



Escola de Tecnologias e Arquitetura

Departamento de Ciências e Tecnologias da Informação

Gamificação para a melhoria da experiência de aprendizagem dos alunos: caso estudo Learning Scorecard

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

por

Tiago Alexandre Maurício Pedroso

Orientadora:

Doutora Elsa Alexandra Cabral da Rocha Cardoso, Professora Auxiliar
ISCTE-IUL

Co-orientador:

Doutor José Eduardo de Mendonça Tomás Barateiro, Professor Auxiliar Convidado
ISCTE-IUL

setembro, 2018

Resumo

Português

A educação mais tradicional é vista por bastantes estudantes como ineficiente e aborrecida. As escolas enfrentam enormes problemas como as taxas do sucesso escolar ou as taxas de desistências causadas pela falta de *engagement* e motivação por parte dos alunos. Com a minha investigação proponho a ajudar os professores a combater este problema de desmotivação através do uso da gamificação.

Nesta investigação passou-se por compreender os passos que são necessários para a construção de sistemas com gamificação com base no desenvolvimento do *game design* e na taxonomia desses elementos. Neste caso utilizou-se a *framework* MDA (*Mechanics, Dynamics and Aesthetics*). Foi descrito o desenho das mecânicas e dinâmicas de um sistema com gamificação, no âmbito do Learning Scorecard (LS), uma plataforma de *Learning Analytics* desenvolvida num contexto universitário, cujo foco é melhorar o *engagement* e motivação dos alunos para melhorar a sua experiência de aprendizagem numa Unidade Curricular (UC).

Após o desenho, a construção e a demonstração foi apresentada uma análise do impacto da utilização desta plataforma em duas UCs, Sistemas Informáticos de Apoio à Decisão I e II (SIADI e SIADII), uma do 1º semestre e outra no 2º semestre, respetivamente, no ano letivo 2017-2018 no ISCTE-IUL.

A avaliação dos resultados foi realizada por questionários no final de cada UC, dados gerados pela plataforma LS e análises comparativas entre resultados obtidos em anos transatos. Os resultados obtidos são bastante positivos nas vertentes da motivação e/ou *engagement* assim como no sucesso escolar. Estes resultados encorajam a continuação da investigação em torno do aperfeiçoamento das técnicas de gamificação do Learning Scorecard e em geral da sua utilização no Ensino Superior.

Palavras-chave: Gamificação; Gamificação no Ensino Superior; Learning Scorecard; Framework MDA.

Abstract

English

Traditional education is seen by many students as inefficient and boring. Schools face enormous problems such as low school success rates and/or drop-out rates caused by student's lack of engagement and motivation. With my research I propose to help teachers combat this problem of demotivation through the use of gamification.

In this investigation, we proceeded to understand the steps that are necessary for the construction of systems with gamification based of game design and the taxonomy of these elements. In this case we used the framework MDA (Mechanics, Dynamics and Aesthetics). It was described the design of the mechanics and dynamics of a system with gamification in the scope of the Learning Scorecard (LS), a platform of Learning Analytics developed in a university context, whose focus is to improve engagement and motivation of the students to improve their learning experience in a curricular unit (UC).

After the design, construction and demonstration was presented an analysis of the impact of the use of this platform in two UCs, Sistemas Informáticos de Apoio à Decisão I and II (SIADI and SIADII), one of the first semester and another in the 2nd semester, respectively, in the 2017-2018 academic year at ISCTE-IUL.

The evaluation of the results was performed by questionnaires, data generated by the platform LS and comparative analysis between results obtained in the past years. The results obtained are quite positive in motivation and/or engagement, as well as in academic success. These results encourage further research into the improvement of the gamification techniques of the Learning Scorecard and in general its use in Higher Education.

Keywords: *Gamification; Gamification in Higher Education; Learning Scorecard; Framework MDA*

Agradecimentos

Atingir este objetivo não teria sido possível sem a colaboração e dedicação de várias pessoas ao longo de todo o meu percurso académico. Assim sendo e não querendo deixar passar esta oportunidade para agradecer a todos os que me ajudaram, direta ou indiretamente, a percorrer este longo percurso.

Começo por agradecer à professora Elsa Cardoso pela orientação, apoio e confiança ao longo da realização deste trabalho. Também deixo uma palavra de agradecimento ao professor José Barateiro pelo apoio.

Aos meus pais, Teresa Pedroso e Paulo Pedroso, e ao meu irmão, Gonçalo Pedroso, pelo amor e apoio incondicional em todas as minhas escolhas. Aos meus avós, pelo orgulho que demonstram com as minhas conquistas e pela força que me transmitem.

Quero deixar também um agradecimento especial aos meus dois amigos e colegas, Francisco Rações e Artur Baptista.

Por fim, agradeço a todos os meus familiares e amigos que estiveram comigo ao longo do meu percurso.

Índice

Tabela de Conteúdos

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. MOTIVAÇÃO E ENQUADRAMENTO.....	1
1.2. OBJETIVOS.....	2
1.3. MÉTODO DE INVESTIGAÇÃO	3
1.4. CALENDARIZAÇÃO	5
1.5. ESTRUTURA DO DOCUMENTO.....	5
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	7
2.1. GAMIFICAÇÃO	7
2.1.1. Gamificação na educação	8
2.1.2. Engagement e Motivação	10
2.1.2.1. Engagement	10
2.1.2.2. Motivação.....	10
2.2. GAME DESIGN PARA A GAMIFICAÇÃO	11
2.2.1. Estrutura de Game Design	11
2.2.2. Elementos de Game Design.....	13
2.2.2.1. Níveis dos elementos de game design	14
2.2.2.2. Dynamics, Mechanics e Components	15
2.2.2.3. Mechanics, Dynamics e Aesthetics.....	15
2.2.2.3.1. Mecânica	15
2.2.2.3.1.1. Experience point	16
2.2.2.3.1.2. Badges.....	17
2.2.2.3.1.3. Leaderboards	17
2.2.2.3.1.4. Ranks.....	18
2.2.2.3.1.5. Quests	18
2.2.2.3.1.6. Personalização	19
2.2.2.3.1.7. Dashboards	19
2.2.2.3.1.8. Outras mecânicas.....	19
2.2.2.3.2. Dinâmica	20
2.2.2.3.3. Estética.....	21
2.3. TRABALHO RELACIONADO	21
2.3.1. Barata et al.	21
2.3.2. Classroom Live	22
2.3.3. Berkling e Thomas.....	22

2.3.4. O'Donovan, Gain e Marais	23
2.3.5. WeBWork.....	23
2.3.6. Síntese do trabalho relacionado	24
3. DESENVOLVIMENTO DA SOLUÇÃO	25
3.1. LEARNING SCORECARD	25
3.1.1. Learning Scorecard - Vista do Aluno	26
3.1.2. Learning Scorecard – Vista de Docente.....	29
3.2. DESENHO DA SOLUÇÃO	30
3.2.1. Arquitetura da solução.....	30
3.2.2. Game Design	32
3.2.3. MDA	33
3.2.3.1. Mecânicas.....	33
3.2.3.1.1. Experience Point	33
3.2.3.1.2. Ranks	33
3.2.3.1.3. Quests	34
3.2.3.1.4. Events.....	37
3.2.3.1.5. Leaderboard	38
3.2.3.1.6. Trophies	39
3.2.3.1.7. Avatars	40
3.2.3.1.8. Dashboard	40
3.2.3.1.9. Badges	42
3.2.3.1.10. Guilds e Alliance	44
3.2.3.2. Dinâmica.....	44
3.2.3.3. Estética	45
4. DEMONSTRAÇÃO	47
4.1. DEMONSTRAÇÃO DA VERSÃO 3 DO LS	47
4.2. DEMONSTRAÇÃO DA VERSÃO 4 DO LS	48
5. DISCUSSÃO DE RESULTADOS.....	50
5.1. AVALIAÇÃO GLOBAL DA UTILIZAÇÃO DO LS	51
5.1.1. Avaliação geral da gamificação no LS.....	51
5.1.2. Avaliação geral do impacto do LS no sucesso escolar.....	53
5.2. AVALIAÇÃO DAS MECÂNICAS NO LS	55
5.2.1. XPs e Ranks	55
5.2.2. Quests e Last Chance	56
5.2.3. Badges, Trophies, Leaderboards e Avatares	60
5.3. AVALIAÇÃO COMPARATIVA DO SUCESSO ESCOLAR.....	65
5.3.1. Sucesso escolar em SIADI	65

5.3.2. Sucesso escolar em SIADII	67
6. CONCLUSÃO E TRABALHO FUTURO	69
6.1. CONCLUSÃO.....	69
6.1.1. Questões de Investigação	69
6.1.2. Limitações	71
6.2. TRABALHO FUTURO	71
6.3. COMUNICAÇÃO	73
BIBLIOGRAFIA	75
APÊNDICES.....	79
APÊNDICE A – BASE DE DADOS DA PLATAFORMA LS.....	79
APÊNDICE B – BADGES DA VERSÃO 3 NA PLATAFORMA LS	80
APÊNDICE C – BADGES DA VERSÃO 4 NA PLATAFORMA LS	82
APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO DA 3ª VERSÃO DA PLATAFORMA LS	84
APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO DA 4ª VERSÃO DA PLATAFORMA LS.....	92

Índice

Tabela de Figuras

FIGURA 1.4.1 - CALENDARIZAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO DA DISSERTAÇÃO	5
FIGURA 2.2.1 - PASSOS DO CICLO DE <i>ENGAGEMENT</i> PROPOSTO POR WERBACH E HUNTER (2012)	13
FIGURA 2.2.2 - PERSPETIVAS DO MDA (HUNICKE, LEBLANC, & ZUBEK, 2004)	15
FIGURA 3.1.1 - MENU TOP DA VISTA DO ALUNO NO LS.....	26
FIGURA 3.1.2 - EVOLUÇÃO DA PÁGINA <i>HOME</i> DA VISTA DO ALUNO DA VERSÃO 2 (ESQ.) PARA VERSÃO 3 E 4 (DIR.) NO LS... 27	
FIGURA 3.1.3 - PÁGINA <i>PLANNING</i> NO LS.....	27
FIGURA 3.1.4 - PÁGINA <i>GRADES</i> DA VISTA DO ALUNO NO LS	28
FIGURA 3.1.5 - PÁGINA <i>HISTORY</i> DA VISTA DO ALUNO NO LS.....	28
FIGURA 3.1.6 - PÁGINA <i>GUILD</i> DA VISTA DO ALUNO NO LS.....	28
FIGURA 3.1.7 - MENU TOP DA VISTA DO DOCENTE NO LS	29
FIGURA 3.2.1 - UML DA ARQUITETURA DA PLATAFORMA LS	31
FIGURA 3.2.2 - PÁGINA DO FÓRUM NA PLATAFORMA LS	31
FIGURA 3.2.3 - VALIDAR E CLASSIFICAR A DIFICULDADE DE UM <i>EXERCISE</i>	35
FIGURA 3.2.4 - <i>LAST CHANCE</i> DISPONÍVEL NA PÁGINA <i>HOME</i>	37
FIGURA 3.2.5 - INFORMAÇÃO NA PÁGINA <i>HOME</i> QUE O ALUNO ESTÁ <i>GAME OVER</i>	38
FIGURA 3.2.6 - <i>LEADERBOARD ALL</i> NA VISTA DE ALUNO.....	39
FIGURA 3.2.7 - REGRAS DOS DIFERENTES <i>TROPHIES</i> NA PÁGINA <i>TROPHIES</i>	40
FIGURA 3.2.8 - LISTA DE AVATARES DISPONÍVEIS	40
FIGURA 3.2.9 - <i>DASHBOARD</i> DO ALUNO NO LS VERSÃO 3	41
FIGURA 3.2.10 - <i>DASHBOARD</i> DO ALUNO NO LS VERSÃO 4	42
FIGURA 3.2.11 - INFORMAÇÃO DO <i>BADGE QUIZ MASTER</i> APRESENTADO NA PÁGINA <i>BADGES</i>	43
FIGURA 4.1.1 - PÁGINA XPs DO LS VERSÃO 3	48
FIGURA 4.2.1 - PÁGINA XPs DO LS VERSÃO 4	49
FIGURA 5.1.1 - SATISFAÇÃO DOS ALUNOS FACE AO SISTEMA BONIFICADO NO LS VERSÃO 3.....	52
FIGURA 5.1.2 - SATISFAÇÃO DOS ALUNOS FACE AO NÚMERO DE ELEMENTOS DE GAMIFICAÇÃO NO LS.....	52
FIGURA 5.1.3 - OPINIÃO DOS ALUNOS FACE AO USO DA PLATAFORMA COM GAMIFICAÇÃO NO LS	53
FIGURA 5.1.4 - OPINIÃO DOS ALUNOS SOBRE UTILIDADE DO LS PARA A GESTÃO DO ESTUDO	54
FIGURA 5.1.5 - OPINIÃO DOS ALUNOS SOBRE A MOTIVAÇÃO PRODUZIDA PELO LS.....	54
FIGURA 5.1.6 - OPINIÃO DOS ALUNOS SOBRE O IMPACTO NA NOTA PELO USO DO LS.....	54
FIGURA 5.2.1 - OPINIÃO DOS ALUNOS PELA DISTRIBUIÇÃO DE XPs POR CADA TIPO QUEST NO LS	55
FIGURA 5.2.2 - OPINIÃO DOS ALUNOS PELA QUAL REALIZAM AS <i>QUESTS</i> NÃO OBRIGATÓRIAS NO LS	57
FIGURA 5.2.3 - OPINIÃO DOS ALUNOS PELA NECESSIDADE DE AVALIAÇÃO DAS <i>QUESTS</i> NO LS	58
FIGURA 5.2.4 - OPINIÃO DOS ALUNOS PELA DISPONIBILIZAÇÃO DO FÓRUM NO LS.....	59

FIGURA 5.2.5 - OPINIÃO DOS ALUNOS PELA UTILIZAÇÃO DOS MECANISMOS DE <i>BADGES</i> E <i>TROPHIES</i> NO LS.....	62
FIGURA 5.2.6 - OPINIÃO DOS ALUNOS FACE AO MECANISMO <i>LEADERBOARD</i> NO LS	63
FIGURA 5.2.7 - OPINIÃO DOS ALUNOS SOBRE A MOTIVAÇÃO PRODUZIDA PELO LS.....	64
FIGURA 5.2.8 - OPINIÃO DOS ALUNOS SOBRE O IMPACTO NA NOTA PELO USO DO LS.....	65
FIGURA A.1 - BASE DE DADOS DA PLATAFORMA LS.....	79
FIGURA D.1 - QUESTIONÁRIO DA 3ª VERSÃO DA PLATAFORMA LS (I)	84
FIGURA D.2 - QUESTIONÁRIO DA 3ª VERSÃO DA PLATAFORMA LS (II)	85
FIGURA D.3 - QUESTIONÁRIO DA 3ª VERSÃO DA PLATAFORMA LS (III)	86
FIGURA D.4 - QUESTIONÁRIO DA 3ª VERSÃO DA PLATAFORMA LS (IV)	87
FIGURA D.5 - QUESTIONÁRIO DA 3ª VERSÃO DA PLATAFORMA LS (V)	88
FIGURA D.6 - QUESTIONÁRIO DA 3ª VERSÃO DA PLATAFORMA LS (VI)	89
FIGURA D.7 - QUESTIONÁRIO DA 3ª VERSÃO DA PLATAFORMA LS (VII)	90
FIGURA D.8 - QUESTIONÁRIO DA 3ª VERSÃO DA PLATAFORMA LS (VIII)	91
FIGURA E.1 - QUESTIONÁRIO DA 4ª VERSÃO DA PLATAFORMA LS (I)	92
FIGURA E.2 - QUESTIONÁRIO DA 4ª VERSÃO DA PLATAFORMA LS (II)	93
FIGURA E.3 - QUESTIONÁRIO DA 4ª VERSÃO DA PLATAFORMA LS (III)	94
FIGURA E.4 - QUESTIONÁRIO DA 4ª VERSÃO DA PLATAFORMA LS (IV)	95
FIGURA E.5 -QUESTIONÁRIO DA 4ª VERSÃO DA PLATAFORMA LS (V).....	96
FIGURA E.6 - QUESTIONÁRIO DA 4ª VERSÃO DA PLATAFORMA LS (VI)	97
FIGURA E.7 - QUESTIONÁRIO DA 4ª VERSÃO DA PLATAFORMA LS (VII)	98
FIGURA E.8 - QUESTIONÁRIO DA 4ª VERSÃO DA PLATAFORMA LS (VIII)	99

Índice

Tabela de Tabelas

TABELA 1.4.1 - DESCRIÇÃO DA CALENDARIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO	5
TABELA 2.3.1 - QUADRO SÍNTESE COM AS DIFERENTES ABORDAGENS RELACIONADAS	24
TABELA 3.2.1 - DESCRIÇÃO E CARACTERÍSTICAS DOS RANKS NO LS	34
TABELA 3.2.2 - PERCENTAGEM DAS NOTAS DAS QUEST DO TIPO <i>EXERCISE</i> , <i>PRACTICAL ASSIGNMENT</i> E <i>FORUM</i>	36
TABELA 3.2.3 - REGRAS DA ATRIBUIÇÃO DE NOTAS PARA A <i>QUEST FORUM</i>	36
TABELA 3.2.4 - SOLUÇÕES DE NOMES PARA NOTAS APRESENTADAS AOS ALUNOS	36
TABELA 3.2.5 - DESCRIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS <i>BADGES</i>	43
TABELA 4.2.1 - NÚMERO DE RESPOSTAS OBTIDAS NOS QUESTIONÁRIOS POR CURSO	51
TABELA 5.2.1 - DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE ALUNOS POR CADA RANK NO LS VERSÃO 3 E 4	56
TABELA 5.2.2 - PERCENTAGEM MÉDIA DE <i>QUESTS</i> REALIZADA POR TIPO NO LS	57
TABELA 5.2.3 - ANÁLISE DAS MÉTRICAS DO FÓRUM NO LS	59
TABELA 5.2.4 - PERCENTAGEM DE <i>LAST CHANCES</i> REALIZADAS EM <i>QUESTS</i> POR VALIDAR NO LS	60
TABELA 5.2.5 - MÉDIA DE <i>BADGES</i> GANHOS PELOS ALUNOS POR CATEGORIA NO LS	61
TABELA 5.2.6 - PERCENTAGEM DE <i>BADGES</i> INDIVIDUAIS GANHA PELOS ALUNOS	61
TABELA 5.2.7 - NÚMERO DE <i>BADGES</i> TIPO FÓRUM ATRIBUÍDOS	62
TABELA 5.3.1 - INDICADORES COMPARATIVOS NA UC SIADI	65
TABELA 5.3.2 - INDICADORES COMPARATIVOS NA UC SIADII	67
TABELA B.1 - REGRAS DE ATRIBUIÇÃO DOS <i>BADGES</i> DA VERSÃO 3 DO LS	80
TABELA B.2 - XPs ATRIBUÍDOS POR <i>BADGE</i> NA VERSÃO 3 DO LS	81
TABELA C.1 - REGRAS DE ATRIBUIÇÃO DOS <i>BADGES</i> DA VERSÃO 4 DO LS	82
TABELA C.2 - XPs ATRIBUÍDOS POR <i>BADGE</i> NA VERSÃO 4 DO LS	83

Lista de Acrónimos

CSS	<i>Cascading Style Sheets</i>
DSRM	<i>Design Science Research Model</i>
HTML	<i>HyperText Markup Language</i>
IGE	Informática e Gestão de Empresas
IGE-PL	Gestão de Empresas Pós-Laboral
IT	<i>Information Technology</i>
LEI	Licenciatura em Engenharia Informática
LS	<i>Learning Scorecard</i>
MDA	<i>Mechanics, Dynamics and Aesthetics</i>
MEI	Mestrado em Engenharia Informática
MIG	Mestrado em Informática e Gestão
PBL	<i>Points, Badges and Leaderboards</i>
PGVI	Pós Graduação em Visualização de Informação
SIADI	Sistemas Informáticos de Apoio à Decisão I
SIADII	Sistemas Informáticos de Apoio à Decisão II
UC	Unidade Curricular
XPs	<i>Experience points</i>

Capítulo 1

1. Introdução

Neste capítulo será apresentada a motivação e o enquadramento para a realização da investigação da dissertação. São apresentadas as questões a que proponho responder no final da dissertação assim como os objetivos que são pretendidos alcançar, a metodologia e o planeamento propostos para a conclusão do trabalho.

1.1. Motivação e Enquadramento

A educação mais tradicional é vista por bastantes estudantes como ineficiente e aborrecida. Por este motivo, as escolas enfrentam enormes problemas como as taxas do sucesso escolar ou as taxas de desistências causadas pela falta de *engagement* e motivação por parte dos alunos. Para combater este flagelo dos locais de ensino muitos professores continuam a procurar técnicas e métodos de ensino inovadores (Lee & Hammer, 2011).

Com a minha investigação proponho ajudar os professores a combater o problema de desmotivação dos alunos através do uso da gamificação. Desta forma irei dar continuidade a um projeto já em desenvolvimento, o Learning Scorecard (LS), uma plataforma educacional desenvolvida para duas Unidades Curriculares (UCs) do Ensino Superior lecionadas no ISCTE-IUL (Cardoso, Costa, & Santos, 2016; Cardoso et al., 2017; Costa, 2017)., onde procurarei melhorar e implementar novos mecanismos de gamificação e analisar o impacto da sua utilização nas duas UCs em questão.

A plataforma LS permite aos alunos, ao longo do semestre, acompanhar e analisar a sua evolução de aprendizagem usando visualização de dados e motivá-los com o uso de técnicas de gamificação, através de boas práticas de engenharia de software.

O Learning Scorecard foi desenvolvido com base na abordagem *Balanced Scorecard*, permitindo assim apoiar a monitorização das turmas e dos alunos por parte dos professores e/ou coordenadores de curso com base em dados gerados pelos alunos com o uso da plataforma e dados provenientes de outras fontes como e-learning¹ e o *fenix*².

Com a investigação procuro melhorar a plataforma e que ela seja capaz de ajudar os professores a melhorar os índices de *engagement* e motivação dos alunos. Consecutivamente, com o aumento destes índices é esperado que os alunos consigam melhorar o seu aproveitamento escolar e que as taxas de desistência e retenção dos alunos nas UCs onde o LS é aplicado melhorem. No mesmo sentido da expectativa de melhorar o processo de ensino tanto para os alunos como os professores é esperado que a longo prazo seja possível melhorar os processos

¹ <https://e-learning.iscte-iul.pt/>

² <https://fenix.iscte-iul.pt/>

de aprendizagem de uma forma mais generalizada. Isto é, conseguir aplicar em diferentes UCs, tanto nesta instituição como em outras, as técnicas de gamificação estudadas de forma a tirar os melhores proveitos.

Também é importante salientar que neste ano letivo, 2017/2018, serão desenvolvidas, para além da minha, mais duas dissertações em volta da plataforma LS. Uma das dissertações irá procurar o aperfeiçoamento da plataforma no âmbito da engenharia de software (Baptista, 2018) e a outra irá estudar e aprimorar a visualização de dados e a própria visualização da plataforma LS (Rações, 2018).

Assim, o principal resultado a recolher com o desenvolvimento deste trabalho foca-se na possibilidade de identificar os efeitos das diferentes técnicas de gamificação aplicadas e assim tentar perceber quais os benefícios e/ou riscos que os professores correm ao aplicar as técnicas de gamificação utilizadas pela plataforma.

1.2. Objetivos

O interesse pelas técnicas de gamificação em ambientes educacionais tem vindo a crescer nos últimos anos, conforme se pode inferir pela quantidade de trabalhos publicados e citados nesta área (Dicheva et al. 2015). Para ajudar a solucionar um problema que afeta inúmeros alunos e que os professores procuram combater das mais variadíssimas formas como a falta de *engagement* e motivação.

O objetivo principal da minha investigação consiste em melhorar o ambiente educacional para os alunos. Para cumprir com o objetivo é necessário analisar e estudar alguns comportamentos que permitem melhorar o sucesso escolar dos alunos como a motivação, o *engagement* (envolvimento), a responsabilidade, a otimização do estudo e a colaboração.

Contudo, dos comportamentos apresentados o *engagement* e a motivação são os que darei maior ênfase no meu trabalho.

Para o desenvolvimento deste trabalho procuro melhorar e aplicar técnicas de gamificação na plataforma LS. Com as diferentes técnicas aplicadas é pretendido desencadear um estímulo participativo aos estudantes e que seja capaz de ajudar a melhorar o processo de crescimento e aprendizagem tanto do aluno como da instituição. Assim se pretende que os alunos e a instituição cooperem para facilitar o cumprimento dos objetivos traçados de cada uma das partes.

Será pretendido com as técnicas de gamificação aplicadas gerar com vista à monitorização dos alunos e construção de um *Balanced Scorecard* mais robusto e eficaz. Desta maneira, será possível atuar mais efetivamente sobre os alunos quando as métricas mostrarem aos professores que algo está a correr menos bem. Com estas atuações dos professores é esperado que produza impactos bastante positivos nos alunos. Esperando assim que os seus resultados escolares melhorem devido à melhoria da motivação, a um maior *engagement* por parte dos alunos com a Unidade Curricular, a um estudo mais equilibrado ao longo do semestre e a um

apoio na altura exata dos docentes aos alunos com a ajuda dos indicadores fornecidos pela plataforma a melhorar na minha investigação.

Os dados em estudo são gerados pelos alunos com a sua utilização do LS e com as respostas dos questionários finais realizados pelos mesmos alunos que utilizaram a plataforma. Os resultados devem ser comunicados de acordo com as boas práticas de visualização de dados de maneira a conseguir apoiar os professores na tomada de decisões e melhorar a plataforma.

As questões a que pretendo responder na minha dissertação para chegar aos objetivos do trabalho são:

- Questão 1) Qual o impacto das mecânicas de gamificação no grau de *engagement* e motivação dos alunos numa Unidade Curricular (UC)?
- Questão 2) Quão eficaz é o uso de mecânicas de gamificação no sucesso escolar quando comparado com métodos mais tradicionais de ensino para uma UC?

A plataforma LS será a ferramenta usada para aplicar os conceitos de gamificação e gerar os dados que permitiram responder as questões acima apresentadas. As mecânicas de jogo já materializadas na plataforma são as *leaderboards*, *XPs*, *ranks*, o conceito de *quests* e a possibilidade de os alunos escolherem uma figura como seu avatar de um leque de figuras disponíveis. Nesta dissertação irei procurar aperfeiçoar estes mecanismos já implementados, assim como incorporar novas mecânicas de forma a conseguir a cumprir com os objetivos traçados para esta investigação.

Concluindo, é esperado que a minha investigação ajude a alcançar os objetivos principais traçados da plataforma LS, como providenciar a melhoria dos resultados escolares e a experiência de aprendizagem dos alunos. Também é esperado que a minha investigação apoie os professores a compreender os benefícios e os riscos da utilização de diferentes técnicas de gamificação e quais as técnicas mais vantajosas.

1.3. Método de Investigação

A metodologia adotada para orientar o meu trabalho nesta dissertação é o *Design Science Research Model* (DSRM), cujo objetivo visa resolver problemas práticos e teóricos com a utilização de artefactos de *Information Technology* (IT) destinados a solucionar problemas (Peppers et al. 2007). Por outras palavras, o DSRM é usado para solucionar determinado problema, originando um artefacto que está enquadrado em um ambiente específico. O DSRM é um processo iterativo de seis etapas desenvolvido por Peppers et al. (2007), que são detalhadas em baixo simultaneamente com a descrição de como foi aplicado o DSRM no meu trabalho de pesquisa.

- Etapa 1 – Identificação do problema e motivação: definir o problema e demonstrar o valor e a importância da solução do problema.

O principal problema da minha pesquisa passa pela baixa motivação e *engagement* dos alunos no ensino Universitário e melhorar o sucesso escolar dos mesmos. Pois as

instituições de ensino e os membros que as constituem eticamente devem agir de forma a oferecer todas as condições e procurar melhorar os processos de aprendizagem (Willis, 2013). Assim com a notória falta de *engagement* e motivação dos alunos encontramos um propósito de aplicar um conjunto de elementos de gamificação para procurar minimizar este problema na educação e a longo prazo melhorar os resultados escolares. Este problema é mais detalhado a sua relevância nas seções 1.1 e 1.2 do capítulo 1. Assim procuro desenvolver um artefacto através da definição do problema capaz de oferecer uma solução válida tanto para alunos como para os docentes;

- Etapa 2 – Definir os objetivos da solução: apresentar os objetivos que se pretendem da solução a partir da especificação do problema e conhecimento do que é possível e/ou viável.

O objetivo muito sucintamente passa por analisar se as técnicas de gamificação aplicadas podem ajudar a melhorar o sucesso escolar, bem como o *engagement* e a motivação dos alunos. O objetivo desta dissertação é apresentado com maior detalhe na seção 1.2 do capítulo 1 e sua solução é detalhada no capítulo 3;

- Etapa 3 – Design e Desenvolvimento: determinar a funcionalidade e a arquitetura pretendida do artefacto. Após a sua idealização a criação do mesmo artefacto projetado. Um artefacto pode ser qualquer objeto idealizado no qual uma contribuição de pesquisa é incorporada no seu design.

Neste trabalho procurei aplicar e melhorar mecanismos de gamificação a uma plataforma de apoio aos alunos Universitários e recolher feedback dos estudantes com base nos dados recolhidos automaticamente da plataforma. O artefacto criado apresenta duas versões que são apresentadas com maior detalhe no capítulo 3. A solução foi desenvolvida com base nos problemas levantados na seção 1.1 do capítulo 1 e na pesquisa realizada e descrita no capítulo 2;

- Etapa 4 – Demonstração: demonstrar a utilização do artefacto para a resolução dos problemas apresentados.

O artefacto criado nesta dissertação foi demonstrado em duas alturas distintas com pequenas alterações. A sua demonstração foi realizada em duas UCs do ISCTE-IUL. As duas UCs onde foi demonstrado o artefacto decorreram cada uma em semestres diferentes, demonstradas nas seções 4.1 e 4.2 respetivamente. Assim tornou-se possível efetuar duas experiências num ano letivo apenas;

- Etapa 5 – Avaliação: observar e medir se o artefacto suporta uma solução para o problema.

Isso envolve comparar os objetivos propostos da solução com os resultados recolhidos pelas simulações. Esta etapa é descrita com maior detalhe nos capítulos 5 e 6 deste trabalho; e

- Etapa 6 – Comunicação: comunicar o problema e o impacto do artefacto para investigadores e audiência relevantes. A comunicação desta dissertação foi realizada através da submissão deste relatório e artigos científicos.

1.4. Calendarização

Esta investigação passará por duas fases distintas de desenvolvimento e recolha de dados. A primeira fase será aplicada numa Unidade curricular, do ISCTE-IUL, no primeiro semestre e a segunda noutra Unidade curricular do segundo semestre (ver Tabela 1.4.1 e Figura 1.4.1).

Tabela 1.4.1 - Descrição da calendarização da dissertação

Símbolo	Tarefa	Dias de Trabalho	Data de fim (<i>deadline</i>)
	Definição e implementação da solução (v3)	40 dias	16 de outubro de 2017
	Revisão da literatura	21 dias	15 de janeiro de 2018
	Definição e implementação da solução (v4)	40 dias	5 de fevereiro de 2018
	Recolha de dados (v3 e v4)	230 dias	30 de junho de 2018
	Análise dos resultados	40 dias	31 de junho de 2018
	Escrita da dissertação	70 dias	30 de setembro de 2018

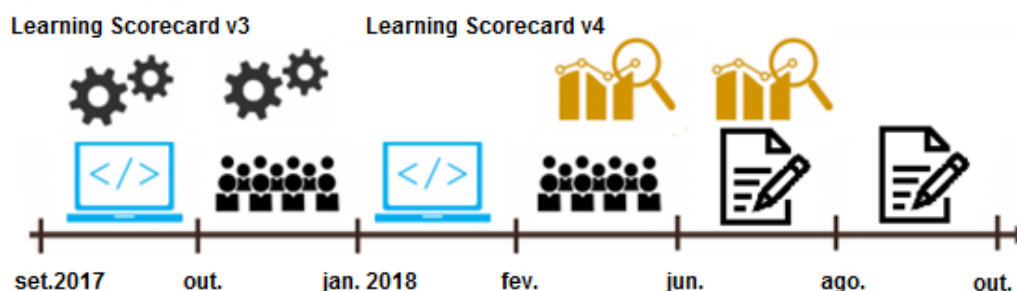


Figura 1.4.1 - Calendarização da investigação da dissertação

1.5. Estrutura do Documento

A dissertação apresentada segue a seguinte estrutura composta pelo capítulo 2, a Revisão da Literatura, que demonstra a pesquisa realizada para o desenvolvimento deste projeto. No capítulo 3, Desenvolvimento do Trabalho, é descrito detalhadamente o desenvolvimento do artefacto proposto e no capítulo 4, Demonstração, é explicado em que contexto decorreu as diferentes demonstrações do artefacto. Segue-se a Análise de Resultados no capítulo 5 onde são apresentados e analisados os resultados obtidos do trabalho realizado. Por fim no capítulo 6, a

Conclusão, é feita a resposta às questões de investigação com a conclusão do trabalho e é discutido o trabalho futuro.

