

Departamento de Ciências e Tecnologias da Informação

***LEARNING SCORECARD: VISUALIZAÇÃO DA EXPERIÊNCIA DE  
APRENDIZAGEM EM ESTUDANTES DO ENSINO SUPERIOR***

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

por

**Francisco António Couceiro Torres Barão Rações**

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, LNEC

Setembro, 2018

*“O amor é sofredor; é benigno; o amor não é invejoso;  
o amor não trata com leviandade, não se ensoberbece.  
Não se porta com indecência, não busca os seus interesses,  
não se irrita, não suspeita mal;  
Não folga com a injustiça, mas folga com a verdade;  
Tudo sofre, tudo crê, tudo espera, tudo suporta.”  
(Cor 13, 4-7)*

# Resumo

---

## Português

O sucesso escolar na educação em geral, e no Ensino Superior, exige um esforço conjunto de estudantes e docentes. O progresso da experiência de aprendizagem dos estudantes numa unidade curricular (UC) não é tipicamente monitorizado. A principal causa deste problema deve-se à falta de informação (e indicadores) de monitorização, estando as análises focadas no desempenho dos estudantes no final do semestre. O Learning Scorecard (LS) é uma plataforma de *Learning Analytics* que juntamente com elementos de gamificação pretende fornecer aos docentes e estudantes um ambiente analítico para melhorar a monitorização do processo de aprendizagem numa UC. O LS permite oferecer aos estudantes um ambiente motivante, de auto-monitorização e de gestão de tempo. Para os docentes, o LS permite uma avaliação em tempo útil do real progresso de aprendizagem dos estudantes, permitindo o ajuste das técnicas pedagógicas de ensino com vista ao aumento do sucesso escolar.

Esta dissertação incidiu sobre o desenvolvimento deste ambiente analítico, na vertente de visualização de informação. Especificamente, foram desenvolvidos *dashboards* para melhor comunicar o progresso de aprendizagem dos estudantes e todas as interfaces de gamificação do LS nas duas vistas desta plataforma: vista de estudante e de docente. No *dashboard* do estudante foi efetuado o alinhamento dos elementos de gamificação com as boas práticas de desenvolvimento de *dashboards*. A vista de docente foi desenhada apenas segundo as boas práticas de desenvolvimento de interfaces para *business Intelligence*. Com este trabalho de investigação pretende-se estudar o impacto da utilização de *dashboards* e técnicas de visualização na percepção da evolução da experiência de aprendizagem por parte dos estudantes numa unidade curricular, bem como o impacto final conseguido na performance e motivação dos estudantes.

**Palavras-chave:** Learning Scorecard, Visualização de Dados, Learning Analytics, Ensino Superior, Experiência de Aprendizagem.

# Abstract

---

## English

Academic success in Education in general as well as in Higher Education requires a joint effort from students and faculty. Typically, the progress of the student learning experience in a course is not monitored. The main reason of this problem is the lack of monitoring information (and indicators), as student performance analyses are usually performed at the end of the semester. The Learning Scorecard (LS) is a Learning Analytics platform that combines gamification elements to provide students and faculty with an analytical environment to improve the monitoring of the student learning experience in a course. The LS provides an environment to students, that fosters their motivation, self-monitoring and time management. For faculty, the LS provides a right-time assessment of the real progress of the student learning experience, enabling the adjustment of pedagogical practices to improve academic success.

This dissertation focused on the development of this analytical environment in terms of information visualization. Specifically, dashboards have been developed to better communicate the student learning progress, as well as the LS gamification interfaces in both views of the platform: student and faculty views. The student dashboard required an alignment between the gamification elements and the best practices of dashboard design. The faculty view was designed according to the best practices for the development of business Intelligence interfaces. This research project aims to study the impact of the use of dashboards and visualization techniques in the student perception of their learning experience progress in a course, as well as the final impact in student performance and motivation.

**Keywords:** Learning Scorecard, Data Visualization, Learning Analytics, Higher Education, Learning Experience.

# Agradecimentos

---

A conclusão desta dissertação passou por uma dedicação e esforço pessoal que somente foi possível atingir com a ajuda de diversas pessoas às quais eu expresso os meus profundos agradecimentos.

Inicialmente, expresso o meu agradecimento à Professora Doutora Elsa Cardoso, pela sua orientação, experiência transmitida e toda a confiança depositada em mim, acreditando sempre no meu potencial. Similarmente ao Professor Doutor José Barateiro a quem também demonstro agradecimento por toda a sua colaboração e confiança.

Aos meus colegas, Tiago Pedroso e Artur Baptista, pela sua amizade, esforço que prestaram ao longo de todo o meu percurso académico.

À minha namorada Joana Brázio pelo modelo de coragem, companheirismo e dedicação prestados, sempre presente em todas as minhas decisões e momentos de dificuldade nas quais demonstrou todo o seu amor. À sua família e toda a ajuda prestada desde o incentivo, carinho e confiança que sempre depositaram em mim.

À minha irmã Irina de Oliveira que infindavelmente confiou e me apoiou, através de um papel bastante presente em todos os passos que dei até aqui chegar e ao meu cunhado Alexandre Teixeira, que sempre me encorajou e confiou nas minhas capacidades.

Aos meus pais, Branca Torres e José Rações pelos valores, oportunidades, apoio, coragem, paciência e todo o amor incondicional que me deram, sem os quais eu não teria realizado esta dissertação. De modo especial, ao meu avô Francisco Torres, por toda a compreensão e esforço que fez durante todo meu trabalho nesta dissertação e à minha avó Mariana Torres, que apesar de não se encontrar presente comigo, deixou-me motivação e bravura para atingir esta conquista que sempre desejou ver no seu neto.

Por fim, gostava de agradecer a toda a minha família que me apoiou e demonstrou interesse e apoio ao longo de todo este percurso e aos meus amigos que também depositaram toda a confiança que tinham em mim.



# Índice

---

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
1.1 ENQUADRAMENTO	1
1.2 MOTIVAÇÃO	2
1.3 QUESTÕES DE INVESTIGAÇÃO	3
1.4 OBJETIVOS	3
1.5 ABORDAGEM METODOLÓGICA	3
1.6 ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO	7
<b>2. ESTADO DA ARTE</b>	<b>8</b>
2.1 LEARNING ANALYTICS (LA)	8
2.1.1. <i>Business Intelligence (BI)</i>	8
2.1.2. <i>Analytics</i>	8
2.1.3. <i>Learning Analytics</i>	9
2.2 VISUALIZAÇÃO DE DADOS	12
2.2.1. <i>Atributos preattentive</i>	12
2.2.2. <i>Princípios da percepção de Gestalt</i>	15
2.3 DASHBOARDS	15
2.3.2. <i>Dashboards em Learning Analytics</i>	18
2.3.3. <i>Dashboards de Gamificação</i>	23
<b>3. LEARNING SCORECARD</b>	<b>27</b>
3.1 LEARNING SCORECARD: APRESENTAÇÃO DA PLATAFORMA	27
3.2 DESENHO DE INTERFACES DO LEARNING SCORECARD	31
3.2.1. <i>Interface Learning Scorecard (versão 3)</i>	31
3.2.2. <i>Interface Learning Scorecard (versão 4)</i>	41
<b>4. DASHBOARDS</b>	<b>44</b>
4.1 DASHBOARDS LEARNING SCORECARD (VERSÃO 2)	44
4.1.1. <i>Dashboards vista Estudante</i>	44
4.1.2. <i>Dashboards vista Docente</i>	45
4.2 DASHBOARDS LEARNING SCORECARD (VERSÃO 3)	46
4.2.1. <i>Dashboards vista Estudante</i>	46
4.2.2. <i>Dashboards vista Docente</i>	49
4.3 DASHBOARDS LEARNING SCORECARD (VERSÃO 4)	51

4.3.1. <i>Dashboard vista Estudante</i> .....	51
4.3.2. <i>Dashboard vista Docente</i> .....	56
<b>5. AVALIAÇÃO DO LEARNING SCORECARD</b> .....	<b>60</b>
5.1 ANÁLISE DO LEARNING SCORECARD (VERSÃO 3).....	60
5.1.1. <i>Análise do questionário online do LS</i> .....	60
5.1.2. <i>LS e Sucesso Escolar</i> .....	66
5.2 ANÁLISE E VALIDAÇÃO DO MOCKUP DO DASHBOARD DO ESTUDANTE .....	68
5.3 ANÁLISE DO LEARNING SCORECARD (VERSÃO 4).....	69
5.3.1. <i>Análise do questionário online do LS</i> .....	69
5.3.2. <i>Avaliação do Questionário do Dashboard</i> .....	76
5.3.3. <i>LS e Sucesso Escolar</i> .....	79
<b>6. CONCLUSÃO E TRABALHO FUTURO</b> .....	<b>81</b>
6.1 CONCLUSÃO.....	81
6.1.1. <i>Limitações</i> .....	81
6.1.2. <i>Questões de investigação</i> .....	82
6.2 TRABALHO FUTURO .....	83
6.3 COMUNICAÇÃO .....	85
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>86</b>
<b>APÊNDICES</b> .....	<b>91</b>
APÊNDICE A - DASHBOARDS DE GAMIFICAÇÃO .....	91
APÊNDICE B - INTERFACES LEARNING SCORECARD (VERSÃO 2).....	91
APÊNDICE C - DASHBOARDS LEARNING SCORECARD (VERSÃO 2) .....	92
APÊNDICE D - INTERFACES LEARNING SCORECARD (VERSÃO 3) .....	94
APÊNDICE E – DASHBOARDS LEARNING SCORECARD (VERSÃO 3) .....	98
APÊNDICE F – INTERFACES LEARNING SCORECARD (VERSÃO 4) .....	100
APÊNDICE G – DASHBOARDS LEARNING SCORECARD (VERSÃO 4).....	100
APÊNDICE H - ANÁLISE DE RESULTADOS .....	101
APÊNDICE I – QUESTIONÁRIOS LS (VERSÃO 3).....	108
APÊNDICE J – QUESTIONÁRIOS LS (VERSÃO 4) .....	112



