforma como um Serviço – é dada aos utilizadores a capacidade para desenvolver na infraestrutura aplicações que usam as linguagens de programação. Os utilizadores não gerem nem controlam a infraestrutura incluindo as redes, os servidores, os sistemas operativos, ou o armazenamento mas, têm a capacidade de configurar as características de hospedagem da aplicação (Dillon et al., 2010). Isto é, é disponibilizado ao utilizador os recursos necessários como armazenamento, as bases de dados, suporte às linguagens de programação e ainda segurança por forma a que seja possível o desenvolvimento e da implementação das aplicações.

Software as a Service (SaaS) – Software como um Serviço – este é o modelo de serviço que os utilizadores menos conseguem gerir, no que diz respeito à plataforma e à infraestrutura em que este *Software* assenta. Aqui, o *software* é oferecido como um serviço e os utilizadores não necessitam de adquirir licenças para o uso ou para instalação (Pinheiro et al., 2014). Neste caso o *software* é desenvolvido e disponibilizado através da Internet, onde os serviços desta aplicação são totalmente geridos pelo fornecedor, os utilizadores não se preocupam com a sua manutenção, configuração, atualizações nem mesmo *hardware*. Tem como principais exemplos as ferramentas de produtividade Office como o Office Online, Office 365 e Google Docs.

Cada um destes modelos (IaaS, PaaS e SaaS) estão associados ao nível dos *stakeholders*, isto é, existe um target específico para cada um dos níveis pois a necessidade de conhecimentos em TI varia. A figura em baixo representada, pretende demonstrar através da seguinte pirâmide:

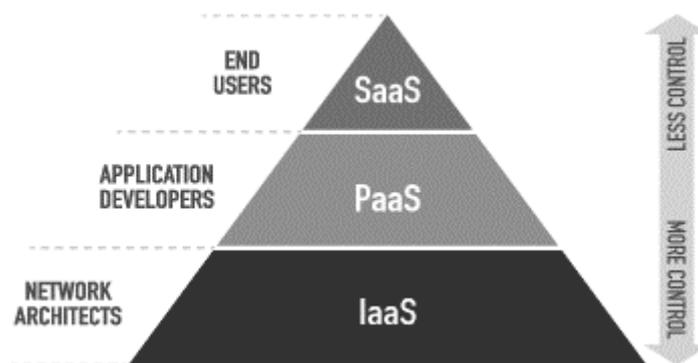


Figura 6 - Pirâmide Cloud (redcentric, 2015)

No caso do modelo de IaaS é especialmente destinado aos administradores de sistemas e ainda os arquitetos de redes. No que diz respeito a PaaS, apresenta características cujos principais clientes são as equipas de desenvolvimento. Na camada de menos controlo, SaaS, o qual se foca este estudo, é direccionado para os clientes finais, ou seja, os utilizadores.

2.2.4 Ferramentas de Produtividade em *Cloud*

Alguns Sistemas Colaborativos, nomeadamente as Ferramentas de Produtividade *Office*, utilizam os Sistemas Cloud e estão disponíveis para os utilizadores na forma de *Software as a Service*. Estas, podem ser acedidas através de um dispositivo conectado à internet, o que permite aos utilizadores trabalharem de forma colaborativa em qualquer parte e a qualquer hora. Geralmente, existem duas modalidades, as versões bases que são oferecidas gratuitamente aos utilizadores e versões mais avançadas que incluem o pagamento de uma subscrição.

Os principais exemplos, de fornecedores destes serviços, são a Microsoft e a Google. Ambos contém produtos que são grátis para os utilizadores, bem como produtos destinados às empresas que estes são pagos, e naturalmente, com maiores funcionalidades.

No que diz respeito à Microsoft, existem dois produtos, que formam conjunto de aplicações. O produto pago, destinado às empresas, é o Office 365 (Microsoft, 2015b). Face ao produto gratuito e destinado aos utilizadores finais para uso pessoal, é o Office Online (Microsoft, 2015a). Ambos estes produtos são constituídos por um conjunto de aplicações.

Relativamente à Google, no que diz respeito ao sector empresarial, existe o Google Apps for Work (Google, 2015a). Para os utilizadores finais, ou seja, a versão gratuita, não existe um produto (Google, 2012), mas existe o conjunto de Home & Office que inclui o conjunto de aplicações de produtividade

(Google, 2015b). Ambas as empresas também dispõem de soluções para a educação como o Microsoft Office 365 Education e Google for Education.

Relativamente a esta dissertação, interessa referir que o foco será direcionado para os produtos gratuitos, visto também que os produtos pagos são uma extensão dos gratuitos. No que diz respeito ao Office Online, o serviço gratuito da Microsoft, são apresentadas algumas soluções como um conjunto aplicações de produtividade Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote) que poderão ser acedidas através de um *browser*, contudo, está disponível para *download* gratuito a aplicação para *smartphones* e *tablets* para os três principais sistemas operativos (Windows, iOS, Android). Acesso ao cliente de email Outlook que também comporta a integração do Skype, bem como acesso à lista de contactos em *People* e ao calendário na aplicação Calendar que também poderá ser utilizado de forma colaborativa. Acesso a novas aplicações como Sway, para criação de apresentações, relatórios e *newsletters*, Docs.com para partilha e publicação de documentos, ficheiros e ligações para páginas *web*; E ainda, a utilização de armazenamento em sistemas *cloud* com a utilização do OneDrive (Microsoft, 2015a). Existe ainda a possibilidade da utilização destas ferramentas sem que seja necessário a utilização de Internet, ou seja, para os utilizadores que possuam um dispositivo com Microsoft Office instalado, é possível a sua utilização localmente para depois ser sincronizada com a parte do Microsoft Office Online.

O conjunto Home & Office da Google, apresenta-se como o conjunto que tem ao seu dispor aplicações como Gmail, o cliente email; Docs, Slides, Sheets, Drawings e Forms como aplicações *Office*, para criação e edição de documentos. A aplicação Sites para a criação de *websites* e a aplicação Calendar para utilização de um calendário de forma colaborativa. Inclui ainda Drive, aplicação de armazenamento *cloud*. Para a utilização das ferramentas Home & Office, não existe a possibilidade de edição *offline*, ou seja, é sempre necessário, para utilizar estas ferramentas de produtividade, ligação à Internet (Google, 2015b).

Estas aplicações são aplicações que fazem parte dos requisitos dos Sistemas Colaborativos. As aplicações email, tanto Outlook como Gmail, são aplicações de onde a dimensão Espaço assume o valor Remoto e a dimensão Tempo assume o Valor Assíncrono. Quanto às aplicações de criação e edição de documentos, estes documentos com as ligações às aplicações de armazenamento (OneDrive e Google Drive) podem ser partilhados, isto é, garantir o acesso a outro utilizador, e ainda permitem a edição simultânea, desta forma assegurando as dimensões de Espaço Remoto e de Tempo Síncrono e Assíncrono. No que diz respeito às aplicações de calendário, podem ser usadas para agendar reuniões entre utilizadores.

Tendo em conta que os Sistemas Colaborativos, podem ser classificados de acordo com a sua forma de interação e de acordo com a sua forma de comunicação. Está definida uma matriz, que comporta estas duas dimensões. Esta matriz considera o trabalho realizado consoante estas duas dimensões Espaço e Tempo definida por Robert Johansen (Johansen, 1988).

Quanto à dimensão Espaço comporta duas alternativas, “Partilha da Localização” e “Remoto”. Por outro lado, a dimensão Tempo, comporta dois valores “Síncrono” e “Assíncrono”, conforme referido anteriormente.

A tabela, em baixo, pretende posicionar cada uma das aplicações, faladas anteriormente, num dos quadrantes. Estes quadrantes estão definidos segundo a CSCW Matrix.

Tabela 4 - Matriz Espaço/Tempo adaptada (Costa, 2011)

| | Espaço - Partilha da Localização | Espaço - Remoto |
|-------------------------|---|---|
| Tempo Síncrono | | Microsoft Word Online Microsoft Excel Online Microsoft PowerPoint Online Microsoft OneNote Online Microsoft Sway Microsoft Skype Google Docs Google Sheets Google Slides Google Drawings |
| Tempo Assíncrono | | Microsoft Calendar Microsoft Excel Survey Microsoft OneDrive Microsoft Outlook Microsoft Tasks Microsoft Docs.com Google Calendar Google Forms Google Drive Gmail Google Sites |

2.3 Gamification

Existem vários fatores que levam os utilizadores a utilizarem as diferentes Tecnologias. Estes fatores, relacionados entre si, variam desde variáveis externas, bem como a utilidade percebida pelo utilizador face à tecnologia, a facilidade de utilização percebida, a atitude pessoal, a intenção comportamental de uso que resulta no uso efetivo do sistema de informação ou tecnologia, por parte dos utilizadores.

Para tal, existem vários elementos que podem influenciar cada um destes fatores de adoção da tecnologia. A Gamificação apresenta-se como um conjunto de elementos que tenta influenciar estes fatores de adoção de Sistemas de Informação ou Tecnologia (Mori, 2013).

remota a 1912 com o aparecimento de brinquedos em caixas de bolachas *Cracker Jack* da empresa PepsiCo (Werbach, 2013). Entre os anos 50 e 70 apareceram as modalidades dos programas de fidelização, ou seja, os cartões de pontos distribuídos pelas empresas para que os seus clientes possam angariar pontos à medida em que consomem os seus produtos (Herger, 2013). Exemplos disso são as empresas de transporte aéreo como a United Airlines, a British Airways e ainda a TAP Portugal. Estes programas de fidelização, rapidamente foram estendidos a outros sectores como a indústria das energias, indústria automóvel, a indústria hoteleira, entre outras. Nos anos 80, iniciaram-se as primeiras tentativas de definição dos conceitos, em obras como “*What Make Things Fun to Learn*” de Thomas Mahone e “*What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy*” de James Paul Gee (Werbach, 2013).

Em 2006 deu-se o aparecimento da empresa Serious Games Interactive (Serious Games Interactive, 2016), onde esta empresa estava focada para usar a tecnologia, usada em jogos com o intuito de fornecer aos seus utilizadores experiências que fomentem o seu envolvimento, que eduquem e para treinar cenários. Iniciou-se por desenvolver simuladores de batalha para os militares dos Estados Unidos da América, expandindo-se para campos como a educação, *branding* e treino de simulações para empresas como a Novo Nordisk, Siemens, Maersk Group, British American Tobacco, Opel e Volvo (Serious Games Interactive, 2016).

As primeiras adoções de Gamificação, como a definida anteriormente, estiveram presentes após o aparecimento de algumas empresas dedicadas a este conceito de Gamificação, como a Conundra, em 2002, a Bunchball, em 2005, e mais tarde a BadgeVille, em 2010.

Em 2010 e nos anos seguintes, existiu um grande progresso no que diz respeito à Gamificação, tendo em conta que na data, eram gastas pelos utilizadores mundiais 3.000 milhões horas semanais em jogos *online* e existiam 500 milhões de pessoas que jogavam jogos *online* (McGonigal, 2010). No ano seguinte, a previsão da Gartner para 2015 seria que mais de 50 por cento das empresas que gerem os processos de inovação iriam aplicar Gamificação nesses mesmos processos (Goasduff & Pettey, 2011).

No ano de 2014, a Gamificação é adicionada ao seu *Hype Cycle* para tecnologias emergentes, sendo que é previsto, como mostra a figura abaixo, que a gamificação atinge o seu nível de estabilidade máxima dentro de cinco a dez anos. Este *Hype Cycle* é um dos relatórios anuais da revista Gartner, onde o seu objetivo é de fornecer às empresas uma perspetiva sobre as tecnologias e tendências que deverão ser tomadas em consideração (Stamford, 2014).

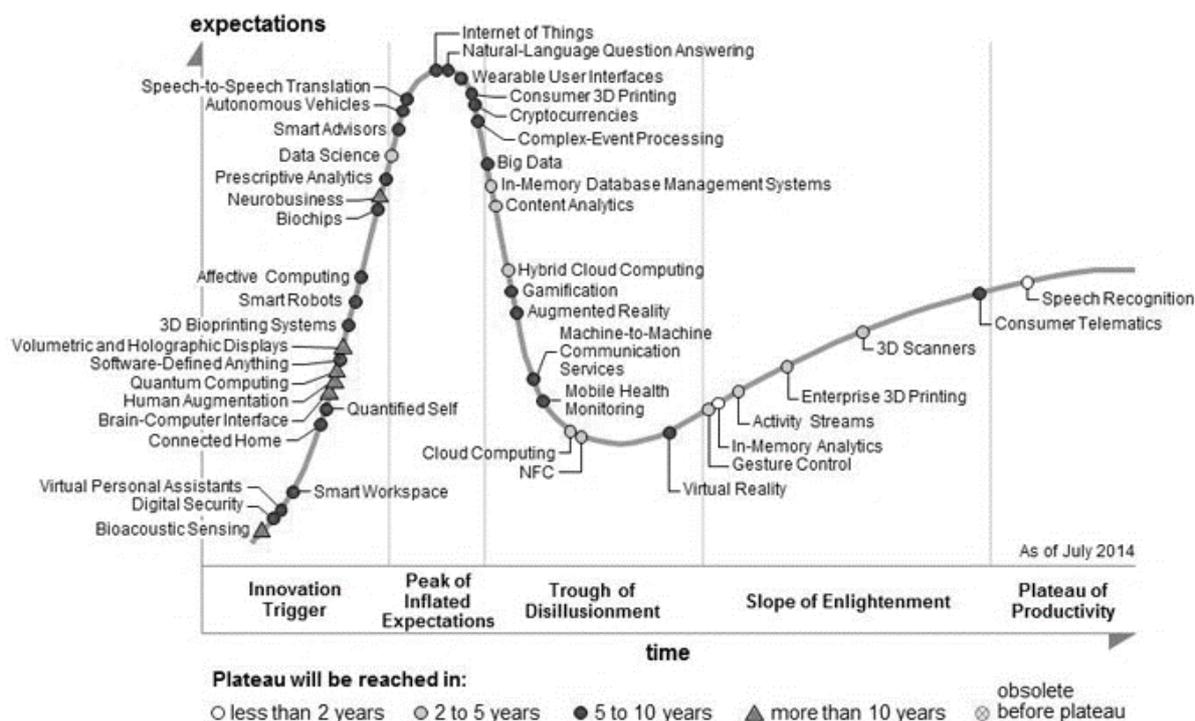


Figura 8 - Gartner: Hype Cycle para tecnologias emergentes 2014 (Stamford, 2014)

Hoje em dia, onde os processos e a aplicação de Gamificação são mais comuns, como por exemplo aplicado aos processos de preenchimento de um perfil, as qualidades pessoais, a forma de utilização e ainda as visualizações na página do LinkedIn (Herger, 2013), entre outras, as previsões da Gartner apontam para que em 2016 a Gamificação será vital para as marcas poderem beneficiar de *marketing* e fidelização dos seus clientes (Burke, 2012; GrowthEngineering, 2014).

Para o futuro, e tendo em conta as principais tendências, a Gartner indica nas suas previsões para 2020 que a Gamificação em conjunto com outras tendências emergentes e tecnologias, terá um impacto significativo na inovação, na performance dos trabalhadores das empresas, na globalização do ensino superior, na emergência de plataformas de interação com os consumidores e ainda no desenvolvimento pessoal (Burke, 2012).

2.3.3 Os elementos de *Gamification*

Tendo em conta que para este trabalho, Gamificação está definida como a combinação de técnicas por forma a utilizar elementos e princípios, geralmente associados e aplicados em jogos, aplicando-os a um ambiente cujo contexto não é relacionado com jogos, será ainda necessário definir estas duas premissas desta definição.

Desta forma, existem dois grandes fatores nesta definição: “*elementos e princípios geralmente associados e aplicados em jogos*” (Deterding et al., 2011) e “*ambiente cujo o contexto não é relacionado com jogos*” (Deterding et al., 2011).

Tendo em conta a primeira divisão desta definição, “*elementos e princípios associados e aplicados a jogos*”, por norma, existe um padrão quanto aos mesmos. Isto é, existem fatores comuns que normalmente são aplicados e associados no que concerne aos tópicos de jogos. Este conjunto de elementos, são os elementos que os utilizadores tentam alcançar (Werbach, 2013).

Para tal, a seguinte tabela, pretende mostrar alguns dos níveis de elementos gerais que existem e compõem normalmente aquando da realização de *design* para jogos (Groh, 2012).

Tabela 5 - Níveis dos elementos de Design de jogos – adaptado de (Groh, 2012)

| Nível | Descrição | Exemplo |
|--|--|--|
| Padrões de design de interface de jogos | Componentes comuns de sucesso de design de interação e soluções de design para um problema já conhecido num contexto, incluindo implementações de protótipos | Crachás, tabelas de classificação, nível; |
| Padrões de design de jogo e mecânica | Geralmente partes recorrentes do projeto de um jogo que dizem respeito ao <i>gameplay</i> | Limitações de tempo, recursos limitados, aleatoriedade; |
| Princípios de design de jogo e heurísticas | Diretrizes de avaliação para abordar um problema de design ou analisar uma determinada solução de design | Jogo de resistência, objetivos claros, a variedade de estilos de jogo; |
| Modelos de jogo | Modelos conceituais dos componentes de jogos ou experiência de jogo. | desafio, fantasia, curiosidade; átomos de design jogo; |
| Métodos de design jogo | Práticas e processos específicos do design do jogo | Design centrado no jogo, Design de jogo consciente dos valores. |

Para além destes elementos gerais que fazem parte do *design* de jogos, existem alguns exemplos práticos de como estes são aplicados. Para tal, a tabela abaixo, permite mostrar alguns dos principais elementos que existem numa tecnologia que contém Gamificação. Cada um destes elementos está associado a um tipo que poderá ser Comportamento, Conquista, Limitação ou Progressão.