Pretendo realçar que em algumas situações determinados termos e descrições encontram-se em Inglês pelo motivo de a plataforma Learning Scorecard estar com este idioma, procurando assim ser coerente entre a linguagem usada e as imagens ilustrativas da plataforma e termos usados na plataforma. Também é de realçar que, com a tradução destes elementos, facilmente se perderia informação e contexto.

Capítulo 2

2. Revisão da Literatura

2.1. Gamificação

O conceito de gamificação não tem uma definição clara para quem investiga e publica sobre o tema. As discordâncias variam consoante as áreas dos diferentes autores e das suas ideologias. O conceito de gamificação na área da educação que demonstra ter maior sucesso é entendido como a utilização de elementos de *game design* aplicados em contextos diferentes aos jogos (Deterding et al., 2011). Os elementos pretendem estimular as características humanas dos jogadores como socializar, aprender ou competir.

Kapp (2017) diz que existem dois tipos de gamificação, um deles é designado por *content gamification*, que se parece mais com um jogo, onde o jogador é uma personagem que tenta completar a história. O outro tipo é chamado de *structural gamification* tipo usado neste trabalho de investigação. Neste tipo de gamificação são oferecidos e usados elementos e as técnicas como pontos, *badges* ou *leaderboards* (placares).

Para construir um sistema com gamificação é preciso ter em atenção alguns aspetos como o policiamento, para um sistema de gamificação é importante considerar a parte da segurança e autocontrole. Em muitas ocasiões para fazer-se o controle e a segurança dos sistemas criam-se postos como administradores. Estes postos são normalmente ocupados por jogadores experientes e o privilégio de receber este cargo muitas vezes é visto como um prémio/recompensa pelo seu sucesso. Outra forma de proteger o sistema passa por escrever os termos e condições do sistema (Zichermann & Cunningham, 2011). O conceito Design ágil passa por avisar os designers de sistemas com gamificação de que estes sistemas devem de ser constantemente testados e atualizados, não ter a ideia de “*set-it-and-forget-it*”. Isto porque pode provocar o aborrecimento dos utilizadores com sistema e deixem de o usar. Alguns passos para este problema passam pela priorização. Assim permite ajudar a focar no que é realmente importante transmitir para os jogadores e quais são os objetivos a serem alcançados pelo criador do sistema (Zichermann & Cunningham, 2011).

Por vezes a gamificação é confundida com os jogos sérios, mas estes dois termos diferem em algumas ideias. A gamificação utiliza diferentes mecânicas dos jogos em situações fora de jogo, como já foi discutido acima, com o objetivo de aumentar a motivação e o *engagement*. Por outro lado, os jogos sérios utilizam as técnicas tradicionais dos jogos em volta de conceitos sérios de negócio, estes precisam estar alinhados com os objetivos de aprendizagem. Isto é, os jogos sérios são construídos com base em propósitos de um benefício social, excluindo logo à partida o carácter de entretenimento (Werbach & Hunter, For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business, 2012).

O termo Gamification (gamificação) não se sabe ao certo quando começou a ser utilizado, mas acredita-se que teve início no ano de 2000, mas o termo só passou a conquistar popularidade a partir do ano de 2010 (Kapp, 2017). Outros termos semelhantes foram utilizados e surgiram outros tantos, como *productivity games*, *surveillance entertainment*, *funware*, *playful design*, *behavioral games*, *game layer* ou *applied gaming*. Contudo foi o termo *gamification* que teve melhor aceitação (Deterding et al., 2011). A sua popularidade crescente, em países como Singapura, Suíça, Emirados Árabes Unidos e Portugal é aplicada em variadíssimas áreas longe do contexto de jogos, sendo que o conceito da gamificação no ensino tem apresentado um aumento repentino (Google Trends, s.d.). As áreas que são associadas à gamificação são a defesa, a educação, a exploração científica, a saúde, a engenharia, a religião e a política (Ionica & Leba, 2015). No mesmo sentido aponta o ciclo Hype publicado no Gartner que a descreve que a gamificação está no expoente máximo entre 2018 a 2023, apresentando a gamificação no topo do ciclo (STAMFORD, 2013). Contudo, apesar do termo ser recente o conceito em si não é nenhuma novidade, por exemplo as insígnias e os ranks têm sido já usados há muitos anos nas áreas militares.

2.1.1. Gamificação na educação

A gamificação no contexto da educação está a crescer bastante, conforme é demonstrado pela quantidade de trabalhos publicados na área (Dicheva et al., 2015), devido à necessidade de alterar o ensino para melhorar resultados. Segundo Hanus e Fox (2015) os alunos podem ser motivados a aprender de maneiras novas ou reformular formas de ensino menos atrativo para os estudantes. Contudo, se consideramos que o conceito da gamificação é a aplicação de elementos de jogos, é certo que há centenas de anos atrás os professores mais criativos e inteligentes utilizavam métodos que procuravam melhorar a motivação dos seus alunos com elementos diferenciadores como histórias, mistérios e intrigas (Kapp, 2017).

A gamificação é um novo modo de ensinar que pode alterar as práticas pedagógicas mais tradicionais numa perspetiva mais inovadora (Losso & Borges, 2015). Ainda antes de o termo gamificação ser falado o escritor, na área da educação, Marc Prensky (2001) defendia que as escolas deviam evoluir e passar a adaptar-se aos meios tecnológicos, porque as características dos alunos mudaram radicalmente. Ele afirma que os alunos de hoje já não são as pessoas para quem o sistema educacional foi projetado. Como este autor existem outros como Lee e Hammer (2011) que também defendem a aplicação da gamificação para alterar os métodos de educação mais tradicionais.

Num estudo realizado por Dicheva et al. (2015) é demonstrado quais as mecânicas de jogos que são mais populares e utilizadas na aplicação de gamificação no ensino, estas são os pontos, *badges* e as *leaderboards*, também chamadas de PBL (*Points, Badges e Leaderboards*). Este estudo aborda também quais as dinâmicas mais utilizadas no contexto da educação e as que apresentaram um maior número de utilização. Estas dinâmicas passam pelo *status* visual, o *engagement* social, a possibilidade de escolha, a possibilidade de falhar e o feedback constante.

Numa perspetiva de analisar as motivações ou receios, por de trás da implementação da gamificação no ensino pelos professores alguns autores apresentam os prós e contras da sua aplicação no ensino Sanchez-Mena e Marti-Parreño (2017) apresentam, numa pesquisa realizada, quais são os quatro principais fatores e as quatro principais barreiras dos professores na implementação de gamificação.

Os fatores impulsionadores para a utilização da gamificação foram as crenças dos professores:

- sobre a capacidade de gamificação para chamar a atenção dos alunos;
- de que a natureza divertida da gamificação pode motivar os alunos a aprender;
- de que a gamificação pode contribuir para uma aprendizagem mais interativa; e
- de que a gamificação pode facilitar a aprendizagem dos alunos.

As barreiras identificadas foram:

- falta de recursos;
- falta de interesse dos alunos para com a gamificação;
- a falta de confiança dos professores na adequação da gamificação para a matéria lecionada; e
- a dinâmica da sala de aula (com uma atmosfera “emocionante” e de “brincadeira”) eventualmente pode prejudicar a atmosfera da faculdade.

Já Furdu e Kose (2017) apresentam como pontos positivos da utilização da gamificação no ensino:

- A combinação entre “diversão” com a aprendizagem durante o jogo resulta numa melhor experiência de aprendizagem;
- Uma boa implementação de gamificação tornará os alunos mais ativos e melhora o *engagement*, consequentemente melhora o feedback e os níveis de retenção;
- Feedback instantâneo para alunos e professores;
- Melhorar a experiência de ensino;
- Facilitar a mudança comportamental; e
- Versátil, porque utilizando a gamificação a maioria das necessidades de aprendizagem podem ser atingidas.

Como desvantagens de uma má utilização da gamificação, os autores, Furdu e Kose (2017), sugerem que devemos ter em conta algumas situações como:

- Tornar a experiência de gamificação obrigatória pode levar à gamificação voltar às regras aplicadas no ensino tradicional;
- O esforço deve ser recompensado de forma a que os alunos não desmotivem e com o seu insucesso consigam transformar em oportunidades;
- Permitir a repetição de atividades no caso de fracasso para evitar desmotivação;
- O desenho dos desafios e as suas ações devem ser cuidadosamente pensados de maneira a não torna os desafios triviais e aborrecidos; e

- XPs, badges, leaderboards não são eficazes para alunos que não são competitivos, estes alunos facilmente perdem o interesse.

Ao analisar os entraves e algumas precauções apresentados pelos autores nestes dois trabalhos, podemos concluir que os principais desafios da gamificação no ensino são o ceticismo dos reais benefícios desta técnica no ensino. A grande mudança necessária para a implementação de mecanismos de gamificação trazem é outro grande entrave. A mudança implica custos (tempo e dinheiro) e uma mente aberta para aceitar as mudanças.

Por outro lado, os fatores positivos demonstram serem capazes de melhorar os processos de ensino que não têm sido capazes de ir de encontro com as exigências dos novos alunos conforme já apresentado.

2.1.2. Engagement e Motivação

Nesta secção está descrito a importância do *engagement* e da motivação para uma melhor experiência de aprendizagem por parte dos alunos. Estes são conceitos que estão interligados, porque ambos descrevem o estado de espírito e estado emocional das pessoas.

2.1.2.1. Engagement

O *engagement* é entendido como a extensão do envolvimento contínuo em uma determinada atividade de forma mais geral (Veiga et al., 2014).

Para estudar e avaliar este conceito é necessário ser-se cuidadoso devido ao seu caráter multidimensional. Segundo alguns teóricos desta área, o tema divide-se em vários tipos como (Veiga et al., 2014):

- *Engagement* comportamental - o esforço, a persistência e a conduta dos alunos;
- *Engagement* emocional - interesse e entusiasmo elevados;
- *Engagement* cognitivo - concentração, pensamento estratégico, inovadoras estratégias de aprendizagem e autorregulação; e
- *Engagement* autónomo - atos intencionais para melhorar a própria experiência de aprendizagem.

2.1.2.2. Motivação

A motivação define-se como uma construção teórica usada para explicar a iniciação, a direção, a intensidade, a persistência e a qualidade do comportamento. Isto é, a motivação é tudo o que estimula um indivíduo a agir de determinada maneira ou provoca um comportamento específico (Buckley & Doyle, 2016).

A motivação na área da educação é vista como um elemento chave na aprendizagem, pois permite explicar a atenção e o esforço que os estudantes dedicam a uma atividade de aprendizagem. Devido a este motivo os professores têm um papel importante, eles devem ser capazes de gerir as motivações dos alunos de maneira a que seja possível melhorar os resultados, como aumento do esforço, da persistência e desempenho (Buckley & Doyle, 2016).

Existe duas grandes categorias de motivação dos estudantes, estas são a motivação intrínseca e a extrínseca. A motivação intrínseca, ou interna, refere-se a uma vontade própria do aluno sem pressões do que o circunda. Os alunos gostam daquilo que aprendem e da própria experiência de aprendizagem, esta motivação provém de uma satisfação interior. Por outro lado, a motivação extrínseca, ou externa, resulta de uma vontade exterior dos estudantes (Ryan & Deci, 2000) que é estimulada pelo mundo que os rodeia (Zichermann & Cunningham, 2011).

Para clarificar as diferenças dos dois tipos de motivação podemos pensar em alguns elementos de gamificação como *leaderboards* ou pontos. Estes dois elementos quando usados procuram motivar o aluno a agir, assim existe uma força externa a promover uma determinada ação. Por outro lado, se o próprio jogador joga determinado jogo apenas porque gosta e dá-lhe prazer, aqui existe uma motivação interna do próprio jogador de realizar determinadas ações.

No contexto da gamificação na educação existem várias escolas de pensamentos, alguns defendem que apenas devemos estimular a motivação intrínseca, onde acreditam que a própria motivação extrínseca é vista como um fator irrelevante para a utilização destes sistemas de gamificação. Zichermann e Cunningham (2011) defendem que com o uso da gamificação a motivação pessoal dos alunos (intrínseca) melhora. Mas eles acreditam que a gamificação funciona melhor quando conjugamos os dois tipos de motivação, a motivação intrínseca e extrínseca. Afirmando que uma boa motivação extrínseca é um bom mapa para a motivação intrínseca.

2.2. Game design para a gamificação

Após estudar o conceito de gamificação é preciso compreender melhor o que é o *game design*. O conceito é descrito como o processo de criação de um jogo através de diferentes elementos e técnicas (Németh, 2015b).

Os elementos e as técnicas *game design* são usados para motivar e encorajar os jogadores para que eles realizem com diversão e compromisso as suas tarefas. Mas em certas circunstâncias, apenas a alegria de jogar e/ou a possibilidade de ganhar criam por si só um estímulo competitivo entre os jogadores (Dicheva et al., 2015). Assim é possível demonstrar a capacidade motivacional destes elementos e técnicas.

2.2.1. Estrutura de Game Design

Os autores do Livro “For the win”, Werbach e Hunter (2012), apresentam uma estrutura para o design da gamificação em seis passos. Mas os autores ressaltam que não existe uma fórmula certa para uso da gamificação, como já foi referido, apenas existem algumas boas práticas que podem ser utilizadas para a construção sistema com gamificação. Os passos para a construção passam por definir os objetivos, delinear comportamentos pretendidos, descrever os jogadores, desenhar ciclo de *engagement*, não esquecer a diversão e utilizar as ferramentas apropriadas, estes passos estão imediatamente abaixo descritos.

Definir os objetivos - Neste passo devemos em primeiro lugar pensar no que pretendemos atingir, isto é, quais são os nossos objetivos e que valor pode acrescentar para a área de estudo.

Delinear comportamentos pretendidos - No ponto dois devemos delinear as tarefas que se espera que os jogadores concretizem. Deve ser possível avaliar com diferentes métricas os comportamentos indicados e expressa-los para os jogadores de forma a indicar se os objetivos traçados foram concretizados. Para tal as formas mais simples são o uso de pontos ou *badges* como explicam os autores.

Descrever os jogadores - Uma das boas práticas recomendadas pelos autores é conseguir descrever o público-alvo, que tipos de jogadores utilizaram a plataforma. Desta forma podemos conseguir compreender melhor o que os motiva e o que pelo contrário desmotiva, de forma a conseguir criar um melhor sistema de gamificação. Por outro lado, também temos de ter a consciência de que existem diferentes tipos de jogadores que podem ser classificados de várias formas, como as classificações MUD e as BrainHex³.

Na classificação MUD, defendido por Bartle (1996), existem 4 tipos os Achievers (agem pelos objetivos no jogo para se destacar dos outros jogadores. Eles serão atraídos, por exemplo por *badges* ou troféus), os Explorers (atuam sobre a vontade de descobrir o máximo possível sobre o jogo. São curiosos e vão querer compreender cumprir os desafios propostos), os Killers (procuram afirmar sua existência, talvez o tipo mais competitivo. São presenças frequentes no top do leaderboards) e os Socializers (o foco deles é relacionar-se com outros jogadores).

Por outro lado, a BrainHex classifica os jogadores em sete tipos baseados em respostas neurobiológicas inerentes aos jogos, segundo Barata et al. (2015).

Desenhar ciclo de *engagement* - Os elementos fundamentais dos jogos podem ser pensados em termos de ciclos, pois um jogo não passa por apenas uma simples sequência de eventos.

Assim a utilização de ciclo com o objetivo melhorar o *engagement* e a motivação dos jogadores será possível projetar um sistema de gamificação onde os jogadores se envolvem com o próprio sistema projetados, seguindo os passos apresentados na Figura 2.2.1. Onde uma ação produz um feedback que se espera por sua vez suficiente para o motivar. Por fim pretende-se que a motivação causada pela primeira ação leve a uma nova ação e assim por diante. Além dos ciclos de *engagement* será preciso ter em atenção com os ciclos de progressão, pois é importante fazer com que a progressão dos jogadores seja equilibrada. Isto é, não devemos ter um elevado número de tarefas e que estas não sejam vistas como desafios com uma dificuldade acentuada, porque desta forma perderia rapidamente o interesse dos jogadores devido à dificuldade e ao excesso de trabalho que originada a perda de motivação e engajamento, como defendem Werbach e Hunter (2012).

³ <http://survey.ihobo.com/BrainHex/>

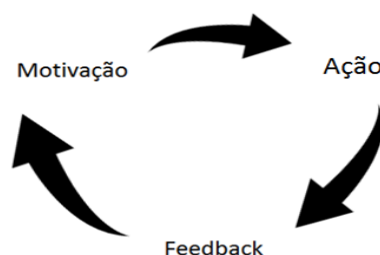


Figura 2.2.1 - Passos do ciclo de *engagement* proposto por Werbach e Hunter (2012)

Não esquecer a diversão - Ao desenhar os sistemas de gamificação é muito fácil perder o objetivo inicial que é projetar uma experiência divertida para os jogadores, porque a diversão é essencial em todos os sistemas com gamificação implementada, por esta razão é preciso não perder o foco. Também é preciso ter em atenção de que cada jogador irá reagir de forma distinta, como já foi referido, uma reação menos positiva pode ser atenuada se tivermos em atenção os diferentes tipos de jogadores.

Utilizar as ferramentas apropriadas - Por fim, neste último passo devemos escolher as ferramentas mais apropriadas para o sistema que estamos a desenhar. Por outro lado, o sistema deve de ser “iterado, melhorado, testado, iterado, melhorado, testado, ...”.

2.2.2. Elementos de *Game Design*

Neste ponto será apresentado o estudo dos elementos do *game design* utilizados na gamificação. Um termo muito usado na gamificação é o de elementos de gamificação ou elementos de *game design*, mas o termo é bastante vasto. Neste termo estão incluídos uma larga gama de conceitos oriundos dos jogos (Monterrat, Lavoué, & George, 2017).

A consciencialização deste termo foi uma barreira encontrada nesta pesquisa. Os autores geralmente não diferenciam as funções de cada elemento e nem os distinguem (Monterrat, Lavoué, & George, 2017). Ainda assim quando o procuram fazer não seguem uma classificação comum dos elementos de *game design* (Dicheva et al., 2015).

Monterrat, Lavoué, & George (2017) apresentaram exemplos onde são demonstrados de forma clara as diferenças de classificações dos elementos por parte de diferentes autores, o que origina dificuldades no estudo e análise dos elementos. Um dos exemplos é o de Robinson e Belloti (2013) que apresentam uma taxonomia de elementos de gamificação sem uma classificação, isto é, sem definir concretamente a natureza dos elementos apresentados. Dizendo ainda que estes elementos poderiam ser entendidos como um objetivo, uma característica social, um incentivo ou até mesmo um recurso. Outro exemplo é referente ao trabalho de Kapp (2012) que apresenta uma lista indiscriminadamente com os elementos típicos de jogos como metas, regras, competição, cooperação, tempo, recompensas, níveis, feedback, *storytelling* e estética. Com estes dois exemplos podemos compreender bem as diferenças de compreensão dos autores aos elementos de gamificação.

Dicheva et al. (2015) são outros autores que também apresentam alguns exemplos de discordância de taxonomia. Um destes exemplos é demonstrado com o elemento *badges*. Este elemento é considerado como padrão de design de interface de jogo para Deterding et al. (2011), uma mecânica de jogos para Zichermann e Cunningham (2011) e um recurso motivacional para Hamari, Koivisto e Sarsa (2014). Com estes pequenos exemplos podemos verificar a disparidade de categorizações que existem para os mesmos elementos de *game design* e como estes necessitam de uma categorização mais consensual (Dicheva et al., 2015).

Deparando com problema de falta de concordância, irei apresentar as três formas de taxonomia mais utilizadas na gamificação. A taxonomia dos elementos permite ilustrar o alcance e a natureza da gamificação que, por sua vez, ajuda a facilitar a aplicação das técnicas gamificação e os esforços de pesquisa (De Liu, Santhnam, & Webster, 2017).

2.2.2.1. Níveis dos elementos de game design

A primeira taxonomia apresentada foi proposta por Deterding et al. (2011) onde classifica os diferentes níveis dos elementos dos *game design* e procuraram esclarecer cada conceito, apresentando uma contextualização para cada nível.

Em primeiro lugar os autores procuram definir o conceito de “elemento” definindo-o como componentes que são encontrados na maioria dos jogos, mas não necessariamente todos. Por exemplo, os avatares utilizados como autorrepresentação, ambientes tridimensionais, *storytelling*, comentários, *badges*, *rankings*, reputações, classificações ou níveis;

Em seguida identificam cinco níveis de abstração para o *game design*, do concreto ao abstrato, (Deterding et al., 2011):

- Padrões de design de interface - Interação bem-sucedida entre os componentes e as soluções de design de maneira a solucionar um problema conhecido num determinado contexto, incluindo também protótipos. Servem de exemplo os níveis, *leaderboards* ou *badges*;
- Padrões de design de jogos ou mecânica de jogos - Partes recorrentes do design de um jogo no qual diz respeito à jogabilidade. Exemplos são a restrição de tempo, recursos limitados, turnos ou atribuição de pontuação;
- Princípios de design e heurísticas – *Guidelines* de avaliação para abordar um problema ou analisar uma determinada solução de design. Um exemplo é um jogo com objetivos claros ou variedade de estilos de jogo;
- Modelos de jogo - Modelos conceptuais dos componentes ou experiência de jogo, como por exemplo fantasia ou desafios;
- Métodos de design de jogos - Práticas e processos específicos para o jogo. Exemplos *Playtesting*;

Ao analisar estes níveis de abstração podemos concluir que o *game design* se relaciona com o uso de ferramentas para a criação e edição gráfica dos jogos (de Quadros, 2016), resumindo o *game design* é a criação das regras e do conteúdo do jogo.

2.2.2.2. *Dynamics, Mechanics e Components*

Outra forma de categorização dos elementos de jogos é a estrutura *Dynamics, Mechanics e Components* (DMC) proposta por Werbach e Hunter (2012) que se divide em três importantes categorias, que são apresentadas de forma decrescente pelo seu nível de abstração:

- Dinâmica (restrições, emoções, narrativa, progresso, relações);
- Mecânica (desafios, competições, cooperação, feedback, turnos, recompensas); e
- Componentes (*badges*, *leaderboards*, pontos, *quests*, avatares, conquistas).

Werbach e Hunter (2012) sugerem que para construir um sistema de gamificação devemos começar do top da abstração para baixo. Isto é, devemos começar por definir as dinâmicas do nosso sistema. Com o uso das dinâmicas procuramos criar as motivações que são expostas pelas mecânicas incorporadas. As mecânicas procuram guiar os jogadores, neste caso os alunos. Por sua vez, as mecânicas são manifestadas em componentes.

2.2.2.3. *Mechanics, Dynamics e Aesthetics*

Por fim a última proposta projetada por Hunicke, LeBlanc e Zubek (2004) é uma estrutura designada de *Mechanics, Dynamics e Aesthetics* ou por MDA (ver Figura 2.2.2). A MDA é uma análise pós-morte dos elementos do jogo que permite utilizar os sistemas de pensamento para descrever a interação desses elementos e aplicá-los fora do conceito do jogo (Zichermann & Cunningham, 2011).

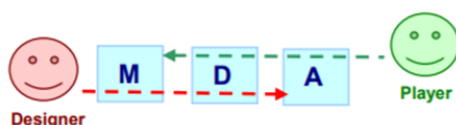


Figura 2.2.2 - Perspetivas do MDA (Hunicke, Leblanc, & Zubek, 2004)

A MDA, é vista como uma taxonomia popular entre os profissionais da indústria da gamificação (De Liu, Santhnam, & Webster, 2017).

As três categorias que compõem a estrutura não estão relacionadas com as categorias propostas por Werbach e Hunter (2012), mencionadas anteriormente. Para este caso, as mecânicas formam os componentes funcionais do jogo com a capacidade de orientar as ações dos jogadores. As dinâmicas são as interações do jogador com as mecânicas incorporadas nos sistemas determinando o que cada jogador faz. Por fim, as estéticas são as emoções que o jogo transmite para o jogador durante o seu uso. A estética pode ser entendida como a composição das mecânicas e das dinâmicas à medida que os jogadores interagem (Zichermann & Cunningham, 2011).

Neste trabalho irei seguir a estrutura MDA, para analisar a taxonomia dos diferentes elementos e *game design* que são utilizados na gamificação.

2.2.2.3.1. *Mecânica*

As mecânicas são as diferentes ações, comportamentos e mecanismos que os jogadores podem experimentar num contexto de jogo. A mecânica possibilita sustentar as dinâmicas pretendidas

na jogabilidade (Hunicke, Leblanc, & Zubek, 2004). Isto é, são as ferramentas usadas para a criação dos jogos (Werbach & Hunter, 2015). As mecânicas também representam as atividades essenciais dos jogadores, permitindo analisar os padrões de comportamento destes mesmos jogadores (Salen & Zimmerman, 2003).

Neste ponto irei apresentar as principais mecânicas e os seus efeitos em sistemas de gamificação. A grande maioria das mecânicas utilizadas na gamificação prendem-se ao uso dos *points*, *badges* e *leaderboards* (PBL), estes elementos são facilmente aceites pelos jogadores, pois têm um contacto com eles no dia-a-dia (Werbach & Hunter, 2012). Devido a este motivo a implementação de gamificação em sistemas de educação acaba por apenas ser a inclusão do PBL. Quando não é implementado o PBL, as escolhas dos elementos e o número dos elementos é bastante variável nestes sistemas de gamificação (Dichev & Dicheva, 2017), porque o PBL é uma pequena migalha na quantidade de mecânicas que podem ser inseridas em sistemas de gamificação.

As mecânicas básicas de jogos (*points*, *badges*, *leaderboards*, entre outros) são essenciais para a construção de uma experiência de um sistema com gamificação. Estas mecânicas podem ser incorporadas de formas ilimitadas originando experiências completamente diferentes. Depois além destas mecânicas mais básicas e comuns, existe uma larga gama de diferentes mecânicas que podem ajudar a enriquecer o sistema (Zichermann & Cunningham, 2011).

2.2.2.3.1.1. Experience point

Os *experience points* (pontos de experiência), também designado por XPs, são bastante importantes para quaisquer sistemas de gamificação. Este tipo de mecânica é bastante usado em casos reais (*Cash score* nos bancos ou *social networking score* que é por exemplo o número de amigo numa rede social) o que facilita o contacto de pessoas sem contacto com jogos a compreender e a conseguir usar os sistemas de gamificação (Zichermann & Cunningham, 2011). Os pontos são uma representação numérica do progresso dos jogadores no sistema (Werbach & Hunter, 2015).

Os pontos podem servir para diferentes fins, como fornecer feedback rápido do progresso dos jogadores (Werbach & Hunter, 2012).

Por outro lado, Zichermann e Cunningham (2011) sentiram a necessidade de dividir os pontos por diferentes tipos os:

- *Experience points* (XPs);
- *Redeemable points*;
- *Skill points*;
- *Karma points*; e
- *Reputation points*;

Implementar um sistema de pontos deve ser pensado e acautelado, por exemplo se atribuirmos pontos por determinadas ações como por comentário. Quer dizer que estamos a incentivar os jogadores a publicar “toneladas” de comentários e a experiência ficará “aborrecida”. Então o que

se deve fazer neste caso seria retardar os pontos ganhos ao longo do tempo, sem tornar a experiência menos divertida. Por exemplo, dar ao primeiro comentário 200 pontos, os próximos três valem, cada um, 150 pontos e nos restantes recebem apenas 50 pontos. É essencial perceber-se se as proporções de pontos estão corretas e se estamos a conseguir passar o incentivo pretendido (Zichermann & Cunningham, 2011).

2.2.2.3.1.2. Badges

Outro componente bastante usado fora do contexto dos jogos são os *badges* (medalhas), como no caso dos símbolos dos carros que representam as marcas ou as insígnias ganhas pelos militares. Este componente permite sinalizar o status dos jogadores. Os *badges* também podem ser usados para demonstrar aos jogadores a conclusão de um dos objetivos e o progresso dentro do jogo (Zichermann & Cunningham, 2011).

Tanto os pontos quanto os *badges* estimulam os jogadores a colecionar coisas, ainda que estes apresentem esteticamente uma regalia mais gratificante. As pessoas desejam e adoraram colecionar pelas variadíssimas razões (Zichermann & Cunningham, 2011; Németh, 2015a).

Resumindo, segundo Németh (2015a) estes elementos permitem:

- Definir metas que pretendem que os jogadores atinjam;
- Mostrar o que é possível fazer no sistema;
- Avaliar a reputação dos jogadores;
- São símbolos de status; e
- Agrupar por grupo os jogadores com características semelhantes.

Por outras palavras a definição de *badge* é uma representação visual de uma conquista (Werbach & Hunter, 2012).

Por outro lado, existe mecanismo de conquistas ou missões, conforme o autor, que são definidos como os objetivos que os jogadores têm que completar. Esta definição ilustra bem a semelhança desta outra mecânica com os *badges* (Werbach & Hunter, 2015).

2.2.2.3.1.3. Leaderboards

As *leaderboards*, também chamadas de placares, exibem as conquistas dos jogadores, por norma, de ordem decrescente. A sua função principal passa por permitir aos jogadores fazerem comparações simples o que, em muitos casos, acaba por motivar os jogadores a subir na classificação. Mas pode ocorrer também o inverso e acabar por ser um agente desmotivador. Normalmente este componente não precisa de explicações, pois é autoexplicativo. Em muitos casos as *leaderboards* são multidimensionais, isto é, existe uma classificação para cada tipo de categoria, por exemplo uma tabela para o global, outra para o local e ainda uma para os amigos. Isto é, uma variedade de *leaderboards* (Zichermann & Cunningham, 2011; Werbach & Hunter 2012, 2015; Németh, 2015a).

Zichermann e Cunningham (2011) diferenciam as *leaderboards* e apresentam dois tipos diferentes, as *leaderboards* infinitas que permitem que os jogadores possam, sempre, ver as suas posições na *leaderboards* apesar não estar nos melhores jogadores. E as *leaderboards*

sem desincentivos que se diferenciam das anteriores pelos seguintes motivos, caso o jogador estiver nos melhores a tabela, isso deve ser evidente para o jogador o que provavelmente será importante para o jogador. Caso estiver nas posições mais abaixo, não importa qual, ele verá os jogadores que estão na sua cauda e os acima dele. Assim ele será capaz de entender o quão perto está da próxima pontuação.

O uso das *leaderboards* levanta problemas, quando pensamos que o seu objetivo é de comparar publicamente resultados como é que se faz esta comparação mantendo a informação privada? Um dos exemplos deste problema pode ser utilizar uma *leaderboards* em um ginásio. Se esta tabela apresenta comparativamente o peso das pessoas ou o peso perdido certamente perderá muitos clientes.

A criação de *leaderboards* usando informações confidenciais ou privadas é um grande desafio, mas não impossível. As utilizações de sistemas de pontos abstraídos podem permitir que os jogadores façam comparações entre si sem ser penalizador para algum deles. “Em última análise, os designers terão que manter seus objetivos em mente e manter a consciência de seus objetivos gerais - e assumir alguma responsabilidade pelo poder da liderança” (Zichermann & Cunningham, 2011).

Deixando os elementos mais frequentes, os PBL, passamos a analisar outros elementos que apesar de não serem dos mais usados permite melhorar a experiência de utilização num sistema de gamificação.

2.2.2.3.1.4. Ranks

Os *ranks* (níveis) é facilmente percebido pelos utilizadores dos sistemas de gamificação, este elemento indica o progresso dos jogadores ao longo da sua experiência de jogo, de forma a ele entender exatamente onde está. Os níveis tendem a ser mais complexos e difíceis de serem alcançados e, por vezes, permitem o desbloqueio de novos atributos (itens, habilidades, entre outros) (Werbach & Hunter, 2015; Zichermann & Cunningham, 2011).