# Índice

## Índice de Figuras

FIGURA 1.5.1 - MAPEAMENTO DO DSRM NESTA DISSERTAÇÃO (ADAPTADO DE (KEN PEFFERS ET AL. 2007)).	6
FIGURA 1.5.2 – CALENDARIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO.	6
FIGURA 2.2.1 – EXEMPLO DO PODER DA VISUALIZAÇÃO DE DADOS (ADAPTADO DE (WEXLER, SHAFFER, AND COTGREAVE 2017)).	12
FIGURA 2.2.2 - ATRIBUTOS <i>PREATTENTIVE</i> (ADAPTADO DE (FEW 2004; WEXLER, SHAFFER, AND COTGREAVE 2017)).	13
FIGURA 2.2.3 - ATRIBUTO <i>PREATTENTIVE</i> RELATIVO AO TAMANHO (ADAPTADO DE (WEXLER, SHAFFER, AND COTGREAVE 2017)).	13
FIGURA 2.2.4 - O USO DA COR EM VISUALIZAÇÃO DE DADOS (WEXLER, SHAFFER, AND COTGREAVE 2017).	14
FIGURA 2.2.5 – ATRIBUTO <i>PREATTENTIVE</i> RELATIVO À COR (ADAPTADO DE (WEXLER, SHAFFER, AND COTGREAVE 2017)).	14
FIGURA 2.2.6 - PRINCÍPIOS DE GESTALT (FEW, 2011).	15
FIGURA 2.3.1 – DEFINIÇÃO DE <i>DASHBOARD</i> SEGUNDO FEW (ADAPTADO DE (FEW 2006A)).	16
FIGURA 2.3.2 - DISPOSIÇÃO DA INFORMAÇÃO NUM <i>DASHBOARD</i> E SUA RESPECTIVA ENFATIZAÇÃO (ADAPTADO DE (FEW 2006A)).	18
FIGURA 2.3.3 - <i>DASHBOARD</i> DE UM CURSO (ADAPTADO DE (WEXLER, SHAFFER, AND COTGREAVE 2017)).	18
FIGURA 2.3.4 – <i>DASHBOARD</i> DE UM ESTUDANTE DE BIOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE MELBOURNE (CORRIN AND BARBA 2014).	19
FIGURA 2.3.5 – <i>DASHBOARD</i> DOCENTE DA FERRAMENTA <i>STEPUP!</i> (SANTOS ET AL. 2013).	20
FIGURA 2.3.6 - <i>DASHBOARD</i> ESTUDANTE DA FERRAMENTA <i>STEPUP!</i> (SANTOS ET AL. 2013).	20
FIGURA 2.3.7 – <i>DASHBOARD</i> DE PERFORMANCE DOS ESTUDANTES NA PLATAFORMA <i>STARQUEST</i> (STAR 2016).	21
FIGURA 2.3.8 – <i>DASHBOARD</i> <i>NAVIBADGEBOARD</i> E <i>NAVISURFACE</i> RESPECTIVAMENTE (CHARLEER ET AL. 2013).	21
FIGURA 2.3.9 - <i>DASHBOARD</i> ESTUDANTE E DOCENTE DA PLATAFORMA <i>CURTIN CHALLENGE</i> RESPECTIVAMENTE (DE FREITAS ET AL. 2017).	22
FIGURA 2.3.10 - <i>DASHBOARD</i> <i>TRADIIO</i> .	24
FIGURA 2.3.11 - <i>DASHBOARD</i> <i>CODECADEMY</i> .	24
FIGURA 2.3.12 - <i>DASHBOARD</i> <i>FITBIT</i> .	25

FIGURA 2.3.13 – GRÁFICOS MAIS FREQUENTES EM GAMIFICAÇÃO DE ACORDO COM A INVESTIGAÇÃO EFETUADA. ....	25
FIGURA 2.3.14 -DISTRIBUIÇÃO DE GRÁFICOS CIRCULARES MAIS FREQUENTE NA GAMIFICAÇÃO DE ACORDO COM A INVESTIGAÇÃO EFETUADA. ....	26
FIGURA 3.1.1 - LOGIN LS VERSÃO 2. ....	28
FIGURA 3.1.2 - <i>QUESTS</i> ALUNO (ESQ.) E DOCENTE (DIR.). ....	29
FIGURA 3.1.3 - <i>TIMELINE</i> ALUNO E DOCENTE (ESQ.) E <i>PLANNING</i> DOCENTE (DIR.). ....	30
FIGURA 3.1.4 - <i>LEADERBOARD</i> ALUNO E DOCENTE. ....	30
FIGURA 3.1.5 - PÁGINA DE PERFIL (ESQ.) E DE DEFINIÇÕES (DIR.) ....	31
FIGURA 3.2.1 – PÁGINA DE <i>LOGIN</i> COM LOGOTIPO LS. ....	32
FIGURA 3.2.2 - PÁGINA HOME LS VERSÃO 3. ....	33
FIGURA 3.2.3 – ILUSTRAÇÃO DE SUBIDA DE <i>RANK</i> . ....	34
FIGURA 3.2.4 - PÁGINA CALENDAR LS VERSÃO 3. ....	34
FIGURA 3.2.5 - <i>LEADERBOARD ALL</i> LS VERSÃO 3. ....	35
FIGURA 3.2.6 - PÁGINA <i>BADGES</i> LS VERSÃO 3. ....	36
FIGURA 3.2.7 - PÁGINA <i>GUILDS</i> LS VERSÃO 3. ....	37
FIGURA 3.2.8 - MENU SUPERIOR ESTUDANTE (CIMA) E DOCENTE (BAIXO) LS VERSÃO 4. ....	42
FIGURA 4.2.1 - <i>DASHBOARD</i> ESTUDANTE LS VERSÃO 3. ....	47
FIGURA 4.2.2 - <i>DASHBOARD</i> DOCENTE LS VERSÃO 3. ....	49
FIGURA 4.3.1 - <i>DASHBOARD</i> ESTUDANTE LS VERSÃO 4. ....	52
FIGURA 4.3.2 - DIAGRAMA DE ESTADOS DE UMA <i>QUEST</i> . ....	55
FIGURA 4.3.3 - INTEGRAÇÃO DO <i>TABLEAU</i> COM O LS. ....	57
FIGURA 4.3.4 – <i>DASHBOARD</i> DOCENTE LS VERSÃO 4. ....	58
FIGURA 5.2.1 - <i>MOCKUP</i> FINAL DO <i>DASHBOARD</i> DA VISTA ESTUDANTE DO LS 4. ....	68
FIGURA 5.3.1 – COMPARAÇÃO DE: USASTE A PLATAFORMA LS DURANTE O 1º/2º SEMESTRE DE 2017-18. ....	70
FIGURA 5.3.2 – COMPARAÇÃO DE: QUAL O TEU NÍVEL DE SATISFAÇÃO GLOBAL COM A PLATAFORMA LS? ....	70
FIGURA 5.3.3 – COMPARAÇÃO DE: A PLATAFORMA LS REVELOU-SE UMA FERRAMENTA ÚTIL PARA A GESTÃO DE TEMPO DE ESTUDO? ....	71
FIGURA 5.3.4 – COMPARAÇÃO DE: A PLATAFORMA LS AUMENTOU A TUA MOTIVAÇÃO PARA O ESTUDO NA UNIDADE CURRICULAR DE SIAD? ....	71
FIGURA 5.3.5 - COMPARAÇÃO DE: A <i>TIMELINE</i> PERMITIU-ME TER UMA MELHOR PERCEPÇÃO/VISÃO DO PLANEAMENTO DE SIAD. ....	71
FIGURA 5.3.6 - COMPARAÇÃO DE: ACHAS QUE A PLATAFORMA LS FOI ÚTIL PARA CONSEGUIRES UMA MELHOR NOTA FINAL EM SIAD? ....	72