Tabela 6 - Elementos de Jogos (Badgeville, 2010)

| Tipo | Elemento do Jogo | Descrição |
|----------------------|---------------------------|---|
| Comportamento | Colaboração em comunidade | dinâmica do jogo em que uma comunidade inteira é motivada para trabalhar em conjunto para resolver um enigma, um problema ou um desafio |
| | Descoberta | capacidade dada aos jogadores para descobrir novas funcionalidades no jogo |
| | Jogabilidade Infinita | jogos que não tem um final explícito |
| | Propriedade | componentes que criam fatores de pertença ao jogador |
| | Recompensa Programada | uma janela temporal onde são distribuídas recompensas, como bônus, vidas |
| | Avatar | figura representativa do jogador |
| | Gráfico Social | capacidade dada aos jogadores por forma a interagirem com outras pessoas, e até comparar os resultados |
| Conquistas | Bônus | bônus são uma recompensa após efetuar uma série de desafios ou funções essenciais. |
| | Combinações | são frequentemente utilizadas em jogos de recompensar habilidade através de fazer uma combinação de coisas |
| Limitações | Compromissos | são dinâmicas de jogo em que em horários predeterminados o jogador deve participar no jogo, para obter uma recompensa |
| | Contagem Decrescente | restrição aos jogadores, onde só é dado um certo período de tempo |
| | Missões | geralmente associado um conjunto de objetivos a um certo tempo limite por forma a desbloquear a recompensa |
| Progressão | Conquistas | representação de ter alcançado um objetivo. Com isto o jogador poderá obter uma recompensa. |
| | Níveis | os jogadores são recompensados por acumulação de pontos ou objetivos. Muitas vezes possui ou habilidades são desbloqueados |
| | Pontos | recompensa após alcançar um objetivo |

No que diz respeito à segunda parte da divisão da definição, faz referência à aplicação da primeira parte em ambientes cujo contexto não é relacionado com jogos. Os jogos são criados para efeitos de entretenimento (Groh, 2012), contextos que não são relacionados com jogos é onde existe um propósito ou objetivo concreto fora do contexto de jogo (Werbach, 2013), para além do entretenimento.

Para tal, existem várias indústrias, ou setores de atividades, e situações onde a Gamificação é aplicada, onde o contexto não é relacionado com jogos, como o exemplo da educação, o impacto

social, melhoramento pessoal de técnicas, forças armadas e ainda nos diversos negócios e empresas que utilizam as Tecnologias de Informação.

Em suma, a distinção de Gamificação, poderá ser representada consoante o seu objetivo de utilização e com os elementos de *design*, como representado na figura abaixo (Altarriba, 2014).

Tabela 7 - Gamification objetivo de design – adaptado (Altarriba, 2014)

| | Estratégia de Jogo | Elementos de Jogo | Jogabilidade | Apenas para Entretenimento |
|-----------------------|--------------------|-------------------|--------------|----------------------------|
| <i>Gameful Design</i> | X | | | |
| <i>Gamification</i> | X | X | | |
| Simulação | X | X | X | |
| Jogo | X | X | X | X |

2.4 Adoção e Uso de Tecnologia

Por forma a estudar as razões que levam à adoção e à utilização de tecnologia, existem vários estudos que explicam os fatores determinantes e relações entre a intenção, a atitude e o comportamento dos utilizadores de tecnologias de informação. Alguns destes modelos baseiam-se essencialmente em teorias como *Theory of Reasoned Action* (TRA), e *Technology Acceptance Model* (TAM).

2.4.1 *Theory of Reasoned Action*

TRA, adaptado para português significa Teoria de Ação Racional, desenvolvida por Martin Fishbein e Icek Ajzen em 1975, tenta explicar, no que diz respeito a ações humanas, a relação entre atitudes, crenças, intenções e comportamentos (Fishbein & Ajzen, 1975). Esta teoria é usada para prever a forma como os indivíduos se comportarão baseando-se nas suas atitudes existentes e as suas intenções comportamentais (Gillmore, et al., 2002).

De acordo com o modelo TRA, o que determina o comportamento do indivíduo é a intenção para desenvolver esse mesmo comportamento. A intenção é determinada pela atitude associada ao comportamento e pelas normas subjetivas a esse mesmo comportamento. Assim, é declarado que com base em crenças se forma a atitude, e é com base na atitude que o indivíduo adota determinado comportamento. A intenção é, portanto, determinante do comportamento atual (Pinheiro et al., 2014).

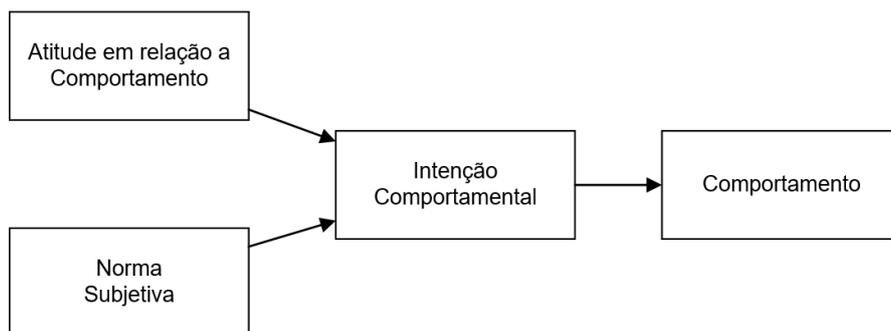


Figura 9 - Theory of Reasoned Action Adaptado (Fishbein & Ajzen, 1975)

Este modelo, permite avaliar a norma subjetiva do indivíduo, sendo função entre as expectativas percebidas e a motivação para cumprir essas expectativas (Fishbein & Ajzen, 1975), isto é, o objetivo da TRA tende a explicar comportamentos intencionais. No que diz respeito às variáveis apresentadas pela TRA, a Atitude (*Attitude Towards Behaviour*) refere-se ao grau de afeto que um utilizador tem relativamente ao comportamento alvo. A Norma Subjetiva (*Subjective Norm*) refere-se à opinião das pessoas importantes para o indivíduo, relativamente a efetuar ou não o comportamento. No que diz respeito à Intenção Comportamental (*Behavioural Intention*) é definida como a probabilidade subjetiva de um utilizador realizar um comportamento específico (Fishbein & Ajzen, 1975). Estas teorias estão sempre sujeitas a alterações, onde existem desenvolvimentos com base nas mesmas, mais tarde foram consideradas Variáveis Externas que se relacionam com a Atitude e com as Normas Subjetivas.

2.4.2 *Technology Acceptance Model*

No final da década de 80, nasce o *Technology Acceptance Model* (TAM), com base no TRA e desenvolvido a pensar exclusivamente nos Sistemas de Informação, com o objetivo de avaliar a aceitação e utilização dos Sistemas de Informação (Davis, 1989). Este modelo surgiu através de um acordo entre a IBM (*International Business Machines*), empresa ligada à indústria das Tecnologias de Informação, e o MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) com a necessidade de avaliar o potencial do mercado para novos produtos da marca e de fornecer uma explicação face aos fatores de utilização destes produtos (Davis, 1989).

O TAM, baseando no TRA, foca-se no contexto de duas dimensões: Utilidade Percebida e Facilidade de Uso Percebida. Esta adaptação ajuda a perceber a intenção de uso de um sistema, se a facilidade de uso percebida em conjunto com a utilidade percebida, tem impacto na intenção da adoção tecnológica. O TAM acaba então por substituir componentes utilizadas no TRA, por novas medidas de aceitação da tecnologia: facilidade de uso e utilidade (Davis, 1989).

No modelo TAM, é estabelecida ainda a relação entre crenças, atitudes e intenção associadas ao comportamento, que segundo Davis ajuda a antever a aceitação de uma tecnologia de informação (Davis, 1989). As relações entre as respectivas dimensões, apresentam-se representadas na Figura 10.

A Percepção da Utilidade (*Perceived Usefulness*, PU) é referida como o grau no qual uma pessoa acredita que usando um determinado sistema, este melhore a sua performance. Davis, define-o como o grau de percepção do aumento do desempenho no trabalho ao usar um determinado sistema, sendo uma dimensão determinante da intenção de uso de um sistema (Davis, 1989).

No que diz respeito à Facilidade Uso Percebida (*Perceived Ease of Use*, PEOU), é definida como o grau no qual uma pessoa acredita que é fácil a utilização de um determinado sistema, isto é, o grau de percepção de que o uso de um sistema é livre de esforço (Davis, 1989).

Sendo que as variáveis externas, as características específicas do sistema, tem influencia direta no que diz respeito à percepção de utilidade bem como no que diz respeito à percepção da facilidade de utilização.

No que diz respeito à dimensão Atitude (*Attitude Toward Using*, A), é definida em relação a comportamentos como os sentimentos positivos ou negativos de um utilizador de sistema sobre a sua atuação. Refere-se à avaliação individual positiva ou negativa de um comportamento. É uma função entre Utilidade Percebida e a Facilidade de Uso Percebida (Fishbein & Ajzen, 1975).

Para a dimensão Intenção Comportamental de Uso (*Behavioral Intention to Use*, BI), segundo Davis, entende-se como o grau de intenção que uma pessoa possui em desempenhar um determinado comportamento (Davis, 1989). Davis apresenta ainda seis fatores de avaliação para cada uma das variáveis, Utilidade Percebida e Facilidade de Uso Percebida, como mostra a tabela abaixo representada (Pinheiro, et al., 2014).

Tabela 8 - Fatores de Avaliação da Utilidade Percebida e da Facilidade de Uso Percebida (Pinheiro et al., 2014)

| Utilidade Percebida | Facilidade de Uso Percebida |
|----------------------------|------------------------------------|
| Trabalhar mais rápido | Fácil de aprender |
| Desempenho no trabalho | Controlabilidade |
| Aumento de produtividade | Claro e compreensível |
| Eficácia | Flexível |
| Facilitar o trabalho | Facilidade para se tornar prático |
| Utilidade | Facilidade de uso |

O modelo TAM determina, que a utilidade e a facilidade de utilização de um sistema influenciam as intenções dos utilizadores relativamente ao uso efetivo desse mesmo sistema (Pinheiro, et al., 2014), conforme mostra a figura representada em baixo.

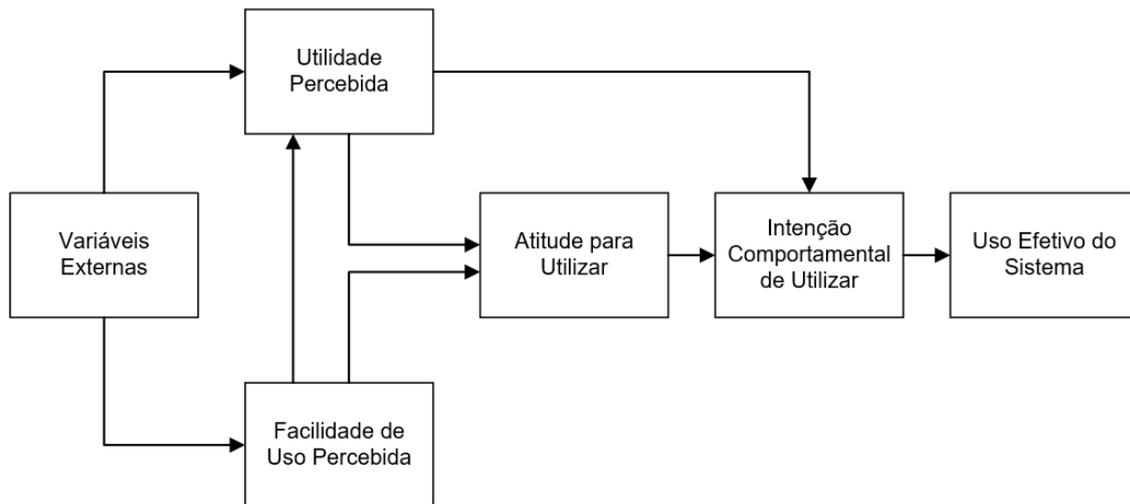


Figura 10 - Technology Acceptance Model Adaptado (Davis, Bagozzi, & Warshaw, 1989)

Este modelo tem sido estudado ao longo dos anos, e como consequência resultou na criação de novos modelos baseados no TAM. No ano de 2000, surge a extensão a este modelo com o aparecimento do TAM 2 (Venkatesh & Davis, 2000), em 2003 com *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (UTAUT) (Venkatesh, Morris, Davis, & Davis, 2003). Mais tarde em 2008 com a proposta do TAM 3 (Venkatesh & Bala, 2008). Todos estes modelos, resultam da extensão do modelo TAM.

2.4.3 *Technology Acceptance Model 2*

O TAM 2, surgiu no ano de 2000 através da colaboração entre Davis e Venkatesh. Neste modelo, foram introduzidas algumas variáveis que têm impacto no modelo inicial TAM. Essas variáveis, bem como este modelo, são variáveis associadas aos Sistemas de Informação, e apresentam-se na forma de Normas Subjetivas (*Subjective Norm*), Imagem (*Image*), Relevância no Trabalho (*Job Relevance*), Qualidade Obtida (*Output Quality*), Resultados Demonstrados (*Result Demonstrability*), Voluntariedade (*Voluntariness*) e Experiência (*Experience*) (Venkatesh & Davis, 2000).

TAM 2 considera que as normas subjetivas exercem influência direta na Intenção de Uso, na Utilidade Percebida e na Facilidade de Uso Percebida, ocorrida tanto pelo processo de incorporar influências sociais quer nas próprias percepções de utilidade (Venkatesh & Davis, 2000).

Este modelo, considera também que as variáveis de Imagem, Relevância no Trabalho, Qualidade Obtida, Resultados Demonstrados tem efeito direto na Utilidade Percebida.

A Figura abaixo representada, demonstra o diagrama esquemático do TAM 2, bem como as suas todas as relações e adaptações ao anterior modelo TAM.

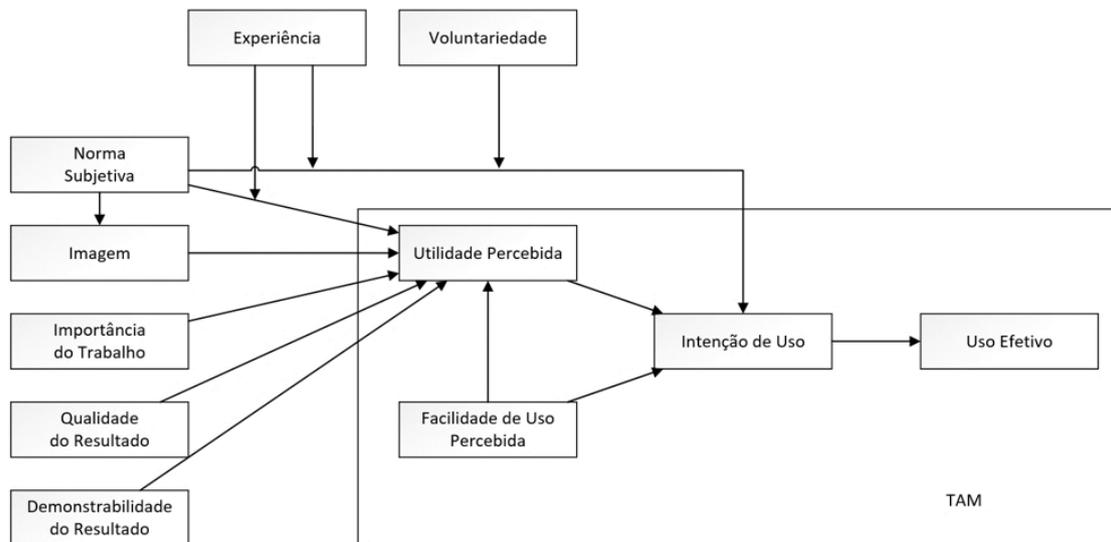


Figura 11 - Technology Acceptance Model 2 (TAM 2) Adaptado (Venkatesh & Davis, 2000)

2.4.4 Unified Theory of Acceptance and Use of Technology

Em 2003 deu-se o aparecimento de mais uma variação do TAM com *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (UTAUT) (Venkatesh et al., 2003). Este modelo, visa explicar as intenções dos utilizadores para utilizarem um sistema de informação, e consequentemente o comportamento em torno do uso. Esta teoria comporta quatro dimensões importantes como a Expectativa de Desempenho (*Performance Expectancy*), Expectativa de Custo (*Effort Expectancy*), Influência Social (*Social Influence*) e Condições Facilitadoras (*Facilitating Conditions*).

Sendo que as três primeiras são determinantes para a Intenção comportamental e Intenção Comportamental (*Use Behavior*), enquanto que as Condições Facilitadoras apenas influenciavam o Comportamento de Uso (Venkatesh et al., 2003).

Existem mais quatro dimensões, Género (*Gender*), Idade (*Age*), Experiência (*Experience*) e Uso Voluntário (*Voluntariness of Use*), que influenciam as quatro principais dimensões (Venkatesh, et al., 2003).

Este modelo foi desenvolvido através do estudo e da consolidação de dimensões de oito modelos que foram usados para explicar o Comportamento de Uso em Sistemas de Informação, tentando desta forma unificar os modelos.

A figura abaixo representada, apresenta de forma esquemática este modelo de UTAUT, bem como todas as suas relações.