Os níveis, assim permitem a quem desenha o sistema de gamificação definir a dificuldade ou o elemento principal do jogo, ou então eles podem servir como um marcador passivo para dar mais profundidade e complexidade ao seu sistema.

Os diferentes autores citados, neste campo, avisam que os níveis devem ser fáceis de perceber por parte dos jogadores, possam ser extensíveis e flexíveis. Estes devem de ser constantemente testados e melhorados.

2.2.2.3.1.5. Quests

As *quests* (missões) é um termo definido pelos jogadores que representa concretamente conquistas. As *quests* normalmente ajudam a construir a narrativa do sistema e após serem completadas recompensam os jogadores (Werbach & Hunter, 2015).

As *quests* ajudam a guiar os jogadores no sistema com gamificação. Um bom exemplo da importância destes elementos é quando alguns jogadores entram no jogo sem o conhecerem, sem compreender os seus objetivos ou sentirem-se perdidos as missões/desafios ajudam a guia-

los no sistema. Assim, mesmo que um desafio não esteja na frente e no centro da experiência, usar desafios como uma opção em algum lugar do corpo do sistema pode adicionar profundidade e significado para o jogador (Zichermann & Cunningham, 2011).

Um conselho de uma boa utilização destes elementos é garantir que haja sempre um desafio que o jogador possa cumprir. Assim os jogadores terão sempre algo possível de ser feito de maneira a não perderem o interesse.

Nestes elementos ainda se pode adicionar um modo cooperativo entre os jogadores, o qual se chama missões cooperativas (*cooperative quests*). A realização de um desafio cooperativo é socialmente mais poderosa do que um individual. Mas o principal problema do modo cooperativo é fazer com que todos cooperem entre si. Para minimizar este problema é recomendado ter tanto *quests* individuais como coletivas e as *quests* coletivas são um conjunto de missões individuais que cada jogador terá que cumprir. Outra forma também poderá passar por recompensas partilhadas por quem ajudou a completar as *quests* coletivas.

2.2.2.3.1.6. Personalização

O uso da mecânica de personalização em sistemas com gamificação é muito pouco utilizado. Este conceito passa pelos jogadores poderem personalizar elementos do sistema, por exemplo avatar, a própria vista ou até o seu nome. Assim permite aos jogadores diferenciarem-se dos outros e melhorarem a sua experiência de utilização (Zichermann & Cunningham, 2011).

Para ajudar a compreender os termos os avatars são figuras os jogadores escolhem para as representar e/ou identificar de forma inequívoca (Werbach & Hunter, 2015).

2.2.2.3.1.7. Dashboards

Este elemento é muitas vezes utilizado para ajudar os decisores do sistema a tomar decisões e a “desenterrar” problemas ou anomalias. Este elemento foi utilizado em diferentes aplicações que permitiram aos criadores compreender alguns padrões dos jogadores que investiam no jogo e que mais tarde acabavam por abandonar os seus jogos. Este elemento pode então ser usado para analisar e manter a experiência positiva para os jogadores (Zichermann & Cunningham, 2011).

2.2.2.3.1.8. Outras mecânicas

Como referi no início da apresentação dos diferentes tipos de mecânicas, existem um grande leque delas e nesta pesquisa procurei apenas apresentar as mais utilizadas e as oferecem uma maior utilidade para sistemas de gamificação na educação. Como por exemplo o *onboarding*, este elemento é essencial para agarrar os jogadores ao jogo, através de um conjunto de passos onde o utilizador fica a perceber como o jogo funciona. Isto é o primeiro contato dos jogadores com o sistema, ajudando-o a ter sucesso.

Assim os principais desafios para criar o *onboarding* passam por em poucos minutos (no máximo três) revelar aos jogadores a complexidade do sistema lentamente, reforçar o jogador de forma positiva, retirar as oportunidades para falhar e aprender algo sobre os jogadores.

Resumidamente o *onboarding* é um tutorial motivador como destaca Zichermann e Cunningham (2011).

Para complementar existem mais algumas como a lotaria, os combos e os bônus.

Bartle (1996) apresenta ainda diferentes formas de categorizar os mecanismos apresentados que podem ser classificados por:

- Tipo de mecânica do jogo;
 - Comportamental;
 - Feedback;
 - Progresso.
- Benefícios; e
- Tipo de Personalidade dos jogadores.

2.2.2.3.2. Dinâmica

As dinâmicas dos jogos em conjunto com a estética levam os jogadores à experiência desejada e à interação com os sistemas com gamificação (Zichermann & Cunningham, 2011), dinâmica é construída em cima das mecânicas. Segundo Marovt (2012) as dinâmicas formam um ciclo de feedback entre a mecânica do jogo e os utilizadores que formam a arte real de jogar.

As dinâmicas apresentadas por Ruhi (2016) passam pelo *Context* (Contexto), *Constraints* (Restrições), *Chance* (Sorte), *Choices* (Escolhas), *Completion* (Conclusão), *Consequences* (Consequências), *Cooperation* (Cooperação), *Competition* (Competição) e *Continuation* (Continuação).

Com o estudo das diferentes mecânicas usadas nos jogos, destacada no capítulo acima, estas podem ativar diferentes dinâmicas de jogos.

O contexto do sistema estabelece um ponto de ancoragem cognitiva para os jogadores reconhecerem os tipos de atividades que podem realizar. Na mesma medida os sistemas também devem apresentar restrições (regras) sobre o que é passível de ser realizado pelos jogadores, tanto com base em pontos recolhidos ou níveis alcançados.

Por vezes sentimos a necessidade de tornar os jogos mais dinâmicos para isso é importante introduzir alguma aleatoriedade (chance) ao sistema. Também é importante deixar os jogadores fazerem escolhas para o sistema, como por exemplo fazer sugestões de melhoria, o que neste último caso poderá melhorar o *engagement* e a motivação dos jogadores.

Os elementos que oferecem a informação sobre a continuação e a conclusão das tarefas que os jogadores realizaram são das dinâmicas mais importantes, principalmente quando usado em sistemas com gamificação no ensino. Pois estes elementos ajudam a orientar os objetivos dos jogadores e podem gerar sentimentos de satisfação. Se adicionarmos a dinâmicas das consequências as estas duas últimas, estabelecemos a base de um sistema de feedback para a gamificação. Permitindo provocar alterações no comportamento dos jogadores.

O *feedback* é cada vez mais considerado como um elemento chave dos jogos. Este conceito entende-se como partilhar com os jogadores as informações para eles entenderem onde estão atualmente. Este conceito é essencial para os jogos e esta informação é passada essencialmente através de níveis e pontos acumulados. Os pontos à medida que são acumulados dão um *feedback* claro aos jogadores de como ele está a progredir. Já os níveis ajudam a complementar esta informação de forma a não ser ambígua. Na área da saúde ou educação o *feedback* é um dos aspetos mais importantes (Zichermann & Cunningham, 2011).

Outra dinâmica dos jogos com alguma utilização na gamificação é a cooperação (Ruhi, 2016). O motivo da sua grande utilização deve-se, essencialmente, ao facto de os tipos de jogadores mais comuns serem os “*socializers*”, que uma das suas características é a partilha. Por fim, a competição entre os jogadores vem a complementar os sistemas capazes de cobrir e motivar todos os tipos de jogadores (Ruhi, 2016).

2.2.2.3.3. Estética

A última categoria da estrutura MDA é a estética que representa as respostas emocionais dos jogadores com o sistema. Em seguida apresentamos os 8 tipos de estéticas apresentadas por Hunicke, LeBlanc e Zubek (2004). A *Sensation (Game as sense-pleasure)* onde o jogador experimenta algo completamente desconhecido. A *Fantasy (Game as make-believe)* é descrita como um mundo imaginário. *Narrative (Game as drama)*, uma história que liga o jogador ao sistema e leva-o a voltar ao desafio. O *Challenge (Game as obstacle course)*, encoraja a jogar vezes sem conta. Desejo de dominar alguma coisa. *Fellowship (Game as social framework)*, comunidade onde o jogador é uma parte ativa. O *Discovery (Game as uncharted territory)* pretende estimular a exploração do mundo do jogo. A *Expression (Game as self-discovery)* – descreve a criatividade dos jogadores. Por exemplo, a criação do seu próprio avatar. E por fim a *Submission (Game as pastime)*, conexão ao jogo, como um todo, apesar das restrições.

2.3. Trabalho relacionado

Nesta secção procurarei apresentar outros estudos sobre gamificação realizados no âmbito da educação. Tentarei apresentar estudos cujas características e contexto mais se aproximam ao estudo que pretendo realizar.

2.3.1. Barata et al.

Este estudo foi realizado na unidade curricular Produção de Conteúdos Multimédia em um mestrado no Instituto Superior Técnico em Portugal, durante os 5 anos letivos de 2007-2008 a 2011-2012. Mas apenas durante os últimos dois anos foi introduzida as técnicas de gamificação. Quando foram introduzidas as técnicas de gamificação à unidade curricular a nota foi trocada por XP, que eram obtidos pelos alunos pela conclusão de tarefas (mini testes, avaliações laboratoriais, apresentação multimédia, exame final e um conjunto de medalhas colecionáveis). Os dados eram recolhidos manualmente e processados posteriormente para a plataforma desenvolvida.

A distribuição dos XPs correspondia à percentagem que anteriormente cada tarefa valia na nota, com exceção dos crachás que davam 5% extra no primeiro ano de uso da gamificação. No segundo ano existiu a necessidade de os componentes de gamificação passarem a contar diretamente na nota final. Com a implementação de gamificação na unidade curricular os autores procuravam torna-la mais interessante e cativante para os alunos. Assim as mecânicas de gamificação inseridas foram XP, níveis, uma *leaderboard*, *Skill Tree*, desafios e medalhas (*badges*). No final do estudo os resultados apresentados foram bastante positivos, mostrando que a gamificação apresenta um enorme potencial para motivar os alunos.

No final os autores apresentam algumas lições aprendidas onde referem que deve existir uma distribuição equilibrada dos desafios ao longo do semestre para reduzir os tempos mortos e que os alunos não desmotivem.

Concluindo, a partir deste ensaio de incutir gamificação numa unidade curricular e obter os dados desta experiência os autores aplicaram diferentes técnicas de análises aos dados obtidos (Barata, Gama, & Goncalves, 2013; Barata et al., 2013; 2015; 2017).

2.3.2. Classroom Live

Neste artigo foi criada uma ferramenta de gamificação chamada de Classroom Live, cujo intuito passou por aumentar o *engagement* dos alunos desenvolvida por de Freitas e de Freitas (2013). A ferramenta foi usada num curso de Introdução à Programação por alunos universitários. Para conseguir atingir este objetivo utilizou-se mecânicas de gamificação como XPs, desafios, níveis e avatares.

O estudo demonstrou que os alunos realmente gostaram de utilizar a ferramenta e esta melhorou o *engagement* dos alunos. Também foram retirados outros pontos importantes neste estudo como uma correlação direta entre o *engagement* com maiores números de desafios e recompensas, originando uma melhor participação em sala de aula. Segundo os autores o uso da gamificação fez com que os alunos fossem mais preparados para cada aula. Contudo, os autores argumentam que utilizar uma ferramenta como esta não é simples e que o tempo despendido com a plataforma é muito grande o que pode invalidar esta abordagem por muitos professores.

2.3.3. Berkling e Thomas

Os autores Berkling e Thomas (2013) realizaram um estudo onde introduziram uma plataforma de gamificação web para ensinar alunos do curso de Engenharia de Software. O objetivo deste trabalho proponha-se a aumentar o *engagement* e a motivação dos alunos através de dinâmicas, como status, conquistas e altruísmo, e mecanismos de gamificação, como XPs, *leaderboards* e níveis. Mas este estudo revelou que os estudantes não mostraram interesse numa nova abordagem de ensino através da utilização das técnicas de gamificação, argumentando os autores que a falta de utilização da plataforma ter sido a falta de estética da mesma. Apesar do desinteresse apresentado pelos alunos as suas classificações foram melhores e reduziu o

número de alunos com piores notas, deixando de existir duas curvas no gráfico com a distribuição de notas.

2.3.4. O'Donovan, Gain e Marais

O'Donovan, Gain e Marais (2013) aplicaram gamificação num curso universitário de Desenvolvimento de Jogos de Computadores que utiliza uma plataforma educacional online. O objetivo com a utilização da gamificação passou por melhorar a presença às aulas, a compreensão de conteúdo lecionado, habilidades para resolução problemas e o *engagement* em geral. Essencialmente os autores procuraram melhorar o *engagement* dos alunos e a qualidade das aulas.

Os autores optaram por utilizar XPs que eram ganhos pelos alunos após completarem questionários e/ou quebra-cabeças, presença em aulas e participação nos exercícios em aula. Implementaram uma moeda virtual (*Steam Points*, SP) que permitia aos alunos comprar hipóteses de repetir desafios já feitos. Outras duas mecânicas também implementadas foram as barras de progresso e as medalhas que permitiam dar um feedback aos alunos. Por fim, também foi utilizado a *leaderboard* com os 20 melhores alunos com o objetivo de promover uma competição saudável por um lugar na tabela de classificação.

Os resultados da experiência demonstraram que abordagem utilizada de gamificação foi eficaz num ambiente universitário. Onde as técnicas de gamificação utilizadas melhoraram significativamente a compreensão e o envolvimento dos alunos. A melhoria das notas em geral foi moderada, embora tenham sido positivos. Os autores também concluem com os resultados obtidos que as *leaderboards*, as moedas virtuais e os níveis foram as mecânicas com maior impacto motivacional.

Por fim, os autores afirmam que para a plataforma com gamificação integrada tenha sucesso requer um investimento monetário e de tempo contínuo para ser bem-sucedido e este é sensível a pequenas mudanças.

2.3.5. WeBWork

O autor Goehle (2013) apresentou uma experiência de gamificação aplicada numa *Web-based Homework* de designada de WeBWork, cujo objetivo passaria por oferecer um reforço positivo no sistema e melhorar a sensação de progresso dos alunos. Por outras palavras será aumentar o *engagement* dos alunos com os trabalhos de casa.

Foram utilizados diferentes tipos de mecânicas no sistema desenvolvido como os níveis, XPs e barras de progresso que oferece um reforço positivo e permite dar uma melhor noção de crescimento e progressão do aluno ao longo do semestre. No sistema também foi implementado medalhas que definem as metas e objetivos fora da atividade principal que premeiam os alunos que as consigam colecionar. Os autores defendem ainda que o feedback rápido ou instantâneo de forma clara ajuda a melhorar impacto que a gamificação trás para os alunos.

Os resultados segundo os autores foi um sucesso, mais de metade da turma utilizou a plataforma. Os alunos desfruíram de um reforço motivacional extra e os mecanismos de gamificação utilizados proporcionaram objetivos concretos que podiam ser realizados.

2.3.6. Síntese do trabalho relacionado

Na Tabela 2.3.1 - Quadro síntese com as diferentes abordagens relacionadas é possível ver um pequeno resumo dos trabalhos acima abordados.

Tabela 2.3.1 - Quadro síntese com as diferentes abordagens relacionadas

Trabalhos relacionados	Mecânicas utilizadas	Objetivos	Resultados	Indicações
Barata et al.	XPs, níveis, <i>leaderboard</i> , <i>Skill Tree</i> , desafios e badges.	Motivar os alunos e recolher e analisar os dados obtidos	A plataforma conseguiu melhorar a motivação dos alunos e foi possível desenvolver novos trabalhos com a análise dos dados recolhidos.	Desenvolver uma distribuição equilibrada dos desafios ao longo do semestre.
Classroom Live	XPs, desafios, níveis e avatares	Aumentar o <i>engagement</i> dos alunos com o curso	Aumentou o <i>engagement</i> dos alunos que passaram a frequentar mais as aulas e estavam mais preparados para as mesmas.	Uso da gamificação não é simples e requer muito tempo despendido com a plataforma.
Berkling e Thomas	XPs, <i>leaderboards</i> e níveis.	Aumentar o <i>engagement</i> e a motivação dos alunos com o curso	Os alunos não demonstraram interesse devido à estética pouco apelativa da plataforma.	A estética da plataforma não deve ser negligenciada
O'Donovan, Gain e Marais	XPs, medalhas, níveis, barras de progresso, <i>leaderboard</i> , moedas virtuais e desafios	Melhorar o <i>engagement</i> dos alunos com o curso e a qualidade das aulas	Melhoraram significativamente a compreensão e o envolvimento dos alunos, consequentemente originou a melhoria das notas.	A gamificação requer investimento contínuo para ser bem-sucedido e é suscetível a pequenas mudanças.
WeBWork	XPs, níveis, barras de progresso e medalhas	Aumentar o <i>engagement</i> dos alunos com os trabalhos de casa	Permitiu criar um reforço motivacional aos alunos.	O feedback é um aspeto muito importante para melhorar o impacto da gamificação.

Capítulo 3

3. Desenvolvimento da solução

Este capítulo está interligado com a etapa 3 (Design e Desenvolvimento) do DSRM. Nesta parte do documento será descrito a plataforma Learning Scorecard e quais foram os passos dados para o desenho do artefacto desta dissertação. Será mostrado os elementos de gamificação implementados na plataforma LS e qual foi a necessidade da sua utilização.

3.1. Learning Scorecard

A plataforma Learning Scorecard (LS), permite aos alunos do ensino superior monitorizarem a sua evolução de aprendizagem (Cardoso, Costa, & Santos, 2016; Cardoso et al., 2017; Costa, 2017). Esta plataforma permite gerar dados que, ao longo do semestre letivo, apoiam os professores a supervisionar de forma contínua as suas turmas. O LS utiliza técnicas de gamificação para procurar aumentar o *engagement*/envolvimento dos alunos com as Unidades Curriculares. Também procura usar as melhores práticas de *Business Intelligence* para oferecer aos alunos e aos professores um ambiente analítico para que seja possível monitorizarem o seu desempenho.

O LS está em curso por quatro semestres consecutivos, desde o ano letivo 2016-17, no ISCTE-Instituto Universitário de Lisboa nas Unidades Curriculares de *Data Warehouse* e *Business Intelligence*. Em cada uma das interações surgiram modificações contando a plataforma já com quatro versões, sendo que duas delas foram desenvolvidas nesta investigação.

A plataforma apresenta duas vistas, a do aluno e a do docente. A vista de aluno foca-se na gestão do tempo, na monitorização e conta com as técnicas de gamificação para melhorar a experiência de aprendizagem individual dos alunos. A vista de docente tem o objetivo de aumentar a comunicação dos docentes com os alunos e personalizar a experiência de aprendizagem dos alunos. O LS procurou com a utilização da gamificação motivar os alunos a cumprir com os objetivos traçados das Unidades Curriculares e fomentar a interação e a competição positiva entre os alunos. Estas técnicas também foram utilizadas para projetar a própria plataforma.

O protótipo recebido do LS (versão 2) integra mecânicas de gamificação como os XPs (pontos de experiência), *ranks* (níveis), *quests* (missões), avatares, *leaderboards*. Contudo não foram estudados os efeitos destes elementos de gamificação na plataforma e os resultados obtidos nas duas primeiras versões devem-se apenas ao feedback dos alunos através de um questionário realizado no final do semestre.

As versões 3 e 4 do LS fazem parte da minha proposta para a melhoria do LS. Conforme já referi a minha investigação passa por aprimorar o sistema de gamificação da vista dos estudantes na

plataforma LS e simplificar alguns processos relacionados com gamificação na vista de docente. Também pretendo desenvolver uma arquitetura robusta capaz de armazenar as regras do jogo e que futuramente os dados armazenados possam ser estudados. Cumprindo assim com os objetivos a que me propus na minha investigação descrita na seção 1.2 da dissertação.

O LS está a ser utilizado no ano letivo 2017/2018 para três dissertações, a minha e a de mais dois colegas (Baptista, 2018; Rações, 2018), e algumas das alterações apresentadas foram discutidas e desenvolvidas pelos três elementos e pelos docentes das Unidades Curriculares em que foram testadas. Algumas das alterações não vou aprofundar no meu trabalho porque estas serão discutidas em outras investigações e fogem do tema da minha pesquisa.

3.1.1. Learning Scorecard - Vista do Aluno

Neste subcapítulo está detalhada a vista de aluno na plataforma LS, onde é apresentado as diferentes abas que os alunos podem explorar e as principais funcionalidades de cada uma das abas.

A navegação dos alunos no LS passa pelo menu top (ver Figura 3.1.1) que tem como objetivo dividir as diversas páginas em categorias. A apresentação das mesmas segue-se em baixo seguindo a ordem do menu top (da esquerda para a direita).

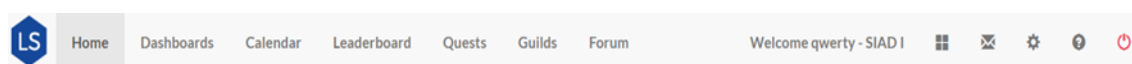


Figura 3.1.1 - Menu top da vista do aluno no LS

A *Home* é a página de abertura para os alunos quando acedem à plataforma LS, após o completar o login. A página foi redesenhada com o intuito de apresentar um feedback simples e rápido para o aluno, esta também apresenta a lista das *quests* ativas naquele momento.

As principais alterações realizadas foi a adição da informação que permitisse um pequeno feedback ao aluno como o seu *username*, avatar, *rank*, XPs acumulados, os *badges* conquistados e um pequeno gráfico que permite ao aluno ver a percentagem que tem para alcançar os próximos níveis. Ainda foi adicionado um mecanismo que informa o aluno que subiu de *rank* após este efetuarem o login na plataforma, ao qual designamos por *rank up*. A página ainda apresenta a lista das *quests* ativas e que precisam de ser validas, conforme será explicado a sua necessidade mais à frente e exemplificado.

A evolução da versão 2 para a versão 3 e 4 da vista *Home* dos alunos no LS está demonstrada na Figura 3.1.2.

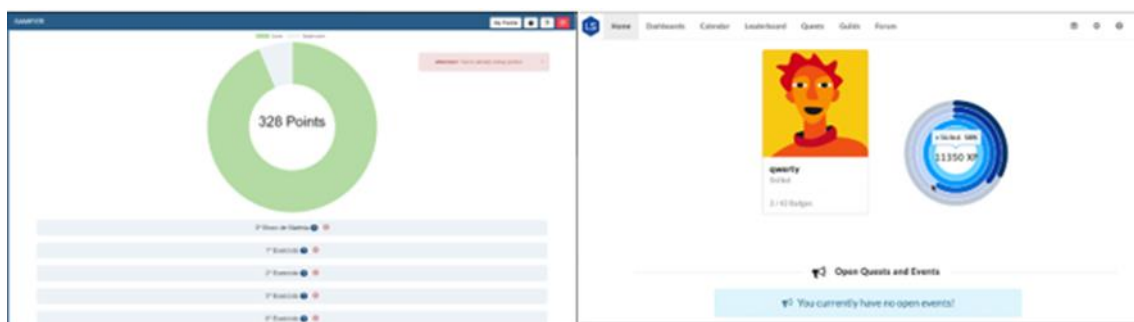


Figura 3.1.2 - Evolução da página Home da vista do aluno da versão 2 (esq.) para versão 3 e 4 (dir.) no LS

A categoria seguinte do menu é a página *Dashboard*, onde é apresentado aos alunos diferentes gráficos capazes de informar o aluno sobre a sua progressão no jogo (ver Figura 3.2.9 e Figura 3.2.10).

A categoria *Calendar* permite aos alunos consultar o planeamento das tarefas da UC. A consulta pode ser feita através de uma *timeline* ou através de uma tabela dividida em semanas, a qual se designa por *planning* (ver Figura 3.1.3).

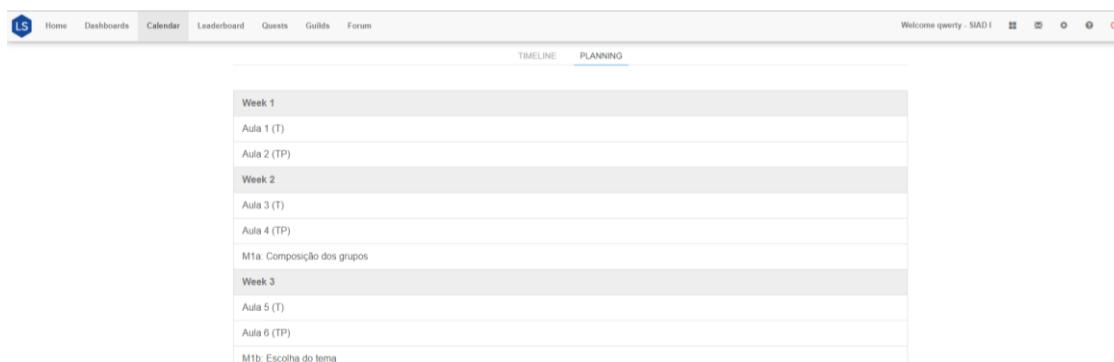


Figura 3.1.3 - Página Planning no LS

A categoria *Leaderboard* permite aos alunos acederem às diferentes categorias de *leaderboards* criadas *All* (ver Figura 3.2.6), *Quizzes*, *Exercises*, *Guilds* e *Combined*).

A seguinte categoria é a *Quests* que permite o acesso a cinco diferentes páginas a *Grades*, *Badges*, *Trophies*, *XP*s e *History*. Na página *Grades* os alunos vêm as notas que obtiveram em cada *quest* (ver Figura 3.1.4). A página *Badges* e a *Trophies* têm o objetivo de transmitir toda a informação relacionada com os mecanismos que o próprio nome indica os *badges* e as *trophies*. A página *XP*s é o local onde está discriminada toda a informação de como ganhar *XP*s e a informação mais detalhada de cada *rank*, isto é, as regras do jogo (ver Figura 4.1.1 e Figura 4.2.1). Por fim, a página *History* foi desenvolvida com o intuito de demonstrar, de uma outra forma, de onde provinham os *XP*s ganhos ao longo do jogo e a respetiva data em que foi obtido. A página foi criada após um pedido dos alunos ao longo do semestre onde estava a ser testada a da versão 3 da plataforma LS (ver Figura 3.1.5).

GRADES		BADGES	TROPHIES	XP	HISTORY
Exercises					
QUEST	GRADE				
Practical Assignment					
QUEST	GRADE				
M2- Tutoria 1	Yoda not impressed! - D				
Quizzes					
QUEST	GRADE				
Quiz 2	100%				
Quiz 3	100%				
Quiz 5	100%				
Quiz 1	60%				
Forum					
QUEST	GRADE				
Fórum	That is why you fail - F				

Figura 3.1.4 - Página *Grades* da vista do aluno no LS

GRADES						BADGES	TROPHIES	XP	HISTORY
MY HISTORY									
QUEST			XP		DATE				
Exercise master - Bronze			100		4-6-2018				
Fórum			0		30-1-2018				
M2: Tutoria 1			2000		24-11-2017				
Quiz 1			1500		23-1-2018				
Quiz 2			2500		21-11-2017				
Quiz 3			2500		9-1-2018				
Quiz 5			2500		10-1-2018				
Quiz master - Bronze			100		23-1-2018				

Figura 3.1.5 - Página *History* da vista do aluno no LS

Guild é uma página onde o aluno consegue ter acesso a algumas informações dos elementos do seu grupo como o *username*, número de aluno, o curso, os XPs acumulados, quem ainda está em jogo (na avaliação continua) e quem já efetuou o registo no LS (ver Figura 3.1.6). Também foi desenvolvido um mecanismo que permite aos grupos (*guilds*) escolherem um dos temas propostos pelos docentes para o trabalho de grupo. Tendo em conta que cada tema apenas pode ser escolhido uma única vez em cada turno (*aliança/alliance*).

Username	Number	Program	XP	Continuous Assessment	Registered
Rogério Ribeiro	00000	MEI	18000	✓	✓
Ibartolo	70163	MEI	17800	✓	✓
Wladimir	04080	MEI	18000	✓	✓
Wladimir	00100	MEI	19300	✓	✓

Title Gestão de bicicletas elétricas
--

Figura 3.1.6 - Página *Guild* da vista do aluno no LS

O Fórum na versão 2 era usado numa plataforma extra o Blackboard Learn utilizado no ISCTE-IUL, porém na versão 3 e 4 do LS foi implementado um Fórum na plataforma LS de maneira a centralizar a plataforma.

Os símbolos do lado direito que surgem no menu top da Figura 3.1.1 começando da esquerda para a direita são:

- Mecanismo para alteração da UC (apenas implementado na versão 4 do LS);
- Notificações da plataforma;
- Definições, local onde os jogadores podem alterar o seu avatar e mudar a sua palavra passe;
- O *Help* é uma página com o objetivo de ajudar os alunos a compreender a plataforma; e
- O *Logoff*.

3.1.2. Learning Scorecard – Vista de Docente

Neste subcapítulo será detalhada a vista de docente na plataforma LS, assim como foi feito para a vista de aluno é apresentado as diferentes abas que os docentes podem explorar e as principais funcionalidades de cada uma das abas.

A navegação dos docentes também é feita através de um menu top (ver Figura 3.1.7) também com o objetivo de dividir as páginas em categorias distintas. A apresentação das mesmas segue-se em baixo seguindo a ordem do menu top.

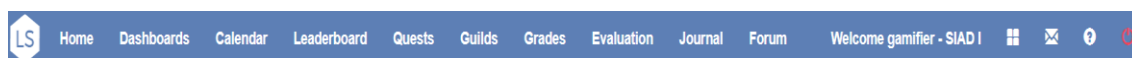


Figura 3.1.7 - Menu top da vista do docente no LS

A primeira página, a *Home*, é apenas serve de abertura para o docente sem qualquer conteúdo relevante. O *Dashboard* tem o mesmo objetivo que o da vista de aluno, dar feedback, mas neste caso permite ao docente monitorizar as suas turmas e tomar decisões. Esta página foi desenvolvida para o âmbito de outra dissertação e não abrange o âmbito da minha investigação (Rações, 2018).

Na categoria *Calendar* é semelhante à vista de aluno permitindo aos docentes acederem às páginas *timeline* e *planning*. Mas nesta categoria ainda permite o acesso a uma outra aba que permite aos docentes criar novos eventos e *quests*. As restantes páginas da categoria *Calendar* apenas apresentam uma diferença quando comparado com a vista do aluno que é a possibilidade de apagar e editar as missões e as *quests*. Esta funcionalidade de apagar e editar apenas foi melhorada, pois já existia na versão recebida. A melhoria passou por permitir aos docentes criar diferentes tipos de eventos e *quests*, bem como as alterações precisas devido as alterações da base de dados necessárias para permitir guardar o registo das mecânicas implementadas no LS.

A categoria *Leaderboard* na vista de docente assim como na vista de aluno permite aos docentes acederem aos diferentes tipos de *leaderboards*, assim como na vista do aluno.

A categoria *Quests* permite ao docente aceder às páginas *Badges*, *Trophies* e XPs iguais à vista do aluno, com a exceção de que na página *Badges* os docentes apenas vêem as informações dos *badges*, pois não podem ganhá-las.

A *Guilds* permite aos docentes acederem à lista de grupos que pertencem à sua UC e ver em detalhe a informação de cada um.

Na categoria *Grades* é a página onde foi desenvolvido um mecanismo que permite ao docente atribuir pontos aos alunos. A *Evaluation* é a página com um mecanismo incorporado que permite aos docentes alterar o estado dos jogadores para *Game Over*, através da submissão de um ficheiro .xml com a informação de quais jogadores completaram os eventos obrigatórios. O jornal é uma página que os docentes podem consultar por cada *quest* os alunos que a completaram, os XPs e nota obtida e caso necessário se validaram a *quest*.

A aba Fórum permite dar acesso ao docente ao fórum da UC.

Os símbolos à direita têm os mesmos objetivos que os apresentados na vista do aluno.

3.2. Desenho da solução

No capítulo 2, verificou-se que o termo gamificação apesar de ter surgido muito recentemente, no início do século XXI, já conta com um grande apoio e procura da sua utilização no ensino. Com alguns estudos a apresentarem um impacto significativo no ensino. Desta forma, a nossa solução passa não só por aplicar e melhorar os mecanismos de gamificação numa plataforma de ensino, o LS, como fazer com que sejam recolhidos dados de forma a conseguir transmitir ao docente o estado em tempo real das suas turmas e conseguir compreender alguns comportamentos dos alunos. Para assim conseguir proporcionar o melhor ensino para os alunos.

3.2.1. Arquitetura da solução

A arquitetura da plataforma LS é bastante simples (ver Figura 3.2.1). O *front-end* da plataforma foi desenvolvido com as linguagens de programação *HTML*, *CSS* e *JavaScript* e ainda foram utilizados *frameworks* que permitem agilizar o processo de programação web como o *Bootstrap* e o *highcharts*.