FIGURA 5.3.7 - CONSIDERAS QUE COM A PLATAFORMA LS FIZESTE UM ESFORÇO MENOR - EM TERMOS DO NÚMERO DE HORAS DE ESTUDO NA UC DE SIAD - MAS MAIS EFICAZ (I.E., PERMITIU TER UMA MELHOR NOTA FINAL)? .....	72
FIGURA 5.3.8 - COMPARAÇÃO DE: O SISTEMA DE BONIFICAÇÃO DEFINIDO PARA SIAD FOI APROPRIADO, ISTO É, COM A NOTA FINAL DO LS A VALER 10% DA NOTA DA AVALIAÇÃO CONTINUA? .....	73
FIGURA 5.3.9 - EM TERMOS DE USABILIDADE DAS INTERFACES, CONSIDERAS QUE A PLATAFORMA LS É (ESQ.) E, EM TERMOS DE DESIGN VISUAL, CONSIDERAS QUE A PLATAFORMA LS É (DIR.) .....	73
FIGURA 5.3.10 - COMPARAÇÃO DE: 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. ....	74
FIGURA A.1 - DASHBOARDS DE GAMIFICAÇÃO <i>MINT</i> (CANTO SUPERIOR ESQ.) <i>DUOLINGO</i> (CANTO SUPERIOR DIR.) <i>SCAVIFY</i> (CANTO INFERIOR ESQ.) E <i>HABITICA</i> (CANTO INFERIOR DIR.) .....	91
FIGURA B.1 - BARRA LATERAL E SUPERIOR (ESTUDANTE E DOCENTE) LS VERSÃO 2. ....	91
FIGURA B.2- PÁGINA NOTIFICAÇÕES DOCENTE LS VERSÃO 2. ....	92
FIGURA B.3 - PÁGINA <i>GRADES</i> ESTUDANTE (ESQ.) E DOCENTE (DIR.) VERSÃO 2. ....	92
FIGURA B.4 – PÁGINA XPS DO ESTUDANTE LS VERSÃO 2. ....	92
FIGURA C.1 - DASHBOARD VISTA ESTUDANTE (ABA <i>RADAR CHART</i> ) LS VERSÃO 2. ....	92
FIGURA C.2 – DASHBOARD VISTA ESTUDANTE (ABA <i>PERCENTAGE CHART</i> ) LS VERSÃO 2. ....	93
FIGURA C.3 – DASHBOARD VISTA ESTUDANTE (ABA <i>CLASS ATTENDANCE</i> ) LS VERSÃO 2. ....	93
FIGURA C.4 - DASHBOARD VISTA ESTUDANTE (ABA <i>PROGRESS ANALYSIS</i> ) LS VERSÃO 2. ....	93
FIGURA C.5 – DASHBOARD VISTA DOCENTE (ABA <i>MONITORING</i> ) LS VERSÃO 2. ....	94
FIGURA C.6 - DASHBOARD VISTA DOCENTE (ABAS <i>TIMELINE</i> E <i>FINAL ASSESSMENT</i> ) LS VERSÃO 2. ....	94
FIGURA D.1 – BARRA LATERAL LS VERSÃO 2 FACE BARRA SUPERIOR LS VERSÃO 3 VISTA ESTUDANTE. ...	94
FIGURA D.2 - <i>POP-UP</i> DE VALIDAÇÃO DE UM EVENTO (ESQ.) E DE UMA <i>QUEST</i> (DIR.) LS VERSÃO 3. ....	95
FIGURA D.3 – PÁGINA <i>LEADERBOARD</i> ABA <i>GUILDS</i> VISTA ESTUDANTE LS VERSÃO 3. ....	95
FIGURA D.4 - PÁGINA <i>QUESTS</i> ABA XPS VISTA ESTUDANTE LS VERSÃO 3. ....	95
FIGURA D.5 - PÁGINA <i>QUESTS</i> ABA <i>TROPHIES</i> VISTA ESTUDANTE LS VERSÃO 3. ....	95
FIGURA D.6 – PÁGINA <i>QUESTS</i> ABA <i>HISTORY</i> VISTA ESTUDANTE LS 3. ....	95
FIGURA D.7 - FÓRUM LS VERSÃO 3. ....	96
FIGURA D.8 - PÁGINA DE DEFINIÇÕES DA VISTA DOCENTE LS VERSÃO 3. ....	96
FIGURA D.9 – BARRA LATERAL LS VERSÃO 2 FACE BARRA SUPERIOR LS VERSÃO 3 VISTA DOCENTE. ....	96
FIGURA D.10 – <i>POP-UP</i> DE CRIAÇÃO DE EVENTOS/ <i>QUESTS</i> NA PÁGINA <i>CALENDAR</i> ABA <i>CREATE EVENTS</i> & <i>QUESTS</i> VISTA DOCENTE VERSÃO 3. ....	96
FIGURA D.11 - PÁGINA <i>LEADERBOARD</i> ABA <i>ALL</i> VISTA DOCENTE LS VERSÃO 3. ....	97
FIGURA D.12 – PÁGINA <i>GUILDS</i> VISTA DOCENTE LS VERSÃO 3. ....	97
FIGURA D.13 – PÁGINA <i>GRADES</i> VISTA DOCENTE LS VERSÃO 3. ....	97
FIGURA D.14 – PÁGINA <i>EVALUATION</i> VISTA DOCENTE LS VERSÃO 3. ....	97
FIGURA D.15 - PÁGINA <i>JOURNAL</i> VISTA DOCENTE LS VERSÃO 3. ....	98

FIGURA E.1 – DASHBOARD ESTUDANTE: GENERAL INFO CARD LS VERSÃO 3.....	99
FIGURA E.2 – DASHBOARD ESTUDANTE: BADGE CARD LS VERSÃO 3. ....	99
FIGURA E.3 – DASHBOARD ESTUDANTE: EXPERIENCE POINTS BY TYPE LS VERSÃO 3. ....	99
FIGURA E.4 – DASHBOARD ESTUDANTE: QUESTS CARDS LS VERSÃO 3. ....	99
FIGURA E.5 - DASHBOARD DOCENTE: AVERAGE QUEST XP. ....	99
FIGURA F.1 – PÁGINA LOGIN LS VERSÃO 4.....	100
FIGURA F.2 - ONBOARDING DE SELEÇÃO DE UCS LS VERSÃO 4. ....	100
FIGURA G.1 – DASHBOARD ESTUDANTE: GENERAL INFO CARD LS VERSÃO 4. ....	100
FIGURA G.2 - DASHBOARD ESTUDANTE: ACTIVITY CARD LS VERSÃO 4 (ESQUERDA: SEM POP-UP, DIREITA: COM POP-UP). ....	100
FIGURA G.3 - DASHBOARD ESTUDANTE: XP BY WEEK CARD LS VERSÃO 4. ....	100
FIGURA G.4 - DASHBOARD ESTUDANTE: QUESTS CARDS LS VERSÃO 4.....	101
FIGURA H.1 - USASTE A PLATAFORMA LS DURANTE O 1º SEMESTRE DE 2017-18?.....	101
FIGURA H.2 - QUAL O TEU NÍVEL DE SATISFAÇÃO GLOBAL COM A PLATAFORMA LS?.....	101
FIGURA H.3 - A PLATAFORMA LS REVELOU-SE UMA FERRAMENTA ÚTIL PARA A GESTÃO DE TEMPO DE ESTUDO? .....	101
FIGURA H.4 - A PLATAFORMA LS AUMENTOU A TUA MOTIVAÇÃO PARA O ESTUDO NA UNIDADE CURRICULAR DE SIAD I? .....	102
FIGURA H.5 - ACHAS QUE A PLATAFORMA LS FOI ÚTIL PARA CONSEGUIRES UMA MELHOR NOTA FINAL EM SIAD I?.....	102
FIGURA H.6 - A TIMELINE PERMITIU-ME TER UMA MELHOR PERCEPÇÃO/VISÃO DO PLANEAMENTO DE SIAD I.....	102
FIGURA H.7 - 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)? .....	102
FIGURA H.8 - 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? .....	102
FIGURA H.9 - EM TERMOS DE USABILIDADE DAS INTERFACES, CONSIDERAS QUE A PLATAFORMA LS É: .....	102
FIGURA H.10 - EM TERMOS DE DESIGN VISUAL, CONSIDERAS QUE A PLATAFORMA LS É: .....	103
FIGURA H.11 - 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.....	103
FIGURA H.12 - GOSTASTE DE UTILIZAR UMA PLATAFORMA ACADÉMICA COM ELEMENTOS DE GAMIFICAÇÃO?.....	103
FIGURA H.13 - OS ELEMENTOS DE GAMIFICAÇÃO (LEADERBOARD, RANK, XPS, QUESTS, AVATAR, BADGES, TROPHIES, LAST CHANCE) UTILIZADOS NA PLATAFORMA LS FORAM (ESQ.). CONCORDAS	