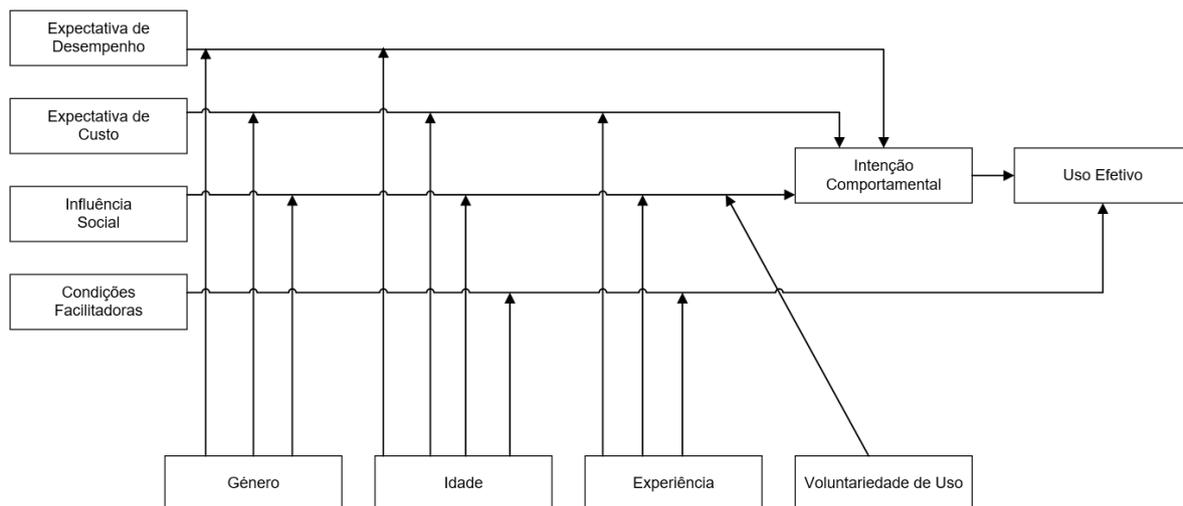


Figura 12 - *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT)*
Adaptado (Venkatesh, et al., 2003)

2.4.5 *Technology Acceptance Model 3*

Em 2008 surgiu a proposta de um novo modelo, o TAM 3 (Venkatesh & Bala, 2008). Este modelo usou como base as variantes de TAM (TAM e TAM 2) bem como o UTAUT.

Este modelo, representa o aparecimento de seis novas dimensões que são divididos em dois grupos: *Anchor* que é composto pelas dimensões Eficácia no Computador (*Computer Self-Efficacy*), Percepção de Controlo Externo (*Perception of External Control*), Ansiedade no Computador (*Computer Anxiety*) e atividade Lúdica no Computador (*Computer Playfulness*). O outro grupo *Adjustment* com as dimensões Agrado Percebido (*Perceived Enjoyment*) e Usabilidade Objetiva (*Objective Usability*). Estas novas dimensões deste modelo, tem influência direta na Facilidade de Uso Percebida (Venkatesh & Bala, 2008).

A figura abaixo representa todas as interações consideradas neste modelo de TAM 3.

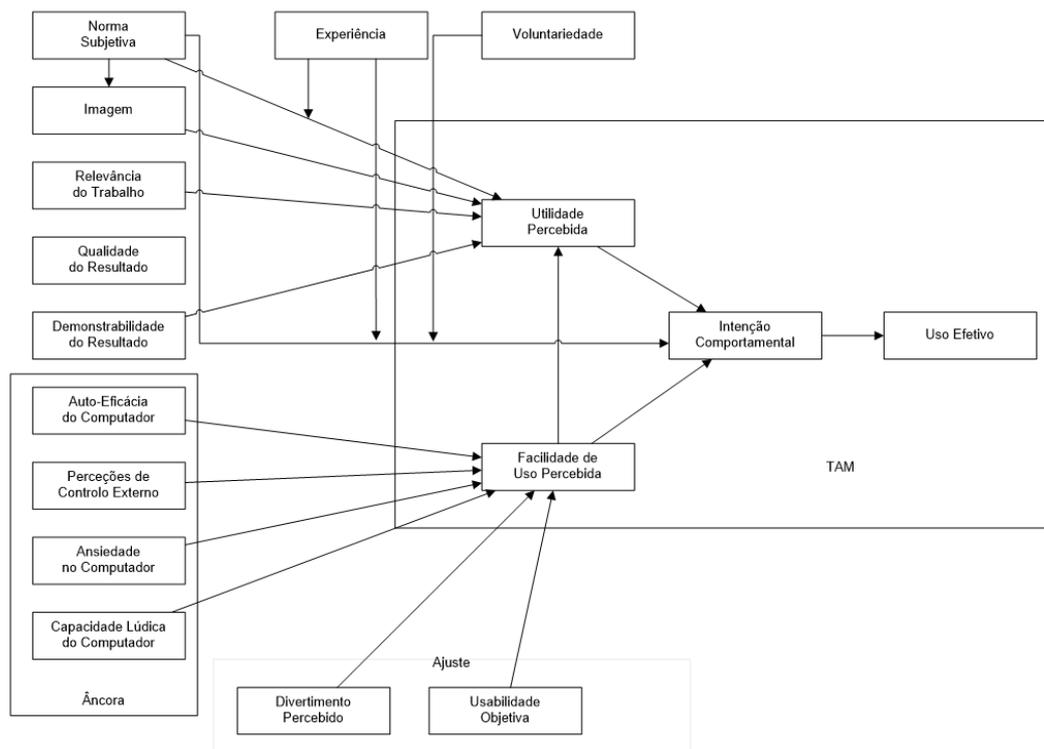


Figura 13 - Technology Acceptance Model 3 (TAM3) (Venkatesh & Bala, 2008)

2.4.6 Definição das Dimensões

Por forma a resumir os conceitos representados pelas dimensões que foram referidos nos tópicos anteriores, a tabela abaixo pretende oferecer uma visão geral das definições dos mesmos.

Tabela 9 - Definição das Dimensões adaptado
(Davis, 1989; Venkatesh & Davis 2000; Macharia & Nyakwende, 2010)

| Constructo | Definição |
|---|---|
| Agrado Percebido (<i>Perceived Enjoyment</i>) | A medida em que a atividade de usar um sistema específico é percebida para ser agradável em seu próprio direito, além de quaisquer consequências decorrentes do uso de desempenho do sistema. |
| Ansiedade no Computador (Computer Anxiety) | O grau de apreensão de um indivíduo, ou mesmo medo, quando se depara com a possibilidade de usar computadores. |
| Atitude (<i>Attitude</i>) | Sentimento do indivíduo sobre executar o comportamento alvo |
| Condições Facilitadoras (<i>Facilitating Conditions</i>) | O grau em que um indivíduo acredita que uma infraestrutura organizacional e técnica existe para suportar o uso do sistema. |
| Eficácia no Computador (Computer Self-Efficacy) | O grau em que crenças individuais que tem a capacidade de executar tarefa específica / trabalho usando o computador. |
| Expectativa de Desempenho (<i>Performance Expectancy</i>) | O grau em que um indivíduo acredita que o uso do sistema ajudará a alcançar ganhos de desempenho no trabalho. |
| Expectativa de Esforço (<i>Effort Expectancy</i>) | O grau de facilidade associada com a utilização do sistema. |
| Facilidade Uso Percebida (<i>Perceived Ease of Use</i>) | Grau em que o utilizador acredita em poder utilizar um determinado sistema sem esforço |
| Imagem (<i>Image</i>) | O grau em que o uso de uma inovação é percebido para melhorar o seu estatuto num sistema social. |
| Influência Social (<i>Social Influence</i>) | O grau de importância que o indivíduo dá face às crenças e opiniões de outros |
| Intenção Comportamental (<i>Behavioral intention</i>) | Influência e atitude comportamental dos utilizadores para a eventual intenção de utilizar uma tecnologia |
| Lúdica no Computador (Computer Playfulness) | O grau de espontaneidade cognitivo em interações com computador. |
| Norma Subjetiva (<i>Subjective Norm</i>) | A percepção da pessoa que a maioria das pessoas que são importantes para ele e que acham que ele deve ou não executar o comportamento em questão. |
| Percepção da Utilidade (<i>Perceived Usefulness</i>) | Grau em que o utilizador considera que a utilidade de um dado sistema contribui para aumentar o seu desempenho |
| Percepção de Controlo Externo (<i>Perception of External Control</i>) | Ver a definição Condições Facilitadoras. |
| Qualidade Obtida (<i>Output Quality</i>) | O grau em que um indivíduo acredita que o sistema executa bem suas tarefas de trabalho. |
| Relevância no Trabalho (<i>Job Relevance</i>) | Percepção do indivíduo sobre o grau em que o sistema de destino é relevante para o seu trabalho. |
| Usabilidade Objetiva (<i>Objective Usability</i>) | Uma comparação de sistemas com base no nível real (em vez de percepções) de esforço necessário para completar tarefas específicas. |
| Voluntariedade (Voluntariness) | A medida em que potenciais adotantes percebem a decisão de adoção como não obrigatória. |

Capítulo 3

3. Proposta de Modelo

Tendo exposto o universo de princípios dentro dos quais este trabalho se desenvolve, esta secção visa apresentar, sobre os conceitos definidos anteriormente, um modelo conceptual que procura analisar a aceitação e o sucesso da aplicabilidade de *gamification* em sistemas de produtividade *cloud*.

Será efetuada uma breve descrição e enquadramento tendo em conta a secção anterior – Revisão da Literatura – juntamente com a questão de investigação inicialmente definida. Seguidamente, apresenta-se o Modelo Conceptual Proposto bem como a descrição das dimensões que compõem este modelo. Por fim, são expostas as Hipóteses em estudo, geradas pelo modelo.

3.1 Descrição e Enquadramento

Será efetuada uma extensão ao modelo TAM, modelo já construído e empiricamente testado. Como verificado na revisão da literatura, o TAM baseia-se no contexto de duas dimensões: Utilidade Percebida e Facilidade de Uso Percebida, onde estas são as dimensões que mais influenciam a intenção de adotar uma tecnologia (Davis, Bagozzi, & Warshaw, 1989). Face ao objetivo deste trabalho, será necessário acrescentar dimensões respetivas.

O Modelo TAM foi utilizado, em vez dos modelos TAM 2, TAM 3 e UTAUT expostos na revisão da literatura, tendo em conta a simplificação que este modelo apresenta e tendo em conta que é o modelo mais utilizado para este tipo de estudos (Pinheiro et al., 2014).

Sendo a questão de investigação, inicialmente definida e ainda não respondida, se apresenta como “Quais os fatores que levam a adoção de utilização de ferramentas de produtividade cloud em ambiente colaborativo?” é importante, para a construção do modelo, a introdução de duas dimensões – Qualidade de Colaboração e Gamificação. Para tal, recorreremos a modelos já testados e validados, por forma a analisar estas duas variáveis.

No que diz respeito à Qualidade de Colaboração, esta apresenta-se como uma característica bastante importante para as ferramentas de Produtividade. Estas ferramentas geralmente são empregues com os objetivos de habilitar os utilizadores a colaborar, aumentar as comunicações bem como melhorar a partilha de conhecimentos (Smolnik, Kremer, & Kolbe, 2005). A Qualidade de Colaboração fica definida como a dimensão que define a qualidade de uma ferramenta que suporta a colaboração entre os utilizadores. Esta avalia a maneira como a utilização destas Ferramentas melhoram a

comunicação, melhora a eficácia e a eficiência de partilha de conhecimentos e informações (Urbach, Smolnik, & Riempp, 2010).

A Gamificação, no contexto deste trabalho, representa o uso combinado de técnicas que utilizam elemento e princípios que geralmente estão associados e aplicados em jogos, aplicando-os a um ambiente cujo o contexto não é relacionado com jogos (Deterding et al., 2011), como o caso das Ferramentas de Produtividade Cloud.

Tendo em conta que a Gamificação se apresenta como um dos elementos capazes de influenciar o uso efetivo de Sistemas de Informação ou Tecnologias (Mori, 2013), será relevante para este trabalho, perceber e quantificar a influência da Gamificação quando aplicada neste modelo, tendo em conta as dimensões e variáveis, como a Utilidade Percebida, a Facilidade de Utilização Percebida e a própria Qualidade de Colaboração, por fim o impacto na própria Intenção de Uso.

3.2 Modelo Conceptual Proposto e Dimensões

O Modelo Conceptual Proposto para este estudo é baseado no modelo TAM, modelo construído e empiricamente testado anteriormente, introduzindo novas dimensões: Gamificação e Qualidade de Colaboração. Este modelo, apresenta-se representado pela seguinte figura:

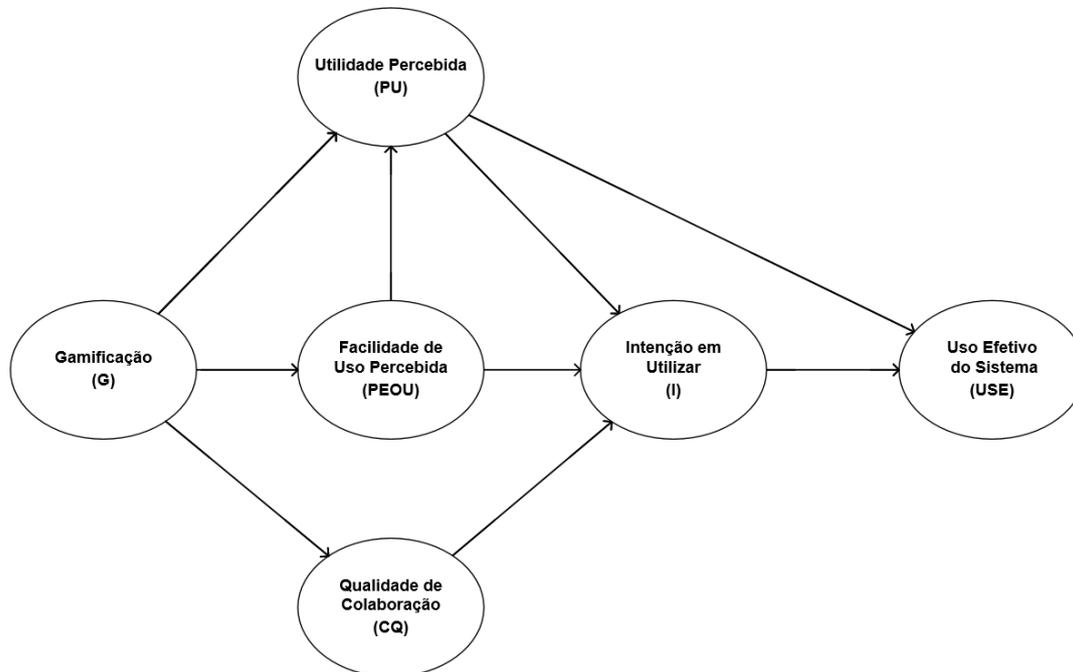


Figura 14 - Modelo Conceptual Proposto

Como indicado anteriormente, face aos tradicionais modelos que explicam a adoção e uso de tecnologia, neste caso o TAM, foram adicionados para este modelo conceptual dimensões como Gamificação (Gamificação – G) e Qualidade de Colaboração (*Collaboration Quality* – CQ).

Por forma a medir o impacto destas duas dimensões, e a sua influência na utilização das Ferramentas de Produtividade Cloud, estão presentes neste modelo as dimensões críticas: Perceção de Utilidade (*Perceived Usefulness* – PU), Facilidade Uso Percebida (*Perceived Ease of Use* - PEOU), Intenção de Utilizar (*Intention to Use* - I) e Uso efetivo do Sistema (*Actual System Use* - USE).

A Perceção de Utilidade (*Perceived Usefulness* – PU) é definida como o “grau em que um utilizador considera que a utilidade de um dado sistema contribui para aumentar o seu desempenho” (Venkatesh & Davis, 2000) e, segundo os mesmos autores, a Facilidade de Uso Percebida (*Perceived Ease of Use* – PEOU) apresenta-se como o “grau em que o utilizador acredita em poder utilizar um determinado sistema sem esforço” (Bagozzi et al., 1989; Venkatesh & Davis, 2000).

No que diz respeito à Intenção de Utilizar (*Intention to Use* – I), que é diretamente influenciada pelas anteriores PU, PEOU e por CQ, é apresentado como um mediador para o Uso efetivo do Sistema. Esta dimensão – Intenção de Utilizar – representa a “influência e atitude comportamental dos utilizadores para a eventual intenção de utilizar uma tecnologia” (Bagozzi, et al., 1989). Esta dimensão tem mostrado ser um forte preditor para o Uso efetivo do Sistema (Sheppard, Hartwick, & Warshaw, 1988).

O Uso efetivo do Sistema, por sua vez, é a dimensão alvo, na maioria dos modelos de adoção (Costa, Ferreira, Bento, & Aparício, 2016), bem como neste modelo, e mede a “resposta comportamental à intenção de uma pessoa de usar o sistema” (Davis, Bagozzi, & Warshaw, 1992).

Relativamente à Gamificação, uma das dimensões introduzidas neste Modelo Conceptual, como exposto anteriormente apresenta-se com diferentes significados para os vários autores. No que diz respeito a este Modelo Conceptual Proposto, a Gamificação representa o “uso da combinação de técnicas por forma a utilizar elementos e princípios, geralmente associados e aplicados em jogos, aplicando-os a um ambiente cujo o contexto não é relacionado com jogos.” (Deterding et al., 2011)

Face à outra dimensão adicionada a este Modelo, Qualidade de Colaboração, é definida como a dimensão que “avalia a maneira como a utilização destas Ferramentas melhoram a comunicação, melhora a eficácia e a eficiência de partilha de conhecimentos e informações” (Urbach et al., 2010).

Por forma a sumarizar a definição das Dimensões que compõem este Modelo Conceptual Proposto, a tabela seguinte visa apresentar de forma resumida as Dimensões bem como os Conceitos adjacentes aos mesmos.

Tabela 10 - Dimensões do Modelo Conceptual Proposto

| Dimensão | Sigla | Descrição | Autores |
|--|--------------|--|---|
| Uso efetivo do Sistema (Actual System Use) | USE | Resposta comportamental à intenção de uma pessoa de usar o sistema. | (Davis, Bagozzi, & Warshaw, 1992) |
| Percepção de Utilidade (<i>Perceived Usefulness</i>) | PU | Grau em que o utilizador considera que a utilidade de um dado sistema contribui para aumentar o seu desempenho | Davis, 1989; Venkatesh & Davis, 2000 |
| Facilidade de Uso Percebida (<i>Perceived Ease of Use</i>) | PEOU | Grau em que o utilizador acredita em poder utilizar um determinado sistema sem esforço | (Venkatesh & Davis, 2000) (Davis, Bagozzi, & Warshaw, 1989) |
| Intenção de Utilizar (<i>Intention to Use</i>) | I | Influência e atitude comportamental dos utilizadores para a eventual intenção de utilizar uma tecnologia | (Davis, Bagozzi, & Warshaw, 1989) |
| <i>Gamification</i> | G | Uso da combinação de técnicas por forma a utilizar elementos e princípios, geralmente associados e aplicados em jogos, aplicando-os a um ambiente cujo o contexto não é relacionado com jogos. | (Deterding, Dixon, Khaled, & Nacke, 2011) |
| Qualidade de Colaboração (<i>Collaboration Quality</i>) | C | Avalia a maneira como a utilização destas Ferramentas melhoram a comunicação, melhora a eficácia e a eficiência de partilha de conhecimentos e informações | (Urbach, Smolnik, & Riempp, 2010) |

3.3 Hipóteses

Sendo que este Modelo Conceptual Proposto deriva de um modelo já construído e empiricamente testado – Modelo TAM – a maioria das Hipóteses em estudo derivam diretamente do mesmo. O objetivo, neste ponto, passa por juntar as duas dimensões – Gamificação e Qualidade de Colaboração – por forma a tentar influenciar positivamente o modelo.