Como *back-end* foi utilizado para o servidor o *Node.js* com a *framework Express.js* que permite desenvolver o servidor com apenas a linguagem, o *JavaScript*. Foi também necessário implementar um fórum à plataforma, o que requereu a criação de um novo servidor para este funcionar. Como base de dados foi utilizado uma base de dados relacional o *MySQL*.

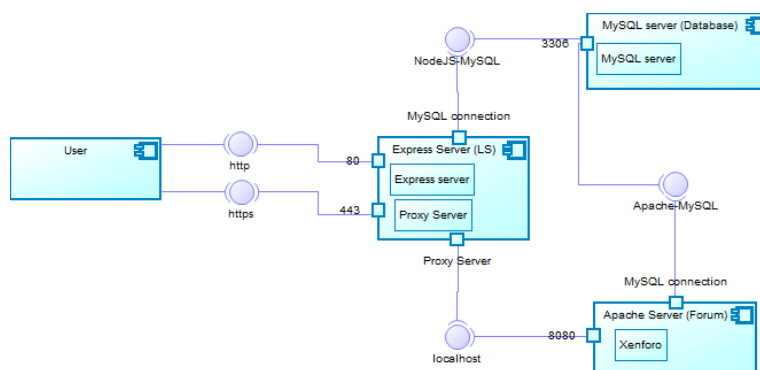


Figura 3.2.1 - UML da arquitetura da plataforma LS

O aspeto arcaico do antigo fórum era um ponto negativo que dificultava e não motivava os alunos a participar. Então revolucionou-se este mecanismo e inseriu-se um fórum na própria plataforma LS (ver Figura 3.2.2) através do software XenForo.

Esta alteração permitiu trazer novos conceitos e novas ferramentas para dinamizar a participação no fórum e no próprio jogo. Um destes pontos é a possibilidade de os docentes fazerem pin aos comentários dos alunos de maneira a demonstrar que o comentário do aluno foi importante para a partilha do conhecimento entre a turma. Este mecanismo permite não só melhorar o feedback entre os alunos e os docentes como auxiliar nos mecanismos de gamificação. De forma a ajudar na classificação da participação dos alunos no fórum e na atribuição de alguns badges relacionados com o fórum.

A implementação do fórum foi realizada pela dissertação relacionada com a aplicação de procedimentos de engenharia de software da plataforma LS (Baptista, 2018). Contudo está relacionado com a gamificação desenvolvida na plataforma por isso foi importante referir o impacto desta ferramenta para a gamificação.

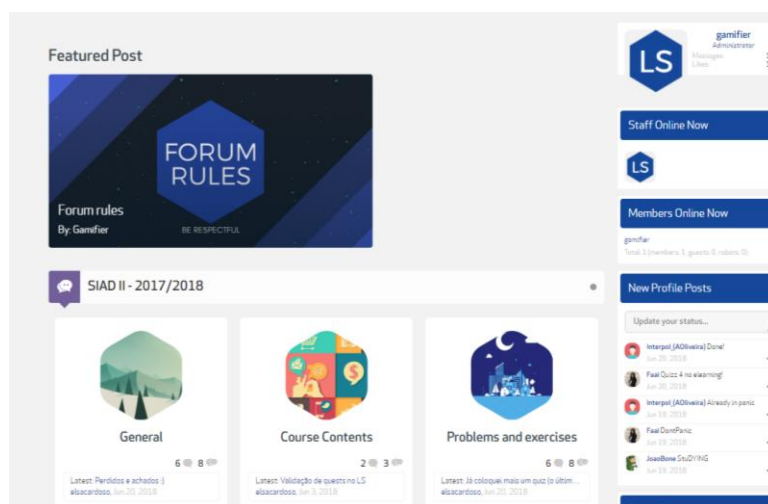


Figura 3.2.2 - Página do Fórum na plataforma LS

Nesta investigação procurei melhorar a quantidade e a forma de como a informação é transmitida para os alunos. Grande parte do meu trabalho passou por permitir guardar o registo das regras do jogo implementadas no LS na base de dados, o que não era feito anteriormente, e que as

funcionalidades já existentes se mantivessem-se sem erros após as modificações à base de dados (ver Apêndice A). Contando ainda com o desenho da gamificação na plataforma LS e da implementação das novas mecânicas implementadas.

Com as alterações feitas tornou-se possível guardar o histórico de todas as mecânicas inseridas na plataforma LS de maneira a poder-se analisar o seu impacto nos alunos.

3.2.2. Game Design

Para ajudar a construção da solução proposta utilizei os passos para a aplicação da estrutura de *game design* proposto por Werbach e Hunter (2012) e apresentada no subcapítulo 2.2.1. Estrutura de *Game Design*.

- Passo 1 – Definir os objetivos

O objetivo principal que proponho alcançar passa por aperfeiçoar a experiência de aprendizagem dos alunos com a melhoria do *engagement* e/ou a motivação com a utilização de técnicas de gamificação. As metas propostas encontram-se com maior detalhe na seção 1.2.

- Passo 2 – Delinear comportamentos pretendidos

O comportamento pretendido com a plataforma é de que os alunos acompanhem as matérias lecionadas ao longo do semestre para que consigam realizar um estudo equilibrado de forma divertida e, por conseguinte, uma melhoria das médias das notas na Unidade Curricular. Com os dados recolhidos pelo LS será possível analisar o comportamento dos alunos e assim comprovar o impacto das técnicas de gamificação. Também será realizado um questionário aos alunos no final de cada semestre que ajudará a comprovar o impacto das técnicas de gamificação no seu percurso da UC.

- Passo 3 – Descrever os jogadores

Os jogadores da nossa plataforma são jovens adultos que frequentam as Unidades Curriculares de *Data Warehouse* e *Business Intelligence* no ISCTE-IUL. O facto de os estudantes serem jovens poderá ajudar na motivação e aceitação do LS.

- Passo 4 – Desenhar loops de atividades

Os alunos terão de completar tarefas e missões e consequentemente ganharam pontos de experiência por os terem realizado como um mecanismo de feedback. Este feedback terá de ser dado o mais cedo possível, não podendo ser em tempo real devido ao motivo de muitos destes desafios terem de ser corrigidos ou aprovados por um docente. Com os pontos ganhos (feedback) e as subidas de *ranks* estamos a motivar os jogadores a agir de novo, completando desta forma o ciclo de *engagement* proposto por Werbach e Hunter (2012), que fará com que os jogadores estejam comprometidos e motivados ao usar a plataforma LS.

- Passo 5 – Não esquecer a diversão

Não esquecer a diversão é um ponto muito importante quando se pretende construir um sistema com gamificação que é muitas vezes descurado. Para não esquecer a diversão será utilizada a estrutura MDA.

- Passo 6 – Utilizar as ferramentas apropriadas

Procuramos seguir o conselho dado por Werbach e Hunter (2012) que afirma que a regra principal da gamificação é que os sistemas devem de ser “iterado, melhorado, testado, iterado, melhorado, testado, ...”. Este ciclo de melhoria do sistema, como as ferramentas utilizadas na plataforma LS são descritos nos capítulos seguintes.

3.2.3. MDA

Noutro sentido foi utilizada a estrutura MDA, apresentada na seção 2.2.2.3. Mechanics, Dynamics e Aesthetics, como taxonomia dos elementos de game *design* para facilitar a compreensão das perspetivas dos criadores do jogo e dos jogadores. Assim com a aplicação do MDA torna-se possível distinguir os diferentes elementos dos jogos como as regras, o sistema e a diversão. Seguidamente será descrito os diferentes passos da aplicação do MDA na plataforma Learning Scorecard.

Nesta seção será detalhado os mecanismos de gamificação escolhidos que foram implementados e melhorados nas versões 3 e 4 da plataforma Learning Scorecard.

3.2.3.1. Mecânicas

As mecânicas permitem criar os componentes funcionais do jogo que orientam as ações dos jogadores, isto é, são as diferentes ações, comportamentos e mecanismos que os jogadores podem experimentar num contexto de jogo.

As mecânicas existentes no LS antes de iniciar a minha investigação não tinham sido muito exploradas. Por este motivo nesta seção irei apresentar a importância de cada uma delas e quais as alterações feitas.

3.2.3.1.1. Experience Point

Os *Experience Points* (XPs) representam numericamente a progressão dos jogadores no jogo. Esta mecânica é a base do sistema de gamificação da plataforma LS, pois permite criar um sistema de feedback rápido, também é usado para definir os *ranks* dos jogadores e ainda a comparação.

Na plataforma Learning Scorecard os jogadores podem ganhar XPs através da conclusão de diferentes objetivos como *quests* (missões), *trophies* (troféus) e *badges* (medalhas) o que anteriormente apenas eram ganhas através da conclusão das *quests*.

A quantidade de XPs oferecidos por cada objetivo conquistado é dada de acordo com a sua importância e dificuldade. Estas foram definidas em concordância com os docentes das UCs em questão e com os restantes membros inerentes ao processo de desenvolvimento da plataforma. Esta quantidade de XPs dado foi muito bem pensada e acautelada de forma a não estragar a experiência dos alunos com recompensas não satisfatórias.

3.2.3.1.2. Ranks

A utilização dos *ranks* na plataforma LS permitiu definir diferentes etapas na progressão dos jogadores. Os *ranks* já existiam na antiga versão do LS. Então optou-se por manter o mesmo

número de *ranks* existentes antigamente, seis diferentes níveis. Este número permite utilizar uma escala de avaliação de A a F.

Os nomes dos *ranks* foram alterados para que ficassem mais divertidos e mais relacionados com os jogos de maneira a criar uma empatia com os alunos. A escolha dos nomes foi realizada num debate de ideias por todos os elementos envolvidos na construção e melhoramento da plataforma. Procurou-se também criar um sistema que à medida que os jogadores avançavam tornava-se mais complicado a sua progressão para o nível seguinte.

Os novos nomes dos *ranks*, forma de alcançar cada *rank* e os valores ganhos na UC estão descritos na Tabela 3.2.1. Os critérios foram os mesmos para as duas demonstrações, versão 3 e 4 do LS, respetivamente. Contudo na primeira demonstração o LS teve um impacto na nota da UC e na segunda demonstração o LS era de livre utilização e não influenciou a nota da UC. A percentagem que faz disparar os *Triggers* para subir de *rank* apenas são contabilizados os XPs dados pelas *quests* que serão descritas mais à frente. As restantes mecânicas usadas que permitem o aluno ganhar pontos foram utilizados como bônus (*badges* e *trophies*), permitindo assim aos alunos recuperar XPs de determinada *quest* que tenham falhado.

Tabela 3.2.1 - Descrição e características dos *ranks* no LS

Rank	Avaliação	Triggers para subir de rank	Valor para a nota da UC (Primeira Demonstração)	Nota final do LS
Legendary	A	Número de XPs correspondentes a 90% dos XPs possíveis com <i>quests</i>	2	20
Master	B	Número de XPs correspondentes a 80% dos XPs possíveis com <i>quests</i>	1,8	18
Expert	C	Número de XPs correspondentes a 50% dos XPs possíveis com <i>quests</i>	1,5	15
Skilled	D	Número de XPs correspondentes a 25% dos XPs possíveis com <i>quests</i>	1,2	12
Rookie	E	Número de XPs correspondentes as <i>quests</i> obrigatórias	1	10
Newbie	F		0	0

Os jogadores quando sobem de *rank* são prontamente notificados. A notificação é feita através de um pop-up, que lhe designamos por *rank up*. Este mecanismo foi desenvolvido como um instrumento de feedback, bastante importante para o ciclo de *engagement*.

3.2.3.1.3. *Quests*

As *quests* (missões) são desafios pré-definidos com objetivos e recompensas. Na plataforma LS as *quests* são o principal mecanismo de os jogadores acumularem XPs.

Os tipos de *quests* disponíveis no Learning Scorecard são os *Quizzes* (exercícios de escolha múltipla), os *Practical Assignments* (tutorias), os *Exercises* (exercícios escritos), as *Class*

Attendances (assiduidade nas aulas), o *Forum* (participação no fórum) e as *last chances*. Nesta investigação apenas foi criado um novo tipo de *quest*, as *last chances*, e foi melhorado o seu conceito de forma a conseguir guardar dados referentes a esta mecânica.

As *quests* têm um intervalo de tempo em que estão disponíveis a serem realizadas, apenas a participação no fórum é que está sempre disponível para os alunos e é avaliada no fecho da Unidade Curricular. Os alunos podem consultar quando as *quests* estarão ativas a partir da aba *Calendar*, mas também através da página *Home* é apresentado uma lista das que naquele momento estão ativas.

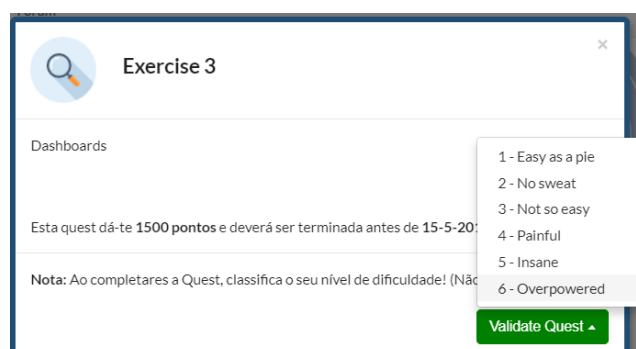


Figura 3.2.3 - Validar e classificar a dificuldade de um exercise

Na página *Home* os alunos ainda terão que validar e classificar a dificuldade de determinadas *quests* (*quizzes*, *exercises* e *practical assignment*) definidas pelos docentes (ver Figura 3.2.3). Caso os alunos não validem a dificuldade não ganharam os XPs associados a essa *quest*, mesmo tendo sido completada.

A classificação da dificuldade permite recolher as opiniões dos alunos e dar feedback aos docentes. Os alunos têm seis níveis de dificuldade como opção que são 1 - *Easy as a pie*, 2 - *No sweat*, 3 - *Not so easy*, 4 - *Painful*, 5 - *Insane*, 6 - *Overpowered*.

Nestes seis níveis foi procurado atribuir nomes autoexplicativos e ao mesmo tempo que fossem divertidos para melhorar a ligação entre os alunos e o jogo, para facilitar a compreensão ainda foi atribuído um valor numérico ao nome da dificuldade.

Os restantes tipos de *quests* não precisam de ser validados para a atribuição de XPs caso os alunos os completem.

Em termos de recompensas (XPs) da realização dos *quizzes* aos jogadores é atribuído a percentagem de XPs associado aquele desafio da nota obtida. Por exemplo os jogadores só recebem o máximo de XPs caso tenham obtido 100% naquele desafio. A forma de os docentes avaliarem a nota dos alunos nos *quizzes* é de 0% a 100%.

Por outro lado, a *quest* do tipo *exercise*, *practical assignment* e *forum* é classificada pelos docentes de A a F onde cada nota representa uma percentagem dos XPs a serem atribuídos, ver Tabela 3.2.2.

Tabela 3.2.2 - Percentagem das notas das *quest* do tipo *exercise*, *practical assignment* e *forum*

Nota	Percentagem dos XPs atribuídos
A - Truly wonderful, the mind of a child is.	100%
B - A Jedi uses the Force for knowledge.	80%
C - Do. Or do not. There is no try	60%
D - Yoda not impressed!	40%
E - Laziness not make one great.	15%
F - That is why you fail	0%

A avaliação da nota da participação dos alunos no fórum consistiu essencialmente pelo número de *posts* feitos, *likes* recebidos e pin (dado pelo docente a um *post* relevante) nos seus comentários. No caso de os alunos terem um pin dado por um docente em um dos seus *posts* o aluno obteve a pontuação máxima. As regras podem ser consultadas na Tabela 3.2.3.

Tabela 3.2.3 - Regras da atribuição de notas para a *quest forum*

Nota	Regras
100%	Quem tem pins OR nº de posts acima de 10
80%	nº posts entre [10 e 5[, AND nº likes >=10
60%	nº posts entre [5, 3[, AND nº likes >=10
40%	nº posts entre [5, 3[, AND nº likes <10
15%	nº posts [3, 1]
0%	

As notas é um termo mais sério, assim tentou-se dar um aspeto mais divertido e motivador. Desta forma, em uma aula foi proposto aos alunos entre três hipóteses de escolha quais eles gostavam mais para o nome das notas. A hipótese escolhida foi a que tem uma frase épica dos filmes da Guerra das Estrelas (Hipótese 3), ver na Tabela 3.2.4 as diferentes hipóteses.

Tabela 3.2.4 - Soluções de nomes para notas apresentadas aos alunos

Nota	Hipótese 1	Hipótese 2	Hipótese 3
A	Excelente	<i>Bullseye :)</i>	<i>Truly wonderful, the mind of a child is.</i>
B	Muito Bom	<i>Excellent, you did!</i>	<i>A Jedi uses the Force for knowledge.</i>
C	Bom	<i>Good enough.</i>	<i>Do. Or do not. There is no try</i>
D	Medio	<i>Yoda not impressed!</i>	<i>Yoda not impressed!</i>
E	Suficiente	<i>Sad!</i>	<i>Laziness not make one great.</i>
F	Insuficiente	<i>Shame on you!</i>	<i>That is why you fail</i>

A fórmula escolhida para o cálculo dos XPs ganhos pelos alunos nas *quests* do tipo *exercise*, *practical assignment* e *forum* é a seguinte:

$$XPs \text{ ganhos} = \frac{\text{valor máximo de XPs} \times \text{Percentagem da nota}}{100}$$

As *practical assignment* e a *class attendances* também têm um período para serem realizados como os exercícios em cima explicados, mas nestes dois tipos não são precisas validações nem classificações das dificuldades.

Na atribuição de pontos para a *class attendances* só existe duas hipóteses ou os alunos vão às aulas e ganham todo XPs associado ou não vão e não ganham qualquer quantia de XPs.

Por fim, outro dado muito importante é que as *quests* (*quizzes*, *exercises* e *practical assignment*) são submetidas e/ou realizadas numa outra plataforma, o *e-learning*, ou presencialmente com um docente. Também os dados referentes à presença nas aulas para completar as *quests* de *Class Attendances* são obtidos através de uma outra plataforma, o *fenix*.

A utilização das *last chances* surgiu por uma necessidade na minha investigação, porque alguns jogadores realizavam as *quests* que precisam de validação e por alguma razão acabavam por não validarem na plataforma LS. Assim decidiu-se criar mecânicas *last chances* como um bónus para os jogadores poderem validar a *quests* que tinham realizado, mas não validado. A esta também pode ser adicionada uma penalização nos XPs a atribuir após a validação.

Procurou-se também chamar a atenção aos alunos desta nova *quest*, para isso na página *Home* da vista dos alunos os *last chances* apresentam um aspeto diferenciador e convidativo a ser explorado (ver Figura 3.2.4).

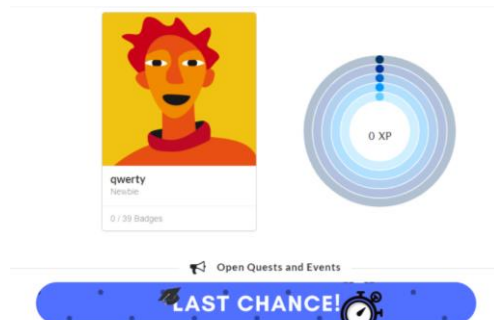


Figura 3.2.4 - Last Chance disponível na página Home

3.2.3.1.4. Events

Os *Events* (eventos) são guias do jogo que não premeiam os jogadores com XPs ao serem completados. Foi necessário a adição deste mecanismo no meu artefacto, porque era necessário indicar quais eram os passos que os jogadores teriam que cumprir, também chamados de *milestones*, para se manterem em jogo. Caso falhem um evento obrigatório definido pelos docentes das UCs, os jogadores passam para um estado de Game Over no jogo. Com este estado os jogadores podem continuar a usufruir da plataforma, mas eles deixam de poder entrar nos mecanismos de comparação entre jogadores (*leaderboards*) e deixam de ganhar XPs.

Para avisar os alunos que passavam para o estado Game Over procurou-se por fazê-lo na primeira página que acedem após o login, a página *Home* na vista dos alunos, com uma mensagem clara e bem visível sobre o seu novo estado no jogo (ver Figura 3.2.5).

Concluindo o que diferencia as *quest* dos eventos é que a primeira permite os alunos ganharem XPs e a última indica os passos que os jogadores têm que dar para cumprir com sucesso a UC e manter-se em jogo.

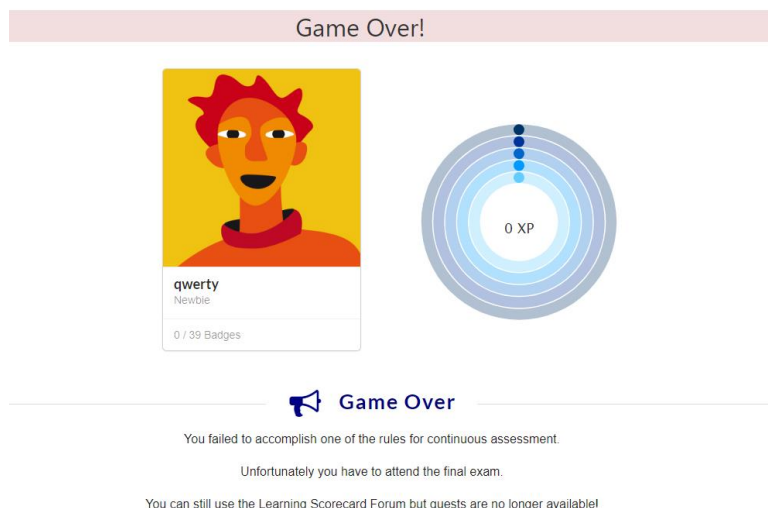


Figura 3.2.5 - Informação na página *Home* que o aluno está *Game Over*

3.2.3.1.5. Leaderboard

Uma das mecânicas já existentes, mas pouco explorada foi a *leaderboard*. Na plataforma existia uma *leaderboard* com apenas os dez melhores jogadores e quantos pontos cada um tinha acumulado. Todavia esta mecânica permite muito mais do que ver apenas os melhores jogadores como por exemplo exibir visualmente a progressão e realização dos jogadores. Portanto em vez de uma *leaderboard* passamos a ter na plataforma LS *leaderboards* multidimensionais, com cinco novas dimensões.

Antes de passar a explicar as cinco dimensões das *leaderboards* é importante referir que nesta mecânica continuamos a apresentar os dez melhores jogadores, caso o jogador não se encontre neste leque de jogadores aparecerá só para ele a sua posição. Este ponto achamos muito importante porque indica ao jogador o quão perto ele está de alcançar o topo, o que era impossível de o fazer nas versões anteriores (versão 1 e 2 do LS). No caso dos docentes também podem ver as *leaderboards* dos alunos só que neste caso eles vêm todos os alunos e as suas posições. Optou-se por fazer esta diferenciação na vista de aluno e da vista de docente porque a disponibilização de uma *leaderboard* infinita levanta alguns problemas. Por exemplo, o nosso objetivo não passa por comparar publicamente os resultados entre todos os alunos, mas sim manter motivados os jogadores que estão no topo e procurar motivar os restantes jogadores a alcança-lo. Mas esta não é apenas a única diferença entre as vistas de aluno e docente na *leaderboard*, os alunos nas suas *leaderboards* podem consultar apenas a posição dos alunos, o seu *username*, o avatar associado, o *rank*s e a medida de classificação (maior parte os XPs). Os

docentes para além desta informação podem ainda ver a que curso pertence o aluno assim como a sua *alliance*. Também decidimos realçar os três melhores jogadores como se pode ver pela Figura 3.2.6.

Outro ponto importante foi a capacidade de podermos esconder o *username* dos jogadores na *leaderboard* caso este não queira que apareça, mas apenas para a vista dos alunos. Os alunos ao registarem-se tem a possibilidade de escolher se pretendem divulgar os seus dados pessoais nas *leaderboards* do Learning Scorecard. No caso dos jogadores que pretendam esconder o seu *username*, o nome que surgirá na *leaderboard* para os restantes jogadores será “John Doe”, nome utilizado para referenciar pessoas não identificadas.

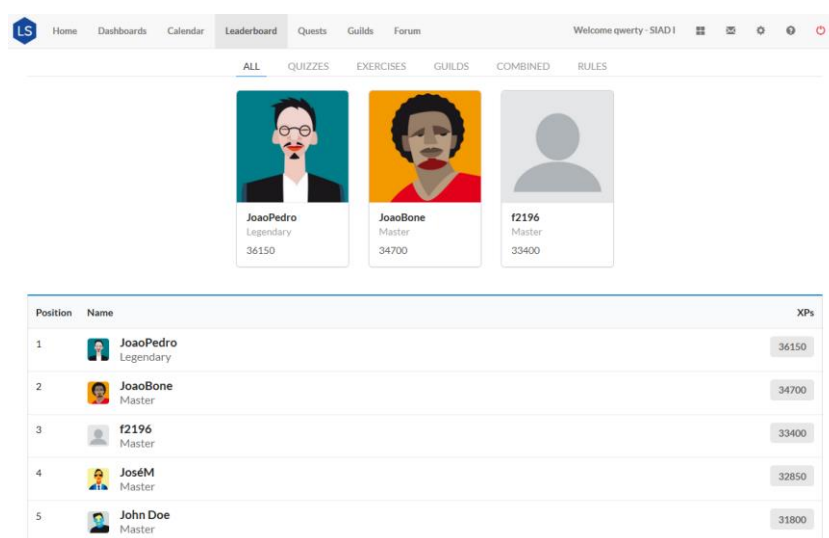


Figura 3.2.6 - Leaderboard All na vista de aluno

As 5 dimensões presentes no LS são as *leaderboards*:

- *All*, onde são ordenados os jogadores por ordem decrescente por todos os XPs acumulados daquela UC (ver Figura 3.2.6);
- *Quizzes*, onde são ordenados os jogadores por ordem decrescente pelos XPs ganhos em *quests* do tipo *quizzes* daquela UC;
- *Exercises*, onde são ordenados os jogadores por ordem decrescente pelos XPs ganhos em *quests* do tipo *exercises* daquela UC;
- *Guilds*, onde são ordenados as *Guilds* (grupos) por ordem decrescente pela média de XPs acumulados daquela UC; e
- *Combined*, onde são ordenados os jogadores por ordem crescente pela soma das posições obtidas das *leaderboards All*, *Quizzes* e *Exercises*.

Por fim, o desafio mais difícil das *leaderboards* foi fazer com que fosse possível guardar o histórico das diferentes *leaderboards* ao longo do tempo. Este é um dos objetivos principais do LS a que me propus, guardar dados para conseguir no futuro estudar e analisar os padrões de maneira a melhorar a plataforma e a experiência de ensino.

3.2.3.1.6. Trophies

Este novo mecanismo foi desenvolvido com o intuito de premiar os jogadores que se encontram melhor classificados nas *leaderboards* criando uma competição saudável. Os *trophies* (troféus) são entregues no encerramento da UC aos jogadores que se encontrem na primeira posição das *leaderboards all, guild e combined*. Na *guild* será entregue a todos os elementos pertencentes a essa *guild* (grupo). O troféu corresponde a uma quantia avultada de XPs que nas duas simulações correspondeu a 1000XPs. Caso exista um empate entre jogadores ambos receberam os pontos associados ao troféu (ver Figura 3.2.7).

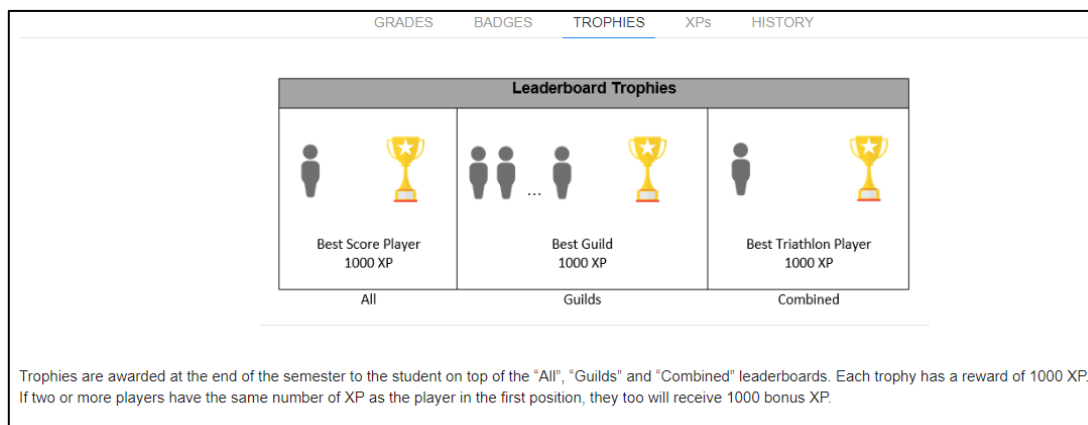


Figura 3.2.7 - Regras dos diferentes *trophies* na página *Trophies*

3.2.3.1.7. Avatars

No sistema antigo antes da minha investigação existia meia dúzia de imagens que os jogadores poderiam escolher para se personalizarem. Eu optei por introduzir novos avatares. Desenvolvi um sistema onde os jogadores à medida que sobem de *ranks* vão conseguindo desbloquear novos avatares, sempre com avatares masculinos e femininos (ver Figura 3.2.8).

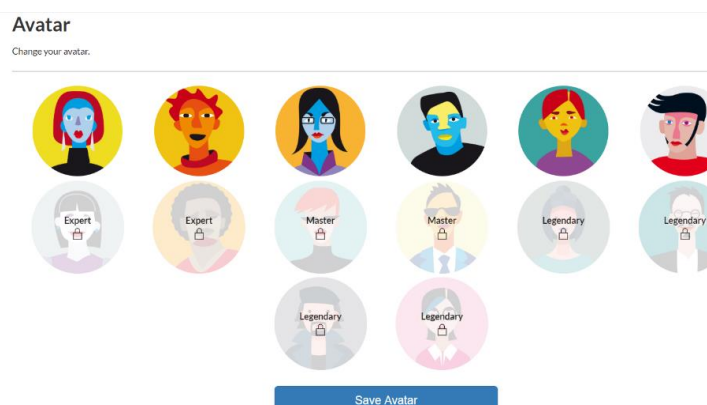


Figura 3.2.8 - Lista de avatares disponíveis

3.2.3.1.8. Dashboard

O LS tinha já uma aba de *dashboards*, mas esta seguia as regras de construção de um *dashboard* orientado para o negócio. O que se fez foi alterar este conceito e criar um *dashboard* mais *gaming* para os alunos. Os *dashboard gaming* permitem os alunos poderem ver o seu percurso e tomarem decisões ao longo da sua experiência no jogo.

A construção deste *dashboard* foi feita em parceria com um outro colega de mestrado cuja dissertação passa pela visualização de dados na plataforma LS (Rações, 2018). Como a construção dos *dashboards* ficou do lado da sua pesquisa, não vou entrar em detalhes sobre a sua construção, contudo é preciso salientar que os *dashboards* foram um mecanismo muito importante para dar feedback aos alunos dos mecanismos de gamificação na plataforma desenvolvida. Seguindo neste sentido é possível ver que os *dashboards* melhoraram da versão 3 (ver Figura 3.2.9) para a versão 4 (ver Figura 3.2.10) permitindo melhorar o feedback para o aluno nas diferentes mecânicas implementadas. Na versão 4 torna-se possível ao aluno acompanhar as seguintes mecânicas:

- *Username* (presente na versão 3);
- XPs (presente na versão 3);
- *Rank* (presente na versão 3);
- Posição na *Leaderboard All* e *Guild*;
- *Alliance*;
- *Badges* (presente na versão 3);
- Eventos (*milestones* obrigatórias);
- XPs das diferentes *Quests* (presente na versão 3); e
- *Quests* por validar (presente na versão 3).