COM O TIPO DE QUESTS DISPONIBILIZADAS (CLASS ATTENDANCE; EXERCISE; FÓRUM; PRACTICAL ASSIGNMENT; QUIZ)? (DIR.) .....	103
FIGURA H.14 - CONSIDERAS QUE OS VALORES DE EXPERIENCE POINTS (XP) ATRIBUÍDOS A CADA TIPO DE QUEST FOI ADEQUADO? .....	103
FIGURA H.15 - CONSIDERAS QUE O SISTEMA DE NOTAS DE AVALIAÇÃO QUALITATIVA PARA AS QUESTS, BEM COMO A RESPECTIVA PERCENTAGEM DE ATRIBUIÇÃO DE XP FOI ADEQUADA? .....	104
FIGURA H.16 - CONSIDERAS QUE OS DIFERENTES TIPOS DE LEADERBOARDS (ALL; QUIZZES; EXERCISES; COMBINED; GUILDS) SÃO UM FATOR DE MOTIVAÇÃO PARA USAR MAIS A PLATAFORMA LS? ....	104
FIGURA H.17 - USASTE O FÓRUM DE DISCUSSÃO DA UC DE SIAD I NA PLATAFORMA LS? (ESQ.). A DISPONIBILIZAÇÃO DO FÓRUM DE DISCUSSÃO NA UC DE SIAD I NA PLATAFORMA LS REVELOU-SE ÚTIL? (DIR.) .....	104
FIGURA H.18 - GOSTARIAS QUE A PLATAFORMA LS FOSSE APLICADA A OUTRAS UNIDADES CURRICULARES? (ESQ.). QUAL A PROBABILIDADE DE UTILIZARES UMA NOVA VERSÃO DA PLATAFORMA LS, CASO FREQUENTASSES A UC ONDE A MESMA FOSSE DISPONIBILIZADA? (DIR.) .....	104
FIGURA H.19 - <i>MOCKUP DASHBOARD</i> ESTUDANTE LS 4. ....	104
FIGURA H.20 – COMPARAÇÃO DE: GOSTASTE DE UTILIZAR UMA PLATAFORMA ACADÉMICA COM ELEMENTOS DE GAMIFICAÇÃO? .....	105
FIGURA H.21 – COMPARAÇÃO DE: OS ELEMENTOS DE GAMIFICAÇÃO (LEADERBOARD, RANK, XPS, QUESTS, AVATAR, BADGES, TROPHIES, LAST CHANCE) UTILIZADOS NA PLATAFORMA LS FORAM: (ESQ.) E CONCORDAS COM O TIPO DE QUESTS DISPONIBILIZADAS (CLASS ATTENDANCE; EXERCISE; FÓRUM; PRACTICAL ASSIGNMENT; QUIZ)? (DIR.) .....	105
FIGURA H.22 – COMPARAÇÃO DE: CONSIDERAS QUE OS VALORES DE EXPERIENCE POINTS (XP) ATRIBUÍDOS A CADA TIPO DE QUEST FOI ADEQUADO? .....	106
FIGURA H.23 – COMPARAÇÃO DE: CONSIDERAS QUE O SISTEMA DE NOTAS DE AVALIAÇÃO QUALITATIVA PARA AS QUESTS, BEM COMO A RESPECTIVA PERCENTAGEM DE ATRIBUIÇÃO DE XP FOI ADEQUADA? .....	106
FIGURA H.24 – COMPARAÇÃO DE: CONSIDERAS QUE OS DIFERENTES TIPOS DE <i>LEADERBOARDS (ALL; QUIZZES; EXERCISES; COMBINED; GUILDS)</i> SÃO UM FATOR DE MOTIVAÇÃO PARA USAR MAIS A PLATAFORMA LS? .....	106
FIGURA H.25 - USASTE O FÓRUM DE DISCUSSÃO DA UC DE SIAD II NA PLATAFORMA LS? (ESQ.) E, A DISPONIBILIZAÇÃO DO FÓRUM DE DISCUSSÃO NA UC DE SIAD II NA PLATAFORMA LS REVELOU-SE ÚTIL? (DIR.) .....	106
FIGURA H.26 - GOSTARIAS QUE A PLATAFORMA LS FOSSE APLICADA A OUTRAS UNIDADES CURRICULARES? (ESQ.) E, QUAL A PROBABILIDADE DE UTILIZARES UMA NOVA VERSÃO DA PLATAFORMA LS, CASO FREQUENTASSES A UC ONDE A MESMA FOSSE DISPONIBILIZADA? (DIR.) .....	107
FIGURA I.1 – QUESTIONÁRIO LS VERSÃO 3 (I). ....	108

FIGURA I.2 - QUESTIONÁRIO LS VERSÃO 3 (II).....	109
FIGURA I.3 - QUESTIONÁRIO LS 3 (III).....	110
FIGURA I.4 - QUESTIONÁRIO LS 3 (IV). ....	111
FIGURA I.5 - QUESTIONÁRIO LS 3 (V). ....	112
FIGURA J.1 - QUESTIONÁRIO LS 4 (I). ....	113
FIGURA J.2 - QUESTIONÁRIO LS 4 (II). ....	114
FIGURA J.3 - QUESTIONÁRIO LS 4 (III). ....	115
FIGURA J.4 - QUESTIONÁRIO LS 4 (IV). ....	116
FIGURA J.5 – QUESTIONÁRIO LS 4 (V). ....	117

# Índice

---

## Índice de Tabelas

TABELA 2.1.1 - DIFERENÇA ENTRE <i>LEARNING ANALYTICS</i> E <i>ACADEMIC ANALYTICS</i> E RESPETIVOS BENEFICIÁRIOS (ADAPTADO DE (SIEMENS AND LONG 2011)).....	9
TABELA 2.1.2 - QUESTÕES QUE O LA PERMITE RESPONDER (ADAPTADO DE (AZEVEDO ET AL. 2017)).....	10
TABELA 2.3.1 – DASHBOARDS ANALISADOS NO TRABALHO RELACIONADO. ....	22
TABELA 5.1.1 – ESTUDANTES INSCRITOS EM SIAD I, REGISTRADOS NO LS E RESPOSTAS OBTIDAS AO QUESTIONÁRIO. ....	60
TABELA 5.1.2 – INDICADORES DE SUCESSO ESCOLAR E LS (SIAD I). ....	66
TABELA 5.3.1 – ESTUDANTES INSCRITOS EM SIAD II, REGISTRADOS NO LS E RESPOSTAS OBTIDAS AO QUESTIONÁRIO. ....	69
TABELA 5.3.2 - INDICADORES DE SUCESSO ESCOLAR E LS (SIAD II).....	79
TABELA E.1 – DESCRIÇÕES E INFORMAÇÕES GERAIS DE ALGUMAS TECNOLOGIAS ( <i>FRAMEWORKS</i> ) ADAPTADO DE (FUSIONCHARTS, 2017). ....	98
TABELA E.3 - FUNCIONALIDADES OFERECIDAS PELAS DIVERSAS TECNOLOGIAS ( <i>FRAMEWORKS</i> ) ADAPTADO DE (FUSIONCHARTS, 2017). ....	98
TABELA G.1 – DIMENSÕES E RESPETIVOS INDICADORES. ....	101
TABELA H.1 – RESPOSTAS AO INQUÉRITO RELATIVO AO <i>MOCKUP</i> .....	105
TABELA H.2 - ANÁLISE DAS RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO AO <i>DASHBOARD</i> .....	107





# Capítulo 1

---

## 1. Introdução

Este capítulo apresenta de modo geral o enquadramento e motivação desta dissertação, abordando de seguida as suas questões de desenvolvimento e o seu método de investigação. Por fim é explicada de que forma esta dissertação se encontra estruturada.

### 1.1 Enquadramento

A educação no Ensino Superior exige tanto da parte dos Estudantes como dos Docentes um esforço para que o sucesso seja atingido por ambas as partes. O progresso do Estudante na sua vida académica não é tipicamente monitorizado. Uma das maiores causas deste problema deve-se à recolha de informação, pois encontra-se mais presente numa análise pós-escolar (fim de semestre/ épocas de avaliação) e não tanto em “*tempo útil*”<sup>1</sup>. Isto revela que ainda existe um fraco apoio aos Estudantes e Docentes quanto à sua monitorização por parte das Instituições. Além do comportamento do Estudante para com as Unidades Curriculares (UC), - existindo apenas a percepção baseada na sua experiência de aprendizagem, isto é, se este está a realizar os procedimentos corretos (exercícios aconselhados, leitura das bibliografias aconselhadas, pesquisa por parte do mesmo acerca das matérias lecionadas, interesse, entre outros..) para atingir o sucesso da sua vida académica, - é necessário ir ainda mais longe e estudar a forma de como este estuda, ou seja, recorrer aos dados recolhidos sobre os estudantes (também criar outras formas de realizar o levantamento de dados que ainda não estão a ser recolhidos) de forma a tornar mais rica a análise da aprendizagem deste e a poder-se atuar a tempo de melhorar a qualidade de ensino proporcionando assim um impacto positivo tanto para estudantes como para docentes.