A Percepção de Utilidade, pelos estudos anteriores, tem demonstrado ser uma dimensão que influencia Intenção de Utilizar um Sistema (Davis, 1989). Com isto, é esperado que a Percepção de Utilidade das Ferramentas de Produtividade Cloud (PU) tenha um efeito positivo na Intenção dos utilizadores usarem(I) a tecnologia:

Hipótese 1: A utilidade dos sistemas colaborativos em ambiente cloud têm um impacto positivo sobre a intenção de uso dos mesmos.

O mesmo autor, verificou que a Facilidade de Uso Percebida tem influência direta e indireta na Intenção de Utilizar um Sistema (Davis, 1989). Isto é, por um lado é visto que a Facilidade de Uso Percebida explica parcialmente a Intenção de Utilizar um sistema (Diretamente – Hipótese 3), mas por outro lado, a Facilidade de Uso Percebida tem influencia indireta na Facilidade de Uso Percebida (Davis, 1989). Ou seja, é demonstrado que a influência que a Facilidade de Uso Percebida tem na Intenção de Utilizar um sistema é mediada pela Facilidade de Uso Percebida (Indiretamente – Hipótese 4) (Costa, et al., 2016). É expectável que a Facilidade de Uso Percebida (PEOU) tenha influência tanto na Facilidade de Uso Percebida (PU) como na Intenção de Utilizar (I) um sistema.

Hipótese 2: A Facilidade de Uso Percebida sobre as Ferramentas de Produtividade Cloud influencia positivamente a sua Percepção de Utilidade.

Hipótese 3: A Facilidade de Uso Percebida sobre as Ferramentas de Produtividade Cloud tem uma influência positiva na Intenção dos utilizadores usarem a tecnologia.

Em pesquisas anteriores fora demonstrado que a Intenção de Utilizar um sistema tem um impacto significativo no Uso Efetivo do Sistema (Davis et al., 1992). Em estudos mais recentes, uma pesquisa empírica feita sobre modelos de adoção veio confirmar que a maioria os estudos que testaram a relação entre a Intenção de Utilizar (I) e o Uso Efetivo do Sistema descobriram uma relação positiva (Legris, Ingham, & Collette, 2003). Assim sendo, é expectável que a Intenção de Utilizar (I) uma Ferramenta de Produtividade Cloud, tenha uma influência positiva no Uso Efetivo do Sistema (USE).

Hipótese 4: A Intenção de Utilizar influencia positivamente o Uso efetivo das Ferramentas de Produtividade Cloud.

Testado por vários autores, em projetos anteriores, e derivando de combinações de modelos (*Technology Acceptance Model* e *Technology Readiness Model*) existe uma relação testada entre a influência da Percepção de Utilidade diretamente no Uso efetivo do Sistema (Ali, Ali, Matar, & Jawad, 2015). A combinação dos dois modelos, resulta num novo modelo *Technology Readiness Acceptance Model* – TRAM – que para além de outras hipóteses, equaciona no seu modelo base, a relação PU – USE. Existem ainda alguns autores, que defendem que a dimensão que mais contribui para a Utilização efetiva de um Sistema é a sua Percepção de Utilidade (Godoe & Johansen, 2012). Tendo isto em conta, é expectável que a Percepção de Utilidade (PU) influencie positivamente o Uso Efetivo do Sistema (USE)

Hipótese 5: A Percepção de Utilidade das Ferramentas de Produtividade Cloud, influencia positivamente o Uso Efetivo das ferramentas.

Para este trabalho, a gamificação está definida como o uso da combinação de técnicas por forma a utilizar elementos e princípios, geralmente associados e aplicados em jogos, aplicando-os a um ambiente cujo o contexto não é relacionado com jogos. A influência testada por este modelo advém da revisão da literatura, bem como outros estudos anteriormente efetuados.

Tendo em conta os principais objetivos da Gamificação, influenciar os fatores como variáveis externas, a utilidade percebida pelo utilizador face à tecnologia, a facilidade de utilização percebida, a atitude pessoal, a intenção comportamental de uso, fatores que levam os utilizares a utilizarem as diferentes tecnologias (Mori, 2013), é então expectável que a mesma tenha uma influência em diversas dimensões deste modelo proposto.

Visto em projetos anteriores e tendo em conta os objetivos da Gamificação, é expectável que a Gamificação (G) tenha um efeito positivo na Facilidade de Uso Percebida (PEOU) (Rodrigues, Costa, & Oliveira, 2014) (Hipótese 6), bem como na Utilidade Percebida (PU) (Hipótese 7), tendo em conta que é visto ainda que é mostrado que todos as dimensões testadas tiveram da gamificação uma influência positiva em na maior parte das dimensões de uma forma bastante significativa (Herzig, Strahinger, & Ameling, 2012).

Hipótese 6: A Gamification nas Ferramentas de Produtividade Cloud, tem um efeito positivo na Facilidade de Uso Percebida.

Hipótese 7: A Gamification nas Ferramentas de Produtividade Cloud, tem uma influência positiva na Percepção de Utilidade.

Tendo ainda em conta a Revisão da Literatura, nos últimos anos, a tecnologia tem sido cada vez mais aproveitada para motivar as pessoas e proporcionar apoio para comportamentos benéficos individuais e coletivos (Hamari & Koivisto, 2015). Vários são os estudos que apresentam a Gamificação como a solução para aumentar o envolvimento dos utilizadores, em que este aumento, pretende melhorar os padrões positivos na utilização de serviços como o aumento das atividades dos utilizadores, interação social, colaboração, qualidade e produtividade (Hamari et al., 2014). Existem ainda estudos, que mostram a forte influência da Gamificação especificamente em aumentar a colaboração e consequentemente a qualidade da mesma (Pepijn, 2014).

Hipótese 8: A Gamification nas Ferramentas de Produtividade Cloud, tem um efeito positivo na Qualidade de Colaboração.

Testado e consequentemente verificado num estudo anterior que a Qualidade de Colaboração influencia positivamente o Uso de um Sistema (Urbach et al., 2010). Neste estudo, fora criado um modelo teórico, onde este é baseado num modelo existente empiricamente testado e validado – *DeLone and McLean IS Success Model* – onde neste modelo a dimensão Uso divide-se em Uso

efetivo e Intenção de Uso (DeLone & McLean, 2003). Sendo expectável que a Qualidade de Colaboração (CQ) influencie positivamente a Intenção (I) dos utilizadores usarem o Sistema.

Hipótese 9: A Qualidade de Colaboração das Ferramentas de Produtividade Cloud influencia positivamente a Intenção dos utilizadores usarem a Tecnologia.

Por forma a resumir todas estas hipóteses contempladas no Modelo Conceptual Proposto, a Tabela 11 apresenta os conceitos e as hipóteses em estudo de forma resumida.

Tabela 11 - Hipóteses em estudo do Modelo Conceptual Proposto

| Hipótese | Dimensões | Descrição | Autores |
|----------|-----------|---|--|
| 1 | PU → I | A Perceção de Utilidade das Ferramentas de Produtividade Cloud tem um efeito positivo na Intenção dos utilizadores usarem a tecnologia. | (Davis, 1989) |
| 2 | PEOU → PU | A Facilidade de Uso Percebida sobre as Ferramentas de Produtividade Cloud influencia positivamente a sua Perceção de Utilidade. | (Davis, 1989; Aparício, et al., 2016) |
| 3 | PEOU → I | A Facilidade de Uso Percebida sobre as Ferramentas de Produtividade Cloud tem uma influência positiva na Intenção dos utilizadores usarem a tecnologia. | (Davis, 1989; Costa, et al., 2016) |
| 4 | I → USE | A Intenção de Utilizar influencia positivamente o Uso efetivo das Ferramentas de Produtividade Cloud. | (Davis, et al., 1992; Collette et al., 2003) |
| 5 | PU → USE | A Perceção de Utilidade das Ferramentas de Produtividade Cloud, influencia positivamente o Uso Efetivo das ferramentas. | (Godoe & Johansen, 2012; Ali, et al., 2015) |
| 6 | G → PEOU | A Gamification nas Ferramentas de Produtividade Cloud, tem um efeito positivo na Facilidade de Uso Percebida. | (Mori, 2013; Rodrigues et al., 2014) |
| 7 | G → PU | A Gamification nas Ferramentas de Produtividade Cloud, tem uma influência positiva na Perceção de Utilidade. | (Ameling, Herzig & Strahinger, 2012; Mori, 2013) |
| 8 | G → CQ | A Gamification nas Ferramentas de Produtividade Cloud, tem um efeito positivo na Qualidade de Colaboração. | (Hamari, Koivisto, & Sarsa, 2014; Pepijn, 2014) |

(Continua na página seguinte)

| Hipótese | Dimensões | Descrição | Autores |
|----------|-----------|---|--|
| 9 | CQ → I | A Qualidade de Colaboração das Ferramentas de Produtividade Cloud influencia positivamente a Intenção dos utilizadores usarem a Tecnologia. | (DeLone & McLean, 2003; Urbach et al., 2010) |

Estas hipóteses em estudo, referentes ao Modelo Conceptual Proposto, apresentam-se esquematicamente representadas na Figura 15. Nesta figura, cada uma das ligações representa uma das Hipóteses a ser testada e descrita na Tabela 11.

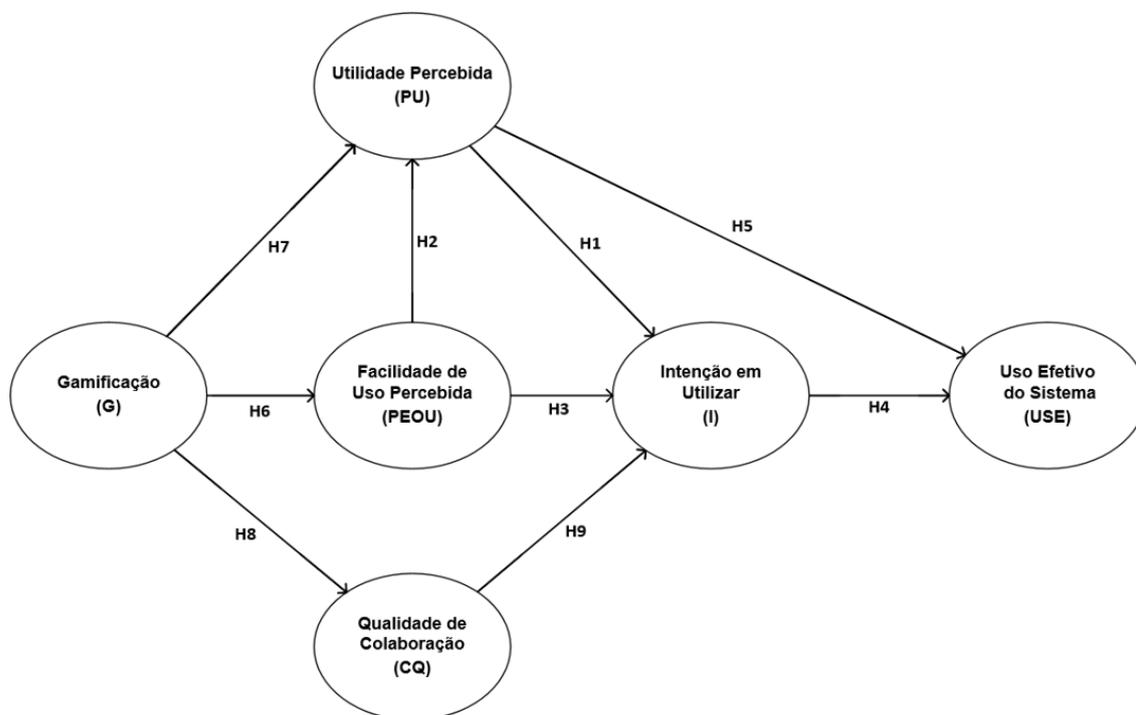


Figura 15 - Hipóteses em estudo do Modelo Conceptual Proposto

Capítulo 4

4. Descrição do Trabalho Empírico

O Trabalho Empírico, visa descrever e explicar os métodos e ferramentas utilizadas para a obtenção de conhecimento. Esta secção, foca-se no método de recolha de informação, bem como nos dados relevantes obtidos. É também nesta secção indicado o tipo de ferramentas utilizadas e são explicados os métodos utilizados para o tratamento de dados, que terão maior foco na secção seguinte.

Toda esta Descrição do Trabalho Empírico, serve como meio condutor para permitir efetuar as conclusões deste mesmo trabalho e conseqüentemente alcançar a obtenção do conhecimento.

4.1 Instrumento de Medida

O Modelo Conceptual Proposto anteriormente exposto, necessita de ser testado e conseqüentemente validado, para tal, recorre-se a este estudo empírico.

Esta validação é efetuada através da utilização do método quantitativo, utilizando escalas que foram anteriormente testadas e validadas, por forma a operacionalizar a construção das nossas dimensões e aumentar a sua validade. Conseqüentemente, os instrumentos ou variáveis de medida foram adaptados de estudos empíricos anteriormente realizados. Tendo em conta estes estudos anteriores e a Revisão da Literatura, foram escolhidos elementos que melhor caracterizam as dimensões.

Neste trabalho empírico, para a recolha de dados, a partir de fontes diretas, efetuou-se a realização de um questionário que foi disponibilizado numa plataforma online. Todas as questões deste inquérito (com exceção das questões de Identificação Pessoal) foram efetuadas em questões fechadas, recorrendo à uma escala *Likert* de sete pontos (Escala que varia de 1 a 7 sendo que 1 representa "Discordo Inteiramente" e 7 representa "Concordo Inteiramente").

Por forma a validar o modelo conceptual proposto, e conseqüentemente analisar os efeitos causais do mesmo, recorreu-se ao método estatístico *Partial Least Squares* (PLS), método de Modelação de Equações Estruturais (*Structural Equation Modeling* – SEM), tendo em conta os dados obtidos pelo inquérito online.

A ferramenta utilizada, o Software SmartPLS 2.0, possibilitou o tratamento de dados e o método estatístico utilizado, sendo que representa uma ferramenta que está apta para o tratamento de dados para equações estruturais (Ringle et al., 2005).

4.2 Amostragem e Recolha de Dados

Na elaboração do questionário procurou-se colocar questões claras, concretas e precisas, com uma linguagem clara e acessível. Tentou-se ainda garantir que questões têm o mesmo significado para todos os inquiridos, contextualizando cada um dos tópicos devidamente e de acordo com este trabalho. As questões apresentam-se encadeadas umas nas outras e sem repetições.

Como explicado anteriormente, a recolha de dados foi efetuada com recurso a um questionário disponibilizado numa plataforma online. Todas as questões deste inquérito que definem as dimensões, foram efetuadas em forma de questões fechadas, recorrendo à uma escala de *Likert* que varia de um a sete.

Para a seleção da amostra, foram usados procedimentos metodológicos aleatórios onde o questionário foi lançado numa plataforma *online*, rede social *Facebook*, onde foi disponibilizado em grupos públicos de estudantes universitários e também em grupos que abordam temáticas relacionadas com as Tecnologias de Informação.

A recolha de dados foi efetuada desde o início do mês de Maio de 2016 até ao final do mês de Agosto de 2016. Durante estes quatro meses de recolha de dados, foram obtidas 163 (cento e sessenta e três) respostas válidas. Sendo que o tamanho da amostra representa um valor suficientemente grande para a realização de testes e de análises estatísticas apropriadas (Cohen, 1992).

Tendo em conta as respostas válidas obtidas, as fontes diretas que participaram nesta recolha de dados representam uma média de idade de 28 anos de idade, onde estão representados aproximadamente 21% de pessoas do sexo feminino e as restantes 79% do sexo masculino. Estes valores estão apresentados tendo em conta as regras de arredondamento como podemos ver de forma resumida na tabela abaixo representada.

Todas as questões elaboradas no inquérito online estão representadas no Anexo A.

Tabela 12 - Descrição da Amostra

| | | Contagem | % |
|--------------------------------|---------------------------------------|-----------------|----------|
| Genero: | Masculino | 128 | 79% |
| | Feminino | 35 | 21% |
| Habilitações Literarias | Nenhuma | 2 | 1% |
| | Ensino Básico | 1 | 1% |
| | Ensino Secundário | 24 | 15% |
| | Curso Técnico / Profissional / Outros | 17 | 10% |
| | Ensino Superior | 119 | 73% |
| Média de Idade: | 29 anos | | |

Capítulo 5

5. Apresentação de Resultados

Esta secção visa explicar sucintamente o método de tratamento dos dados provenientes da recolha, que foi feita através de um inquérito online, bem como a apresentação dos seus resultados obtidos.

Para validar o modelo proposto na Figura 14 e analisar os efeitos causais do mesmo, tendo em conta os dados obtidos através do inquérito online, recorreu-se ao método de Modelação de Equações Estruturais (*Structural Equation Modeling* – SEM) com o método de *Partial Least Squares* (PLS), isto com o auxílio da ferramenta *SoftWare SmartPLS* (Ringle et al., 2005).

Esta técnica de SEM, baseia-se na análise de modelos lineares generalizados, considerando os erros de medida associados às variáveis. Consiste, numa combinação de técnicas de análise fatorial e de regressão múltipla linear. A utilização de PLS foi considerada adequada e conseqüentemente adotada para testar o Modelo de Medida e para validar a os efeitos causais do Modelo Estrutural. Esta utilização de PLS foi efetuada tendo em conta que este minimiza as variâncias residuais de dimensões endógenas e porque também requer amostras menores (Hair, Ringle, & Sarstedt, 2013).