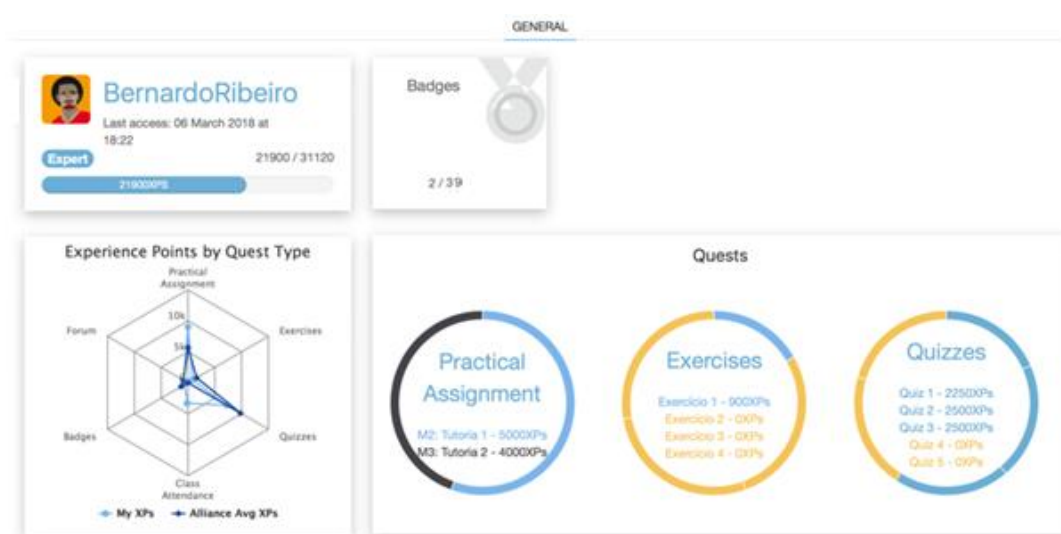


Figura 3.2.9 - Dashboard do aluno no LS versão 3

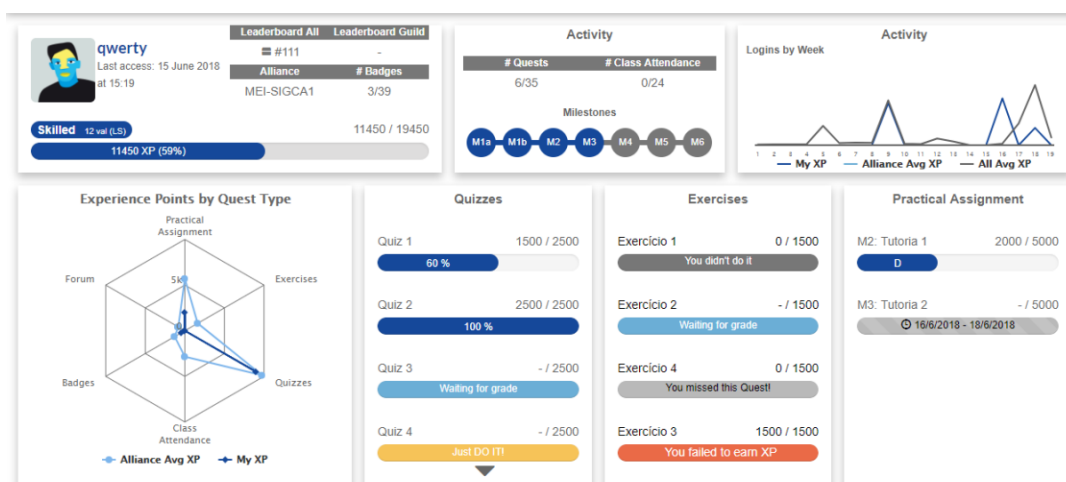


Figura 3.2.10 - Dashboard do aluno no LS versão 4

3.2.3.1.9. Badges

Os *badges*, ou medalhas, foram uma nova mecânica inserida durante a minha investigação. A utilização deste mecanismo no LS passa essencialmente por construir uma nova forma de feedback. Através dos *badges* os jogadores conseguem compreender quais os objetivos que são propostos eles fazerem, bem como se já os completaram. Com a sua utilização também permitiu aos jogadores obterem XPs de outra maneira e assim construir um sistema onde os jogadores poderiam falhar algumas missões e completarem o jogo com a máxima recompensa.

Este mecanismo, para além destes objetivos permite diversas ações e dinâmicas como foi apresentado na seção 2.2.2.3.1. Desta forma com a utilização deste mecanismo foi possível criar um sistema mais robusto, capaz de integrar todos os tipos de jogadores.

Os *badges* criados na plataforma têm diferentes níveis e agrupam-se em diferentes grupos. Os níveis são o bronze, a prata, o ouro e a platina. A maioria dos *badges* apenas tem os três níveis (bronze, prata e ouro), mas existem exceções que têm os quatro níveis e onde só têm um nível. Em relação aos grupos os *badges* podem ser classificados como de *guild*, individuais, de fórum e de questionário final. Os alunos têm uma página própria só para os *badges*. Nesta página podem consultar uma imagem que demonstra cada *badge* pela sua classificação e que níveis pode atingir, para além desta imagem podem ver ao pormenor a descrição de cada nível de cada *badge*, quantos pontos recebem por completa-la e em que nível o jogador tem cada *badge*.

Na Figura 3.2.11 pode-se ver ao pormenor o exemplo das informações dadas aos jogadores em cada *badge*. Neste caso o jogador já completou dois níveis dos *badges Quiz master*, isto é, tem o nível prata. O jogador ainda consegue ver o que foi preciso fazer para o alcançar este nível, bem como o que terá que fazer para alcançar o próximo nível, o nível de ouro. Optou-se por colocar sempre visível o que é necessário para atingir qualquer nível. A razão desta escolha deveu-se ao facto de o principal objetivo desta mecânica consistir em identificar alguns dos objetivos que os alunos devem alcançar. Assim é bastante importante é indicar aos jogadores no início do jogo os objetivos pedidos para todos os níveis em cada *badge*.

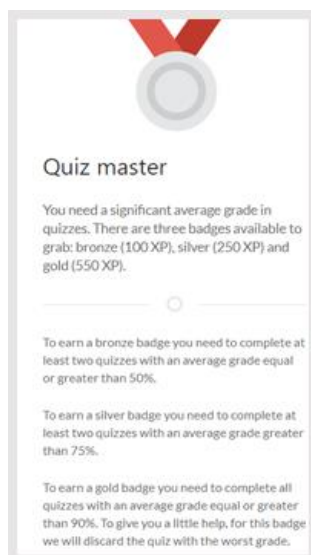


Figura 3.2.11 - Informação do *badge Quiz Master* apresentado na página *Badges*

Na Tabela 3.2.5, é apresentado todos os *badges* existentes na plataforma LS com o respetivo nome, descrição e a sua tipologia. Nos *badges* individuais é procurado que os alunos cumpram ao máximo e da melhor forma as *quests* de *quizzes*, *exercises* e *class attendance*. Os *badges* de *guild* foram criadas para promover a dinâmica de cooperação como será descrito no seguinte ponto do MDA. O fórum na plataforma LS antes de iniciar a minha investigação era pouco utilizado, procurou-se promover bastante com uso dos *badges* do tipo fórum. Por fim, a *badge* de questionário final foi criado com o objetivo de incentivar os alunos responderem ao questionário sobre a plataforma no fim da UC. As regras e os XPs atribuídos em cada *badge* estão presentes nos anexos – Badges da versão 3 na plataforma LS e – Badges da versão 4 na plataforma LS.

Tabela 3.2.5 - Descrição e classificação dos *badges*

Nome	Descrição	Tipologia
<i>Quiz master</i>	<i>You need a significant average grade in quizzes. There are three badges available to grab: bronze, silver and gold.</i>	Individual
<i>Exercise master</i>	<i>You need a significant average grade in proposed exercises. There are three badges available to grab: bronze, silver and gold.</i>	Individual
<i>Guild of quizzes</i>	<i>All group members need to complete a number of quizzes. There are three badges available to grab: bronze, silver and gold.</i>	Guild
<i>Guild of exercises</i>	<i>All group members need to complete a number of exercises. There are three badges available to grab: bronze, silver and gold.</i>	Guild
<i>Devoted to classes</i>	<i>Go to classes. Be sure to use your card! There are four badges available to grab: bronze, silver, gold and platinum.</i>	Individual
<i>Forum troll</i>	<i>Keep posting in the forum. Mind that we consider new threads and replies both as posts. There are three badges available to grab: bronze, silver and gold.</i>	Fórum

<i>Seriously likeable!</i>	<i>Great, other players like your posts! There are three badges available to grab: bronze, silver and gold.</i>	Fórum
<i>Helper</i>	<i>You are a good mate! If you help someone in the forum you can grab this badge type. There are three badges available: bronze, silver and gold.</i>	Fórum
<i>Supportive</i>	<i>We are counting on you! If you help us improve the Learning Scorecard with tips and suggestions you can earn this badge type. There are three badges available: bronze, silver and gold.</i>	Fórum
<i>Post Master</i>	<i>Amazing! Professors really liked your post and rank it a high value post (i.e., other players can learn a lot from it). There are three badges available to grab: bronze, silver and gold.</i>	Fórum
<i>Curious</i>	<i>Curiosity doesn't kill the cat here! You can earn this badge type if you find related resources about your course subjects and share it with your fellow players. There are three badges to grab: bronze, silver and gold.</i>	Fórum
<i>Teacher's assistant</i>	<i>We are really impressed with you! You can earn this badge type if you create and share new exercises for others to solve, and these exercises receive the professor's approval. There are three badges to grab: bronze, silver and gold.</i>	Fórum
<i>Attentive</i>	<i>You can earn this badge if you spot and report back errors in course materials. The Professors will pin your post as a thank you. There is one badge to grab: bronze</i>	Fórum
<i>Nonprofessional Critic</i>	<i>We need you! Final questionnaires are extremely valuable to us. You can earn this badge if you submit your evaluation of the tool at the end of the semester. There is one badge to grab: bronze</i>	Questionário final

Nota é importante referir que as descrições e as regras dos *badges* encontram-se nesta dissertação conforme os alunos podem consultar na plataforma LS, isto para justificar o uso da língua Inglesa nos seus nomes, descrições e regras.

Os *badges* sofreram pequenas diferenças no que diz respeito à quantidade dos pontos dados, aos objetivos necessários para obter e alguns deixaram de existir. As razões destas mudanças na versão 4 encontram-se enumeradas na secção 4.2 Demonstração da versão 4 do LS.

3.2.3.1.10. Guilds e Alliance

As *Guilds* e a *Alliance* foram introduzidas com o objetivo de melhorar a ajuda entre os jogadores. As *Guilds* não são mais nem menos que o grupo de trabalho que os alunos têm nas UCs e com quem realizam o trabalho de grupo (ver Figura 3.1.6). Já o conceito *Alliance* representa o turno em que o aluno pertence. Com estas duas mecânicas será possível melhorar a dinâmica de cooperação entre os alunos que veremos no próximo das dinâmicas exploradas pela plataforma LS.

3.2.3.2. Dinâmica

Na plataforma LS procurou-se explorar diferentes dinâmicas com maior foco para a cooperação, e a competitividade. Como já foi descrito os nossos jogadores são jovens estudantes o que permite que as dinâmicas de competitividade e cooperação possam ser bem exploradas

A cooperação foi estimulada com a utilização das mecânicas de *Guilds* e *Alliance* onde se procura um foco na entreaajuda. Para complementar o espírito de equipa adicionamos as *leaderboards*, os badges e os troféus orientados às *Guilds*. Outro ponto que permitiu a ajuda entre todos os alunos foi o fórum. Este elemento facilitou a partilha do conhecimento entre os alunos.

A construção de uma narrativa para guiar os jogadores ao longo da experiência com gamificação insere na plataforma LS as dinâmicas de continuidade e conclusão do jogo. Estas duas dinâmicas foram exploradas essencialmente com a utilização dos eventos e *quests*. Estas duas técnicas interligadas com os *ranks* e os XPs permitem dar um feedback constante promovendo o *engagement* dos alunos com a plataforma. A quantidade de *quests* e badges disponíveis com o decorrer da UC possibilitou também melhorar a dinâmica de escolha e consequência no LS, os alunos podem tomar decisões como escolher o seu percurso ao longo do jogo. Nestes sistemas com gamificação é muito importante garantir a possibilidade de falhar para não levar à perda de *engagement* e de motivação dos alunos. A enorme quantidade de desafios disponíveis e a introdução dos *last chances* possibilitou dar aos jogadores a possibilidade de falhar ou errar.

Por fim, mas não menos importante procuramos incentivar a competição saudável entre os jogadores. Para tal foi importante a utilização de grande parte das mecânicas inseridas na plataforma. As *leaderboards* são o principal mecanismo de comparação entre os jogadores. Por isso, a criação de cinco *leaderboards* possibilitou incitar a competição, onde são exploradas diferentes *quests* como os *quizzes* e os *exercises*. A atribuição de troféus ao melhor jogador e à melhor *guild* de cada *leaderboard* teve o mesmo objetivo de proporcionar a competição e de premiar os jogadores pelo esforço realizado ao longo da experiência. Procurou-se com a competitividade entre as *guilds* fazer com que os elementos se motivassem mutuamente. Os XPs e os *ranks* foram os mecanismos usados para a comparação nas *leaderboards*, mas é importante não esquecer que os *avatars* como vão sendo desbloqueados com a subida de *ranks* por parte dos jogadores permitem que estes “espiciem” os outros jogadores de *rank* inferior.

Com as principais dinâmicas apresentadas acima será possível criar um sistema capaz de cobrir e motivar todos os tipos de jogadores.

3.2.3.3. Estética

A estética é o último ponto da estrutura do MDA, neste passo o desafio passou por desencadear respostas emocionais aos jogadores com a criação das dinâmicas exploradas na plataforma LS. A plataforma é capaz de desencadear diferentes sensações dependendo de aluno para aluno. A adição da gamificação no LS procurou-se criar um grupo de alunos ativos e que cooperassem entre si para melhorar a partilha de conhecimento, *Fellowship*.

Também pretende-se criar uma nova experiência de ensino onde se espera que os alunos se sintam desafiados com a competitividade “saudável” e com as tarefas presente na plataforma, procurando desenvolver a estética de *Challenge*.

Concluindo, as estéticas que defini (*Fellowship* e *Challenge*) permitem criar os objetivos e as componentes do jogo na plataforma LS.

Capítulo 4

4. Demonstração

O capítulo 4 representa a etapa 4 (“Demonstração”) do DSRM onde são descritas as duas demonstrações do protótipo desenvolvido na minha investigação, numa primeira para ser aplicado numa Unidade Curricular do primeiro semestre e a outra no segundo semestre, ambas decorreram no ISCTE-IUL. Em cada uma será explicado como decorreu a utilização da plataforma LS, bem como as diferenças de cada versão.

4.1. Demonstração da versão 3 do LS

A primeira demonstração, versão 3 do LS, foi realizada para avaliar a solução proposta (artefacto) e ocorreu em um ambiente académico para a UC de Sistemas Informáticos de Apoio à Decisão I (SIAD I) que decorreu durante o primeiro semestre no ISCTE-IUL. A solução foi disponibilizada a 128 alunos de diferentes mestrado e licenciaturas, das quais participaram os cursos de Informática e Gestão de Empresas (IGE), Gestão de Empresas Pós-Laboral (IGE-PL), Licenciatura em Engenharia Informática (LEI), Mestrado em Engenharia Informática (MEI) e Mestrado em Informática e Gestão (MIG).

A plataforma durante este semestre passou a contar como um elemento de avaliação da nota na UC, valendo a sua participação com 10% da nota final. A nota é dada consoante o *rank* final dos alunos na plataforma, como anteriormente dito (ver Tabela 3.2.1).

Todas as mecânicas apresentadas no MDA da seção 3.1.2 foram utilizadas nesta primeira demonstração com a particularidade de algumas terem sido inseridas apenas no fim como o *Game Over* e o *last chance*. O *timing* da inserção destas mecânicas no fim da UC não apresenta nenhuma diferença para a experiência dos jogadores. Pois a sua utilização só faria sentido no fim do semestre.

Durante a primeira demonstração a atribuição dos XPs aos alunos era realizado pelos moderadores da plataforma inserindo manualmente na base de dados. Este era um processo moroso e com uma possibilidade de erro humano. A pouco mais de faltar um mês para a UC terminar inseriu-se o mecanismo automático de inserção de notas na plataforma. Esta funcionalidade era prevista ser lançada apenas na segunda versão, mas acabou por surgir mais cedo pela sua necessidade. O mecanismo consiste em os docentes escolherem que *quests* querem dar os XPs e *inserir*em um Excel com a informação das notas para o caso dos *quizzes*, *exercises* ou *practical assignment* e número de presenças nas aulas no caso da *class attendance*. O mecanismo para além de atribuir os XPs consoante as notas atribuídas, ainda verifica, se necessário, se o aluno validou a *quest* e atribui automaticamente os badges individuais e de *guild* caso tenham completado os desafios de cada uma delas. O mecanismo

permitiu simplificar o processo de atribuição das notas das diferentes *quests* como a atribuição do tipo de badges individuais e de *guild*.

Por outro lado, desenvolveu-se outro mecanismo que permite a atribuição de badges e *trophies* individualmente aos alunos para simplificar o processo de atribuição de XPs destes elementos de gamificação. Pois não existia a necessidade de importar um ficheiro para atribuir apenas um badge ou atribuir um *trophie*. Desta forma foram atribuídos os badges de fórum e os *trophies* através deste mecanismo pelos docentes na plataforma.

Na Figura 4.1.1 está representado as regras usadas para a versão 3 do LS. Estas regras estão visíveis tanto para os docentes como para os alunos. A partir desta página, são visíveis as formas de como os jogadores conseguem obter os XPs, que *ranks* existem e o que preciso para os alcançar.

GRADES BADGES TROPHIES XPs HISTORY			
EXPERIENCE POINTS			
Quest Type	Max. XPs each	Checked by	Total XPs
Quiz	2500	You	12500
Practical Assignment (Tutorial meeting)	5000	You	10000
Exercise	1500	You	6000
Class Attendance	150	Course Coordinator	3600
Forum	5000	Course Coordinator	5000
Badges - Extra	Variable	Course Coordinator	11150
Trophies - Extra	Variable	Course Coordinator	3000
RANKS			
Rank	Min XP	Max XP	Grade
Legendary	35010	unlimited	20
Master	31120	35009	18
Expert	19450	31119	15
Skilled	9725	19449	12
Rookie	3600	9724	10
Newbie	0	3599	0

Figura 4.1.1 -Página XPs do LS versão 3

4.2. Demonstração da versão 4 do LS

A segunda demonstração, versão 4 do LS, decorreu novamente em um ambiente académico para a UC de Sistemas Informáticos de Apoio à Decisão II (SIAD II) que decorreu durante o segundo semestre no ISCTE-IUL. A solução foi disponibilizada a 112 alunos de diferentes mestrados e licenciaturas dos cursos de Informática e Gestão de Empresas (IGE), Gestão de Empresas Pós-Laboral (IGE-PL), Licenciatura em Engenharia Informática (LEI), Mestrado em Engenharia Informática (MEI) e Pós Graduação em Visualização de Informação (PGVI). Esta versão foi utilizada por alguns alunos que já tinham utilizado a versão anterior, versão 3, e por alunos que nunca a tinham utilizado.

A utilização da versão 4 da plataforma desta vez não contou como um elemento de avaliação da nota na UC, porque acabou-se por não ser inserido nos métodos de avaliação logo à partida do semestre. Assim também podemos testar o impacto das técnicas de gamificação sem o fator de influência na nota, sendo apenas um elemento de estudo e apoio aos alunos.

Para esta versão da plataforma não se inseriu novas mecânicas de gamificação relativamente às utilizadas na versão anterior. Apenas o número que *quests* diferenciou, isto pelo facto das necessidades das UCs serem diferentes.

As regras e os XPs de alguns *badges* (*Forum Troll* e *Seriously Likeable*) foram modificados nesta nova versão. Neste caso verificou-se que a dificuldade da obtenção destes dois *badges* em causa era bastante complicada. Assim optou-se por diminuir a dificuldade para a sua obtenção bem como aumentar o valor de pontos ganhos. Para esta nova versão os *badges Exercise master* e *Guild of exercises* não foram utilizados como aconteceu na versão anterior. O motivo que levou à sua não utilização deveu-se ao facto destes *badges* terem sido desenvolvidos com regras que envolvem a realização de vários exercícios de maneira a melhorar a participação e o estudo por parte dos alunos. Contudo nesta UC apenas foi possível disponibilizar apenas um exercício e optou-se por remover estes dois *badges*.

Esta nova versão apesar de não apresentar novas funcionalidades em termos de gamificação, sofreu inúmeras alterações. A principal modificação foi a capacidade de a plataforma funcionar para “multicadeira”, isto é, pode ser utilizada por diferentes UCs ao mesmo tempo. Este novo mecanismo/conceito precisou que existisse a modificação da base de dados que sustenta a plataforma e o conseqüentemente o trabalho dos elementos de gamificação teve que ser revisto e certos casos refeito.

Como na demonstração anterior segue-se a Figura 4.2.1 com as regras utilizadas para a versão 4 do LS.

GRADES BADGES TROPHIES <u>XPs</u> HISTORY			
EXPERIENCE POINTS			
Quest Type	Max. XPs each	Checked by	Total XPs
 Quiz	2500	You	11000
 Practical Assignment (Tutorial meeting)	5000	You	5000
 Exercise	1500	You	1500
 Class Attendance	150	Course Coordinator	3600
 Forum	5000	Course Coordinator	5000
 Badges - Extra	Variable	Course Coordinator	11850
 Trophies - Extra	Variable	Course Coordinator	3000

RANKS			
Rank	Min XP	Max XP	Grade
Legendary	23490	unlimited	20
Master	20880	23489	18
Expert	13050	20879	15
Skilled	6525	13049	12
Rookie	2850	6524	10
Newbie	0	2849	0

Figura 4.2.1 - Página XPs do LS versão 4

Capítulo 5

5. Discussão de Resultados

Para estudar os resultados do impacto da solução proposta passará pela análise dos questionários realizados, no final de cada semestre, aos alunos inscritos às Unidades Curriculares onde a plataforma LS foi testada. Os questionários encontram-se no Apêndice D e Apêndice E. Também serão estudados outros dados obtidos a partir da utilização da plataforma LS, cujo um dos seus objetivos é gerar dados.

Por fim, ainda será analisado alguns dados provenientes do sistema Fénix como as notas dos alunos. A análise dos resultados permitirá ajudar a responder às questões de investigação que me propus. Os resultados analisados nas próximas secções correspondem aos dados obtidos na versão 3 e 4 do LS.

É importante referir que as análises realizadas serão divididas em três pontos a avaliação global da utilização do LS, a avaliação das mecânicas no LS e as notas obtidas nas UCs em estudo. Nos dois primeiros pontos não se fará nenhuma análise com as versões passadas, pois não existe registo de dados relativos às mecânicas de gamificação para se poder fazer comparações. Assim sendo serão apresentados os dados da versão 3 e 4, tendo em atenção as comparações entre estas duas versões, pois foram testados em ambientes diferentes (matéria diferente, número de *quests*, entre outros). No terceiro ponto já será possível fazer uma comparação com o passado de maneira a analisar o impacto do LS com gamificação implementada no sucesso escolar dos alunos.

Na versão 3 e 4 os alunos à partida demonstraram um grande interesse para com a plataforma onde 97% (124 de 128) e 96% (107 de 112) dos alunos participaram nesta experiência de aprendizagem, versão 3 e 4 respetivamente.

É de salientar que os questionários foram respondidos por 74 e 92 alunos nas versões 3 e 4 respetivamente, no qual na versão 3 100% dos alunos inscreveu-se na plataforma LS e na versão 4 apenas um dos alunos que respondeu aos questionários não se registou. O motivo pelo qual o aluno não se registou foi não ter conhecimento da plataforma por não ter assistido às aulas.

A Tabela 4.2.1 complementa informação já apresentada e é apresentado o respetivo número de alunos que respondeu ao questionário para cada curso, a percentagem de respostas por curso (número de alunos de um curso a dividir pelo número respostas) e a percentagem respostas em cada curso (número de alunos de um curso a dividir número de alunos inscritos nesse mesmo curso). A partir destes dados é visível que a maioria dos alunos pertence aos cursos de IGE e MEI em ambas as versões. Contudo também é importante notar que na versão 3 em todos os cursos existiram muitos alunos a falhar a realização do questionário, apenas 58% dos alunos completou-o. Mas já na versão 4 cerca de 82% dos alunos completou o questionário.

Nas duas diferentes versões, o grau de satisfação com a plataforma LS foi acima dos 50% e onde cerca de 40% dos alunos demonstrou não estar satisfeito, nem insatisfeito.

Tabela 4.2.1 - Número de respostas obtidas nos questionários por curso

Curso	Versão 3			Versão 4		
	Nº de respostas	Percentagem de respostas por curso	Percentagem respostas em cada curso	Nº de respostas	Percentagem de respostas por curso	Percentagem respostas em cada curso
IGE	44	69,8%	67,8%	54	58,7%	85,7%
IGE-PL	3	4,1%	42,9%	7	7,6%	100%
MEI	17	23%	56,7%	28	30,4%	75,7%
LEI	1	1,4%	33,3%			
MIG	9	12,2%	36%			
PGVI				3	3,3%	60%

5.1. Avaliação global da utilização do LS

Na versão 3, a partir dos questionários, cerca de 96% dos inscritos na plataforma utilizou-a até ao final do semestre. Um dos motivos que permitiu estes altos valores no *engagement* advêm do facto da participação do LS contribuir para a nota final da UC conforme é realçado por alguns alunos nos questionários, “é mais uma plataforma, obrigatória, que condiciona a nota”. Noutro sentido, a razão que levou os (poucos) alunos a não utilizarem a plataforma até ao fim do semestre foi a falta de tempo

Na versão 4 apenas 68% dos alunos utilizaram até ao final do semestre, 2% utilizou a plataforma durante cinco a oito semanas e os restantes 30% utilizou apenas durante quatro semanas. Estes dados sugerem que o elevado número de alunos que usou a plataforma na versão 3 até ao final do semestre deveu-se à participação da plataforma ser um elemento de avaliação. A razão apresentada pelos alunos de não utilizarem a versão 4 até ao final do semestre deveu-se sobretudo “poucos exercícios e *quizzes* e não tenho hábito de usar o fórum” e falta de motivação. Contudo a participação na versão 4 apresentou muito bons resultados, porque sendo uma plataforma apenas de apoio ao estudo mais de metade dos alunos manteve-se ativo na plataforma.

5.1.1. Avaliação geral da gamificação no LS

A aceitação da participação no LS contar com 10% da nota da avaliação contínua na versão 3 da plataforma LS obteve grande discrepância de opiniões como é demonstrado pela Figura 5.1.1. Metade dos jogadores concorda e sente justo o valor dado pela sua participação na plataforma. Afirmando ainda que “integrar o 'jogo' na nota é outro fator de incentivo aos alunos a usar a plataforma apesar de não ser o principal. Apesar de não ter um peso considerável, é suficiente” ou que “permitiu implementar o LS e motivar os alunos a participar, sem um impacto muito

elevado que pusesse em causa o efeito de diversão da *gamification*". Foram feitos alguns comentários no questionário e alguns refletem o que inicialmente planeamos como o de que "ao fazer parte da nota, ainda que sejam apenas 10%, é uma motivação extra a que os alunos participem das diversas atividades propostas e muitas vezes, sem que se apercebam, saem beneficiados. Por exemplo, os *quizzes* ajudam o aluno a perceber os seus pontos fracos e o que tem de estudar para os superar. Os exercícios ajudam a estudar para que no estudo para a frequência, o aluno não tenha de se estar a lembrar de tudo desde início uma vez que foi praticando". Os restantes alunos que não concordaram com o valor dividem-se no motivo uns sentem que os 10% da nota não reflete o tempo despendido e/ou o esforço realizado. Outros sentem que não deveria contar para nota e funcionar apenas como bonificação na nota.

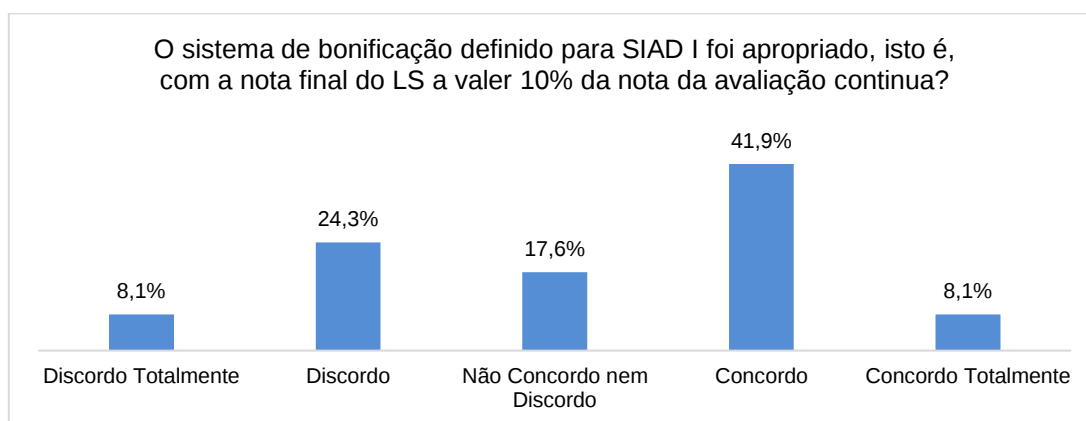


Figura 5.1.1 - Satisfação dos alunos face ao sistema bonificado no LS versão 3

Quanto aos elementos de gamificação utilizados na plataforma LS foram entendidos pelos alunos como suficientes, com valores de 69% e 84% na versão 3 e 4 respetivamente (ver Figura 5.1.2). Estes valores são bastante positivos pois demonstram que todos os diferentes elementos utilizados na plataforma foram úteis para os alunos e demonstra que todos têm importância na construção desta nova experiência de aprendizagem.

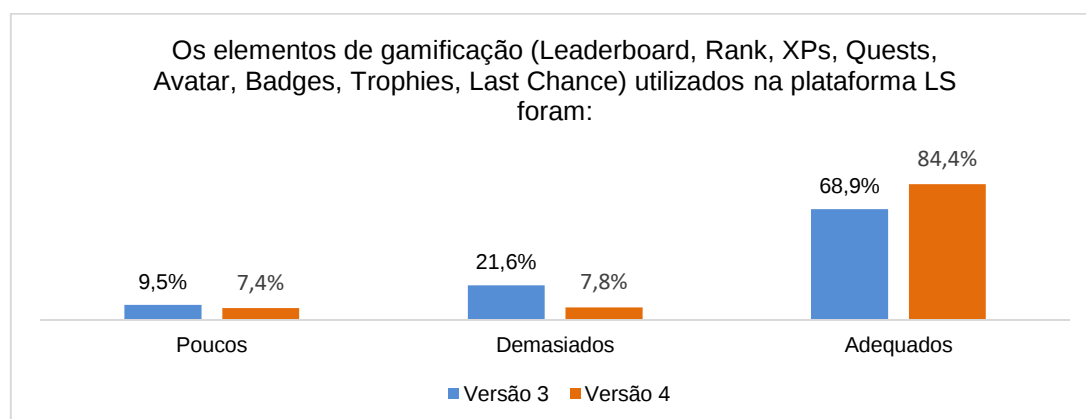


Figura 5.1.2 - Satisfação dos alunos face ao número de elementos de gamificação no LS

Quando os alunos são questionados sobre se gostariam de utilizar a plataforma em outra Unidade Curricular, mais de 69% na versão 3 e 81,1% na versão 4 dos alunos respondeu que

gostaria e a probabilidade de a usarem caso seja aplicada em outra Unidade Curricular sobe para mais de 74% na versão 3 e mantem-se nos 81% na versão 4. Os valores demonstram um impacto bastante positivo na motivação e/ou *engagement* dos alunos devido à plataforma com gamificação. Este impacto também é expresso a partir dos valores apresentados na Figura 5.1.3, onde é demonstrado o agrado por mais de 70% dos alunos, em ambas as versões, com a utilização de uma plataforma académica com elementos de gamificação.