O Learning Scorecard (LS) é uma plataforma que vai ao encontro desse objetivo, permitindo aos estudantes monitorizarem o seu progresso numa determinada UC e aos docentes ajudar a perceber com mais facilidade os pontos fortes e fracos da(s) sua(s) UC(s), melhorando assim a experiência de aprendizagem dos estudantes no Ensino

---

<sup>1</sup> A ideia de tempo útil pretende-se com a capacidade de agir em tempo oportuno. No caso da aprendizagem dos estudantes, não faz sentido analisar os dados em tempo real, dado que a periodicidade das tarefas (ou *quests*) que os estudantes têm são semanais ou quinzenais.

Superior. O LS tira partido de ferramentas de *Business Intelligence* (BI), aplicando também um *Balanced Scorecard* (BSC) com métricas que permitem atingir os seus objetivos e missão.

O LS usa mecânicas de gamificação, com o objetivo de aumentar a motivação dos estudantes, facilitando a evolução destes. Um bom exemplo destas mecânicas é a criação de subjetividades conceptuais de processos de avaliação de uma UC em tarefas que os estudantes têm que cumprir para obter alguma recompensa, recompensa essa que fora do LS pode vir ou não a ter impacto na nota final, sendo transformada em pontos dentro da plataforma, fazendo com que os estudantes vejam de forma mensurável o seu progresso na UC.

## **1.2 Motivação**

Uma das formas de tornar mais fácil a descoberta de pontos fortes/fracos nas UCs é o ambiente analítico que a plataforma do LS oferece, dispondo de *dashboards* concebidos tanto para docentes como para estudantes. Para os docentes, estes *dashboards* vão facilitar a gestão das suas UCs ao longo do semestre, permitindo a estes perceber por exemplo, quais os cursos, turmas ou até mesmo estudantes que necessitam de uma maior intervenção. Perceber de forma mais direta o grau de comprometimento desses mesmos cursos, turmas ou estudantes para com as “*milestones*” definidas no planeamento de uma UCs é outro exemplo. Quanto aos estudantes, este ambiente analítico irá tornar mais simples o seu processo de dedução do esforço que necessitam distribuir na UC. Com isto, os estudantes podem coordenar o seu estudo ao longo do semestre e perceber se estão a acompanhar de forma correta as matérias lecionadas, tornando mais rica a sua experiência de aprendizagem.

O LS para oferecer *dashboards* tem um conjunto de indicadores traçados, onde alguns destes fazem parte das estatísticas do sucesso escolar definidas pelos gabinetes de estudos e qualidade das Universidades<sup>2</sup>, tais como, a taxa de retenção, de estudante avaliados, o número de estudantes inscritos, ou até mesmo a nota média final de aprovação à UC. Mas o LS vai mais longe e “*gera*” também novos indicadores, de modo a atingir os seus objetivos estratégicos. O levantamento de todos estes indicadores de performance (*KPI – Key Performance Indicators*) permitem uma mais rica implementação de técnicas de

---

<sup>2</sup>No caso do ISCTE-IUL este gabinete é o GEAPQ – Gabinete de Estudos, Avaliação, Planeamento e Qualidade.

visualização de dados na plataforma tanto para o docente como para o estudante. Deste modo, é possível observar padrões de aprendizagem.

### **1.3 Questões de Investigação**

As questões de investigação desta dissertação são as seguintes:

- Qual o impacto da utilização de *dashboards* e técnicas de visualização na percepção da evolução da aprendizagem por parte dos estudantes numa unidade curricular?
- Qual o impacto da utilização dos *dashboards*, alinhados com os elementos de gamificação, na performance e motivação dos estudantes?

### **1.4 Objetivos**

Agora que se encontram bem identificadas quais as questões de investigação a responder, torna-se mais simples abordar os objetivos desta dissertação. Deste modo, um dos principais objetivos consiste na aplicação de boas práticas de visualização de dados na construção de um *dashboard* que facilite a monitorização e gestão da experiência de aprendizagem dos estudantes em tempo útil por parte dos docentes e um *dashboard* alinhado com os elementos de gamificação para os estudantes, facilitando o processo de auto-monitorização da sua performance na UC, aumentando assim a sua motivação. Tirar proveito da informação nos dados da plataforma LS será crucial à construção de ambos os *dashboards*, servindo as necessidades tanto dos docentes como dos estudantes.

Investigar plataformas semelhantes ao LS será importante para a identificação/criação de novos indicadores relativos à aprendizagem. Perceber quais as abordagens utilizadas na visualização dos dados pelas outras plataformas educacionais ou que tirem partido da gamificação, será também um elemento chave ao desenvolvimento dos *dashboards*.

### **1.5 Abordagem Metodológica**

De modo a atingir os objetivos desta dissertação, o uso de uma abordagem metodológica é fundamental, dessa forma foi selecionada a abordagem *Design Science Research Methodology* (DSRM) uma vez que esta metodologia nos fornece diretrizes para a construção e avaliação de projetos de pesquisa recorrendo a construção de artefactos, validando assim uma possível proposta de solução através da comunicação dos resultados obtidos. Antes de mais é importante entendermos o que é um artefacto para um melhor entendimento posterior desta metodologia, assim sendo, podemos designar um artefacto

como uma construção, modelo, método, ou até mesmo uma instanciação (Ken Peffers et al. 2007). A Construção fornece uma linguagem na qual os problemas e as suas respetivas soluções são contextualizadas e comunicadas. Um Modelo são construções abstratas para a representação de uma situação no mundo real, isto é, tanto o desenho do problema como o seu espaço de solução (Simon 1997). Um método pode ser um conjunto de algoritmos e técnicas que oferecem a orientação de como resolver problemas. Por fim, uma Instanciação mostra como um sistema ou um protótipo pode ser implementado, exprimindo a viabilidade e eficácia dos modelos e métodos, de forma a permitir a avaliação de um artefacto. Com isto, torna-se mais fácil perceber como o artefacto afeta o mundo real e as pessoas dependente deste.

Segundo (Ken Peffers et al. 2007), o DSRM recorre a um processo iterativo que contém seis etapas:

- (I) **Identificação do problema e sua motivação:** como o nome sugere, esta etapa consiste em identificar de forma clara o problema e a sua respetiva motivação, ou seja, a justificação para a sua investigação, de modo a mostrar o valor da sua solução. O Estado de Arte é um recurso bastante importante para esta etapa;
- (II) **Definição dos objetivos para a solução:** tendo bem identificado o problema e motivação, segue-se a correta definição dos objetivos da solução que queremos desenvolver, estes podendo ser tanto quantitativos como qualitativos. O conhecimento das possíveis soluções já existentes ou previamente apresentadas é importante, ou seja, novamente o Estado de Arte é um recurso necessário nesta etapa;
- (III) **Desenho e desenvolvimento:** esta etapa destina-se à criação do(s) artefacto(s) através da definição das suas funcionalidades e arquitetura. A passagem de objetivos para desenho e desenvolvimento requer o conhecimento teórico;
- (IV) **Demonstração:** tal como o nome indica, a demonstração é a etapa em que se demonstra o uso do(s) artefacto(s) na resolução de um ou mais acontecimentos do problema, através da demonstração, simulação, ou outras formas apropriadas ao caso. A compreensão efetiva de como usar o artefacto para resolver o problema é necessária para esta etapa;
- (V) **Avaliação:** aqui é preciso avaliar e medir a resposta que o artefacto tem para com a solução apresentada ao problema levantado. Pode-se efetuar uma

comparação dos objetivos propostos com a solução apresentada, ou até recorrer a medidas de desempenho quantitativas como por exemplo questionários de qualidade, satisfação entre outros;

- (VI) **Comunicação:** por fim esta etapa destina-se à comunicação do problema e a relevância da solução apresentada, bem como o próprio artefacto desenvolvido.

Estas etapas têm uma ordem sequencial associada, contudo o ponto de partida pode ser em momentos diferentes, mais precisamente quatro pontos de partida diferentes (Ken Peffers et al. 2007), sendo eles: **centrado no problema** – quando a proposta de solução a um problema nasce da observação da sugestão de trabalho futuro num documento de um projeto já existente; **centrado no objetivo** – provém do desencadeamento por uma indústria ou necessidade de pesquisa, podendo este ser desenvolvido através de um artefacto; **centrado no desenho e desenvolvimento** – este ponto de partida é apropriado à situação em que já existe o artefacto mas este ainda necessita de uma melhor reformulação e análise no domínio em que foi desenhado; **Solução iniciada por Cliente/Contexto** – baseado na observação de uma solução prática já existente que funciona, neste caso é necessário fazer uma retrogressão às atividades anteriores de modo a aplicar rigor à pesquisa.

A Figura 1.5.1 demonstra a estrutura desta dissertação segundo a DSRM, a qual terá como ponto de partida o momento centrado no desenho e desenvolvimento, uma vez que a plataforma do LS já fornecia *dashboards*, contudo ainda necessitava de uma melhor reformulação e análise na comunicação do progresso dos estudantes, para a sua auto-monitorização e percepção da performance da UC por parte dos docentes, juntamente com o estudo dos dados que a plataforma armazenava sobre a experiência de aprendizagem.