Para o auxílio à validação e aos testes empíricos, todas as dimensões do modelo conceptual proposto foram operacionalizadas com a contribuição de estudos anteriores. Recorrendo ao método de PLS-SEM que auxiliará alcançar um dos seus objetivos: estimar complexos modelos de relações de causa-efeito com variáveis latentes (Hair, Hult, Ringle, & Sarstedt, 2014).

Por sua vez este modelo PLS-SEM, divide-se em dois modelos mais pequenos, Modelo de Medida e Modelo Estrutural, os quais terão, seguidamente, uma avaliação individualizada. O Modelo de Medida (ou modelo exterior – *outer model*) que especifica as relações entre as variáveis latentes e os seus indicadores. O Modelo Estrutural (ou modelo interno – *inner model*) por sua vez, descreve as relações entre as dependentes ou independentes variáveis latentes (Fornell & Larcker, 1981).

5.1 Avaliação do Modelo de Medida

Como referido anteriormente, por forma a analisar a relação e os efeitos causais do modelo conceptual proposto, o método PLS-SEM foi usado. Sendo que todas as dimensões foram operacionalizadas com a contribuição de estudos anteriores e que o PLS minimiza as variâncias residuais das dimensões endógenas e requer amostras de menores dimensões, este método foi considerado adequado para testar e proceder à avaliação do Modelo de Medida.

Este Modelo de Medida é utilizado para testar empiricamente e conseqüentemente validar as dimensões do modelo conceptual proposto, aumentando a fiabilidade dos mesmos (Ringle et al., 2005). Ou seja, este Modelo de Medida ajuda a perceber a Fiabilidade e a Validade das dimensões do Modelo Conceptual Proposto.

Para efetuar uma avaliação do Modelo de Medida é necessário recorrer-se a um conjunto de critérios como a avaliação da Fiabilidade, para tal, será feita uma verificação à fiabilidade dos indicadores e à fiabilidade da consistência interna. Por forma a efetuar a avaliação da Validade efetua-se uma análise tendo em conta a validação da convergência e a validade discriminante.

Analisando a Fiabilidade dos Indicadores, por forma a concluir a verificação de Fiabilidade, segundo vários autores, os valores de *Outer Loadings* devem ser iguais ou superiores a 0.7 ou, iguais ou superiores a 0.4 quando se trata de uma pesquisa exploratória (Hulland, 1999). Para este modelo, o indicador "I 02" não foi considerado, tendo em conta que apresentava um *Loading* inferior a 0.7. Como é possível verificar na Tabela 13, todos os valores considerados para este estudo apresentam valores de *Outer Loadings* são superiores a 0.7 (ver Anexo C e Anexo F que inclui os *loadings* dos indicadores considerados).

Tendo em conta o modelo PLS-SEM usado e a ferramenta SmartPLS, é possível efetuar a avaliação da fiabilidade da consistência interna através do valor de *Composite Reliability* ou do *Cronbach's Alpha*. Ambos assumem valores entre 0 e 1, onde quanto mais perto de 1 for este valor melhor (Cronbach, 1951; Ritter, 2010). Como se pode ver na Tabela 12, estes valores (*Composite Reliability* e *Cronbach's Alpha*) que servem para avaliar uma das medidas de fiabilidade – a Fiabilidade da Consistência Interna (*Internal Consistency Reliability*) – apresentam todos valores superiores a 0.7 (Bagozzi & Yi, 1988), significando isto que todos os itens são igualmente fiáveis (Hair, Hult, Ringle, & Sarstedt, 2014).

Foi então possível desta forma, garantir que a Fiabilidade deste Modelo Conceptual Proposto está verificada, tanto pela Fiabilidade dos Indicadores, bem como pela Fiabilidade da Consistência Interna.

Tabela 13 - Resultados do Modelo de Medida

| Dimensão | Item | Outer Loading | Internal Reliability | Composite Reliability | Cronbach's Alpha | AVE | Validade Discriminante? |
|---|---------|---------------|----------------------|-----------------------|------------------|-------|-------------------------|
| Qualidade de Colaboração (CQ) | CQ 01 | 0.921 | 0.849 | 0.952 | 0.941 | 0.742 | Sim |
| | CQ 02 | 0.850 | 0.723 | | | | |
| | CQ 03 | 0.842 | 0.708 | | | | |
| | CQ 04 | 0.847 | 0.717 | | | | |
| | CQ 05 | 0.901 | 0.812 | | | | |
| | CQ 06 | 0.921 | 0.848 | | | | |
| | CQ 07 | 0.730 | 0.533 | | | | |
| Gamificação (G) | G 01 | 0.899 | 0.809 | 0.955 | 0.943 | 0.778 | Sim |
| | G 02 | 0.924 | 0.854 | | | | |
| | G 03 | 0.862 | 0.744 | | | | |
| | G 04 | 0.874 | 0.764 | | | | |
| | G 05 | 0.823 | 0.677 | | | | |
| | G 06 | 0.906 | 0.821 | | | | |
| Intenção de Usar (I) | I 01 | 0.885 | 0.783 | 0.898 | 0.774 | 0.814 | Sim |
| | I 03 | 0.920 | 0.846 | | | | |
| Facilidade de Uso Percebida (PEOU) | PEOU 01 | 0.885 | 0.783 | 0.944 | 0.928 | 0.736 | Sim |
| | PEOU 02 | 0.920 | 0.846 | | | | |
| | PEOU 03 | 0.885 | 0.783 | | | | |
| | PEOU 04 | 0.920 | 0.846 | | | | |
| | PEOU 05 | 0.885 | 0.783 | | | | |
| | PEOU 06 | 0.920 | 0.846 | | | | |
| Utilidade Percebida (PU) | PU 01 | 0.885 | 0.783 | 0.954 | 0.943 | 0.778 | Sim |
| | PU 02 | 0.920 | 0.846 | | | | |
| | PU 03 | 0.885 | 0.783 | | | | |
| | PU 04 | 0.920 | 0.846 | | | | |
| | PU 05 | 0.885 | 0.783 | | | | |
| | PU 06 | 0.920 | 0.846 | | | | |
| Uso Efetivo do Sistema | USE | 1.000 | 1.000 | Single Item | 1.000 | 1.000 | Sim |

Por forma a assegurar a validade das dimensões, procedeu-se à análise da Validade. Na mesma tabela, é possível efetuar esta análise à validade das dimensões, verificando aqui que todos os itens convergem pois tem valores altos de variância. Neste caso a Validade Convergente (*Convergent Validity*) é referente ao grau em que cada um dos itens individualmente reflete convergência relativamente aos itens que medem as diferentes dimensões. Para a análise da Validade Convergente, recorre-se ao indicador AVE (*Average Variance Extracted*), para este, o seu valor deverá ser superior a 0.5, o que se conseguiu verificar em todas as situações (Bagozzi & Yi, 1988).

Ainda para analisar a validade das dimensões, por forma a avaliar a Validade Discriminante (*Discriminant Validity*), é efetuada uma análise face ao valor AVE, onde a raiz quadrada do valor AVE de cada variável latente deverá ser maior do que o valor das correlações entre estas variáveis latentes (Fornell & Larcker, 1981). Confirmando que na Tabela 13 que todas as dimensões estão validadas e que as medidas de dimensões diferentes, diferem umas das outras. Isto é, cada uma das dimensões é distinto das outras dimensões.

Tabela 14 - Validade Discriminante: Raiz quadrada de AVE e Correlações das Variáveis Latentes

| | CQ | G | I | PEOU | PU | USE |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------------|
| CQ | 0.861 | | | | | |
| G | 0.547 | 0.882 | | | | |
| I | 0.807 | 0.447 | 0.902 | | | |
| PEOU | 0.687 | 0.370 | 0.579 | 0.858 | | |
| PU | 0.789 | 0.439 | 0.817 | 0.651 | 0.882 | |
| USE | 0.639 | 0.336 | 0.729 | 0.499 | 0.709 | single Item |

Finalizando esta Avaliação do Modelo de Medida, garantindo a Fiabilidade e a Validade das dimensões que compõem este Modelo Conceptual Proposto, segue-se, como explicado anteriormente, a Avaliação do Modelo Estrutural.

5.2 Avaliação do Modelo Estrutural

Após a validação do Modelo de Medida, segue-se o Modelo Estrutural que serve para descrever as relações as variáveis latentes (Fornell & Larcker, 1981). Neste modelo, foram analisadas as hipóteses de relacionamento entre as dimensões estas já validadas.

Para avaliar a qualidade do modelo estrutural, usou-se a técnica de *bootstrapping*. Este método é um método não paramétrico que utiliza uma técnica de reamostragem, onde extrai um grande número de subamostras obtidos a partir do conjunto de dados original recolhidos através do inquérito *online*. Para este estudo, foram usadas 5000 subamostras para determinar a significância do Modelo Estrutural (Henseler, Ringle, & Sinkovics, 2009). Os resultados do Modelo Estrutural, provenientes do *Software SmartPLS*, estão representados na Figura 16.

Para avaliar a qualidade do Modelo Estrutural, recorre-se ao Coeficiente de Determinação (R^2 , ou *R Squared*). Este R^2 , uma medida de precisão explicativa de regressão, ajuda a medir as relações de causa e efeito entre duas ou mais variáveis, isto é, mostra quanto da variância da variável latente é explicada por outras variáveis latentes (Glantz & Slinker, 1990). Estes valores estão representados na Figura 16, dentro dos círculos correspondentes.

Nesta mesma figura, nas setas de ligação, para além das Hipóteses já expostas anteriormente, estão presentes os valores Coeficientes de Caminho. Estes explicam o efeito que uma variável tem sobre a outra variável. O valor de cada um dos coeficientes de caminho permite avaliar a sua importância estatística, comparando entre os diferentes coeficientes de caminho (Shipley, 2000).

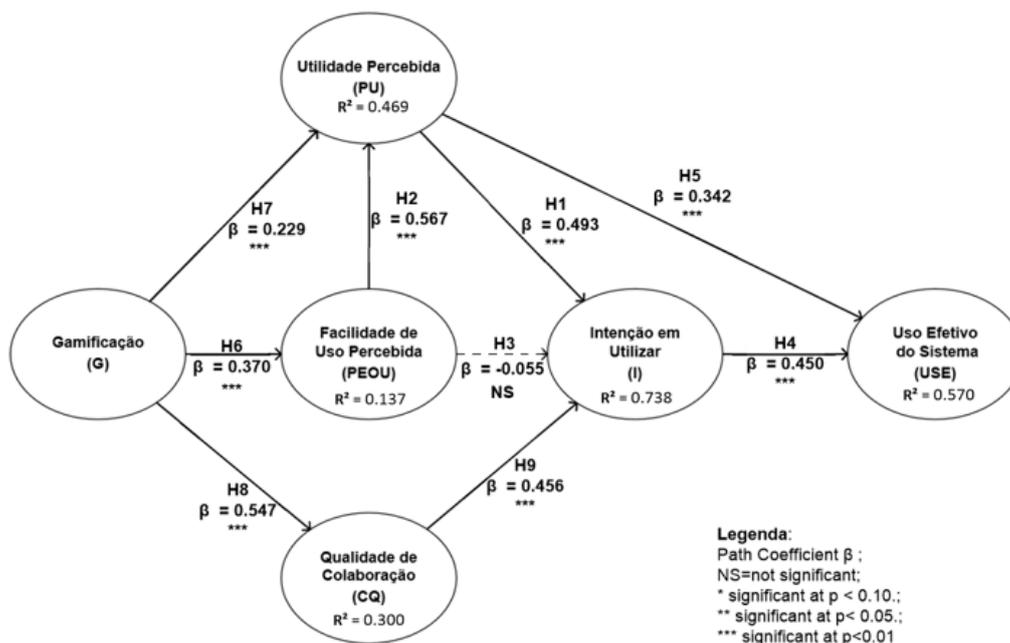


Figura 16 - Avaliação do Modelo Estrutural

Depois de estabelecida a validade do modelo estrutural, os caminhos deste modelo foram analisados por forma a validar as hipóteses em estudo.

Conforme é possível analisar pela Figura 16, em cima representada, a variação da Utilidade Percebida é explicada em 46.9% principalmente pela Facilidade de Uso Percebida ($\beta = 0.567$, $p < 0.001$), mas também pela Gamificação ($\beta = 0.229$, $p < 0.001$). Quanto à Facilidade de Uso percebida, é explicada em 13.7% apenas pela Gamificação ($\beta = 0.370$, $p < 0.001$). A Gamificação ($\beta = 0.547$, $p < 0.001$) explica ainda 30% da Qualidade de Colaboração.

A variação na Intenção de Uso é explicada em 73.8% através da Utilidade Percebida ($\beta = 0.493$, $p < 0.001$), da Qualidade de Colaboração ($\beta = 0.456$, $p < 0.001$), sendo que a Hipótese 3 se apresenta como Não Significante, é possível afirmar que a Intenção de Uso é explicada em 73,8% através da PU e da CQ.

Por fim, a Intenção de Uso ($\beta = 0.450$, $p < 0.001$) e a Utilidade Percebida ($\beta = 0.342$, $p < 0.001$) explicam 57.0% da variação do Uso Efetivo do Sistema. A Utilidade Percebida, influencia diretamente o Uso Efetivo do Sistema, mas também influencia, através da Intenção do Uso. Visto anteriormente que a Utilidade Percebida tem um peso maior na Intenção de Uso do que a as outras variáveis que também a explicam – Qualidade de Colaboração e Facilidade de Uso Percebida.

Com a exceção de H3 (PEOU \rightarrow I onde $\beta = -0.055$), os restantes caminhos apresentam uma significância estatística. Ou seja, todas as hipóteses são suportadas, excluindo a Hipótese H3.

Por forma a sintetizar esta análise e os resultados dos testes das hipóteses a Tabela 14 apresenta as descobertas e consequentes análises de forma resumida (Ver Anexo D).

Tabela 15 - Avaliação do Modelo Estrutural

| Hipótese | Variável Independente | Variável Dependente | β | p | Análise |
|----------|------------------------------|--------------------------------|---------|-------|--|
| H1 | Perceived Usefulness (PU) | → Intention to Use (I) | 0.493 | 0.000 | Positivo e Estatisticamente Significante |
| H2 | Perceived Ease of Use (PEOU) | → Perceived Usefulness (PU) | 0.567 | 0.000 | Positivo e Estatisticamente Significante |
| H3 | Perceived Ease of Use (PEOU) | → Intention to Use (I) | -0.055 | 0.513 | Negativo e Estatisticamente Insignificante |
| H4 | Intention to Use (I) | → Actual System Use (USE) | 0.450 | 0.000 | Positivo e Estatisticamente Significante |
| H5 | Perceived Usefulness (PU) | → Actual System Use (USE) | 0.342 | 0.005 | Positivo e Estatisticamente Significante |
| H6 | Gamification (G) | → Perceived Ease of Use (PEOU) | 0.370 | 0.000 | Positivo e Estatisticamente Significante |
| H7 | Gamification (G) | → Perceived Usefulness (PU) | 0.229 | 0.004 | Positivo e Estatisticamente Significante |
| H8 | Gamification (G) | → Collaboration Quality (CQ) | 0.547 | 0.000 | Positivo e Estatisticamente Significante |
| H9 | Collaboration Quality (CQ) | → Intention to Use (I) | 0.456 | 0.001 | Positivo e Estatisticamente Significante |

5.3 Discussão de Resultados

Para este estudo, foi utilizado o modelo de PLS-SEM, baseado em dois modelos mais pequenos: Modelo de Medida e Modelo Estrutural. Foram efetuadas avaliações a cada um dos modelos, onde cada um dos modelos tem um propósito distinto: O Modelo de Medida que especifica as relações entre as variáveis latentes e os seus indicadores e o Modelo Estrutural que descreve as relações entre as dependentes ou independentes variáveis latentes (Fornell & Larcker, 1981). Tendo efetuado estas avaliações, é possível proceder à discussão dos resultados destas avaliações.

Por forma a utilizar o modelo PLS-SEM, recorreu-se à ferramenta SmartPLS, que serviu de auxílio a toda esta avaliação de resultados, face ao Modelo Conceptual Proposto.

O Modelo de Medida foi usado para verificar a Fiabilidade e a Validade do Modelo Conceptual Proposto. Sendo que a Fiabilidade é composta por duas análises – fiabilidade dos indicadores e fiabilidade da consistência interna – bem como também a verificação da Validade se divide em duas – validação da convergência e validade discriminante.

Relativamente à Fiabilidade é importante referir que um dos indicadores (I 02) acabou por não ser considerado para este estudo, por forma a garantir que todos as variáveis a considerar para avaliar a Fiabilidade (Fiabilidade dos Indicadores – *Outer Loadings*; Fiabilidade da Consistência Interna – *Composite Reliability* e *Cronbach's Alpha*) consigam superar os valores estabelecidos (> 0.7 para *Outer Loadings*; e > 0.7 para *Composite Reliability* ou *Cronbach's Alpha*) por forma a serem considerados como Fiáveis.

No que diz respeito à análise da Validade tanto as condições que correspondem a uma boa avaliação da validade da convergência ($AVE > 0.5$) como a validade discriminante (AVE^2 , tabela 13) foram asseguradas, garantindo a Fiabilidade e a Validade do Modelo de Medida.

No que concerne ao Modelo Estrutural, em que o objetivo é descrever as relações entre as variáveis latentes, são analisadas as hipóteses de relacionamento entre as dimensões inicialmente construídas.

Aqui, o Coeficiente de Determinação (R^2) auxiliou ao medir as relações de causa e efeito entre as variáveis dependentes e independentes de cada uma das hipóteses. Por sua vez os Coeficientes de Caminho (β) explicam o efeito que uma variável tem sobre a outra variável. Com a devida análise aos dados recolhidos e a este Modelo, verificar-se que, com a exceção da Hipótese 3 (H3), todas as restantes Hipóteses em estudo foram devidamente validadas.