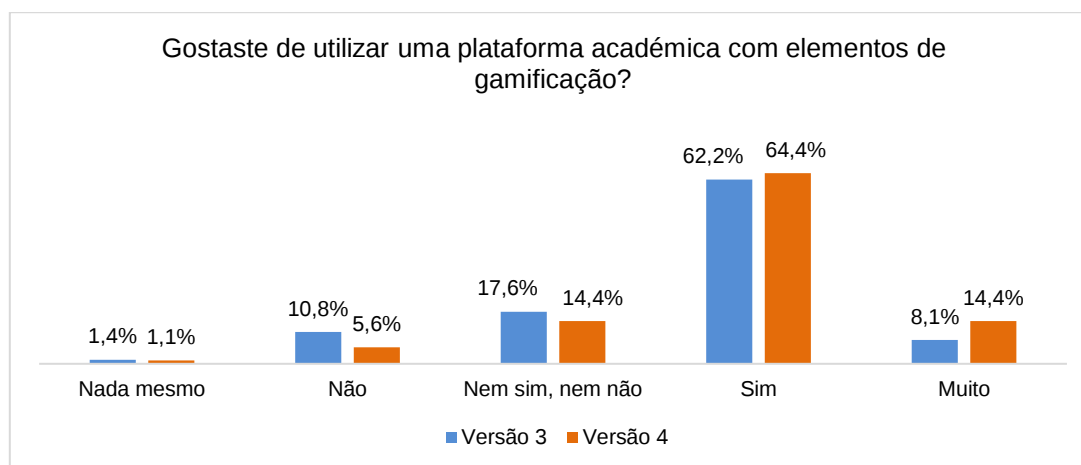


Figura 5.1.3 - Opinião dos alunos face ao uso da plataforma com gamificação no LS

Relativamente à privacidade da identidade do aluno para a participação como "*gamer*" os alunos dividiram-se, um terço considerou crítico/mandatório a privacidade da identidade do aluno. Mas outro terço discorda e ainda os restantes alunos não concordam, nem discordam. Assim esta é uma questão que em as opiniões divergem bastante.

Por fim foi questionado aos alunos que melhorias ou funcionalidades gostariam de ver implementadas na plataforma LS, como trabalho futuro. As respostas centraram-se sobretudo no facto de a plataforma não estar ainda centralizada, isto é, ainda é necessário realizar os *quizzes* e submeter os exercícios numa outra plataforma e o LS servir depois apenas para validação. Assim sendo os alunos pedem que seja possível a realização dos mesmos na própria plataforma LS. Outra funcionalidade muito pedida foram as notificações por e-mail do fórum e de *quests* disponíveis. Também surgiam pedidos a sugerir que existisse maior dinamismo no fórum, com os docentes e os monitores mais interventivos. Por fim, ainda foi proposto pelos alunos que as *quests* fossem melhor distribuídas ao longo semestre.

5.1.2. Avaliação geral do impacto do LS no sucesso escolar

A plataforma LS é vista por cerca de um terço dos alunos como uma ferramenta útil para a gestão de tempo do seu estudo (ver Figura 5.1.4) e o mesmo número de alunos sentiu que a plataforma permitiu ter uma melhor nota final na UC em ambas as versões. É um valor bastante significativo, ainda assim esperemos que nas futuras versões possa melhorar. Para complementar estes dados uma parte significativa dos alunos, na versão 3 e 4, ainda consideraram a plataforma como uma fonte motivacional para o seu estudo (ver Figura 5.1.5) e que permitiu conseguirem obter uma melhor nota na Unidade Curricular (ver Figura 5.1.6).

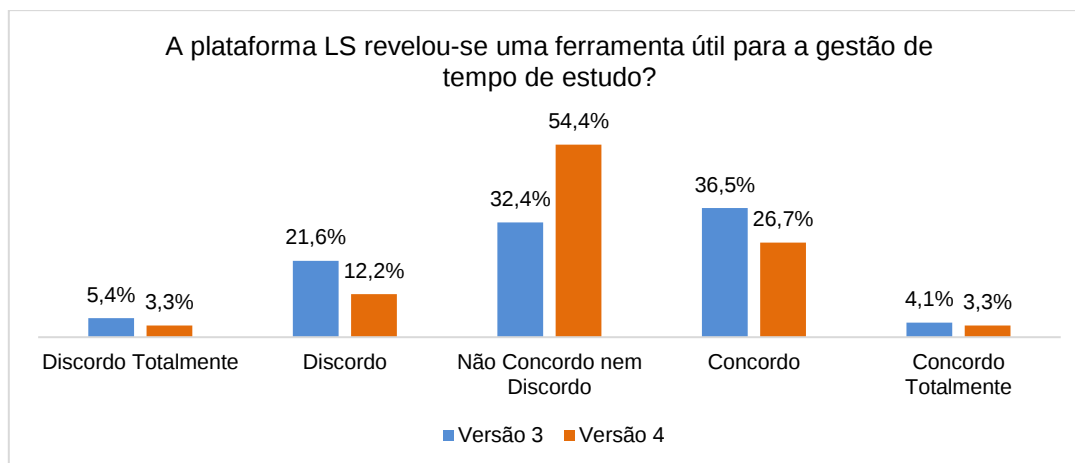


Figura 5.1.4 - Opinião dos alunos sobre utilidade do LS para a gestão do estudo

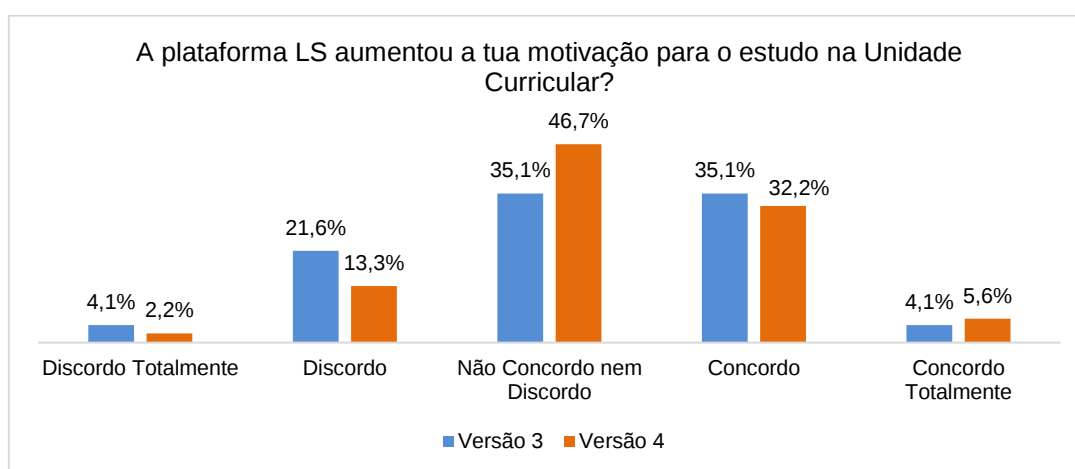


Figura 5.1.5 - Opinião dos alunos sobre a motivação produzida pelo LS

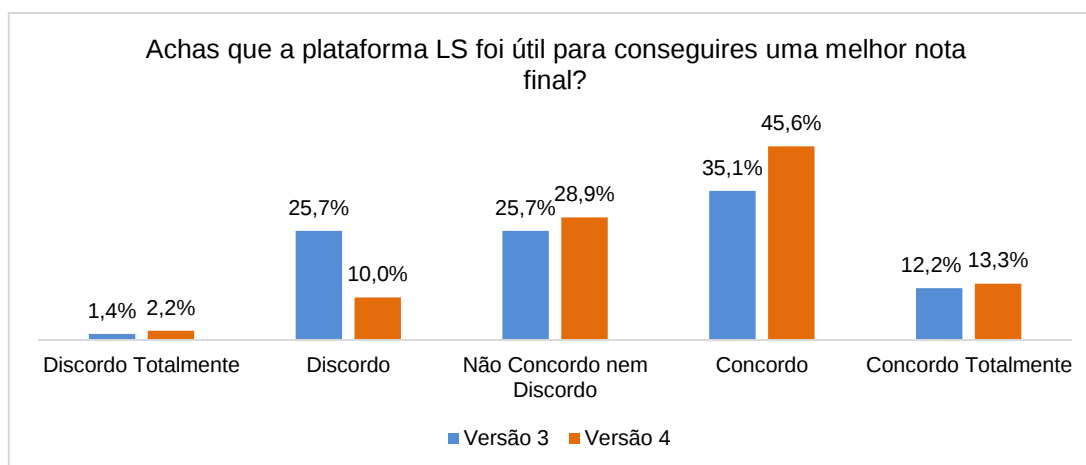


Figura 5.1.6 - Opinião dos alunos sobre o impacto na nota pelo uso do LS

Para conseguir estes valores foi preciso que alguns elementos e funcionalidades da plataforma funcionassem de forma eficaz como por exemplo a *timeline*, onde mais de 55% dos alunos em ambas as versões considerou que ela permitiu dar uma melhor perceção/visão do planeamento da UC e assim facilitar a gestão do tempo de estudo. Ou o dashboard, onde na versão 3, 52%

dos alunos consideraram que estes permitem a evolução da aprendizagem ao longo do semestre, este valor subiu para os 62% na versão 4.

Também o design visual da plataforma que na versão 3 mais de 70% dos alunos e na versão 4 mais de 80% dos alunos considerou-a entre boa e muito boa, com os restantes a afirmar que era razoável. A plataforma não teve nenhuma avaliação negativa em ambas as versões.

A usabilidade também é um elemento muito preponderante para a utilização da plataforma de forma correta. Seguindo este princípio e com os dados obtidos nos questionários que afirmam que 60% dos alunos entenderam a usabilidade da plataforma na versão 3 como boa ou muito boa e na versão 4 este valor subiu para os 80% dos alunos.

5.2. Avaliação das mecânicas no LS

5.2.1. XPs e Ranks

Através da Figura 5.2.1 é visível que os XPs atribuídos na versão 3 não foram de senso comum, muitos alunos acharam a distribuição de XPs justa, outros sentiram que os pontos ganhos não representavam o esforço realizado. Já na versão 4 os alunos já sentiram uma distribuição dos XPs mais justa. Contudo de uma versão para a outra apenas houve modificações na atribuição de XPs em duas *badges* (*Forum Troll* e *Seriously Likeable*) e a eliminação de outras duas (*Exercise master* e *Guild of exercises*). Assim sendo, pode-se concluir que a atribuição de XPs a cada *quest* é um elemento muito volátil, pois não existe uma fórmula certa que funcionará sempre para todos os alunos.

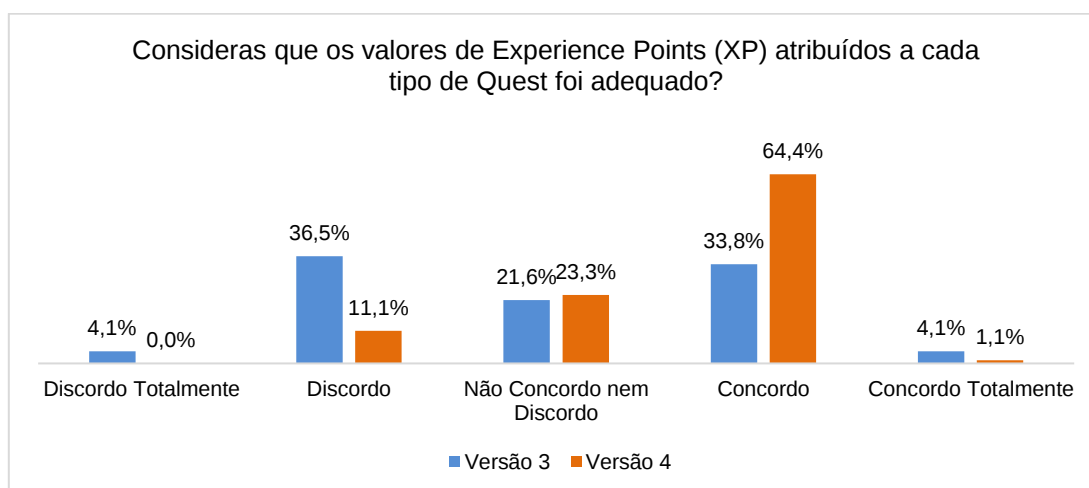


Figura 5.2.1 - Opinião dos alunos pela distribuição de XPs por cada tipo quest no LS

Na Tabela 5.2.1 referente à distribuição do número de alunos por cada *rank* no final da Unidade Curricular verifica-se que grande maioria dos alunos encontram-se com uma nota igual ou superior a 15 valores na sua participação no LS. Este valor é bastante positivo. O número de alunos por *rank* não difere muito da versão 3 para a versão 4. Contudo, na versão 4 é notória uma melhoria no número de alunos que alcançaram o último nível (*legendary*).

Alguns comentários dos alunos referem a acentuada dificuldade em subir de nível, sobretudo nos níveis superiores. Contudo, esta diferenciação das notas pelos *ranks* foi desenhada de forma propositada no jogo, dado que os últimos *ranks* evidenciam competências de “master” e “legendary” na temática da UC, logo pressupõem um esforço extra para a aquisição de conhecimentos sólidos na matéria lecionada.

Tabela 5.2.1 - Distribuição do número de alunos por cada *rank* no LS versão 3 e 4

<i>Ranks</i>	Nº de alunos por <i>rank</i>		Nota associada ao <i>rank</i>
	Versão 3	Versão 4	
<i>Legendary</i>	1	5	20
<i>Master</i>	7	7	18
<i>Expert</i>	70	66	15
<i>Skilled</i>	35	18	12
<i>Rookie</i>	6	4	10
<i>Newbie</i>	4	7	0
Total	123	107	

5.2.2. Quests e Last Chance

As *quests* disponibilizadas foram bem-recebidas pelos alunos com exceção do fórum, como se pode ver pela Tabela 5.2.2. As *quests* do tipo *practical assignment* e a *class attendance* foram as que apresentaram melhores resultados, em ambas as versões com mais de 90% e 69% de participação, respetivamente. Este alto valor pode dever-se à obrigatoriedade destas *quests* serem realizadas para os alunos permanecerem em avaliação continua. Por outro lado, os *exercises* e o *forum*, não foram muito bem aceites, sendo este último o que apresenta piores resultados nas duas versões. O valor mais baixo dos *exercises* pode ser explicado pelo grau de trabalho que exige aos alunos, por exemplo quando comparado com os *quizzes*.

No caso da *quest forum*, a sua baixa aceitação e utilidade deve-se à cultura dos alunos que não estão habituados ao uso de fóruns de discussão. Inúmeras respostas iam de encontro de que o fórum não deveria ser avaliado tanto na versão 3 como na versão 4. Muitos demonstraram o seu desagrado afirmando que as suas dúvidas eram comuns às dos outros colegas e não sentiam a necessidade de expor as suas dificuldades. Um dos comentários que aborda este assunto foi o seguinte “Somos entre 60 a 70 alunos, muitas das dúvidas que surgiram provavelmente são comuns a outros colegas, contudo, apenas um terá a “oportunidade” de a perguntar no fórum sem ser considerado SPAM. O mesmo se passa com quem quer ajudar a esclarecer essas dúvidas. Mesmo que vários colegas saibam a resposta, apenas um terá a oportunidade de a esclarecer no fórum sem ser considerado SPAM”. Desta forma os resultados obtidos pelos questionários vêm a confirmar os comentários dos alunos que utilizam o fórum, mas não chegam

a publicar nada. Onde 55,4%, na versão 3, e 68,9%, na versão 4, dos alunos afirmam terem utilizado o fórum de discussão da UC na plataforma LS.

Tabela 5.2.2 - Percentagem média de *quests* realizada por tipo no LS

Tipo de <i>quests</i>	Percentagem média de <i>quests</i> realizadas na Versão 3	Percentagem média de <i>quests</i> realizadas na Versão 4
<i>Class attendance</i>	76,35%	69,04%
<i>Practical Assignment</i>	95,52%	92,52%
<i>Quizzes</i>	87,62%	84,11%
<i>Exercises</i>	48,50%	48,60%
<i>Forum</i>	37,39%	14,00%

A partir da Tabela 5.2.2 é possível analisar a motivação dos alunos a realizar as *quests* não obrigatórias, cujos valores são calculados pela divisão do número médio de *quests* realizadas pelo número total médio de *quests* disponibilizados por tipo de *quest*. A grande maioria dos alunos realiza-as apenas mais pela nota ou apenas pela nota, o que demonstra que o real interesse dos alunos acaba por ser a nota no final UC. Contudo, em ambas as versões, obteve-se em média 21% dos alunos a afirmar que realizam estas *quests* tanto pela nota como pelo jogo e na versão 4 um aluno respondeu que as completava mais pelo jogo. Estes valores demonstram um pouco do impacto da gamificação nos alunos para realizarem tarefas relacionadas apenas para o estudo, como demonstram os valores obtidos da versão 4. Como a participação na versão 4 não contou para a nota na UC, como na versão 3, os XPs ganhos com a realização destas *quests* apenas simboliza o estudo realizado pelos alunos.

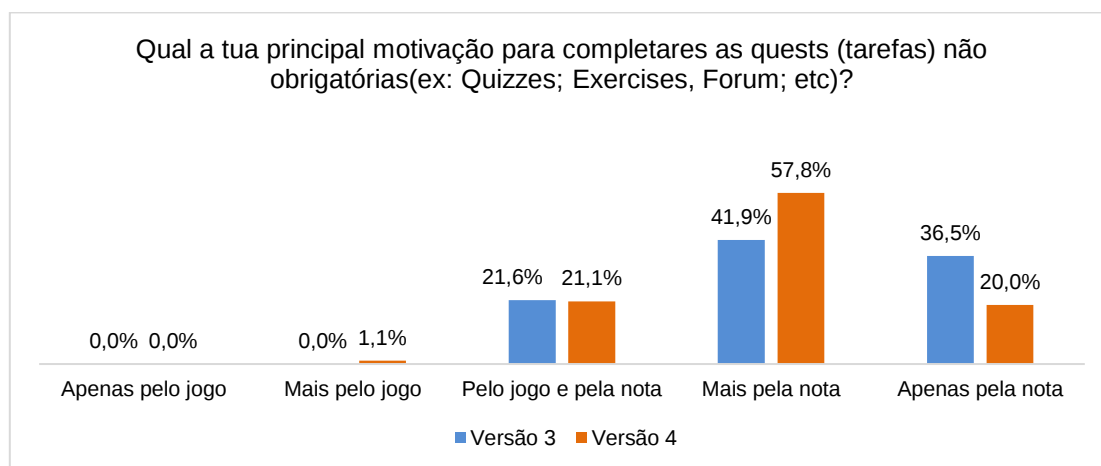


Figura 5.2.2 - Opinião dos alunos pela qual realizam as *quests* não obrigatórias no LS

Como referido anteriormente determinadas *quests* (*quiz*, *exercise* e *practical assignment*) precisaram de ser validadas para os alunos ganharem XPs. A sua validação consistia em determinar a dificuldade das mesmas. Quando os alunos foram questionados sobre esta regra a grande maioria (quase 70% nas duas versões) considerou como apropriada (ver Figura 5.2.3).

Porém recebeu-se algumas opiniões contrárias, a razão da insatisfação, por parte dos alunos, deveu-se a terem de realizar e submeter os desafios numa outra plataforma (e-learning) e terem de valida-la no LS, eles queriam a plataforma mais centralizada conforme é dito por alguns alunos: “Acho estranho termos que ir à plataforma avaliar a “quest” depois de a completar noutra plataforma”. Ainda alguns alunos consideram que é importante recolher estes dados para os docentes terem uma melhor noção da sua turma, bem como acharam que a escala refletia bem os níveis de dificuldade e demonstraram agrado pelas frases utilizadas principalmente pela “sweet as a pie”. Esta foi uma opção de desenho na versão 3 e 4, não sendo a ideal foi a exequível, sendo que futuramente passará a ser possível a realização de todas as *quests* dentro da plataforma LS.

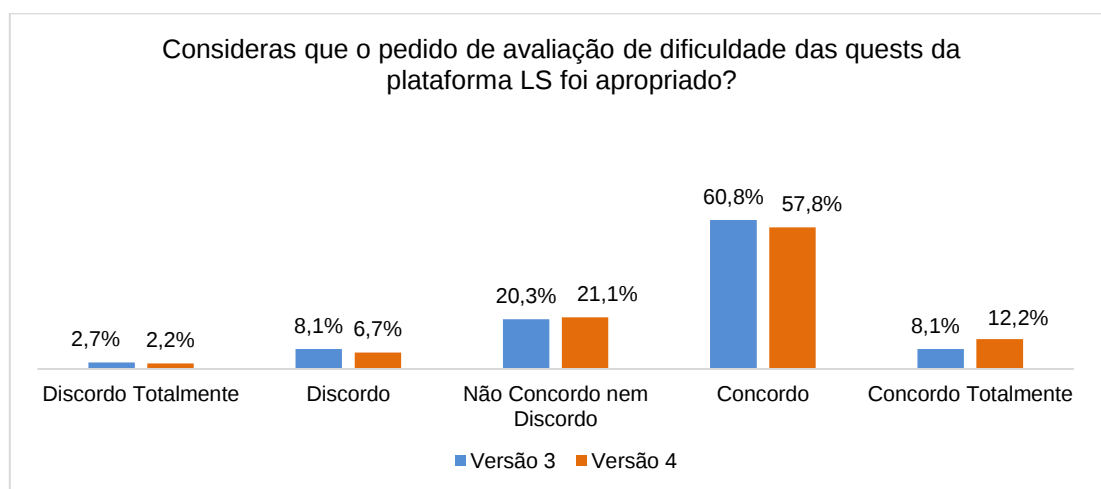


Figura 5.2.3 - Opinião dos alunos pela necessidade de avaliação das *quests* no LS

Neste estudo observou-se que os alunos não exploraram o fórum da maneira que era pretendido, i.e., com a partilha de outras fontes de informação e com questões que resultassem em discussões. Foram criados inúmeros Badges a expor os objetivos mais valorizados na plataforma LS, mas não foi o suficiente para o dinamizar o fórum. Através da Tabela 5.2.3 é possível verificar que na versão 3 e 4 apenas foram atribuídos 9 e 14 *badges* do tipo fórum, respetivamente. A maioria destes *badges* obtidos foram os de nível mais baixo (bronze), o que demonstra a fraca importância que os alunos atribuíram ao fórum nas duas versões.

Também na Tabela 5.2.3 é possível ver uma grande diferença de *posts* e *likes* de uma versão para a outra. A versão 3 teve uma maior participação por parte dos alunos, contudo foi na versão 4 que os alunos passaram a publicar conteúdo mais relevante e com maior impacto para os restantes colegas, como se pode ver pelo número de *pins* e *badges* do tipo fórum dados na versão 4 quando comparado com a versão 3. Esta mudança deve-se a alguns alunos terem participado em ambas as versões e foram compreendendo e modificando a sua forma de interagir no fórum, isto é, a sua cultura com a utilização de fóruns de partilha de conhecimento já era diferente nesta quarta versão.

Tabela 5.2.3 - Análise das métricas do fórum no LS

Métricas de análise do fórum	Versão 3	Versão 4
Nº de <i>posts</i>	211	37
Nº de <i>likes</i>	363	97
Nº de <i>pins</i>	3	4
Nº de <i>badges</i> do tipo fórum	9	14

Apesar destes números e da expectativa de obter melhores resultados, as versões 3 e 4 foram as experiências que apresentaram melhores resultados em comparação com as versões anteriores do LS, sendo que mais de 75%, nas duas versões testadas, achou útil a disponibilização do fórum no LS para a partilha do conhecimento (ver Figura 5.2.4).

Alguns comentários dos alunos referem: “concordo plenamente em como o fórum é um ótimo local para expandir os nossos conhecimentos acerca da cadeira”, “ajuda a tirar duvidas como em alguns casos descobrir problemas que nem sabia que existiam” e “porque me permitiu aprender com as dúvidas dos outros e esclarecer dúvidas minhas”. Os pontos mais negativos face ao fórum devem-se essencialmente à demora de respostas às suas questões. O objetivo do fórum não era ser o professor a responder a todas as questões levantadas, mas sim que existisse uma partilha mais fluida da informação entre os alunos. Esta nova de cooperação e colaboração leva a tempo a ser assimilada pelos alunos, ainda assim os alunos demonstram consciência na importância do fórum para a partilha de ideias entre os alunos e que eles próprios a usam pouco.

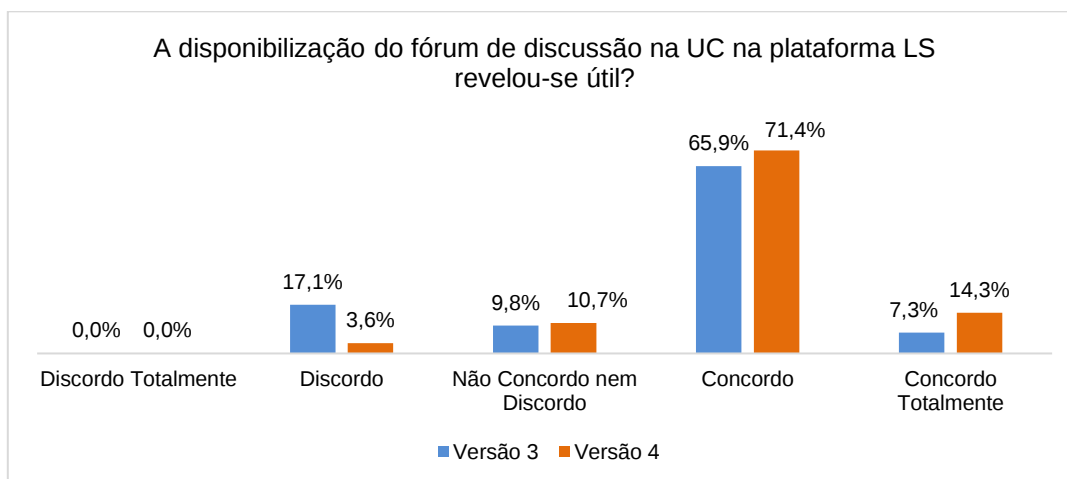


Figura 5.2.4 - Opinião dos alunos pela disponibilização do fórum no LS

Durante a experiência verificou-se que muitas vezes os alunos realizavam as tarefas, mas não as validavam e acabavam por perder os XPs, principalmente na versão 3. A implementação das *last chance* foi assim fundamental, tendo muitos alunos conseguido repescar os XPs que pensaram já terem perdidos conforme se pode ver pela Tabela 5.2.4. Na versão 3 e 4 do LS não foi considerada nenhuma penalização na nota das *quests* “repescadas”.

Na versão 4 as *last chances* associadas aos *quizzes* do número dois ao número quatro e a tutoria 1 não foram realizadas porque o prazo de entrega e submissão da dificuldade era no dia da frequência, isto é, no dia que encerrava a atribuição de XPs na plataforma.

Tabela 5.2.4 - Percentagem de *last chances* realizadas em *quests* por validar no LS

Quests	Percentagem de <i>last chances</i> realizadas em <i>quests</i> por validar	
	Versão 3	Versão 4
Quiz 1	57,14%	82,35%
Quiz 2	70%	(sem <i>last chance</i>)
Quiz 3	75%	(sem <i>last chance</i>)
Quiz 4	28,57%	(sem <i>last chance</i>)
Quiz 5	28,57%	
Exercício 1	90%	80%
Exercício 2	91,66%	
Exercício 3	85,71%	
Tutoria 1	77,14%	(sem <i>last chance</i>)
Tutoria 2	84,44%	

Por fim, cerca de 58% dos alunos na versão 3 valor que subiu para os 68% na versão 4 consideram que o sistema de notas de avaliação qualitativa para as *quests*, bem como a respetiva percentagem de atribuição de XP foi adequado. Isto é um valor muito positivo que reflete o trabalho na estruturação das diferentes avaliações dos tipos de *quests*, assim como na divisão dos XPs pelas diferentes notas possíveis.

5.2.3. Badges, Trophies, Leaderboards e Avatares

Os *badges* foram o mecanismo que menos adesão teve por parte dos alunos, a média de realizações deste elemento foi de 15% e 11% nas versões 3 e 4 respetivamente, um valor bastante baixo para o pretendido. As críticas basearam-se na dificuldade de os alcançar. Os *badges* mais criticados foram os do fórum e os de *Guild*. A crítica aos *badges* do fórum deveu-se como já explicado à não compreensão dos alunos do que era valorizado. Relativamente aos *badges* do tipo *Guild* os alunos sentiram que não deveriam existir porque estavam dependentes uns dos outros, como se veio a confirmar na versão 4 que obteve 0% de *badges* atribuídos nesta categoria (ver Tabela 5.2.5). Contudo a dependência dos restantes membros da *Guild* serviria para os alunos “puxarem” uns pelos outros.

Tabela 5.2.5 - Média de *badges* ganhos pelos alunos por categoria no LS

Categoria dos <i>badges</i>	Média de <i>badges</i> atribuídos (%) versão 3	Média de <i>badges</i> atribuídos (%) versão 4
Individual	43,25%	39,39%
<i>Guild</i>	26,02%	0%
Fórum	0,33%	0,6%
Questionário Final	0%	79,44%

Ainda na Tabela 5.2.5 podemos verificar que a categoria individual foi a que obteve um maior número de *badges* atribuídos na versão 3 e a categoria Questionário final na versão 4. Na versão 3 a última categoria, Questionário final (*Nonprofessional Critic*) obteve 0% porque não foi possível realizar os questionários antes do fecho da atribuição das notas da plataforma LS. Na versão 4 este valor não atingiu um valor superior porque alguns alunos, mesmo após o aviso, ou colocaram mal o email para a atribuição do *badge* no final ou acabaram por não querer responder ao questionário.

O tipo de *badge* individual manteve os valores semelhantes nas duas versões, aproximadamente 40% (ver Tabela 5.2.5). Este valor é um pouco abaixo do pretendido em ambas as versões, este valor pode ser explicado pela dificuldade sentida pelos alunos com os níveis mais elevados dos *badges* (*silver* e *gold*) e com a dificuldade da *quests* do tipo *exercise* (ver Tabela 5.2.6).

Na categoria fórum, representada na Tabela 5.2.5 e na Tabela 5.2.7, os valores são muito baixos. Estes valores devem-se sobretudo à pouca participação dos alunos no fórum de discussão e à não perceção dos objetivos pedidos para o fórum, ainda que na versão 4 tenha havido uma pequena melhoria. Através da Tabela 5.2.7 é possível ver que os *badges* ganhos se concentram sobretudo nos níveis mais baixos (*bronze*); o que vai de encontro às queixas dos alunos da dificuldade de alcançar os objetivos propostos pelos níveis seguintes dos *badges*.

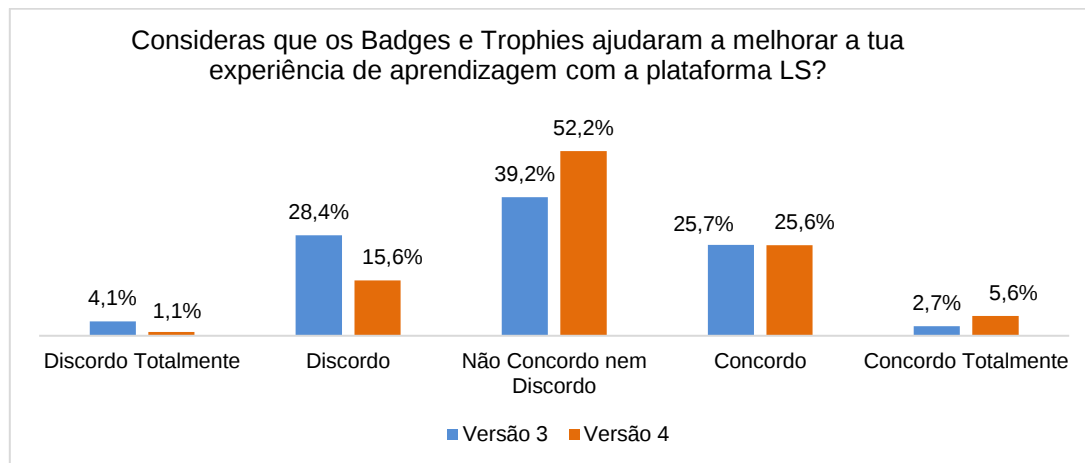
Tabela 5.2.6 - Percentagem de *badges* individuais ganha pelos alunos

Percentagem de <i>badges</i> individuais ganha pelos alunos								
<i>Badges</i> individuais	<i>Bronze</i>		<i>Silver</i>		<i>Gold</i>		<i>Platinum</i>	
	Versão 3	Versão 4	Versão 3	Versão 4	Versão 3	Versão 4	Versão 3	Versão 4
<i>Quiz master</i>	92%	80%	89%	74%	63%	1%		
<i>Exercise master</i>	18%		3%		0%			
<i>Devoted to classes</i>	72%	60%	50%	36%	29%	20%	15%	5%

Tabela 5.2.7 - Número de *badges* tipo fórum atribuídos

Badge	Número de <i>badges</i> Bronze		Número de <i>badges</i> Silver		Número de <i>badges</i> Gold	
	Versão 3	Versão 4	Versão 3	Versão 4	Versão 3	Versão 4
<i>Forum troll</i>	1	0	0	0	0	0
<i>Seriously likeable!</i>	3	4	0	1	0	0
<i>Helper</i>	0	2	0	0	0	0
<i>Supportive</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Post Master</i>	3	4	0	0	0	0
<i>Curious</i>	0	1	0	0	0	0
<i>Teacher's assistant</i>	0	2	0	0	0	0
<i>Attentive</i>					2	0

Os *trophies* demonstraram ser um elemento de bónus especial, atribuindo uma quantidade de XPs elevada no final do semestre a quem estava no topo das *leaderboards All, Guilds* e *Combined*. Esta atribuição de XPs fez em cada semestre com que pelo menos um aluno em cada versão conseguisse alcançar o *rank* mais alto (*Legendary*).