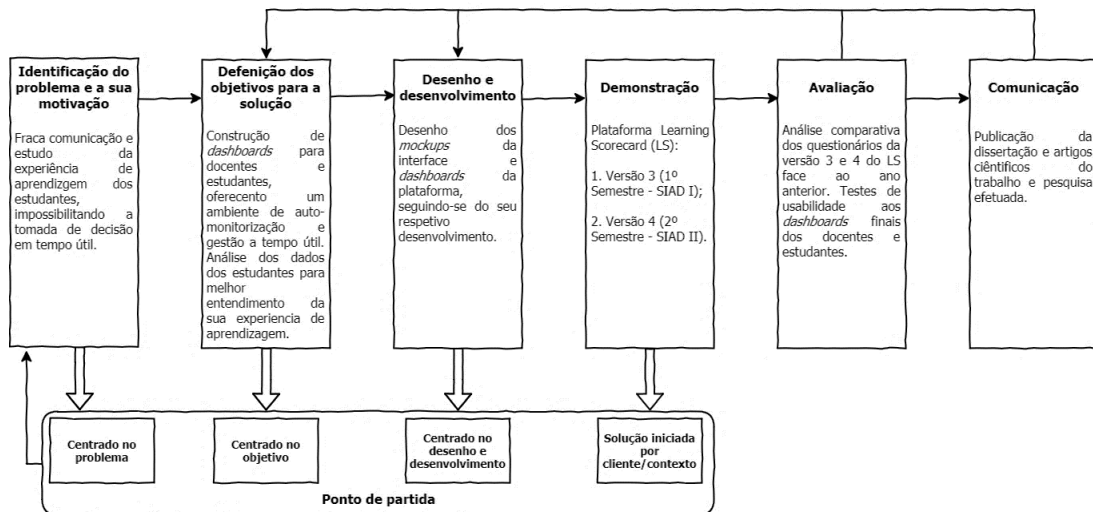


Figura 1.5.1 - Mapeamento do DSRM nesta dissertação (Adaptado de (Ken Peffers et al. 2007)).

De seguida é apresentado um planeamento do trabalho (Figura 1.5.2) realizado que destaca as duas fases de desenvolvimento e recolha de dados. A plataforma vai ser desenvolvida e testada no ISCTE-IUL nas UCs de SIAD<sup>3</sup> (Sistemas Informáticos de Apoio à Decisão) tal como nas versões anteriores (versão 1 e 2). A primeira fase diz respeito ao desenvolvimento e recolha de dados do LS na versão 3 em SIAD I que se estende entre agosto de 2017 e meados de fevereiro de 2018. A versão 4 é referente a SIAD II, em fevereiro e julho. Por fim entre os meses de julho e setembro será efetuada a escrita da dissertação.

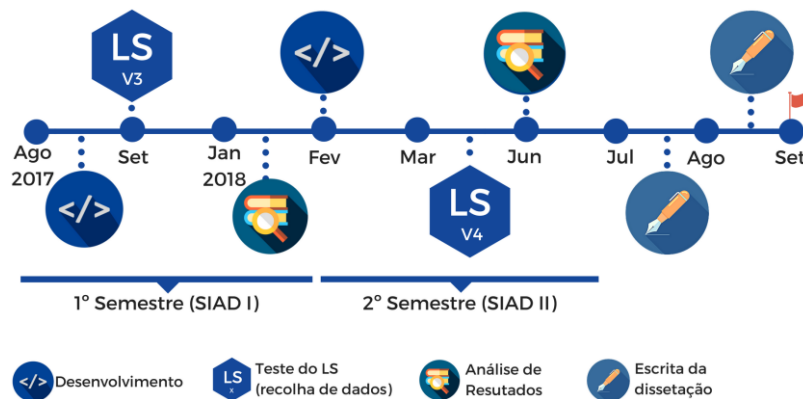


Figura 1.5.2 – Calendarização da dissertação.

<sup>3</sup> No caso do ISCTE-IUL as UCs que utilizam a plataforma do LS designam-se por Sistemas Informáticos de Apoio à Decisão I e II, mais precisamente, SIAD I (1º Semestre) e SIAD II (2º Semestre).

## **1.6 Estrutura e organização**

Uma vez utilizada a abordagem DSRM, esta dissertação respeitará as diretrizes inerentes a esta metodologia. Assim sendo esta dissertação irá ter um total de 6 capítulos, incluindo este que diz respeito à identificação e enquadramento do problema proposto a solucionar.

O Capítulo 2, Estado de Arte, que aborda todo o conhecimento teórico necessário ao entendimento do problema, a fim de implementar uma solução mais robusta.

O Capítulo 3, que se debruçará sobre o caso de estudo, ou seja, o LS, desde a sua apresentação até ao desenho das suas interfaces.

O Capítulo 4, Dashboards do LS, dedicando-se à descrição do desenvolvimento e demonstração de ambos os *dashboards*, tanto para os docentes como para os estudantes.

O Capítulo 5, diz respeito à Avaliação do LS, recorrendo a questionários de satisfação e a testes de usabilidade da plataforma.

E por fim o Capítulo 6, dizendo respeito às Conclusões, abordando as contribuições desta dissertação bem como as suas limitações e trabalho futuro.

# Capítulo 2

---

## 2. Estado da Arte

Este capítulo é exclusivamente dedicado aos temas e tópicos análogos ao conteúdo desta dissertação, mas também aos trabalhos relacionados, deste modo aqui são expostas e explicadas as principais definições para um melhor entendimento do estudo presente.

### 2.1 Learning Analytics (LA)

Nesta secção será abordado o conhecimento teórico necessário relativamente ao LA, passando inicialmente por entender o que é *Business Intelligence* (BI) e Analytics bem como o trabalho relacionado.

#### 2.1.1. Business Intelligence (BI)

A cada dia a internet acolhe cada vez mais pessoas, o número de utilizadores desta tecnologia não para de aumentar de ano para ano, chegando a crescer 7,5% desde 2016, onde agora representa cerca de 3,7 bilhões de utilizadores (Thune et al. 2016). Cerca de 90% dos dados que circulam pela internet hoje em dia, foram gerados em menos de dois anos (IBM, 2013). Howard Dresner descreveu primeiramente Business Intelligence como “*a broad category of software and solutions for gathering, consolidating, analyzing and providing access to data in a way that lets enterprise users make better business decisions*” (Gibson, Arnott, and Jagielska 2004). Inúmeros autores têm criado diversas definições de BI, porém uma comparação entre estas, mostrou que existem três grandes categorias em que se baseiam, sendo elas na gestão (ou processo), tecnológica e no produto (Chee et al. 2009). O BI serve então como um guia na tomada de decisão, ajudando a responder da melhor forma aos negócios, uma vez que traduz o significado dos dados que estas empresas e organizações têm.

#### 2.1.2. Analytics

Com a imensidão de dados existentes, e com o avanço da tecnologia em prol do estudo desses mesmos dados, as empresas e organizações (com ou sem fins lucrativos) para melhorar os seus negócios e/ou as atividades a que se dedicam, utilizam uma ciência de descoberta e interpretação de padrões nos dados designada de *Analytics* (SAS, 2018). Segundo (Azevedo et al. 2017), aplicar aos dados, cálculos matemáticos de ciência dos



dados, tais como estatística ou algoritmos de aprendizagem automática, torna possível a análise de imensas áreas, como por exemplo a do ensino.

### 2.1.3. Learning Analytics

A *Analytics* também se dedica à área do ensino, relativamente ao processo de aprendizagem dos estudantes, e é aí que surge um termo designado de *Learning Analytics* (LA). O LA permite que através da aplicação de técnicas de análise de dados educacionais seja possível identificar padrões nos estudantes com o objetivo de melhorar a sua experiência de aprendizagem (Harmelen and Workman 2012). O autor (Siemens and Baker 2012) salienta o potencial do LA nos modelos existentes na educação gerando novos *insights* no ensino e na aprendizagem sobre o que está a correr bem e o que não está. Segundo a *Society for Learning Analytics Research* (SoLAR), LA é o processo de recolha, medição, análise e reporte de dados dos estudantes, com o objetivo de perceber e otimizar a aprendizagem no ambiente em que este ocorre. (Harmelen and Workman 2012) também têm uma definição para LA, segundo estes: “a aplicação de técnicas analíticas para analisar dados educacionais, incluindo dados sobre as atividades dos estudantes e docentes, para identificar padrões de comportamento e fornecer informação para melhorar a aprendizagem e atividades inerentes a esta”.

Contudo, o LA é muitas vezes confundido com outro termo designado de *Academic Analytics* (AA) (Siemens and Long 2011). Para se perceber melhor a diferença entre ambas as definições a tabela (Tabela 2.1.1) apresenta os diversos níveis de aplicação, desde os objetivos de análise até quem sai beneficiado com estes.

Tabela 2.1.1 - Diferença entre *Learning Analytics* e *Academic Analytics* e respetivos beneficiários (adaptado de (Siemens and Long 2011)).