No que diz respeito às Hipóteses em estudo, as hipóteses 1, 2 e 3 mostram influências e pesos diferentes. Aqui nem todas as hipóteses são estatisticamente significantes, pela hipótese 3, é possível verificar que a significância estatística do impacto da facilidade de uso percebida sobre a intenção em usar apresenta-se como não significativa com $\beta = -0.055$. Por sua vez, a hipótese 1 e 2, apresentam ambas uma significância estatística elevada estes consistentes com estudos anteriores (Costa et al., 2016).

Relativamente às Hipóteses, é de destacar a verificação da importância e forte influência positiva que a Perceção de Utilidade diretamente e indiretamente através da Intenção de Usar, sobre o Uso Efetivo das Ferramentas de Produtividade Cloud. Por outro lado, a Facilidade de Uso não se apresenta com influência positiva para o Uso Efetivo ($\beta = -0.055$, p Não Significante).

Sendo que este estudo procura dar resposta à questão de investigação “Quais os fatores que levam a adoção de utilização de ferramentas de produtividade cloud em ambiente colaborativo?”, face às duas dimensões Gamificação e Qualidade de Colaboração é de destacar, que na relação das duas, onde a Gamificação tem uma influência bastante positiva na Qualidade de Colaboração onde esta é explicada em 30% pela Gamificação e em que é apresentado um dos coeficientes de caminho mais elevados ($\beta = 0.547$, $p < 0.001$).

Quanto à Qualidade de Colaboração em conjunto com a Perceção de Utilidade, fortalecem bastante a Intenção de Utilizar as ferramentas de produtividade cloud, que por sua vez como já visto Gamificação demonstra uma grande influência na Qualidade de Colaboração, mas também um grande impacto na Perceção de Utilidade.

Validadas as hipóteses em estudo, (com a exceção da hipótese 3) os resultados expostos, apresentam uma boa resposta à questão de investigação inicialmente apresentada, e demonstram não só que a Gamificação tem influência positiva na utilização de ferramentas de produtividade cloud, mas também consegue aumentar a Qualidade de Colaboração.

Tabela 16 - Resultado das Hipóteses em estudo

| Hipóteses e Dimensões | Descrição | Observações | Validação |
|------------------------------|---|---|------------------|
| H1 PU → I | A Perceção de Utilidade das Ferramentas de Produtividade Cloud tem um efeito positivo na Intenção dos utilizadores usarem a tecnologia. | PU tem mais peso na I (0.493) do que CQ (0.456) e do que PEOU (-0.055). | Validada |
| H2 PEOU → PU | A Facilidade de Uso Percebida sobre as Ferramentas de Produtividade Cloud influencia positivamente a sua Perceção de Utilidade. | PEOU tem um peso muito maior em PU (0.567) do que a G (0.229). | Validada |
| H3 PEOU → I | A Facilidade de Uso Percebida sobre as Ferramentas de Produtividade Cloud tem uma influência positiva na Intenção dos utilizadores usarem a tecnologia. | Esta hipótese não foi validada. | Não Validada |
| H4 I → USE | A Intenção de Utilizar influencia positivamente o Uso efetivo das Ferramentas de Produtividade Cloud. | I tem um peso significativo em USE (0.450) e maior que o de PU (0.342). | Validada |
| H5 PU → USE | A Perceção de Utilidade das Ferramentas de Produtividade Cloud, influencia positivamente o Uso Efetivo das ferramentas. | Apesar de ter menor peso em USE que a I, as duas I e PU explicam 57% da variação de USE. | Validada |
| H6 G → PEOU | A Gamificação nas Ferramentas de Produtividade Cloud, tem um efeito positivo na Facilidade de Uso Percebida. | Apesar de ser estatisticamente significativa (0.370) o Coeficiente de Determinação é baixo ($R^2=0.137$). | Validada |
| H7 G → PU | A Gamificação nas Ferramentas de Produtividade Cloud, tem uma influência positiva na Perceção de Utilidade. | G explica 46.9% da variância de PU e com um $\beta = 0.229$. | Validada |

(Continua na página seguinte)

| Hipóteses e Dimensões | Descrição | Observações | Validação |
|------------------------------|---|---|------------------|
| H8 G → CQ | A Gamificação nas Ferramentas de Produtividade Cloud, tem um efeito positivo na Qualidade de Colaboração. | G tem um peso grande na CQ e justifica 30% da sua variância. | Validada |
| H9 CQ → I | A Qualidade de Colaboração das Ferramentas de Produtividade Cloud influencia positivamente a Intenção dos utilizadores usarem a Tecnologia. | A CQ tem um peso elevado na I (0.456), um pouco menor que a PU (0.493). | Validada |

Capítulo 6

6. Conclusões

Esta última secção visa expor os resultados finais deste trabalho, tendo em conta a contextualização efetuada na Revisão da Literatura, o Modelo proposto, bem como toda a sua validação e verificação, com os seus resultados e constatações mais importantes.

Serve ainda para expor algumas limitações encontradas neste trabalho, bem como, projetar alguns trabalhos futuros tendo em conta estas mesmas conclusões.

6.1 Conclusão

As Ferramentas de Produtividade apresentam um lugar de destaque em cada organização, independentemente da área de atuação nos mercados, bem como para instituições de ensino. Tendo em conta o desenvolvimento tecnológico, a utilização de sistemas *Cloud Computing* tem vindo a aumentar e conseqüentemente alterando o comportamento dos utilizadores. Tendo em conta as últimas tendências do mercado das Tecnologias de Informação, é importante perceber a aposta das grandes empresas, como a Google e a Microsoft, na criação de *software* que permita a colaboração, visto que a colaboração é uma das principais preocupações das empresas.

Hoje em dia este rápido desenvolvimento tecnológico apresenta para as empresas um *time-to-market* bastante curto, onde o acesso a tecnologia é facilitado e em que por vezes de forma gratuita para os utilizadores. Olhando para as tendências, o exemplo mais expressivo desta situação é a mobilidade, onde apresenta uma grande quota parte do mercado das TI através de *smartphones*. Neste mercado, o custo das principais aplicações de produtividade *cloud*, apresentam-se de forma gratuita para os utilizadores, onde as tentativas de *cross-selling* e o *upselling* estão cada vez mais presentes no modelo de *freemium*.

Seja do lado das empresas e organizações que utilizam as Ferramentas de Produtividade Cloud, quer seja do lado corporativo das empresas que produzem e vendem estas ferramentas, torna-se cada vez mais importante e necessário a estimulação dos utilizadores para uma maior utilização das Ferramentas de Produtividade Cloud.

A Revisão da Literatura, apresenta uma das principais dimensões deste modelo, a Gamificação, em que está definida para este trabalho como “uso da combinação de técnicas por forma a utilizar elementos e princípios, geralmente associados e aplicados em jogos, aplicando-os a um ambiente cujo o contexto não é relacionado com jogos”.

O Modelo Estrutural Proposto, foca, para além da gamificação, dimensões que tem um grande impacto para a utilização efetivo de ferramentas de produtividade cloud, como a Qualidade de Colaboração e a Utilidade Percebida. As duas, influenciadas pela Gamificação, conseguem justificar mais de 73% da Intenção de Utilizar as ferramentas.

Assim, a Qualidade de Colaboração oferecida pelas Ferramentas de Produtividade *Cloud* apresenta-se como um dos grandes fatores que influencia a Intenção dos utilizadores a adotarem estas ferramentas. É, portanto, considerado importante aquando do desenvolvimento de uma Ferramenta de Produtividade *Cloud* que exista uma preocupação e aposta em características que permitam uma Qualidade de Colaboração elevada, por forma a estimular a Intenção de utilização da ferramenta.

A Utilidade Percebida, por sua vez, tem influência direta no uso efetivo das ferramentas, e em conjunto com a Intenção de Uso, justificam mais de 50% do uso efetivo das ferramentas de produtividade cloud.

Em contrapartida, a Facilidade de Uso Percebida, não qualquer efeito no Uso Efetivo de Ferramentas de Produtividade Cloud.

A Gamificação veio demonstrar a sua grande influência no Uso Efetivo de Ferramentas de Produtividade Cloud, mas também mostrou ser um catalisador para uma maior Qualidade de Colaboração. Como visto na revisão da literatura, foi possível contribuir e testar que a gamificação é uma das soluções para aumentar o envolvimento dos utilizadores por forma a melhorar e influenciar a utilização de serviços, como as ferramentas de produtividade *cloud*, e o aumento da colaboração. Neste caso específico, comprova-se que a gamificação aumenta a Qualidade de Colaboração, explicando 30% da mesma, como defendido por alguns autores. Comprovou-se o exposto na revisão da literatura, onde é defendido por outros autores, que a gamificação têm uma influência positiva em todas as dimensões testadas e de forma significativa.

Esta dissertação, apresenta-se com o impacto repartido em duas vertentes: Científica e Prática. Relativamente à sua contribuição científica, são exploradas dimensões e aplicadas ao contexto de Sistemas Colaborativos, nomeadamente a Ferramentas de Produtividade *Cloud*, que ainda não tinham sido explorados por outros autores.

No que diz respeito a uma contribuição prática, apresentam-se diversos fatores que explicam e apoiam a utilização de gamificação para garantir que estes tipos de sistemas informáticos sejam mais utilizáveis, onde exista uma maior adoção destas ferramentas, e que exista uma maior qualidade de colaboração. Como conclusão prática pode-se ainda afirmar que quando as organizações pretendem que haja uma adesão aos sistemas cloud colaborativos devem apostar em mecanismos (parametrizações que levem os utilizadores a colaborar) e em elementos (medalhas, sistemas de reconhecimento organizacional) de jogo (gamificação), de modo a aumentar o uso e participação dos indivíduos. Se ao mesmo tempo se associarem características tecnológicas que permitam facilitar e suportar esse trabalho em grupo, pode-se esperar que essas pessoas venham a ter um uso efetivo cada vez maior.

Este Modelo Concetual Proposto avaliado, tendo sido validado e empiricamente testado, nesta dissertação, apresenta-se como um meio para as empresas e/ou entidades avaliarem e preverem a adoção de gamificação por forma a aumentar não só o uso efetivo dos mesmos, mas também aumentar a colaboração aquando o uso de Ferramentas de Produtividade Cloud.

6.2 Limitações e Trabalho Futuros

Este presente trabalho, apresentou algumas limitações. No que diz respeito às dimensões, a definição de gamificação poderá ter outras interpretações. Como visto anteriormente na revisão da literatura, alguns autores apresentam outras definições e consequentemente a dimensão gamificação definido neste trabalho poderá não ser totalmente abrangente de outras definições. Recorde-se que para este trabalho, a gamificação está definida como “uso da combinação de técnicas por forma a utilizar elementos e princípios, geralmente associados e aplicados em jogos, aplicando-os a um ambiente cujo o contexto não é relacionado com jogos” (Deterding et al., 2011).

Face à amostra, a população alvo representa apenas, indivíduos residentes em Portugal. Apesar de os resultados apresentados serem estatisticamente relevantes, a maior abrangência de países e consequentemente pessoas, iria aumentar a perceção e por sua vez as conclusões sobre este modelo.

Sendo que este modelo poderá oferecer às empresas uma forma de avaliar e prever alguns resultados face à implementação de Gamificação em ferramentas de produtividade *cloud*, um dos trabalhos futuros seria a implementação do mesmo.

À data do término desta dissertação, já existem empresas dedicadas a efetuarem projetos de adoção tecnológica para outras empresas que visam a utilização de Gamificação por forma a estimular o uso, a produtividade, e a colaboração em ferramentas de produtividade *cloud*. Exemplo disto são as empresas: Champion Solutions Group com a oferta “Message OPS – Office 365 Adoption” (MessageOps, 2016) e a empresa Badgeville com “Gamificação for SharePoint” (Badgeville, 2016).

Relativamente a trabalho futuros pessoais, será a execução de um artigo para ser publicado, juntamente com o orientador desta dissertação.

Seria também interessante a decomposição dos aspetos e fatores que compõem a gamificação, por forma a avaliar o impacto e a influência que cada um destes tem individualmente, relativamente às outras dimensões, nomeadamente ao uso efetivo de sistemas bem como a qualidade de colaboração.

Referências Bibliográficas

- Ali, H., Ali, T., Matar, Z., & Jawad, F. (2015). Citizens' Acceptance and Readiness towards Adopting E-Participation Tools in Kingdom of Bahrain. *International Journal for Infonomics (IJI)*, 8(2).
- Altarriba, F. B. (2014). The Revolution of Fun. Obtido de <http://www.ferranaltarriba.com/docs/therevolutionoffun.pdf>
- Aparício, M., & Costa, C. J. (2012). Collaborative systems: characteristics and features. *Proceedings of the 30th ACM international conference on Design of communication*, 141-146. New York, NY, USA: ACM. doi:10.1145/2379057.2379087
- Arar, Y. (2013). Collaboration in Microsoft Office. Obtido de PCWorld: <http://www.pcworld.com/article/2033437/collaboration-in-microsoft-office-painful-but-not-impossible.html>
- Armbrust, M., Fox, A., Griffith, R., Joseph, A., Katz, R., Konwinski, A., & Zaharia, M. (2010). A view of cloud computing. *Communications of the ACM*, 53(4), 50-58. doi:10.1145/1721654.1721672
- Badgeville. (2016). Gamification for SharePoint. Obtido de <https://badgeville.com/products/application-connectivity/gamification-for-sharepoint/>
- Bagozzi, R. P., & Yi, Y. (1988). On the evaluation of structural equation models. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 16(1), 74-94.
- BBC NEWS. (2015). Internet used by 3.2 billion people in 2015. Obtido de BBC News: <http://www.bbc.com/news/technology-32884867>
- Beco, S., Maraschini, A., Pacini, F., Biran, O., Breitgand, D., Meth, K., . . . Wolfsthal, Y. (2009). Cloud Computing and RESERVOIR project. *Nuovo Cimento C Geophysics Space Physics C*, 32(2), 99-103. Obtido de IBM Journal of Research and Development: <https://www.research.ibm.com/haifa/projects/systech/reservoir/public/Reservoir-CloudComputing.pdf>
- Bellec, J. (2001). DARTMOUTH TIME-SHARING SYSTEM A BRIEF DESCRIPTION. Obtido de DARTMOUTH TIME-SHARING SYSTEM: http://dtss.dartmouth.edu/ge_dtss.php
- Borja, S., Ruben, M., Ignacio, M., & Ian, F. (2009). An Open Source Solution for Virtual Infrastructure Management in Private and Hybrid Clouds. *IEEE Internet Computing*, 1, 14-22.
- Burke, B. (2012). Gamification 2020: What Is the Future of Gamification? Obtido de Gartner: <https://www.gartner.com/doc/2226015/gamification--future-gamification>
- Cisco. (2014). Cisco Global Cloud Index: Forecast and Methodology, 2014–2019 White Paper. Obtido de Cisco Global Cloud Index (GCI): http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/global-cloud-index-gci/Cloud_Index_White_Paper.html#Trend1
- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological Bulletin*, 112(1), p. 155. doi:dx.doi.org/10.1037/0033-2909.112.1.155

- Costa, C. J. (2011). 1. Sistemas Colaborativos. Unidade Curricular: Sistemas Colaborativos - Ano Lectivo 2015/2016. Mestrado em Informatica e Gestão de Empresas - ISCTE-IUL.
- Costa, C. J., Ferreira, E., Bento, F., & Aparício, M. (2016). Enterprise resource planning adoption and satisfaction determinants. *Computers in Human Behavior*, 63, 659–671. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2016.05.090>
- Couts, A. (2011). Amazon launches Cloud Drive 'digital locker,' Cloud Player. Obtido de Digital Trends: <http://www.digitaltrends.com/android/amazon-launches-cloud-drive-digital-locker-cloud-player/>
- Cronbach, L. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297-334. doi:10.1007/bf02310555
- Davis. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS quarterly*, 319-340.
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (July de 1992). Extrinsic and Intrinsic Motivation to Use Computers in the Workplace. *Journal of Applied Social Psychology*, 22(14), 1111–1132. doi:<http://dx.doi.org/10.1111/j.1559-1816.1992.tb00945.x>
- Davis, F., Bagozzi, R., & Warshaw, P. (1989). User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. *Management science*, 35(8), 982-1003.
- DeLone, W. H., & McLean, E. R. (2003). The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update. *Journal of Management Information Systems*, 19(4), 9-30.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From Game Design Elements to Gamefulness: Defining “Gamification”. (N. U. ACM New York, Ed.) *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, 9-15. doi:10.1145/2181037.2181040
- Dillon, T., Wu, C., & Chang, E. (2010). Cloud Computing: Issues and Challenges. 24th IEEE International Conference on Advanced Information Networking and Applications, 27-33.
- Engelbart, C. (2015). The History of Groupware. Obtido de Doug Engelbart Institute: <http://www.dougenelbart.org/firsts/groupware.html>
- Feinler, E. (2010). The Network Information Center and its Archives. *IEEE Annals of the History of Computing*, 32(3), 83-89.
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, Attitude, Intention, and Behavior: An Introduction to Theory and Research*.
- Fornell, C., & Larcker, D. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50.
- Gillmore, M., Archibald, M., Morrison, D., Wilsdon, A., Wells, E., Hoppe, M., & Murowchick, E. (2002). Teen Sexual Behavior: Applicability of the Theory of Reasoned Action. *Journal of Marriage and Family*, 64(4), 885–897. doi:10.1111/j.1741-3737.2002.00885.x
- Glantz, S. A., & Slinker, B. K. (1990). *Primer of Applied Regression and Analysis of Variance*. McGraw-Hill. Obtido de ISBN 0-07-023407-8.
- Goasduff, L., & Pettey, C. (2011). Gartner Says By 2015, More Than 50 Percent of Organizations That Manage Innovation Processes Will Gamify Those Processes. Obtido de Gartner.