Figura 5.2.5 - Opinião dos alunos pela utilização dos mecanismos de *badges* e *trophies* no LS

Através da Figura 5.2.5 é possível compreender que estes mecanismos, *badges* e *trophies*, não são vistos pelos alunos de forma igual, onde distribui-se de forma equivalente pelos alunos que concordam e discordam que estes mecanismos permitem melhorar a experiência de aprendizagem. Estes resultados também se podem ser justificados pelo facto de os *trophies* apenas serem entregues aos melhores alunos o que faz com que muitos alunos acabem por desistir de os tentar obter.

Futuramente este mecanismo deverá ser melhorado ou explorado de forma distinta tanto pela fraca opinião dos alunos com este mecanismo como pelo pequeno número de *badges* ganhos pelos alunos.

As *leaderboards* e as suas diferentes dimensões são consideradas pelos jogadores, quase 70% em ambas as versões, como uma fonte de motivação (ver Figura 5.2.6). Outro dado que demonstra a sua importância é o número médio de acessos por parte dos alunos às páginas na plataforma dedicadas às *leaderboards* que foram em média cerca de 52 acessos por aluno em 15 semanas na versão 3. Por outro lado, na versão 4 as *leaderboards* não demonstraram o mesmo interesse quando comparamos o número médio de acessos por aluno nas duas versões testadas. Na versão 4 o número médio foi de 7 acessos por aluno ao longo do semestre. Este valor pode ser explicado pelo menor número de *quests* disponibilizadas o que faz com que não exista tantas alterações na posição das *leaderboards*. Ainda assim os questionários apresentaram uma melhor satisfação nesta versão 4 para com este mecanismo que a versão anterior.

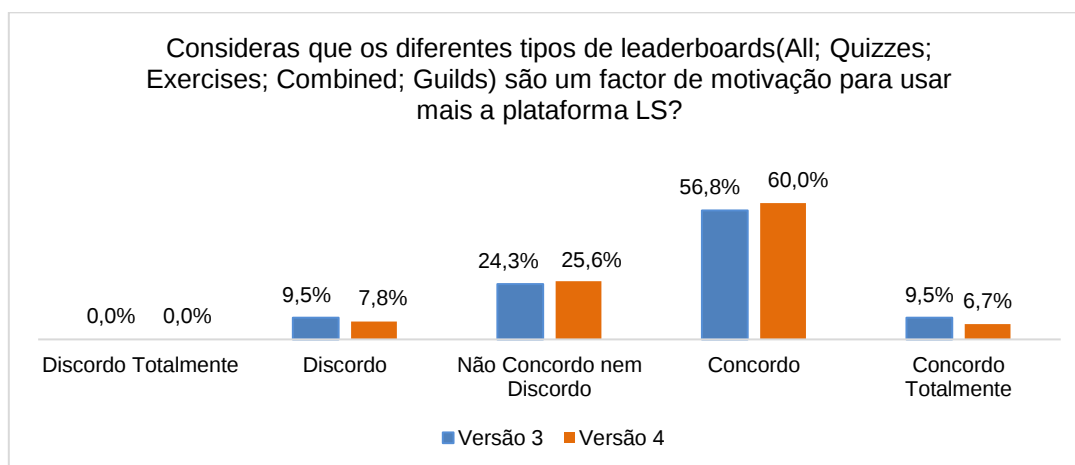


Figura 5.2.6 - Opinião dos alunos face ao mecanismo *leaderboard* no LS

Uma curiosidade sobre as *leaderboards* é o facto de no tipo *combined*, onde os alunos são ordenados pela soma das posições das restantes *leaderboards* individuais (*All*, *Quizzes* e *Exercises*) de forma crescente foi visível que nas diferentes versões o aluno que se encontrava em primeiro lugar não coincidia com o aluno que tinha mais pontos. Assim conseguimos premiar, com o uso dos *trophies* e desta *leaderboard*, os alunos com melhor desempenho em todas as tarefas desenhadas no jogo.

Relativamente aos avatares, esta mecânica na versão 3 foi utilizada por 53 alunos, isto é 43,09% dos alunos alteraram pelo menos uma vez o seu avatar. Onde:

- 36 alunos alteraram apenas uma vez o seu avatar;
- Oito alunos alteraram duas vezes;
- Quatro alteraram três vezes;
- Quatro alteraram quatro vezes; e
- Um aluno alterou cinco vezes o seu avatar.

Na versão 4 a mecânica já não demonstrou grande impacto nos alunos onde apenas 10 alunos, o que representa 9,35% dos alunos alterou pelo menos uma vez o seu avatar. Destes 10 alunos divide-se da seguinte forma:

- Oito alteraram apenas uma vez o seu avatar;
- Um alterou duas vezes; e
- Um aluno alterou três vezes.

Ao analisar os dados é possível ver que na primeira experiência os valores foram mais altos o que pode significar a curiosidade por parte dos alunos e terem gostado das personagens disponíveis. Pois a grande maioria apenas alterou uma única vez.

Os avatares apresentaram uma curiosidade na versão 3, o único aluno a alcançar o *rank* superior, *Legendary*, após alcança-lo conseguiu desbloquear os avatares deste *rank* e decidiu escolher um deles como sua personalização. Esta ação demonstra a importância do mecanismo imposto a partir da versão 3 que permite aos alunos irem desbloqueando alguns avatares à medida que progridem no jogo.

Contudo, na segunda experiência os valores foram muito mais baixos que se podem explicar pela falta de curiosidade, isto porque muitos alunos já conheciam a plataforma por terem experimentado a versão 3 e as imagens escolhidas para os avatares pode não ter sido do agrado dos alunos.

Para complementar estes dados uma parte significativa dos alunos ainda consideraram a plataforma como uma fonte motivacional para o seu estudo (ver Figura 5.2.7) e que permitiu conseguirem obter uma melhor nota na Unidade Curricular (ver Figura 5.2.8).

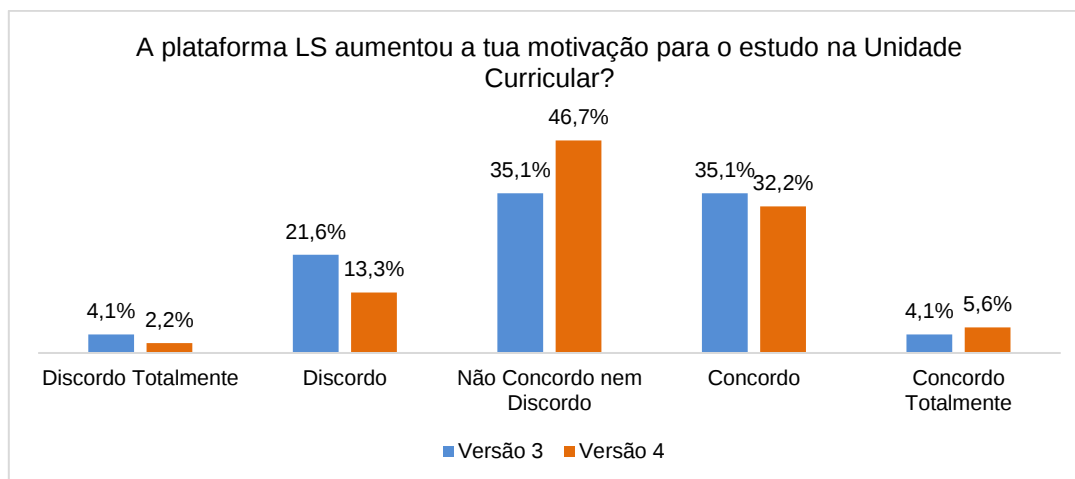


Figura 5.2.7 - Opinião dos alunos sobre a motivação produzida pelo LS

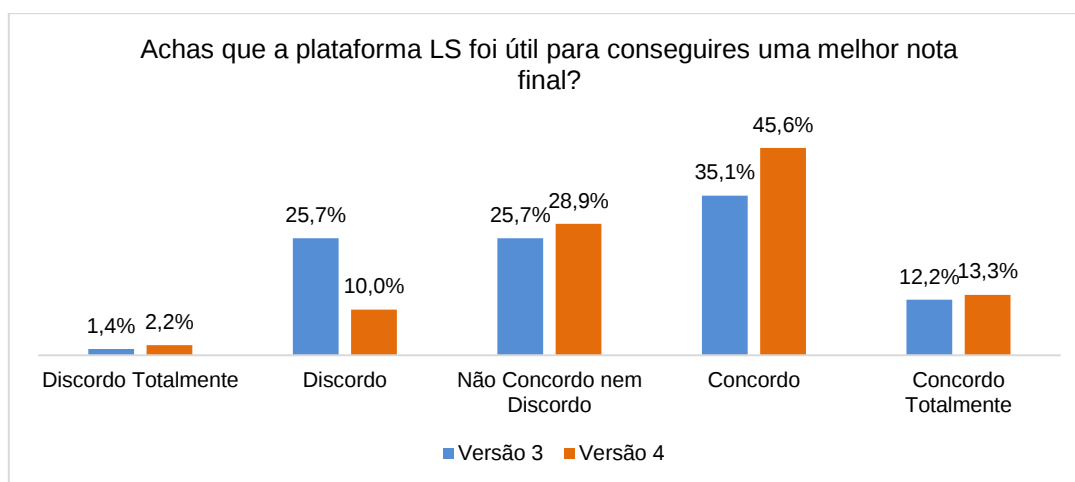


Figura 5.2.8 - Opinião dos alunos sobre o impacto na nota pelo uso do LS

5.3. Avaliação comparativa do sucesso escolar

Nesta subsecção será dividida em duas outras consoante a UC onde foi realizada a experiência. Nestas serão analisados diferentes indicadores relativos ao sucesso escolar nas duas UCs comparativamente com os anos letivos 2015/2016, 2016/2017 e 2017/2018. No ano letivo 2015/2016 os dados demonstram os resultados das UCs antes da utilização da plataforma LS. No seguinte, 2016/2017, os dados representam os resultados das duas primeiras versões do LS com a versão 1 usada em SIADI e a versão 2 usada em SIADII. O último ano letivo, 2017/2018, os dados são representativos da utilização das versões desenvolvidas na minha dissertação nas UCs SIADI e SIADII que correspondem respetivamente à versão 3 e 4 da plataforma LS.

5.3.1. Sucesso escolar em SIADI

A Tabela 5.3.1 apresenta diversos indicadores relativos aos anos letivos 2015/16, 2016/17 e 2017/208 para a UC de SIAD I.

Tabela 5.3.1 - Indicadores comparativos na UC SIADI

Indicadores	Ano Letivo 2015/2016	Ano Letivo 2016/2017 (versão 1 do LS)	Ano Letivo 2017/2018 (versão 3 do LS)
N.º total de inscritos	140	132	128
N.º de avaliados	119	120	118
N.º de aprovados	102	110	109
N.º de reprovados	17	10	9
N.º de desistentes	21	12	10
Taxa aprovação real ⁴	85,7%	91,7%	92, 4%
Taxa aprovação total ⁵	72,9%	83,3%	85,2%

⁴ Taxa aprovação real = N.º de aprovados / N.º de avaliados

⁵ Taxa aprovação total = N.º de aprovados / N.º total de inscritos

Média das notas	13,25	13,74	14,28
Nota máxima (dos aprovados)	17	18	19
Nº de alunos com nota máxima (dos aprovados)	3	4	1
Nota mínima (dos aprovados)	10	10	10
Nº de alunos com nota mínima (dos aprovados)	9	9	4
Grau global de satisfação (1 a 10) (inquérito no fim do semestre realizado pela Universidade)	6,9	6,7	6,9
Grau global de satisfação (1 a 10) (Questionário no fim do semestre, após exame, realizado no âmbito da investigação)			7

Seguindo a Tabela acima, verifica-se que o número de alunos inscritos tem vindo a descer ao longo dos anos, valor que mais à frente será justificado. Seguidamente os dados que surgem são número de alunos avaliados, este valor sobe um pouco a quando da inserção do LS na UC, mas acabou por descer apenas uma unidade no ano seguinte, na versão 4.

Através diferença entre o número total de alunos inscritos e os avaliados obtemos o número de desistentes. A partir deste indicador é mais fácil compreender que os valores de desistência tendem a vir a diminuir com a utilização da plataforma LS. Apresentado o ano letivo 2017/2018, referente à versão 4 da plataforma LS, o número mais baixo de desistências, apenas 10 alunos desistiram um valor bem mais baixo que no ano letivo sem o LS, 2015/2016, que apresentou 21 desistências. O número de reprovados também tende a diminuir desde a inserção do LS, com diferenças significativas.

Para compreender melhor o sucesso escolar dos alunos numa dada UC costuma-se a analisar duas taxas, a taxa de aprovação real e a total. Neste caso como a diferença de alunos nas diferentes ocorrências oscilou um pouco a comparação entre número de alunos aprovados ou alunos reprovados torna-se um pouco ambígua. Assim com estas taxas torna-se mais fácil a comparação entre os anos letivos. Na taxa de aprovação real onde apenas são contabilizados os alunos aprovados e os avaliados, os resultados têm vindo a melhorar todos os anos começando nos 85,71% de aprovação real e passou nesta última experiência para os 92,37%. O mesmo sucedeu-se com a taxa de aprovação total, que analisa o número de alunos aprovados com o número total de alunos inscritos, quem têm vindo progressivamente melhorando.

Novamente o mesmo resultado para as médias onde passou de 13,25 para 13,74 com a inserção do LS na UC e passou para 14,28 com a melhoria da plataforma, consequente do meu trabalho de investigação. Por de trás da melhoria da média está o facto de as notas máximas obtidas terem vindo a subir e o número de alunos com as notas mínimas, em ambos os casos 10 valores, terem diminuído.

Quando comparados o grau global de satisfação dos alunos para com a UC verifica-se que os valores baixaram um pouco aquando da inserção do LS na UC, mas voltaram a subir para o mesmo valor no ano seguinte, obtendo o valor de 6,9. Estes dados foram obtidos perto do final do semestre com um inquérito feito pela universidade. Assim quando voltamos a fazer a mesma pergunta aos alunos no questionário desenvolvido para o âmbito desta investigação, já após do exame, apenas realizado no ano letivo 2017/2018 observou-se uma ligeira melhoria com valores de 6,9 passarem para 7.

Concluindo é notório que a aplicação do LS ajudou a melhorar os indicadores do sucesso escolar na UC SIADI e com a melhoria da plataforma ainda permitiu que estes valores fossem progressivamente.

5.3.2. Sucesso escolar em SIADII

A Tabela 5.3.2 apresenta diversos indicadores relativos aos anos letivos 2015/16, 2016/17 e 2017/2018 para a UC de SIAD II.

Tabela 5.3.2 - Indicadores comparativos na UC SIADII

Indicadores	Ano Letivo 2015/2016	Ano Letivo 2016/2017 (versão 2 do LS)	Ano Letivo 2017/2018 (versão 4 do LS)
N.º total de inscritos	111	104	112
N.º de avaliados	97	92	102
N.º de aprovados	97	91	102
N.º de reprovados	0	1	0
N.º de desistentes	14	12	10
Taxa aprovação real ⁶	100%	99%	100%
Taxa aprovação total ⁷	87,4%	87,5%	91,1%
Média das notas	14,54	14,98	15,19
Nota máxima (dos aprovados)	18	18	19
Nº de alunos com nota máxima (dos aprovados)	2	4	3
Nota mínima (dos aprovados)	10	10	10
Nº de alunos com nota mínima (dos aprovados)	4	3	2
Grau global de satisfação (1 a 10) (inquérito no fim do semestre realizado pela Universidade)	7,2	7,5	7,3
Grau global de satisfação (1 a 10)			7,8

⁶ Taxa aprovação real = N.º de aprovados / N.º de avaliados

⁷ Taxa aprovação total = N.º de aprovados / N.º total de inscritos

(Questionário no fim do semestre, após exame, realizado no âmbito da investigação)			
--	--	--	--

A partir dos dados da Tabela acima começa-se por verificar que o número de alunos inscritos é muito similar nas diferentes ocorrências da UC, um pouco mais de uma centena de alunos. Seguidamente os dados que surgem são número de alunos avaliados, este valor diminui um pouco com a versão 2 do LS, mas acabou por subir novamente na versão 4. A diferença entre o número total de alunos inscritos e os avaliados dá-nos o número de desistentes. A partir deste indicador é mais fácil compreender que os valores de desistência tendem a vir a diminuir com a utilização da plataforma LS. Apresentado o ano letivo 2017/2018, referente à versão 4 da plataforma LS, o número mais baixo de desistências. O número de reprovados tende continuamente a apresentar bons resultados, zero alunos reprovaram nos anos letivos 2015/2016 e 2017/2018. E no ano onde existiu reprovação deveu-se a apenas um aluno.

Para compreender melhor o sucesso escolar dos alunos numa dada UC costuma-se a analisar duas taxas, a taxa de aprovação real e a total. Na primeira apenas são contabilizados os alunos aprovados e os avaliados e neste caso a UC de SIADII apresenta resultados muito bons, com apenas uma ocorrência a não atingir os 100%, conseguindo 99%, uma diferença que não é relevante. Contudo, na taxa de aprovação total, que analisa o número de alunos aprovados com o número total de alunos inscritos a taxa tem vindo positivamente a melhorar, apresentando o melhor valor aquando da experiência da versão 3 do LS, com uma taxa de 91,1%. O mesmo se sucede com a média das notas na UC, tendo vindo também a melhorar, atingindo neste último ano o valor de 15,19. Para esta melhoria da média devem-se aos valores de melhor nota e número que as obtiveram terem subido ao longo das ocorrências. Sendo que do ano letivo 2016/2017 para o 2017/2018 tenha baixado de 4 para 3, a nota mais alta neste caso tinha subido de 18 para 19. Mas para complementar, a melhoria da média das notas também se deve ao número de alunos com pior nota, em ambas as ocorrências obtiveram 10 valores, tem vindo a diminuir.

Quando comparados o grau global de satisfação dos alunos para com a UC verifica-se que os valores melhoraram com a introdução do LS, mas voltaram a baixar nesta última ocorrência. A diferença não é muito significativa. Como estes inquéritos realizados pela própria universidade decorrem no final do semestre e esta está uma fase crucial da disciplina os valores tendem a ficar a baixar. Assim quando voltamos a fazer a mesma pergunta aos alunos no questionário desenvolvido para o âmbito desta investigação, já após o exame, apenas realizado no ano letivo 2017/2018 foi clara a melhoria com valores de 7,3 passarem para 7,8.

Concluindo é notório que a aplicação do LS ajudou a melhorar os indicadores do sucesso escolar na UC SIADII assim como fez com SIADI. Mas a continua melhoria da plataforma LS permitiu ainda que os indicadores estejam progressivamente melhores. Esta melhoria é expressada, neste caso, sobretudo pela melhoria significativa da média das notas dos alunos.

Capítulo 6

6. Conclusão e trabalho futuro

Este capítulo resume o trabalho descrito nesta dissertação e responde às questões de investigação propostas. São apresentadas as dificuldades sentidas com o desenvolvimento desta investigação, o que pode ser melhorado no futuro e como foi feita a comunicação da investigação.

6.1. Conclusão

Neste trabalho procurei melhorar a plataforma LS e que ela seja capaz de ajudar os professores a melhorar os índices *engagement* e de motivação dos alunos e, consequentemente, melhorar o aproveitamento escolar e que as taxas de desistência e retenção dos alunos nas UCs onde o LS é aplicado. Assim começou-se por compreender os passos que são necessários para a construção de sistemas com gamificação com base no desenvolvimento do *game design* e na taxonomia desses elementos, tendo sido usada a *framework* MDA (*Mechanics, Dynamics and Aesthetics*).

Na dissertação descrevi o desenho das mecânicas e dinâmicas de um sistema com gamificação, no âmbito do Learning Scorecard, uma plataforma de Learning Analytics desenvolvida num contexto universitário, cujo foco é melhorar o *engagement* e motivação dos alunos para melhorar a sua experiência de aprendizagem numa UC. Após o desenho, a construção e a demonstração foi apresentada uma análise do impacto da utilização desta plataforma em duas UCs, SIADI e SIADII, uma do 1º semestre e outra no 2º semestre, respetivamente, no ano letivo 2017-2018 no ISCTE-IUL.

A avaliação da utilização da plataforma e das mecânicas e dinâmicas introduzidas no *game design*, assim como os resultados obtidos do sucesso escolar, são bastante positivos e encorajadores da continuação da investigação em torno do aperfeiçoamento das técnicas de gamificação do Learning Scorecard.

6.1.1. Questões de Investigação

Questão 1) Qual o impacto das mecânicas de gamificação no grau de *engagement* e motivação dos alunos numa Unidade Curricular?

A partir da discussão dos resultados foi visível que as mecânicas de gamificação permitiram melhorar o grau de *engagement* e motivação dos alunos. Onde mais de 70% dos alunos em ambas as versões demonstraram agrado pela utilização de uma plataforma com gamificação. Este valor também é expresso na utilização da plataforma, tanto no registo como na participação ao longo do semestre. Pelos dados já apresentados 93% e 96% dos alunos participaram nesta

experiência de aprendizagem, na versão 3 e 4 respetivamente. E dos alunos que responderam ao questionário, cerca de 96% dos inscritos na plataforma utilizou-a até ao final do semestre. Na versão 4 apenas 68% dos alunos utilizaram até ao final do semestre, 2% utilizou a plataforma durante cinco a oito semanas e os restantes 30% utilizou apenas durante quatro semanas. Estes dados sugerem que o elevado número de alunos que usou a plataforma na versão 3 até ao final do semestre deveu-se à participação da plataforma ser um elemento de avaliação. Contudo a participação na versão 4 apresentou muito bons resultados, porque sendo uma plataforma de apoio ao estudo com gamificação mais de metade dos alunos manteve-se ativo na plataforma LS.

Com os dados também analisados na avaliação das mecânicas do LS foi notório o agrado dos alunos pelas mecânicas implementadas na plataforma.

Por fim, para complementar, os resultados que demonstram que mais de 74% na versão 3 e 81% na versão 4 dos alunos utilizariam a plataforma numa outra UC. Todos os valores apresentados ilustram bem o impacto positivo na motivação e/ou *engagement* dos alunos devido com a utilização da plataforma com gamificação.

Questão 2) Quão eficaz é o uso de mecânicas de gamificação no sucesso escolar quando comparado com métodos mais tradicionais de ensino para uma UC?

Ao analisar o sucesso escolar nas duas UCs em que as versões do LS foram testadas, numa delas com a participação a contar para nota, isto em SIADI, e uma outra onde não contou para nota, SIADII. Em geral existiu uma melhoria significativa, tanto na diferença com as ocorrências dessas UCs em contexto sem a plataforma LS (ano letivo 2015/2016) e com o LS com a gamificação pouco desenvolvida (ano letivo 2016/2017).

Com a versão 3 e 4 do LS foi possível ver um claro decréscimo no número de alunos desistentes quando comparado em ambos os contextos. O decréscimo é maior se só analisarmos com o ano letivo 2015/2016 onde em SIADI passam de 21 alunos desistentes para 10 e em SIADII passam de 14 alunos para 10. Isto indica que a plataforma LS com gamificação permite aos alunos sentirem-se mais confiantes ao longo do semestre e acabam por não desistir. E o mesmo acontece com os alunos reprovados, onde em SIADI o número era significativo, 17 alunos em 2015/2016 e 10 alunos em 2016/2017. Este valor em 2017/2018 conseguiu-se baixar para os 9 alunos reprovados.

Em ambas as UCs as taxas aprovação real e as taxas aprovação total melhoraram cerca de um ponto percentual face ao ano letivo anterior, com a taxa de aprovação total em SIADII melhorar mais de três pontos e meio percentuais, também face ao ano letivo transato.

Outro excelente indicador da importância da gamificação no sucesso escolar dos alunos é a média obtida, onde com a implementação do LS fez subir esta média em ambas as UCs. Mas com o meu melhoramento das técnicas de gamificação permitiu melhora-las ainda mais. Em SIADI no ano letivo 2017/2018 a média de notas melhorou em cerca de meio valor. Em SIADII onde a média já era bastante elevada em 2016/2017 conseguiu-se aumentar de 14,98 para 15,19

valores com a diminuição do número de alunos com nota mínima e com a melhoria da nota máxima.

A aplicação estruturada da gamificação na plataforma LS permitiu ajudar na melhoria do sucesso escolar em ambas as UCs em causa, o que pode levar-nos a concluir que a sua utilização foi bastante positiva neste contexto universitário.

6.1.2. Limitações

A principal dificuldade encontrada neste trabalho foi a tentativa de agilizar a obtenção de dados das plataformas *e-learning* e *fenix* para o processo da entrega de XPs. Pois o *feedback* constante foi outro dos problemas encontrados nesta experiência. A grande quantidade de alunos e de tarefas disponíveis com a necessidade de estas serem avaliadas e/ou os dados delas terem que ser enviados para a plataforma LS requer um esforço enorme por parte dos docentes para conseguir com brevidade dar *feedback* aos alunos. Assim como a dificuldade de comunicação desse mesmo *feedback*.

Outra dificuldade foi a não perceção dos objetivos propostos para o Fórum como a partilha de conteúdo relevante. Apesar da versão 3 e 4 do LS ter sido uma experiência com bastante maior utilização do fórum face às versões anteriores. Esta melhoria pode dever-se à integração do fórum na própria plataforma e a criação de *badges* que definem os objetivos pedidos. Contudo ainda há amplo espaço para melhorar, sendo fundamental aumentar a motivação dos alunos para a partilha e colaboração através dos recursos existentes no fórum.

Uma outra dificuldade observada foi o conceito de pedir a dificuldade aos alunos das *quests*, em alguns casos eles acabavam por validá-la antes de a realizar, o que neste caso faz com que estes dados deixem de ser confiáveis.

O desenvolvimento de notificações, tanto na plataforma como por email. Neste trabalho de investigação foi procurado resolver este ponto, mas ao longo do desenvolvimento e da experiência não foi correndo bem. As dificuldades passaram por o email disponibilizado para o envio das notificações ter um limite de emails a serem enviados num espaço de tempo, como em cada experiência tivemos mais de 100 alunos, o limite facilmente era ultrapassado e não foi possível retardar o envio dos emails que não conseguimos enviar. Também não existiu tempo de pesquisar e discutir o que era realmente importante ser transmitido para os alunos sem ser considerado *spam* e/ou informação a mais. Por não ter ficado funcional este mecanismo não foi descrito como uma funcionalidade desenvolvida para estas versões.

6.2. Trabalho futuro

A plataforma LS tem vindo a sofrer alterações desde que começou a ser desenvolvida. Também nos sistemas onde são aplicadas técnicas de gamificação é preciso ter a noção de que o sistema deve evoluir continuamente. Assim, a plataforma LS deverá estar constantemente num processo de inovação e melhoria. Eu irei apresentar algumas funcionalidades no âmbito da gamificação ou relacionadas com o mesmo que futuramente possam vir a ser implementados e ou melhorados.

A centralização da plataforma LS, isto é começar a colocar as funcionalidades usadas na plataforma *e-learning* no LS de forma aos alunos apenas precisarem de aceder a uma única plataforma e centralizar a informação toda no LS. As funcionalidades a serem implementadas seriam a disponibilização do material das aulas, a realização dos *quizzes* e a submissão dos *exercises* na plataforma LS. Com a inserção dos *quizzes* e dos *exercises* permite combater algumas das dificuldades sentidas como a integração com a plataforma *e-learning* que deixa de ser necessária, a validação com a submissão da dificuldade poderá ser logo feita no próprio ato de entrega obrigando a realização antes da validação. Também permitirá melhorar a rapidez do feedback dado onde após a submissão os alunos poderão obter logo os XPs, neste caso para os *quizzes* que não precisem de validação por parte dos docentes.

A mecânica dos *badges* deve ser mais explorada, pois atualmente os alunos ainda não estão a aderir a esta mecânica. Para isto poderá passar melhorar a sua visualização que não permite ao aluno de maneira simples ver as que já conquistou e o que ainda poderá conquistar. Também se deverá redefinir os *badges* do tipo fórum onde os objetivos pedidos são bastante difíceis e em alguns casos muito parecidos. Por exemplo no *badge Forum troll* inicialmente pedíamos que os alunos realizassem 20 *posts* para ganhar o nível *bronze* e após alguma dificuldade dos alunos reduzimos para 10 *posts*. Ao analisar, agora, com alguma distância para estes objetivos pedidos conseguimos perceber que o valor deverá ainda reduzir mais, pois assim estamos a pedir que os alunos deixem de procurar fazer comentários produtivos para fazer comentários sem qualquer valor para si e para os seus colegas. Nos dos *badges* ainda seria bom implementar um mecanismo onde os alunos visualizassem o top10 dos *badges* mais ganhos de maneira a incentivar os alunos a pelo menos explorarem esta mecânica.

No seguimento da melhoria dos *badges* a criação de um perfil público onde os alunos podem comparar-se com os seus colegas como por exemplo com os *badges* ganhos. Também seria interessante procurar outro tipo de avatares onde os alunos se revicem neles. O que seria muito bom conjugar o perfil público com novos os avatares.

Um ponto muito importante que deverá ser implementado é as notificações na plataforma e por email. Conforme foi procurado ser desenvolvido sem êxito nesta investigação.

Os alunos inicialmente sentiam-se perdidos na plataforma e sem saber o que poderiam fazer, assim seria importante desenvolver um tutorial de como utilizar a plataforma e o que ela oferece.

Seria importante desenvolver e explorar melhor as estéticas da gamificação desenhada para a plataforma LS. Este conceito ficou um pouco de lado na minha investigação e seria interessante melhorar desta forma a gamificação existente a partir deste ponto. Por exemplo com o desenvolvimento de uma história que ligasse os alunos à plataforma.

Concluindo, seria interessante e penso que ajudaria a melhorar a gamificação na plataforma LS ver as sugestões apresentadas desenvolvidas numa próximas versões da plataforma. Para além destas sugestões, quando o volume de dados for superior, agora que são registados todos os históricos referentes às mecânicas inseridas na plataforma, seria interessante aplicar técnicas

de *data mining* com vista a realizar em tempo real uma previsão da nota do aluno consoante o seu comportamento na plataforma e na UC. Ou utilizar a plataforma noutras Unidades Curriculares de diferentes áreas científicas e analisar se é possível com o uso de gamificação melhorar o processo de ensino tanto para os alunos como para os professores.

6.3. Comunicação

A comunicação representa a última etapa (“Comunicação”) do DSRM, onde se procura comunicar o problema e o impacto dos artefactos desenvolvidos. Para além da dissertação foram publicados os seguintes artigos:

Cardoso, E., Pedroso, T., Rações, F., Batista, A., Barateiro, J. (2018) **Learning Scorecard dashboards: visualizing student learning experience**. Actas da 24th Int. Conf. on European University Information Systems (EUNIS2018), 5 - 7 Junho, Paris, França

<http://www.eunis.org/eunis2018/>

Pedroso, T., Cardoso, E., Rações, F., Batista, A., Barateiro, J. (2018) **Gamificação do Learning Scorecard: aplicação da framework MDA**. Atas da 18^a Conferência da Associação Portuguesa de Sistemas de Informação (CAPSI 2018), 12-13 Outubro, Santarém, Portugal

<http://capsi2018.apsi.pt/index.php/pt/>

Pedroso, T., Cardoso, E., Rações, F., Baptista, A., Barateiro, J. (2018) **Learning Scorecard Gamification: application of the MDA framework**. AIS Library (forthcoming).