Tipo de Analytics	Nível ou objeto de análise	Quem beneficia?
<i>Learning Analytics</i>	<b>Nível de UC:</b> redes sociais, desenvolvimento concetual, análise de discurso, currículos inteligentes	Estudantes, Docente
	<b>Departamental:</b> modelos preditivos, padrões de sucesso	Estudantes, Docente
<i>Academic Analytics</i>	<b>Institucional:</b> perfis de aprendizagem, performance académico, fluxo de conhecimento	Administradores, Fundadores, <i>Marketing</i>
	<b>Regional:</b> comparação entre sistemas de ensino	Administradores, Fundadores
	<b>Nacional ou Internacional</b>	Governo e autoridades Educacionais

Podemos concluir analisando a tabela acima (Tabela 2.1.1) que o LA é muito mais dedicado à análise do processo de aprendizagem, tal como ao nível de UC e Departamental, analisando a relação entre estudantes e docentes. Quanto ao AA, dedica-se mais a uma análise ao nível institucional, regional ou até mesmo nacional e internacional. A análise dos dados dos estudantes ao longo da sua evolução e progresso académico, permite uma melhoria na experiência de aprendizagem, mas também na qualidade do ensino. Esta informação pode vir a ser uma ajuda bastante significativa nas atividades de planeamento e gestão de conteúdos programáticos que os docentes realizam ao longo da UC que lecionam (Siemens and Long 2011). Perceber os pontos fortes e fracos dos estudantes em tempo útil torna-se possível de analisar com a ajuda do LA (Recker M., Walker. A., and Lawless K. 2003; Bourkoku B., and Mohamed A 2016). O aumento da satisfação dos estudantes, é também um bom exemplo da aplicação do LA, o qual foi apresentado por (Graf et al. 2009), mostrando que o cruzamento entre estudantes e unidades curriculares com processos de avaliação ou matérias do seu agrado, aumentam bastante a taxa de sucesso e motivação desses mesmos estudantes.

Assim sendo o LA permite responder a uma série de perguntas que antes não eram possíveis devido à falta de levantamento e análise da informação. Não são apenas as questões como o que aconteceu, o que está a acontecer e o que vai acontecer, que o LA permite responder, mas também questões relacionadas com o processo de compreensão repentina e súbita (normalmente designado por *insight*) tais como de que forma aconteceu, qual a melhor próxima ação e o que pode acontecer de melhor e pior no futuro (Azevedo et al. 2017) A tabela abaixo (Tabela 2.1.2) mostra de forma sintetizada essas mesmas questões que têm como objetivo melhorar a qualidade do ensino e a experiência de aprendizagem dos estudantes.

Tabela 2.1.2 - Questões que o LA permite responder (adaptado de (Azevedo et al. 2017)).

	Passado	Presente	Futuro
Informação	O que aconteceu?	O que está a acontecer?	O que vai acontecer?
<i>Insight</i>	Porquê e como aconteceu?	Qual a ação a tomar?	O pior/melhor que pode acontecer?

### 2.1.3.1. Trabalho relacionado

Diversas Instituições de Ensino Superior recorrem ao LA para melhorar o aproveitamento escolar, desde as taxas de sucesso e retenção, mas também com o objetivo de aumentar a motivação dos seus estudantes (Dietz-Uhler and Hurn 2013). A aplicação de elementos

de gamificação no ensino tem se vindo a mostrar uma solução com bastante sucesso no que diz respeito ao aumento da motivação dos estudantes, traduzindo-se numa maior atividade e performance destes (A. Domínguez, J. Saenz-de-Navarrete, L. de-Marcos, L. Fernández-Sanz, C. Pagés, J. Martínez-Herráiz, 2013).

Barata et al. (2013) aplicou gamificação ao LA, com o objetivo de aumentar o comprometimento e a forma como os estudantes participavam no processo de aprendizagem. A ferramenta designada de *Multimedia Content Production* (MCP), aplicada no Instituto Superior Técnico (IST) em Lisboa numa UC de Computação Gráfica e Multimédia, mostrou que perante elementos de gamificação os estudantes se tornavam mais pró-ativos e participativos. O estudo dos autores foi efetuado durante um período de cinco anos nos quais apenas nos dois últimos anos é que foram introduzidos elementos de gamificação, deste modo mostrou-se que os estudantes consideravam mais interessante e motivador UCs que tiravam partido de elementos de gamificação perante UCs “regulares”, obtendo desta forma uma melhor performance.

Um bom exemplo de como a gamificação aplicada no ensino pode aumentar a motivação mesmo em estudantes que têm dificuldade em se sentirem motivados é o caso da plataforma *classDojo*<sup>4</sup>. Esta ferramenta permite a comunicação entre estudantes e professores, permitindo partilhar mensagens, imagens ou vídeos. Fornece também um ambiente para trabalhar em equipa. O estudo de (Gooch et al. 2016) provou que o uso desta plataforma com gamificação aumentou consideravelmente a motivação em estudantes com dislexia, aumentando a confiança destes, mas demonstrou também que a forma como os docentes personalizam e participam nos elementos de gamificação é a chave para o sucesso, aumentando as taxas de sucesso e consequentemente melhorando a experiência de aprendizagem dos estudantes.

*Classroom live* é outra ferramenta que tira partido da gamificação no ensino, recorrendo a elementos de gamificação como pontos de experiência, níveis e até mesmo recompensas. Aplicado por (A. de Freitas, M. de Freitas 2013) num curso de Engenharia Informática, os autores verificaram que os estudantes apreciaram a utilização da ferramenta e dos seus elementos de gamificação, tendo um impacto direto nas notas e na forma como os estudantes evoluíam no seu percurso académico.

---

<sup>4</sup> [www.classdojo.com](http://www.classdojo.com)

## 2.2 Visualização de dados

A forma como apresentamos a informação ditará a forma como a interpretamos. Conhecer as boas práticas de visualização de dados irá possibilitar a construção de interfaces visuais mais eficientes no suporte à decisão. A visualização de dados é a exibição gráfica de informações abstratas com dois objetivos: criação de conhecimento e comunicação desse mesmo conhecimento (Few 2006b). O ditado popular diz que “uma imagem vale mais que mil palavras”, contudo isto apenas é verdade quando a história é melhor contada graficamente do que textualmente. Poderíamos analisar uma tabela para identificar padrões ou tendências nos dados, contudo a nossa memória de curto prazo não permite efetuar esse processo de forma rápida. Mas apenas uma alteração na forma como apresentamos os dados pode acelerar e facilitar bastante o processo (Wexler, Shaffer, and Cotgreave 2017). A Figura 2.2.1 demonstra essa mesma situação.

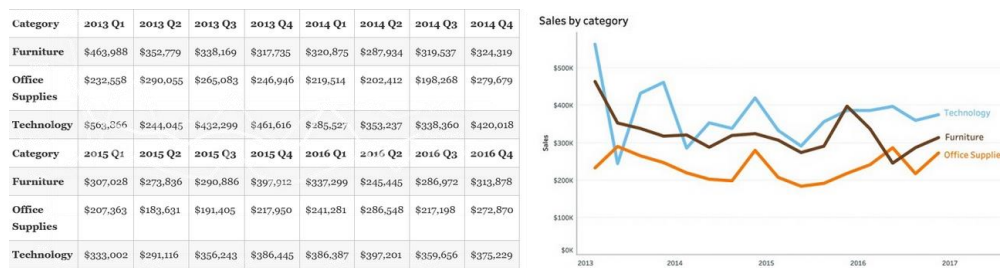


Figura 2.2.1 – Exemplo do poder da visualização de dados (adaptado de (Wexler, Shaffer, and Cotgreave 2017)).

### 2.2.1. Atributos *preattentive*

Para melhorar a forma de exibir a informação é necessário entender como a nossa percepção visual funciona (Ware 2004). A visão é o nosso mais poderoso sentido (70% é representado pela visão e os restantes 30% pela audição, olfato, tato e paladar), onde apenas um pouco do que os nossos olhos captam é focado. Por sua vez uma pequena parte desse foco é processada pelo nosso cérebro e por fim somente uma pequena fração do que foi processado é armazenado. Deste modo, a forma como os nossos olhos e cérebro captam e processam a informação é bastante importante (Few 2006a).

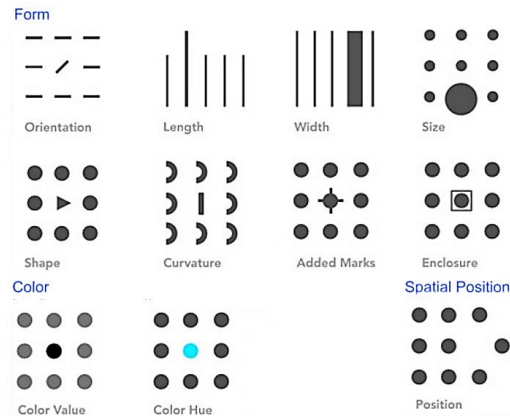


Figura 2.2.2 - Atributos *preattentive* (adaptado de (Few 2004; Wexler, Shaffer, and Cotgreave 2017)).

Few (2004) apresentou um conjunto de atributos *preattentive* (Figura 2.2.2) que ajudam o nosso cérebro a processar a informação de forma mais rápida e eficiente. Estes atributos podem ser divididos em três grupos: formato, cor e posição.