- Godoe, P., & Johansen, T. (2012). Understanding adoption of new technologies: Technology readiness and technology acceptance as an integrated concept. *Journal of European Psychology Students.*, 3(1), 38-52. doi:<http://doi.org/10.5334/jeps.aq>
- Google. (2012). Google Apps Free edition (legacy). Obtido de Google Apps: <https://support.google.com/a/answer/2855120?hl=en>
- Google. (2015a). Apps for Work. Obtido de Google: <https://apps.google.com/>
- Google. (2015b). About Google - Products. Obtido de Google: <https://www.google.com/intl/en/about/products/>
- Groh, F. (2012). Gamification: State of the Art Definition and Utilization. (I. o. University, Ed.) *Institute of Media Informatics Ulm University*, 39-46.
- GrowthEngineering. (2014). GARTNER'S GAMIFICATION PREDICTIONS FOR 2020. Obtido de GrowthEngineering: <http://www.growthengineering.co.uk/future-of-gamification-gartner/>
- Hair, J. F., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2013). Partial least squares structural equation modeling: Rigorous applications, better results and higher acceptance. .
- Hair, J., Hult, G., Ringle, C., & Sarstedt, M. (2014). *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*.
- Hamari, J., & Koivisto, J. (2015). Why do people use gamification services? *International Journal of Information Management*, 35(4), 419–431. doi:10.1016/j.ijinfomgt.2015.04.006
- Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does Gamification Work? — A Literature Review of Empirical Studies on Gamification. 2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS), 3025 - 3034. doi:10.1109/HICSS.2014.377
- Hassan, Q. F. (2011). *Demystifying Cloud Computing*. Mansoura, Egypt: Faculty of Computers and Information ,Mansoura University, Egypt.
- Hauger , D. (2010). Windows Azure General Availability. Obtido de The Official Microsoft Blog: <http://blogs.microsoft.com/blog/2010/02/01/windows-azure-general-availability/>
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sinkovics, R. R. (2009). The use of partial least squares path modeling in international marketing. *Advances in international marketing*, 277-319.
- Herger, M. (2013). ENTERPRISE GAMIFICATION - Engaging people by letting them have fun. ENTERPRISE GAMIFICATION.
- Herzig, P., Strahringer, S., & Ameling, M. (2012). Gamification of ERP Systems - Exploring Gamification Effects on User Acceptance Constructs. *GITO*, 793-804.
- Hofte, G. t. (1998). *Working Apart Together - Foundations for Component Groupware (Vol.01 (TI/FRS/001))*. (Telematica Instituut Fundamental Research Series, Ed.) Enschede, The Netherlands: Telematica Instituut. doi:ISBN 90-75176-14-7
- Hulland, J. (1999). Use of partial least squares (PLS) in strategic management research: a review of four recent studies. *Strategic Management Journal*, 2, 195-204.
- Huotari, K., & Hamari, J. (2012). Defining Gamification - A Service Marketing Perspective. *Proceeding of the 16th International Academic MindTrek Conference*, 17-22. doi:10.1145/2393132.2393137

- Johansen, R. (1988). GroupWare: Computer Support for Business Teams. New York, NY, USA: The Free Press. doi:ISBN:0029164915
- Johnston, S. (9 de March de 2009). Cloud computing Cloud computing types. Obtido de https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/87/Cloud_computing_types.svg
- Johnston, S. (2013). Cloud Computing. Obtido de https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b5/Cloud_computing.svg
- Kincaid, J. (2010). Google To Launch Amazon S3 Competitor 'Google Storage' At I/O. Obtido de techcrunch: <http://techcrunch.com/2010/05/18/google-to-launch-amazon-s3-competitor-google-storage-at-io/>
- Laudon, J. P., & Laudon, K. C. (2014). Management Information Systems - Managing the Digital Firm (Vol. THIRTEENTH EDITION). Essex, England: Pearson Education Limited. doi:ISBN: 978-0-13-305069-1
- Legris, P., Ingham, J., & Collerette, P. (2003). Why do people use information technology? A critical review of the technology acceptance model. *Information & Management*, 40(3), 191–204. doi:10.1016/S0378-7206(01)00143-4
- Loeffler, B. (2011). Cloud Computing: What is Infrastructure as a Service. Obtido de Microsoft TechNet Magazine: <https://technet.microsoft.com/en-us/magazine/hh509051.aspx>
- Macharia, J., & Nyakwende, E. (2010). The Influence of E-mail on Students' Learning in Higher Education: An Extension to the Technology Acceptance Model (TAM). *Asian Journal of Information Technology*, 123-132.
- Macharia, J., & Nyakwende, E. (2010). The Influence of E-mail on Students' Learning in Higher Education: An Extension to the Technology Acceptance Model (TAM).
- Marill, T., & Roberts, L. (1966). Toward a Cooperative Network of Time-shared Computers. (ACM, Ed.) In *Proceedings of the November 7-10, 1966, Fall Joint Computer Conference* , 425–431. doi:10.1145/1464291.1464336
- Massonet, P., & Naqvi, S. (2010). RESERVOIR - A European Cloud Computing Project. Obtido de ercim-news: <http://ercim-news.ercim.eu/en83/special/reservoir-a-european-cloud-computing-project>
- McGonigal, J. (2010). Gaming can make a better world. Obtido de Ted Talks: https://www.ted.com/talks/jane_mcgonigal_gaming_can_make_a_better_world#t-33147
- Mell, P., & Grance, T. (2011). The NIST Definition of Cloud Computing - Recommendations of the National Institute of Standards and Technology. Information Technology Laboratory - National Institute of Standards and Technology, Computer Security Division. Gaithersburg, MD - USA: U.S. Department of Commerce.
- MessageOps. (2016). Office 365 Adoption. Obtido de How Office 365 Gamification Improves Business: <http://www.office365adoption.com/>
- Microsoft. (2015a). Office . Obtido de Microsoft Office: <https://www.office.com/>
- Microsoft. (2015b). Office 365 Empresas. Obtido de Microsoft Office: <https://products.office.com/pt-pt/business/office-365-business>

- Morgan, T. P. (2012). Oracle's big cloud announcement, again. Obtido de Rhe Register: http://www.theregister.co.uk/2012/06/07/oracle_cloud_rehash_platinum_services/
- Mori, J. (2013). SharePoint Saturday - Belgium. Obtido de LinkedIn SlideShare: <http://pt.slideshare.net/MrJ79/gamification-at-sharepoint-saturday-belgium>
- OECD. (2016). OECD Development Policy Tools Collaborative Strategies for In-Country Shared Value Creation Framework for Extractive Projects: Framework for Extractive Projects. OECD Publishing. doi:978-92-64-25770-2
- opennebula.org. (2015). ABOUT THE OPENNEBULA PROJECT. Obtido de <http://opennebula.org/>: <http://opennebula.org/about/project/>
- Pepijn, D. (2014). Can a Gamified Work Environment Get Your Employees to Better Collaborate? Obtido de Business: <http://www.business.com/company-culture/can-a-gamified-work-environment-get-your-employees-to-better-collaborate/>
- Pinheiro, P., Aparício, M., & Costa, C. (2014). Adoção de Sistemas Cloud Computing. ISCTE-IUL. Obtido de <http://hdl.handle.net/10071/8776>
- Reiners, T., & Wood, L. (2014). Gamification in Education and Business, 749.
- Remde, K. (2011). SaaS, PaaS, and IaaS.. Oh my! ("Cloudy April" – Part 3). Obtido de Microsoft TechNet: <https://blogs.technet.microsoft.com/kevinremde/2011/04/03/saas-paas-and-iaas-oh-my-cloudy-april-part-3/>
- Richman, L. S., & Slovak, J. (1987). SOFTWARE CATCHES THE TEAM SPIRIT New computer programs may soon change the way groups of people work together -- and start delivering the long-awaited payoff from office automation. FORTUNE Magazine.
- Ringle, C. M., Wende, S., & Will, A. (2005). SmartPLS 2.0.M3. Hamburg: SmartPLS. Obtido de Retrieved from <http://www.smartpls.com>: <http://www.smartpls.com>
- Ritter, N. (2010). Understanding a widely misunderstood statistic: Cronbach's alpha. Southwestern Educational Research Association (SERA) Conference 2010: New Orleans, LA (ED526237). New Orleans, LA .
- rlungariello. (2013). Gamification & Corporate Training. Obtido de <http://computertrainingcenters.com/gamification-corporate-training/>
- Rodrigues, L. F., Costa, C. J., & Oliveira, A. (2014). How gamification can influence the web design and the customer to use the e-banking systems. In Proceedings of the international conference on information systems and design of communication- ISDOC '14. doi:<http://dx.doi.org/10.1145/>
- Ross, J.-M. (2011). Collaboration Rules: Five Reasons Why Collaboration Matters Now More Than Ever. Obtido de Forbes Tech: <http://www.forbes.com/sites/oreillymedia/2011/06/13/collaboration-rules-five-reasons-why-collaboration-matters-now-more-than-ever/#41e5b08c4fa1>
- Sell, L. (2012). Business Wire. Obtido de OpenStack Launches as Independent Foundation, Begins Work Protecting, Empowering and Promoting OpenStack: <http://www.businesswire.com/news/home/20120919005997/en/OpenStack-Launches-Independent-Foundation-Begins-Work-Protecting>

- Serious Games Interactive. (2016). SERIOUS GAMES INTERACTIVE. Obtido de <http://www.seriousgames.net/>
- Sheppard, B. H., Hartwick, J., & Warshaw, P. R. (1988). The theory of reasoned action: a meta-analysis of past research with recommendations for modifications and future research. *Journal of Consumer Research*, 325-343. doi:<http://dx.doi.org/10.1086/209170>
- Shipley, B. (2000). *Cause and Correlation in Biology: A User's Guide to Path Analysis, Structural Equations and Causal Inference*. Obtido de ISBN 0-521-52921-2
- Shurkin, J. (1996). *Engines of the mind: the evolution of the computer from mainframes to microprocessors*. . WW Norton & Company.
- Smolnik, S., Kremer, S., & Kolbe, L. (2005). Continuum of context explication – knowledge discovery through process-oriented portals. *International Journal of Knowledge Management* 1, 27–46.
- Stamford, C. (2014). Gartner's 2014 Hype Cycle for Emerging Technologies Maps the Journey to Digital Business. Obtido de Gartner: <http://www.gartner.com/newsroom/id/2819918>
- Stanford, e. (2004). Doug Engelbart Demo - 1968 Demo. Obtido de <http://web.stanford.edu/dept/SUL/library/extra4/sloan/MouseSite/1968Demo.html>
- Strachey, C. (1983). REMINISCENCES ON THE HISTORY OF TIME SHARING - John McCarthy, Stanford University. University of Oxford.
- Urbach, N., Smolnik, S., & Riempp, G. (2010). An empirical investigation of employee portal success. *Journal of Strategic Information Systems*, 19(3), 184–206.
- Venkatesh, V., & Bala, H. (2008). Technology Acceptance Model 3 and a Research Agenda on Interventions. *Decision sciences*, 39(2), 273-315.
- Venkatesh, V., & Davis, F. (2000). A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. *Journal Management Science*, 46(2), 186-204. doi:10.1287/mnsc.46.2.186.11926
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS quarterly* 2003, 425-478.
- Werbach, K. (2013). Gamification - Video Lectures. Obtido de Coursera - Wharton University of Pennsylvania: <https://class.coursera.org/gamification-002/lecture>

Anexos

Anexo A: Questões apresentas no Inquérito

| Dimensão | Número | Questão | Tipo e Opções de resposta |
|--|--------|--|--|
| Identificação Pessoal | 1 | Idade | Valor Numérico (16 – 75) |
| | 2 | Género | Masculino; Feminino. |
| | 3 | Habilitações Literárias | Nenhuma; Ensino Básico; Ensino Secundário; Curso Técnico / Profissional / Outros; Ensino Superior. |
| | 4 | Profissão | Campo Livre |
| (1) Utilização de Ferramentas de Produtividade Cloud – USE –Actual System Use | 5 | Por favor, responda com base no seu conhecimento e utilização face as estas ferramentas. | Não Conheço; Conheço, mas não uso; Uso menos de uma vez por semana; Uso uma vez por semana; Uso várias vezes por semana; Uso pelo menos uma vez por dia; Uso várias vezes por dia. |
| (6) Perceção de Utilidade – PU (Perceived Usefulness) | 6 | O uso destas ferramentas contribui para que as tarefas sejam efetuadas de forma mais rápida. | Escala de 1 a 7 sendo que 1 representa "Discordo Inteiramente" e 7 representa "Concordo Inteiramente" |
| | 7 | Usando estas ferramentas existe uma melhoria o meu desempenho no trabalho. | |
| | 8 | O uso destas ferramentas melhoraria a minha eficácia no trabalho. | |
| | 9 | O uso destas ferramentas tornaria o trabalho mais fácil. | |
| | 10 | Estas ferramentas são úteis para o meu trabalho. | |
| | 11 | Ao usar estas ferramentas estarei a aumentar a minha produtividade. | |
| (6) Facilidade de Uso Percebida – PEOU (Perceived Ease of Use) | 12 | Aprender a trabalhar com estas ferramentas é fácil para mim. | Escala de 1 a 7 sendo que 1 representa "Discordo Inteiramente" e 7 representa "Concordo Inteiramente" |
| | 13 | A minha interação com as ferramentas é perceptível e transparente. | |
| | 14 | Facilmente encontro nas ferramentas a forma de fazer o que pretendo. | |
| | 15 | A navegação nas ferramentas é fácil. | |
| | 16 | Aprender a trabalhar com o sistema é fácil para mim. | |

(Continua na página seguinte)

| Dimensão | Número | Questão | Tipo e Opções de resposta |
|---|---------------|---|---|
| (6) Facilidade de Uso Percebida – PEOU (Perceived Ease of Use) | 17 | Será fácil atingir um bom nível de conhecimento na utilização destas ferramentas. | Escala de 1 a 7 sendo que 1 representa "Discordo Inteiramente" e 7 representa "Concordo Inteiramente" |
| | 18 | Estaria disposto a usar estas ferramentas no meu trabalho. | Escala de 1 a 7 sendo que 1 representa "Discordo Inteiramente" e 7 representa "Concordo Inteiramente" |
| | 19 | Não me importaria de gastar algum tempo a aprender a usar uma das Ferramentas de Produtividade Cloud. | |
| | 20 | Tenciono usar as Ferramentas com frequência nos próximos meses. | |
| (6) Gamificação – G | 21 | Aprender a utilizar estas Ferramentas de Produtividade Cloud, com recurso a elementos geralmente aplicados em jogos seria mais agradável. | Escala de 1 a 7 sendo que 1 representa "Discordo Inteiramente" e 7 representa "Concordo Inteiramente" |
| | 22 | Sinto prazer na utilização de uma ferramenta com características de jogos. | |
| | 23 | Eu gostaria de participar em jogos numa Ferramenta de Produtividade Cloud. | |
| | 24 | Penso que uma Ferramenta de Produtividade com conteúdos e elementos animados é seguro. | |
| | 25 | As Ferramentas de Produtividade Cloud deveriam premiar os seus clientes através de um sistema por pontos. | |
| | 26 | Eu sinto-me bem ao jogar um jogo numa ferramenta de produtividade cloud. | |
| (7) Qualidade de Colaboração – CQ (Collaboration Quality) | 27 | As Ferramentas de Produtividade Cloud permitem uma comunicação fácil e confortável com os meus colegas. | Escala de 1 a 7 sendo que 1 representa "Discordo Inteiramente" e 7 representa "Concordo Inteiramente" |
| | 28 | As Ferramentas de Produtividade Cloud suportam uma partilha efetiva e eficiente de informações com os meus colegas. | |
| | 29 | As Ferramentas de Produtividade Cloud permitem um armazenamento confortável e partilha de documentos com os meus colegas. | |

(continua na página seguinte)

| Dimensão | Número | Questão | Tipo e Opções de resposta |
|--|---------------|--|---|
| (7) Qualidade de Colaboração – CQ (Collaboration Quality) | 30 | As Ferramentas de Produtividade Cloud permitem facilmente e localizar rapidamente as informações de contacto dos meus colegas. | Escala de 1 a 7 sendo que 1 representa "Discordo Inteiramente" e 7 representa "Concordo Inteiramente" |
| | 31 | As Ferramentas de Produtividade Cloud permitem trabalhar facilmente e de forma estruturada. | |
| | 32 | As Ferramentas de Produtividade Cloud suportam uma colaboração eficaz com os meus colegas. | |
| | 33 | As Ferramentas de Produtividade Cloud permitem identificar mais facilmente e rapidamente especialistas no meu trabalho. | |

Anexo A - Questões apresentadas no inquérito

Anexo B: Itens de Medida observados

| Dimensão | Código | Indicador | Referência |
|---|---------------|---|--|
| Uso Efetivo do Sistema (USE) | USE 01 | Utilização de Ferramentas de Produtividade Cloud. | (Davis, et al., 1992) Cronbach's Alpha = 1.000 |
| Utilidade Percebida (PU) | PU 01 | O uso destas ferramentas contribui para que as tarefas sejam efetuadas de forma mais rápida. | (Bagozzi,1989; Davis, 2000) |
| | PU 02 | Usando estas ferramentas existe uma melhoria o meu desempenho no trabalho. | Cronbach's Alpha = 0.943 |
| | PU 03 | O uso destas ferramentas melhoraria a minha eficácia no trabalho. | |
| | PU 04 | O uso destas ferramentas tornaria o trabalho mais fácil. | |
| | PU 05 | Estas ferramentas são úteis para o meu trabalho. | |
| | PU 06 | Ao usar estas ferramentas estarei a aumentar a minha produtividade. | |
| Facilidade de Uso Percebida (PEOU) | PEOU 01 | Aprender a trabalhar com estas ferramentas é fácil para mim. | (Bagozzi, 1989; Davis, 2000); |
| | PEOU 02 | A minha interação com as ferramentas é perceptível e transparente. | Cronbach's Alpha = 0.928 |
| | PEOU 03 | Facilmente encontro nas ferramentas a forma de fazer o que pretendo. | |
| | PEOU 04 | A navegação nas ferramentas é fácil. | |
| | PEOU 05 | Aprender a trabalhar com o sistema é fácil para mim. | |
| | PEOU 06 | Será fácil atingir um bom nível de conhecimento na utilização destas ferramentas. | |
| Intenção para Usar (I) | I 01 | Estaria disposto a usar estas ferramentas no meu trabalho. | (Bagozzi et al., 1989) |
| | I 03 | Tenciono usar as Ferramentas com frequência nos próximos meses. | Cronbach's Alpha = 0.774 |
| Gamificação (G) | G 01 | Aprender a utilizar estas Ferramentas de Produtividade Cloud, com recurso a elementos geralmente aplicados em jogos seria mais agradável. | (Deterding et al., 2011) Cronbach's Alpha = 0.943 |
| | G 02 | Sinto prazer na utilização de uma ferramenta com características de jogos. | |
| | G 03 | Eu gostaria de participar em jogos numa Ferramenta de Produtividade Cloud. | |