Bibliografia

- Baptista, A. (2018). *Deployment of Learning Scorecard, an educational learning platform for Higher Educational*. ISCTE-IUL, Lisboa, Portugal (em curso)
- Barata, G., Gama, S., & Goncalves, D. (2013). Melhorando o ensino universitário com a gamificação.
- Barata, G., Gama, S., Jorge, J., & Goncalves, D. (2013). Engaging engineering students with gamification. *5th International Conference on Games and Virtual Worlds for Serious Applications (VS-GAMES2013)*, 24-31 doi:10.1109/VS-GAMES.2013.6624228
- Barata, G., Gama, S., Jorge, J., & Gonçalves, D. (21 de Maio de 2015). Gamification for smarter learning: tales from the trenches. *Smart Learning Environments*, 2, 10. doi:10.1186/s40561-015-0017-8
- Barata, G., Gama, S., Jorge, J., & Gonçalves, D. (Julho de 2017). Studying student differentiation in gamified education: A long-term study. *Computers in Human Behavior*, 71, 550-585. doi:10.1016/j.chb.2016.08.049
- Bartle, R. (Junho de 1996). *Players Who Suit MUDs*. Obtido de <http://mud.co.uk: http://mud.co.uk/richard/hcds.htm>
- Berkling, K., & Thomas, C. (2013). Gamification of a Software Engineering course and a detailed analysis of the factors that lead to it's failure. *International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL)*, 525-530. doi:10.1109/ICL.2013.6644642
- Buckley, P., & Doyle, E. (2016). Gamification and student motivation. *Interactive Learning Environments*, 24(6), 1162-1175. doi:10.1080/10494820.2014.964263
- Cardoso, E., Daniela, C., & Santos, D. (2017). Introducing the Learning Scorecard: a tool to improve the student learning experience. *Actas da 23th Int. Conf. on European University Information Systems (EUNIS 2017)*. Münster, Alemanha .
- Cardoso, E., Santos, D., Costa, D., Caçador, F., Antunes, A., & Ramos, R. (2016). Learning scorecard: monitor and foster student learning through gamification. *2nd International Workshop on Educational Knowledge Management (EKM 2016)*. Bolonha, Itália.
- Costa, D. (2017). *Learning Scorecard: Plataforma para a monitorização da experiência de aprendizagem de alunos do ensino superior aplicando técnicas de Business Intelligence e Gamificação*. ISCTE-IUL, Lisboa, Portugal
- de Freitas, A., & de Freitas, M. (2013). Classroom Live: a software-assisted gamification tool. *Computer Science Education*, 23(2), 186-206. doi:10.1080/08993408.2013.780449

- De Liu, Santhnam, R., & Webster, J. (2017). Toward Meaningful Engagement: A Framework for Design and Research of Gamified Information Systems. *MIS Quarterly Forthcoming*, 41(4), 1011-1034. doi:10.25300/MISQ/2017/41.4.01
- de Quadros, G. B. (2016). *A gamificação no ensino de línguas online*. Universidade Católica de Pelotas, Pelotas.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: defining "gamification". *15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments (MindTrek '11)*, (pp. 9-15). Tampere, Finlândia. doi:10.1145/2181037.2181040
- Dichev, C., & Dicheva, D. (2017). Gamifying education: what is known, what is believed and what remains uncertain: a critical review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14(9). doi:10.1186/s41239-017-0042-5
- Dicheva, D., Dichev, C., Agre, G., & Angelova, G. (2015). Gamification in Education: A Systematic Mapping Study. *Educational Technology & Society*, 18(3), 75-88.
- Furdu, I., Tomozei, C., & Kose, U. (2017). Pros and Cons Gamification and Gaming in Classroom. *Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, 8(2), 56-62. Obtido de <http://www.edusoft.ro/brain/index.php/brain/article/view/689>
- Goehle, G. (2013). Gamification and Web-based Homework. *PRIMUS*, 23(3), PRIMUS. doi:10.1080/10511970.2012.736451
- Google Trends. (s.d.). Obtido em 26 de Dezembro de 2017, de <https://trends.google.com/trends/explore?date=all&q=gamification>
- Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does Gamification Work? -- A Literature Review of Empirical Studies on Gamification. *47th Hawaii International Conference on System Sciences*, 3025-3034. doi:10.1109/HICSS.2014.377
- Hanus, M. D., & Fox, J. (2015). Assessing the effects of gamification in the classroom. *Computers & Education*, 80, 152-161. doi:10.1016/j.compedu.2014.08.019
- Hunicke, R., Leblanc, M., & Zubek, R. (2004). *MDA : A Formal Approach to Game Design and Game Research*.
- Ionica, A. C., & Leba, M. (2015). Gamification & Research – Partnership for Innovation. *Procedia Economics and Finance*, 23, 671-676. doi:10.1016/S2212-5671(15)00455-4
- Kapp, K. M. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education*. Pfeiffer.
- Kapp, K. M. (6 de Janeiro de 2017). *Answering #Gamification Questions from a 7th Grade Student-Part 2*. Obtido em 23 de Dezembro de 2017, de [karlkapp: http://karlkapp.com/answering-gamification-questions-from-a-7th-grade-student-part-2/](http://karlkapp.com/answering-gamification-questions-from-a-7th-grade-student-part-2/)

- Lee, J. J., & Hammer, J. (2011). Gamification in Education: What, How, Why Bother? *Academic Exchange Quarterly*, 15(2), 146.
- Losso, C. R., & Borges, M. K. (2015). Gamificação Em Pesquisas Em Educação: uma revisão da produção acadêmica. *6º Simpósio Hipertexto e Tecnologias na Educação*. Obtido de <http://www.nehte.com.br/simposio/anais/Anais-Hipertexto-2015/Gamifica%C3%A7%C3%A3o%20em%20pesquisas.pdf>
- Marovt, J. (2012). *Gamification of Software Applications*. University of Ljubljana, Faculty of Computer and Information Science, Liubliana, Eslovênia.
- Monterrat, B., Lavoué, É., & George, S. (2017). Adaptation of Gaming Features for Motivating Learners. *Simulation & Gaming*, 48(5), 625-656. doi:10.1177/1046878117712632
- Németh, T. (2015). *GAME ELEMENTS*. Obtido em 26 de Dezembro de 2016, de Ludus: <http://ludus.hu/en/gamification/game-elements/>
- Németh, T. (2015). *THE DEFINITIONS OF GAMIFICATION*. Obtido em 26 de Dezembro de 2017, de Ludus: <http://ludus.hu/en/gamification/>
- O'Donovan, S., Gain, J., & Marais, P. (07 de Setembro de 2013). A case study in the gamification of a university-level games development course. *Proceedings of the South African Institute for Computer Scientists and Information Technologists Conference (SAICSIT '13)*, 242-251. doi:10.1145/2513456.2513469
- Peppers, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., & Chatterjee, S. (2007). A Design Science Research Methodology for Information Systems Research. *Journal of Management Information Systems*, 24(3), 45-77. doi:10.2753/MISO742-1222240302
- Prensky, M. (Outubro de 2001). Digital Natives, Digital Immigrants Part 1. *On the Horizon*, 9(5), 1-6. doi:10.1108/10748120110424816
- Raões, F. (2018). *Learning Scorecard: Visualização da experiência de aprendizagem em estudantes do ensino superior*. ISCTE-IUL, Lisboa, Portugal
- Robinson, D., & Bellotti, V. (2013). A Preliminary Taxonomy of Gamification Elements for Varying Anticipated Commitment. *CHI 2013*. Paris, França.
- Ruhi, U. (2016). Level Up Your Strategy: Towards a Descriptive Framework for Meaningful Enterprise Gamification. *CoRR*, abs/1605.09678.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 54-67. doi:10.1006/ceps.1999.1020
- Salen, K., & Zimmerman, E. (2003). *Rules of Play: Game Design Fundamentals*. The MIT Press.
- Sanchez-Mena, A., & Marti-Parreño, J. (Outubro de 2017). Drivers and barriers to adopting gamification: Teachers' perspectives. *Electronic Journal of e-Learning*, 15(5), 434-443.

- STAMFORD, C. (19 de Agosto de 2013). *Gartner's 2013 Hype Cycle for Emerging Technologies Maps Out Evolving Relationship Between Humans and Machines*. Obtido de Gartner: <https://www.gartner.com/newsroom/id/2575515>
- Werbach, K., & Hunter, D. (2012). *For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business*. Wharton Digital Press.
- Werbach, K., & Hunter, D. (2015). *The Gamification Toolkit: Dynamics, Mechanics, and Components for the Win*. Wharton Digital Press.
- Willis, J. E. (2013). Ethics, Big Data, and Analytics: A Model for Application. *Instructional Development Center Publications*, Paper 1. Obtido de <https://docs.lib.purdue.edu/idcpubs/1/>
- Zichermann, G., & Cunningham, C. (2011). *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*. O'Reilly Media, Inc.

[illegible]

- 79 -

Apêndice B – Badges da versão 3 na plataforma LS

Tabela B.1 - Regras de atribuição dos *badges* da versão 3 do LS

Nome	Regras dos diferentes níveis dos <i>badges</i>			
	Bronze	Silver	Gold	Platinum
Quiz master	Complete at least two quizzes with an average grade equal or greater than 50%.	Complete at least two quizzes with an average grade greater than 75%.	Complete all quizzes with an average grade equal or greater than 90%. To give you a little help, for this badge we will discard the quiz with the worst grade.	
Exercise master	Complete at least two exercises with an average grade equal or greater than C.	Complete at least two exercises with an average grade equal or greater than B.	Complete all exercises with an average grade equal or greater than A. To give you a little help, for this badge we will discard the exercise with the worst grade.	
Guild of quizzes	All group members need to complete three quizzes.	All group members need to complete four quizzes.	All group members need to complete all quizzes.	
Guild of exercises	All group members need to complete two exercises.	All group members need to complete three exercises.	All group members need to complete all exercises.	
Devoted to classes	Attend at least 70% of all classes (e.g., 16/24 classes).	Attend at least 80% of all classes (e.g., 19/24 classes).	Attend at least 90% of all classes (e.g., 21/24 classes).	Attend all classes.
Forum troll	Need to have at least 20 posts.	Need to have at least 50 posts.	Need to have at least 100 posts.	
Seriously likeable!	Need to grab at least 20 likes (in total) in your posts.	Need to grab at least 50 likes (in total) in your posts	Need to grab at least 100 likes (in total) in your posts	
Helper	Help someone once.	Help someone twice.	Help someone at least five times.	
Supportive	Help us improve the Learning Scorecard once.	Help us improve the Learning Scorecard twice.	Help us improve the Learning Scorecard at least five times.	
Post Master	One of your posts is pinned as a high value post.	Two of your posts are pinned as a high value post.	At least five of your posts are pinned as a high value post.	
Curious	Unleash the knowledge twice!	Unleash the knowledge five times!	Unleash the knowledge 12 times!	
Teacher's assistant	Create a new exercise (pinned by the professor).	Create two new exercises (pinned by the professor).	Three new exercises (pinned by the professor). Are you still reading?!... As an extra reward, professors will use one of these exercises in the final test.	
Attentive			Find a error in the class materials.	

<i>Nonprofessional Critic</i>			<i>Submit once the final evaluation questionnaire. Don't worry, your answers will remain anonymous</i>	
-------------------------------	--	--	--	--

Tabela B.2 - XPs atribuídos por *badge* na versão 3 do LS

Nome	XPs dos diferentes níveis dos <i>badges</i>			
	<i>Bronze</i> (XPs)	<i>Silver</i> (XPs)	<i>Gold</i> (XPs)	<i>Platinum</i> (XPs)
<i>Quiz master</i>	100	250	550	
<i>Exercise master</i>	100	250	550	
<i>Guild of quizzes</i>	50	100	250	
<i>Guild of exercises</i>	50	100	250	
<i>Devoted to classes</i>	100	200	300	500
<i>Forum troll</i>	50	100	200	
<i>Seriously likeable!</i>	100	200	350	
<i>Helper</i>	350	500	700	
<i>Supportive</i>	100	200	300	
<i>Post Master</i>	350	500	700	
<i>Curious</i>	100	200	350	
<i>Teacher's assistant</i>	200	350	550	
<i>Attentive</i>			700	
<i>Nonprofessional Critic</i>			300	

Apêndice C – Badges da versão 4 na plataforma LS

Tabela C.1 - Regras de atribuição dos *badges* da versão 4 do LS

Nome	Regras dos diferentes níveis dos <i>badges</i>			
	<i>Bronze</i>	<i>Silver</i>	<i>Gold</i>	<i>Platinum</i>
<i>Quiz master</i>	Complete at least two quizzes with an average grade equal or greater than 50%.	Complete at least two quizzes with an average grade greater than 75%.	Complete all quizzes with an average grade equal or greater than 90%. To give you a little help, for this badge we will discard the quiz with the worst grade.	
<i>Guild of quizzes</i>	All group members need to complete three quizzes.	All group members need to complete four quizzes.	All group members need to complete all quizzes.	
<i>Devoted to classes</i>	Attend at least 70% of all classes (e.g., 16/24 classes).	Attend at least 80% of all classes (e.g., 19/24 classes).	Attend at least 90% of all classes (e.g., 21/24 classes).	Attend all classes.
<i>Forum troll</i>	Need to have at least 10 posts.	Need to have at least 20 posts.	Need to have at least 50 posts.	
<i>Seriously likeable!</i>	Need to grab at least 10 likes (in total) in your posts.	Need to grab at least 20 likes (in total) in your posts	Need to grab at least 50 likes (in total) in your posts	
<i>Helper</i>	Help someone once.	Help someone twice.	Help someone at least five times.	
<i>Supportive</i>	Help us improve the Learning Scorecard once.	Help us improve the Learning Scorecard twice.	Help us improve the Learning Scorecard at least five times.	
<i>Post Master</i>	One of your posts is pinned as a high value post.	Two of your posts are pinned as a high value post.	At least five of your posts are pinned as a high value post.	
<i>Curious</i>	Unleash the knowledge twice!	Unleash the knowledge five times!	Unleash the knowledge 12 times!	
<i>Teacher's assistant</i>	Create a new exercise (pinned by the professor).	Create two new exercises (pinned by the professor).	Three new exercises (pinned by the professor). Are you still reading?!... As an extra reward, professors will use one of these exercises in the final test.	
<i>Attentive</i>			Find a error in the class materials.	
<i>Nonprofessional Critic</i>			Submit once the final evaluation questionnaire. Don't worry, your answers will remain anonymous	

Tabela C.2 - XPs atribuídos por *badge* na versão 4 do LS

Nome	XPs dos diferentes níveis dos <i>badges</i>			
	<i>Bronze</i> (XPs)	<i>Silver</i> (XPs)	<i>Gold</i> (XPs)	<i>Platinum</i> (XPs)
<i>Quiz master</i>	100	250	550	
<i>Guild of quizzes</i>	50	100	250	
<i>Devoted to classes</i>	100	200	300	500
<i>Forum troll</i>	50	250	500	
<i>Seriously likeable!</i>	50	250	500	
<i>Helper</i>	350	500	700	
<i>Supportive</i>	100	200	300	
<i>Post Master</i>	350	500	700	
<i>Curious</i>	100	200	350	
<i>Teacher's assistant</i>	200	350	550	
<i>Attentive</i>			700	
<i>Nonprofessional Critic</i>			300	

Apêndice D – Questionário da 3ª versão da plataforma LS

Plataforma Learning Scorecard (LS) 1º Semestre 2017-18

Questionário de satisfação da 3ª versão da plataforma Learning Scorecard, Março 2018

***Obrigatório**

1. Endereço de email *

2. Curso que frequentas: *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ IGE
☐ IGE-PL
☐ MEI
☐ LEI
☐ MIG

3. Efectuaste o registo na plataforma LS no 1º Semestre 2017-18? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim *Passe para a pergunta 4.*
☐ Não *Passe para a pergunta 3.*

4. Qual o motivo para não te teres registado? *

Passe para a pergunta 36.

5. Usaste a plataforma LS durante o 1º Semestre de 2017-18 *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Não *Passe para a pergunta 5.*
☐ Sim, durante 1 semana *Passe para a pergunta 33.*
☐ Sim, durante 2 a 4 semanas *Passe para a pergunta 33.*
☐ Sim, durante 5 a 8 semanas *Passe para a pergunta 33.*
☐ Sim, até ao final do semestre *Passe para a pergunta 6.*

Figura D.1 - Questionário da 3ª versão da plataforma LS (I)

6. Qual a razão de não teres utilizado a plataforma LS? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Não vejo vantagens na sua utilização.
- ☐ Não tenho tempo para utilizar outras ferramentas académicas, para além do Fenix e e-learning.
- ☐ Falta de motivação.
- ☐ Outra: _____

Passe para a pergunta 36.

7. Qual o teu nível de satisfação global com a plataforma LS? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Nada Satisfeito
- ☐ Pouco Satisfeito
- ☐ Nem Satisfeito nem Insatisfeito
- ☐ Satisfeito
- ☐ Muito Satisfeito

8. A plataforma LS revelou-se uma ferramenta útil para a gestão de tempo de estudo? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Discordo Totalmente
- ☐ Discordo
- ☐ Não Concordo nem Discordo
- ☐ Concordo
- ☐ Concordo Totalmente

9. A plataforma LS aumentou a tua motivação para o estudo na Unidade Curricular de SIAD I? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Discordo Totalmente
- ☐ Discordo
- ☐ Não Concordo nem Discordo
- ☐ Concordo
- ☐ Concordo Totalmente

10. Achas que a plataforma LS foi útil para conseguires uma melhor nota final em SIAD I? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Discordo Totalmente
- ☐ Discordo
- ☐ Não Concordo nem Discordo
- ☐ Concordo
- ☐ Concordo Totalmente

Figura D.2 - Questionário da 3ª versão da plataforma LS (II)

11. Em termos de usabilidade das interfaces, consideras que a plataforma LS é: *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Muito Má
- ☐ Má
- ☐ Razoável
- ☐ Boa
- ☐ Muito Boa

12. Em termos de design visual, consideras que a plataforma LS é: *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Muito Má
- ☐ Má
- ☐ Razoável
- ☐ Boa
- ☐ Muito Boa

13. Gostaste de utilizar uma plataforma académica com elementos de gamificação? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Nada mesmo
- ☐ Não
- ☐ Nem sim nem não
- ☐ Sim
- ☐ Muito

14. Os elementos de gamificação (Leaderboard, Rank, XPs, Quests, Avatar, Badges, Trophies, Last Chance) utilizados na plataforma LS foram: *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Poucos
- ☐ Adequados
- ☐ Demasiados

15. Concordas com o tipo de Quests disponibilizadas (Class Attendance; Exercise; Forum; Practical Assignment; Quiz)? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Discordo Totalmente
- ☐ Discordo
- ☐ Não Concordo nem Discordo
- ☐ Concordo
- ☐ Concordo Totalmente

Figura D.3 - Questionário da 3ª versão da plataforma LS (III)

16. Consideras que os valores de Experience Points (XP) atribuídos a cada tipo de Quest foi adequado? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Discordo Totalmente
- ☐ Discordo
- ☐ Não Concordo nem Discordo
- ☐ Concordo
- ☐ Concordo Totalmente

17. Porquê? *

18. A informação transmitida pelo dashboard e gráficos utilizados, permitiram uma fácil percepção da tua evolução de aprendizagem ao longo do semestre na Unidade Curricular de SIAD I. *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Discordo Totalmente
- ☐ Discordo
- ☐ Não Concordo nem Discordo
- ☐ Concordo
- ☐ Concordo Totalmente

19. A timeline permitiu-me ter uma melhor percepção/visão do planeamento de SIAD I. *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Discordo Totalmente
- ☐ Discordo
- ☐ Não Concordo nem Discordo
- ☐ Concordo
- ☐ Concordo Totalmente

20. Consideras que o pedido de avaliação de dificuldade das quests da plataforma LS foi apropriado? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Discordo Totalmente
- ☐ Discordo
- ☐ Não Concordo nem Discordo
- ☐ Concordo
- ☐ Concordo Totalmente

Figura D.4 - Questionário da 3ª versão da plataforma LS (IV)

21. Porquê? *

22. Consideras que o sistema de notas de avaliação qualitativa para as Quests, bem como a respectiva percentagem de atribuição de XP foi adequada? *

(Truly wonderful, the mind of a child is; A Jedi uses the Force for knowledge; Do. Or do not. There is no try; Yoda not impressed!; Laziness not make one great; That is why you fail)
Marcar apenas uma oval.

- ☐ Discordo Totalmente
- ☐ Discordo
- ☐ Não Concordo nem Discordo
- ☐ Concordo
- ☐ Concordo Totalmente

23. Consideras que os Badges e Trophies ajudaram a melhorar a tua experiência de aprendizagem com a plataforma LS? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Discordo Totalmente
- ☐ Discordo
- ☐ Não Concordo nem Discordo
- ☐ Concordo
- ☐ Concordo Totalmente

24. Qual a tua principal motivação para completares as quests (tarefas) não obrigatórias(ex: Quizzes; Exercises, Forum; etc)? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Apenas pelo jogo
- ☐ Mais pelo jogo
- ☐ Pelo jogo e pela nota
- ☐ Mais pela nota
- ☐ Apenas pela nota

25. Consideras que a privacidade da identidade do aluno é crítica/mandatória para tua participação como "gamer"? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Discordo Totalmente
- ☐ Discordo
- ☐ Não Concordo nem Discordo
- ☐ Concordo
- ☐ Concordo Totalmente

Figura D.5 - Questionário da 3ª versão da plataforma LS (V)

26. Consideras que os diferentes tipos de leaderboards(All; Quizzes; Exercises; Combined; Guilds) são um factor de motivação para usar mais a plataforma LS? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Discordo Totalmente
☐ Discordo
☐ Não Concordo nem Discordo
☐ Concordo
☐ Concordo Totalmente

27. Consideras que com a plataforma LS fizeste um esforço menor - em termos do número de horas de estudo na UC de SIAD I - mas mais eficaz (i.e., permitiu ter uma melhor nota final)? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Discordo Totalmente
☐ Discordo
☐ Não Concordo nem Discordo
☐ Concordo
☐ Concordo Totalmente

28. Usaste o fórum de discussão da UC de SIAD I na plataforma LS? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim *Passe para a pergunta 28.*
☐ Não *Passe para a pergunta 30.*

29. A disponibilização do fórum de discussão na UC de SIAD I na plataforma LS revelou-se útil? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Discordo Totalmente
☐ Discordo
☐ Não Concordo nem Discordo
☐ Concordo
☐ Concordo Totalmente

30. Porquê? *

Passe para a pergunta 31.

Figura D.6 - Questionário da 3ª versão da plataforma LS (VI)

31. Qual o motivo para não teres participado no fórum de discussão na UC de SIAD I? *

32. O sistema de bonificação definido para SIAD I foi apropriado, isto é, com a nota final do LS a valer 10% da nota da avaliação continua? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Discordo Totalmente
- ☐ Discordo
- ☐ Não Concordo nem Discordo
- ☐ Concordo
- ☐ Concordo Totalmente

33. Porquê? *

Passe para a pergunta 34.

34. Se o teu interesse na utilização da plataforma não se manteve até ao final, diz-nos a principal razão pela qual deixaste de usar a plataforma LS. *

Passe para a pergunta 6.

35. Gostarias que a plataforma LS fosse aplicada a outras Unidades Curriculares? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não

Figura D.7 - Questionário da 3ª versão da plataforma LS (VII)

36. Que melhorias ou funcionalidades gostarias de ver numa nova versão da plataforma LS? *

37. Qual a probabilidade de utilizares uma nova versão da plataforma LS, caso frequentasses a UC onde a mesma fosse disponibilizada? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Nada Provável
- ☐ Pouco Provável
- ☐ Nem Improvável, nem Provável
- ☐ Muito Provável
- ☐ Certo

Passe para a pergunta 37.

38. Globalmente, qual o teu grau de satisfação com a UC de SIAD I? *

Opção de 1 - Nada satisfeito até 10 - Totalmente satisfeito

Marcar apenas uma oval.

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5
- ☐ 6
- ☐ 7
- ☐ 8
- ☐ 9
- ☐ 10

Figura D.8 - Questionário da 3ª versão da plataforma LS (VIII)

Apêndice E – Questionário da 4ª versão da plataforma LS

Plataforma Learning Scorecard (LS) 2º Semestre 2017-18

Questionário de satisfação da 4ª versão da plataforma Learning Scorecard, Junho 2018

*Obrigatório

1. Endereço de email *

2. Curso que frequentas: *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ IGE
☐ IGE-PL
☐ MEI
☐ LEI
☐ MIG
☐ LEI-PL
☐ PGVI

3. Efectuaste o registo na plataforma LS no 1º ou 2º Semestre 2017-18? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim *Passe para a pergunta 4.*
☐ Não *Passe para a pergunta 3.*

4. Qual o motivo para não te teres registado? *

Passe para a pergunta 36.

5. Usaste a plataforma LS durante o 2º Semestre de 2017-18 *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Não *Passe para a pergunta 5.*
☐ Sim, durante 1 semana *Passe para a pergunta 33.*
☐ Sim, durante 2 a 4 semanas *Passe para a pergunta 33.*
☐ Sim, durante 5 a 8 semanas *Passe para a pergunta 33.*
☐ Sim, até ao final do semestre *Passe para a pergunta 6.*

Figura E.1 - Questionário da 4ª versão da plataforma LS (I)

6. Qual a razão de não teres utilizado a plataforma LS? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Não vejo vantagens na sua utilização.
- ☐ Não tenho tempo para utilizar outras ferramentas académicas, para além do Fenix e e-learning.
- ☐ Falta de motivação.
- ☐ Outra: _____

Passe para a pergunta 36.

7. Qual o teu nível de satisfação global com a plataforma LS? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Nada Satisfeito
- ☐ Pouco Satisfeito
- ☐ Nem Satisfeito nem Insatisfeito
- ☐ Satisfeito
- ☐ Muito Satisfeito

8. A plataforma LS revelou-se uma ferramenta útil para a gestão de tempo de estudo? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Discordo Totalmente
- ☐ Discordo
- ☐ Não Concordo nem Discordo
- ☐ Concordo
- ☐ Concordo Totalmente

9. A plataforma LS aumentou a tua motivação para o estudo na Unidade Curricular de SIAD II? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Discordo Totalmente
- ☐ Discordo
- ☐ Não Concordo nem Discordo
- ☐ Concordo
- ☐ Concordo Totalmente

10. Achas que a plataforma LS foi útil para conseguires uma melhor nota final em SIAD II? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Discordo Totalmente
- ☐ Discordo
- ☐ Não Concordo nem Discordo
- ☐ Concordo
- ☐ Concordo Totalmente

Figura E.2 - Questionário da 4ª versão da plataforma LS (II)

11. Em termos de usabilidade das interfaces, consideras que a plataforma LS é: *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Muito Má
- ☐ Má
- ☐ Razoável
- ☐ Boa
- ☐ Muito Boa

12. Em termos de design visual, consideras que a plataforma LS é: *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Muito Má
- ☐ Má
- ☐ Razoável
- ☐ Boa
- ☐ Muito Boa

13. Gostaste de utilizar uma plataforma académica com elementos de gamificação? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Nada mesmo
- ☐ Não
- ☐ Nem sim nem não
- ☐ Sim
- ☐ Muito

14. Os elementos de gamificação (Leaderboard, Rank, XPs, Quests, Avatar, Badges, Trophies, Last Chance) utilizados na plataforma LS foram: *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Poucos
- ☐ Adequados
- ☐ Demasiados

15. Concordas com o tipo de Quests disponibilizadas (Class Attendance; Exercise; Forum; Practical Assignment; Quiz)? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Discordo Totalmente
- ☐ Discordo
- ☐ Não Concordo nem Discordo
- ☐ Concordo
- ☐ Concordo Totalmente

Figura E.3 - Questionário da 4ª versão da plataforma LS (III)

16. Consideras que os valores de Experience Points (XP) atribuídos a cada tipo de Quest foi adequado? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Discordo Totalmente
- ☐ Discordo
- ☐ Não Concordo nem Discordo
- ☐ Concordo
- ☐ Concordo Totalmente

17. Porquê? *

18. A informação transmitida pelo dashboard e gráficos utilizados, permitiram uma fácil percepção da tua evolução de aprendizagem ao longo do semestre na Unidade Curricular de SIAD II. *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Discordo Totalmente
- ☐ Discordo
- ☐ Não Concordo nem Discordo
- ☐ Concordo
- ☐ Concordo Totalmente

19. A timeline permitiu-me ter uma melhor percepção/visão do planeamento de SIAD II. *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Discordo Totalmente
- ☐ Discordo
- ☐ Não Concordo nem Discordo
- ☐ Concordo
- ☐ Concordo Totalmente

20. Consideras que o pedido de avaliação de dificuldade das quests da plataforma LS foi apropriado? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Discordo Totalmente
- ☐ Discordo
- ☐ Não Concordo nem Discordo
- ☐ Concordo
- ☐ Concordo Totalmente

Figura E.4 - Questionário da 4ª versão da plataforma LS (IV)

21. Porquê? *

22. Consideras que o sistema de notas de avaliação qualitativa para as Quests, bem como a respectiva percentagem de atribuição de XP foi adequada? *

(Truly wonderful, the mind of a child is; A Jedi uses the Force for knowledge; Do. Or do not. There is no try; Yoda not impressed!; Laziness not make one great; That is why you fail)
Marcar apenas uma oval.

- ☐ Discordo Totalmente
- ☐ Discordo
- ☐ Não Concordo nem Discordo
- ☐ Concordo
- ☐ Concordo Totalmente

23. Consideras que os Badges e Trophies ajudaram a melhorar a tua experiência de aprendizagem com a plataforma LS? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Discordo Totalmente
- ☐ Discordo
- ☐ Não Concordo nem Discordo
- ☐ Concordo
- ☐ Concordo Totalmente

24. Qual a tua principal motivação para completares as quests (tarefas) não obrigatórias(ex: Quizzes; Exercises, Forum; etc)? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Apenas pelo jogo
- ☐ Mais pelo jogo
- ☐ Pelo jogo e pela nota
- ☐ Mais pela nota
- ☐ Apenas pela nota

25. Consideras que a privacidade da identidade do aluno é crítica/mandatória para tua participação como "gamer"? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Discordo Totalmente
- ☐ Discordo
- ☐ Não Concordo nem Discordo
- ☐ Concordo
- ☐ Concordo Totalmente

Figura E.5 -Questionário da 4ª versão da plataforma LS (V)

26. Consideras que os diferentes tipos de leaderboards(All; Quizzes; Exercises; Combined; Guilds) são um factor de motivação para usar mais a plataforma LS? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Discordo Totalmente
☐ Discordo
☐ Não Concordo nem Discordo
☐ Concordo
☐ Concordo Totalmente

27. Consideras que com a plataforma LS fizeste um esforço menor - em termos do número de horas de estudo na UC de SIAD II - mas mais eficaz (i.e., permitiu ter uma melhor nota final)? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Discordo Totalmente
☐ Discordo
☐ Não Concordo nem Discordo
☐ Concordo
☐ Concordo Totalmente

28. Usaste o fórum de discussão da UC de SIAD II na plataforma LS? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim Passe para a pergunta 28.
☐ Não Passe para a pergunta 30.

29. A disponibilização do fórum de discussão na UC de SIAD II na plataforma LS revelou-se útil? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Discordo Totalmente
☐ Discordo
☐ Não Concordo nem Discordo
☐ Concordo
☐ Concordo Totalmente

30. Porquê? *

Passe para a pergunta 31.

Figura E.6 - Questionário da 4ª versão da plataforma LS (VI)

31. Qual o motivo para não teres participado no fórum de discussão na UC de SIAD II? *

32. O sistema de bonificação definido para SIAD II foi apropriado, isto é, com a nota final do LS a valer 10% da nota da avaliação continua? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Discordo Totalmente
- ☐ Discordo
- ☐ Não Concordo nem Discordo
- ☐ Concordo
- ☐ Concordo Totalmente

33. Porquê? *

Passe para a pergunta 34.

34. Se o teu interesse na utilização da plataforma não se manteve até ao final, diz-nos a principal razão pela qual deixaste de usar a plataforma LS. *

Passe para a pergunta 6.

35. Gostarias que a plataforma LS fosse aplicada a outras Unidades Curriculares? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não

Figura E.7 - Questionário da 4ª versão da plataforma LS (VII)

36. Que melhorias ou funcionalidades gostarias de ver numa nova versão da plataforma LS? *

37. Qual a probabilidade de utilizares uma nova versão da plataforma LS, caso frequentasses a UC onde a mesma fosse disponibilizada? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Nada Provável
- ☐ Pouco Provável
- ☐ Nem Improvável, nem Provável
- ☐ Muito Provável
- ☐ Certo

Passe para a pergunta 37.

38. Globalmente, qual o teu grau de satisfação com a UC de SIAD II? *

Opção de 1 - Nada satisfeito até 10 - Totalmente satisfeito

Marcar apenas uma oval.

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5
- ☐ 6
- ☐ 7
- ☐ 8
- ☐ 9
- ☐ 10

Figura E.8 - Questionário da 4ª versão da plataforma LS (VIII)