(Continua na página seguinte)

| Dimensão | Código | Indicador | Referência |
|--------------------------------------|---------------|--|--|
| Gamificação (G) | G 04 | Penso que uma Ferramenta de Produtividade com conteúdos e elementos animados é seguro. | (Deterding et al., 2011) Cronbach's Alpha = 0.943 |
| | G 05 | As Ferramentas de Produtividade Cloud deveriam premiar os seus clientes através de um sistema por pontos. | |
| | G 06 | Eu sinto-me bem ao jogar um jogo numa ferramenta de produtividade cloud. | |
| Qualidade de Colaboração (CQ) | CQ 01 | As Ferramentas de Produtividade Cloud permitem uma comunicação fácil e confortável com os meus colegas. | (Riempp et al., 2010) Cronbach's Alpha =0.941 |
| | CQ 02 | As Ferramentas de Produtividade Cloud suportam uma partilha efetiva e eficiente de informações com os meus colegas. | |
| | CQ 03 | As Ferramentas de Produtividade Cloud permitem um armazenamento confortável e partilha de documentos com os meus colegas. | |
| | CQ 04 | As Ferramentas de Produtividade Cloud permitem facilmente e localizar rapidamente as informações de contacto dos meus colegas. | |
| | CQ 05 | As Ferramentas de Produtividade Cloud permitem trabalhar facilmente e de forma estruturada. | |
| | CQ 06 | As Ferramentas de Produtividade Cloud suportam uma colaboração eficaz com os meus colegas. | |
| | CQ 07 | As Ferramentas de Produtividade Cloud permitem identificar mais facilmente e rapidamente especialistas no meu trabalho. | |

Anexo B - Itens de Medida observados

Anexo C: Cross-Loadings

| Dimensão | Item | CQ | G | I | PEOU | PU | USE |
|---|---------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Qualidade de Colaboração (CQ) | CQ 01 | 0.921 | 0.498 | 0.783 | 0.560 | 0.746 | 0.679 |
| | CQ 02 | 0.850 | 0.418 | 0.647 | 0.676 | 0.730 | 0.539 |
| | CQ 03 | 0.842 | 0.412 | 0.622 | 0.689 | 0.639 | 0.446 |
| | CQ 04 | 0.847 | 0.446 | 0.648 | 0.453 | 0.591 | 0.485 |
| | CQ 05 | 0.901 | 0.527 | 0.772 | 0.604 | 0.681 | 0.614 |
| | CQ 06 | 0.921 | 0.484 | 0.789 | 0.649 | 0.770 | 0.640 |
| | CQ 07 | 0.730 | 0.505 | 0.560 | 0.520 | 0.577 | 0.398 |
| Gamificação (G) | G 01 | 0.442 | 0.899 | 0.417 | 0.227 | 0.416 | 0.373 |
| | G 02 | 0.507 | 0.924 | 0.392 | 0.404 | 0.442 | 0.298 |
| | G 03 | 0.360 | 0.862 | 0.237 | 0.325 | 0.285 | 0.149 |
| | G 04 | 0.473 | 0.874 | 0.397 | 0.351 | 0.367 | 0.263 |
| | G 05 | 0.489 | 0.823 | 0.451 | 0.220 | 0.301 | 0.309 |
| | G 06 | 0.583 | 0.906 | 0.443 | 0.393 | 0.464 | 0.359 |
| Intenção de Usar (I) | I 01 | 0.686 | 0.329 | 0.885 | 0.525 | 0.668 | 0.588 |
| | I 03 | 0.765 | 0.467 | 0.920 | 0.522 | 0.797 | 0.718 |
| Facilidade de Uso Percebida (PEOU) | PEOU 01 | 0.548 | 0.375 | 0.473 | 0.885 | 0.590 | 0.491 |
| | PEOU 02 | 0.664 | 0.365 | 0.586 | 0.920 | 0.596 | 0.555 |
| | PEOU 03 | 0.562 | 0.275 | 0.406 | 0.885 | 0.554 | 0.320 |
| | PEOU 04 | 0.507 | 0.212 | 0.452 | 0.920 | 0.470 | 0.261 |
| | PEOU 05 | 0.505 | 0.252 | 0.399 | 0.885 | 0.493 | 0.376 |
| | PEOU 06 | 0.696 | 0.377 | 0.607 | 0.920 | 0.611 | 0.492 |
| Utilidade Percebida (PU) | PU 01 | 0.629 | 0.410 | 0.691 | 0.530 | 0.885 | 0.662 |
| | PU 02 | 0.701 | 0.448 | 0.668 | 0.498 | 0.920 | 0.622 |
| | PU 03 | 0.718 | 0.450 | 0.762 | 0.530 | 0.885 | 0.688 |
| | PU 04 | 0.707 | 0.375 | 0.673 | 0.592 | 0.920 | 0.499 |
| | PU 05 | 0.737 | 0.298 | 0.769 | 0.695 | 0.885 | 0.641 |
| | PU 06 | 0.678 | 0.346 | 0.747 | 0.594 | 0.920 | 0.627 |
| Uso Efetivo do Sistema (USE) | USE | 0.639 | 0.336 | 0.729 | 0.499 | 0.709 | 1.000 |

Anexo C - Cross-Loadings

Anexo D: Modelo Estrutural – Path Evaluation

| Hipótese | Variável Independente | Variável Dependente | Original Sample (O) | Sample Mean (M) | Standard Deviation (STDEV) | Standard Error (STERR) | T Statistics | p | Path Coefficient |
|----------|------------------------------|------------------------------|---------------------|-----------------|----------------------------|------------------------|--------------|-------|------------------|
| H1 | Perceived Usefulness (PU) | Intention to Use → (I) | 0.493 | 0.509 | 0.120 | 0.120 | 4.123 | 0.000 | *** |
| H2 | Perceived Ease of Use (PEOU) | Perceived → Usefulness (PU) | 0.567 | 0.554 | 0.083 | 0.083 | 6.795 | 0.000 | *** |
| H3 | Perceived Ease of Use (PEOU) | Intention to Use → (I) | -0.055 | -0.056 | 0.084 | 0.084 | 0.656 | 0.513 | NS |
| H4 | Intention to Use (I) | Actual System → Use (USE) | 0.450 | 0.442 | 0.120 | 0.120 | 3.752 | 0.000 | *** |
| H5 | Perceived Usefulness (PU) | Actual System → Use (USE) | 0.342 | 0.343 | 0.121 | 0.121 | 2.819 | 0.005 | *** |
| H6 | Gamification (G) | Perceived Ease of Use (PEOU) | 0.370 | 0.371 | 0.101 | 0.101 | 3.649 | 0.000 | *** |
| H7 | Gamification (G) | Perceived → Usefulness (PU) | 0.229 | 0.232 | 0.079 | 0.079 | 2.913 | 0.004 | *** |
| H8 | Gamification (G) | Collaboration → Quality (CQ) | 0.547 | 0.549 | 0.081 | 0.081 | 6.728 | 0.000 | *** |
| H9 | Collaboration Quality (CQ) | Intention to Use → (I) | 0.456 | 0.438 | 0.137 | 0.137 | 3.338 | 0.001 | *** |

Legenda: Path Coefficient - β ; NS=not significant; * significant at $p < 0.10$.; ** significant at $p < 0.05$.; *** significant at $p < 0.01$

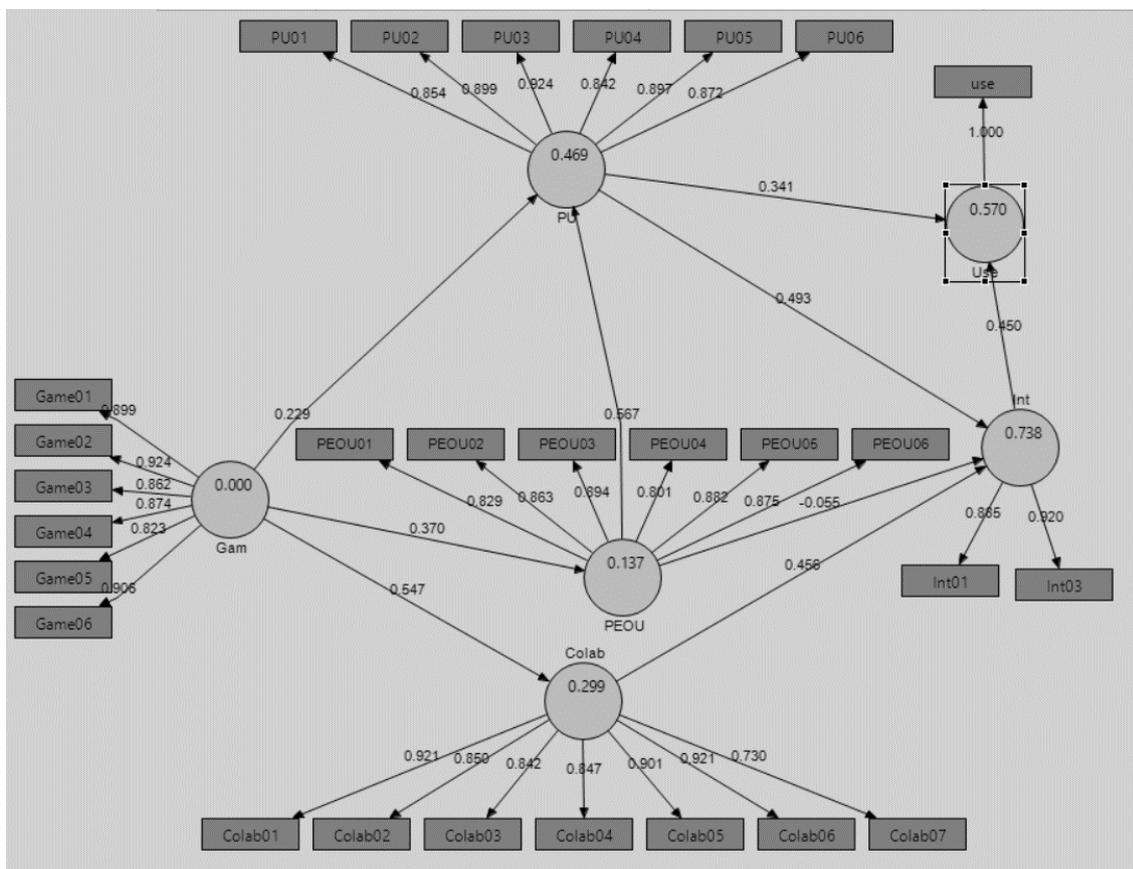
Anexo D - Modelo Estrutural – Path Evaluation

Anexo E: Modelo de Medida - Cálculos auxiliares

| | AVE | Composite Reliability | R Square | Cronbachs Alpha | Communality | Redundancy |
|------|-------|-----------------------|----------|-----------------|-------------|------------|
| CQ | 0.742 | 0.952 | 0.300 | 0.941 | 0.742 | 0.220 |
| G | 0.778 | 0.955 | 0.000 | 0.943 | 0.778 | 0.000 |
| I | 0.814 | 0.898 | 0.738 | 0.774 | 0.814 | 0.428 |
| PEOU | 0.736 | 0.944 | 0.137 | 0.928 | 0.736 | 0.096 |
| PU | 0.778 | 0.954 | 0.469 | 0.943 | 0.778 | 0.116 |
| USE | 1.000 | 1.000 | 0.570 | 1.000 | 1.000 | 0.453 |

Anexo E - Modelo de Medida - Cálculos auxiliares

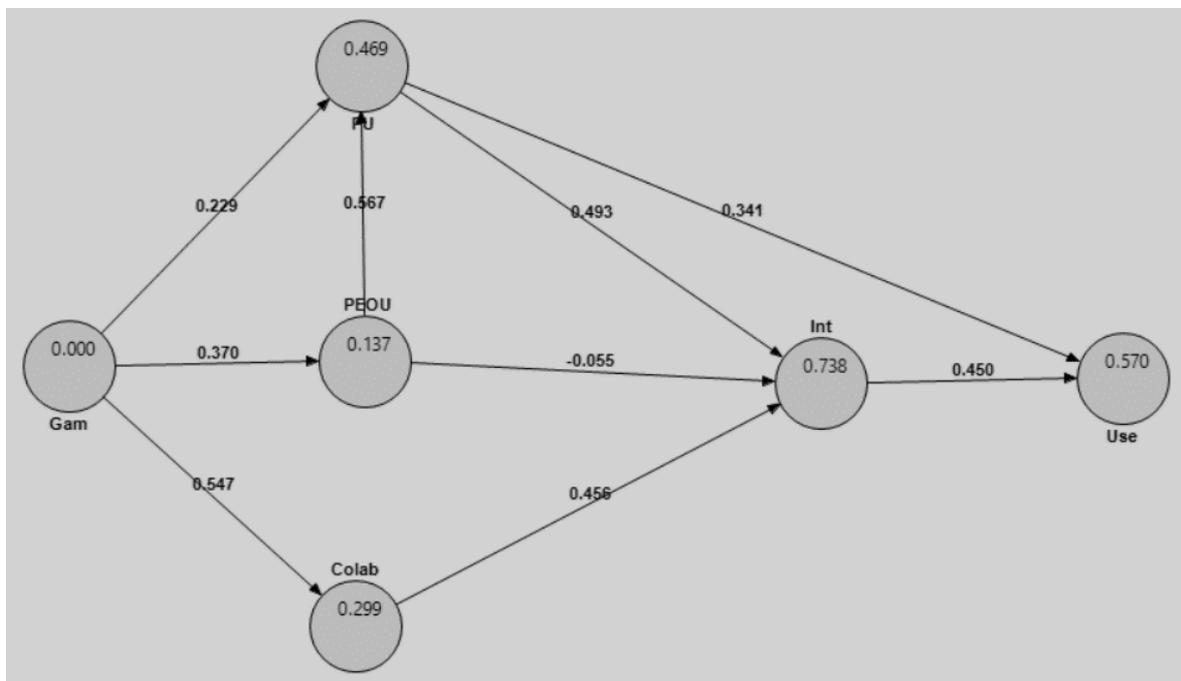
Anexo F: Loadings PLS



Anexo F - Loadings PLS

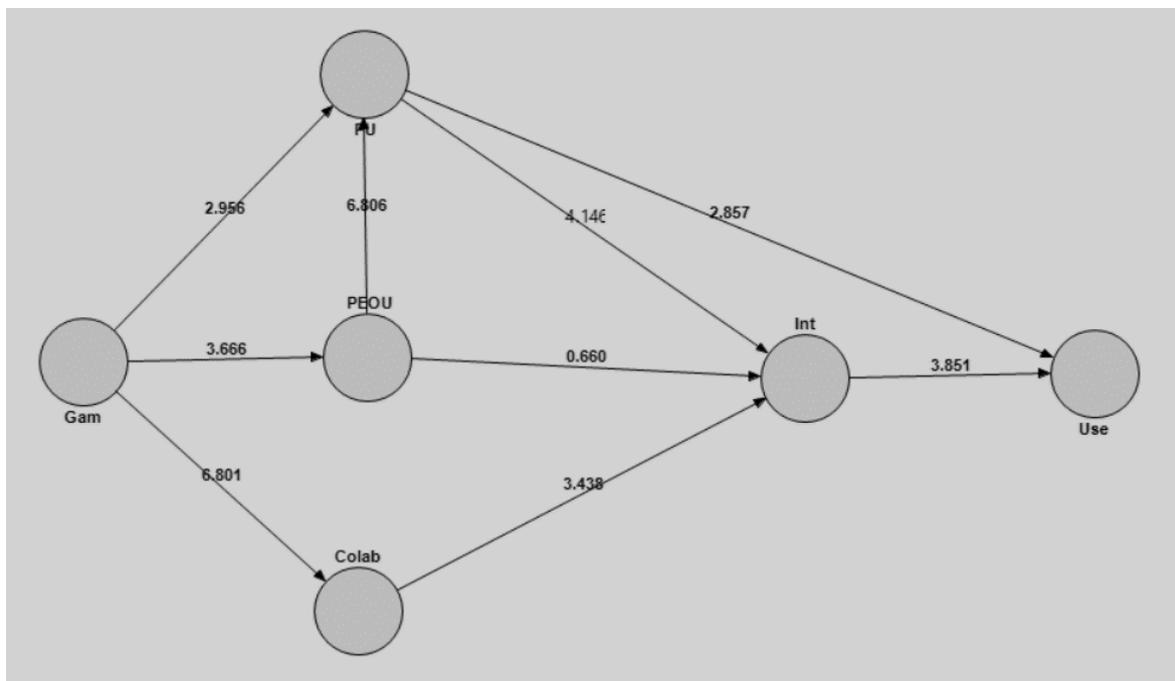
Neste anexo F, as variáveis observadas são representadas por retângulos a amarelo e as variáveis latentes são representadas pelos círculos.

Anexo G: Algoritmo PLS



Anexo G - Algoritmo PLS

Anexo H: Algoritmo de *Bootstrapping*



Anexo H - Algoritmo de *Bootstrapping*

Anexo I: Escala de Likert utilizada no Inquérito *Online*

| Valor | Correspondência |
|--------------|---------------------------|
| 1 | Discordo Inteiramente |
| 2 | Discordo |
| 3 | Discordo Parcialmente |
| 4 | Não Concordo Nem Discordo |
| 5 | Concordo Parcialmente |
| 6 | Concordo |
| 7 | Concordo Inteiramente |

Anexo I - Escala de Likert utilizada no Inquérito Online