### 2.2.1.1. Formato

Analisando a Figura 2.2.2 podemos classificar os atributos *preattentive* relativos à forma em oito categorias: **orientação** – A direção que uma linha ou superfície toma; **largura** – útil quando queremos destacar algum conteúdo; **comprimento** – normalmente utilizado para valores quantitativos (por exemplo, barras num gráfico horizontal); **tamanho** – normalmente tamanhos grandes estão associados a valores elevados ou importantes e tamanhos pequenos a valores pequenos ou menos relevantes; **forma** – a alteração da forma está muitas vezes associada à distinção de atributos; **curvatura (ou ângulo)** – normalmente utilizado em gráficos circulares; **marcas** – frequentemente ícones ou artríticos colocados ao redor de uma informação com o intuito de chamar à atenção; **borda (ou cercadura)** – uma das formas mais fortes para agrupar dados, destacando assim o conteúdo como importante (Few 2016). A Figura 2.2.3 mostra como o uso do tamanho facilita a contagem do número de vezes que aparece o dígito 9.

Normal	Preattentive
2 2 5 6 7 1 1 6 9 1	2 2 5 6 7 1 1 6 <b>9</b> 1
9 1 7 5 5 5 6 2 5 9	<b>9</b> 1 7 5 5 5 6 2 5 <b>9</b>
4 5 2 9 6 9 7 6 4 6	4 5 2 <b>9</b> 6 <b>9</b> 7 6 4 6
8 1 5 7 8 5 6 6 6 7	8 1 5 7 8 5 6 6 6 7
7 2 3 6 8 9 1 7 9 1	7 2 3 6 8 <b>9</b> 1 7 <b>9</b> 1
3 8 6 8 4 5 6 9 4 5	3 8 6 8 4 5 6 <b>9</b> 4 5
4 9 9 2 3 7 1 9 1 2	4 <b>9</b> <b>9</b> 2 3 7 1 <b>9</b> 1 2
3 7 8 1 6 1 5 6 1 6	3 7 8 1 6 1 5 6 1 6
5 6 6 8 6 6 9 1 2 6	5 6 6 8 6 6 <b>9</b> 1 2 6
3 2 4 2 6 9 4 2 7 1	3 2 4 2 6 <b>9</b> 4 2 7 1

Figura 2.2.3 - Atributo *preattentive* relativo ao tamanho (adaptado de (Wexler, Shaffer, and Cotgreave 2017)).

### 2.2.1.2. Cor

Além da classificação que nos propõe, podemos classificar ainda a cor de cinco formas diferentes: **sequencial** – variação de uma cor do claro ao escuro, onde cores claras representam valores baixos e cores escuras valores elevados; **divergente** – duas cores sequenciais com um ponto médio em comum. Pode ser utilizado da mesma forma que a cor sequencial, contudo permite a codificação de duas medidas (positivo e negativo); **categórica** – utiliza diferentes tonalidades para distinguir diferentes categorias para uma mais fácil comparação entre atributos; **realce** – utilizada quando necessitamos de enfatizar algo e não alertar. **alerta** – usada para chamar a atenção do utilizador para algum alerta (Wexler, Shaffer, and Cotgreave 2017). A Figura 2.2.4 sintetiza e exemplifica esta informação.

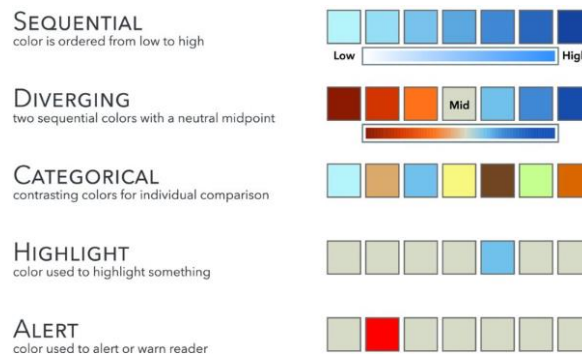


Figura 2.2.4 - O uso da cor em visualização de dados (Wexler, Shaffer, and Cotgreave 2017).

A Figura 2.2.5 mostra como o uso da tonalidade facilita a contagem do número de vezes que aparece o dígito 9.



Figura 2.2.5 – Atributo *preattentive* relativo à cor (adaptado de (Wexler, Shaffer, and Cotgreave 2017)).

### 2.2.1.3. Posição

A localização de um objeto numa superfície plana de duas dimensões pode ser classificada segundo duas posições: vertical e horizontal. A posição de um objeto é uma das principais formas de quantificar dados em gráficos, pois consoante a sua posição vertical e horizontal conseguimos perceber se um objeto tem valor maior ou menor que outro (por exemplo, a posição de pontos num gráfico de dispersão).

### 2.2.2. Princípios da percepção de Gestalt

(Few 2006a) abordou os princípios da percepção de *Gestalt* com o objetivo de reforçar a importância de compreender a percepção visual, a fim de construir melhores visualizações e comunicar a informação de forma mais clara e efetiva. Estes princípios foram estudados pela Escola *Gestalt* de Psicologia e pretendiam descobrir como organizamos/agrupamos a informação visualmente, mas também como identificamos padrões e formas nela. Os princípios da percepção de *Gestalt* encontram-se divididos segundo seis categorias: **proximidade** (*proximity*) – objetos que se encontram próximos são percebidos como parte de um grupo; **semelhança** (*similarity*) – objetos com a mesma forma, cor, tamanho ou orientação são percebidos como parte de um grupo; **cercadura** (*enclosure*) – objetos que têm um limite em sua volta (por exemplo, linha ou área de fundo comum) são percebidos como parte de um grupo; **fechamento** (*closure*) – estruturas abertas são normalmente compreendidas como fechadas ou completas; **continuidade** (*continuity*) – este princípio é um pouco semelhante ao do fechamento. Quando olhamos para um objeto que parece ter uma continuação, os nossos olhos tendem a criar a imagem completa desse objeto; **conexão** (*connection*) – Por fim, objetos que se encontram conectados são percebidos como parte de um grupo. A Figura 2.2.6 mostra a aplicação de cada um destes princípios nos mesmos dados, fazendo com que agrupemos a informação de forma diferente para cada princípio.

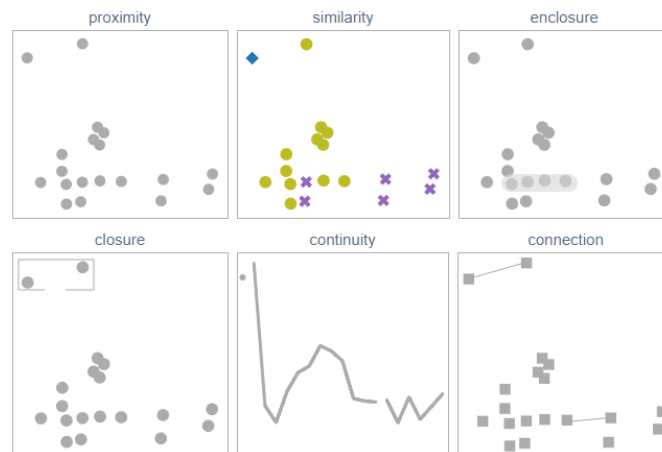


Figura 2.2.6 - Princípios de Gestalt (Few, 2011).

### 2.3 Dashboards

Um *dashboard* ou painel, é o conjunto de várias representações visuais de informação num só local, para que se possa de forma mais fácil comparar e monitorizar uma variedade de dados simultaneamente (Tableau – Dashboards 2016). Nas organizações a utilização de *dashboards* é bastante frequente, pois torna mais fácil a tomada de decisão, permitindo

aos utilizadores analisar, medir e monitorizar os objetivos estratégicos através de indicadores. Podemos encontrar várias definições para um *dashboard*. Segundo (Yigitbasioglu and Velcu 2012) um *dashboard* é uma ferramenta de gestão de performance que apenas em um único ecrã apresenta a informação mais importante para atingir um ou mais objetivos estratégicos, possibilitando assim a identificação, exploração e comunicação de problemas que necessitam de uma ação corretiva. Para (Eckerson 2010), *dashboards* são exibições visuais utilizados em sistemas de gestão de performance que medem essa mesma performance em relação a metas e objetivos através de dados em tempo real.

(Few 2006a) contém uma definição bastante rica, segundo este “A *dashboard* is a visual display of the most important information needed to achieve one or more objectives; consolidated and arranged on a single screen so the information can be monitored at a glance”. A Figura 2.3.1 mostra que podemos salientar esta definição em quatro pontos chave para um melhor entendimento do que é um *dashboard*.

**A visual display**<sup>1</sup>  
of  
**the most information needed to achieve**<sup>2</sup>  
**one or more objectives**  
which  
**fits entirely on a single computer screen**<sup>3</sup>  
so it can be  
**monitored at glance**<sup>4</sup>

Figura 2.3.1 – Definição de *dashboard* segundo Few (adaptado de (Few 2006a)).

O primeiro ponto é abordado dizendo que a informação apresentada num *dashboard* é visual, ou seja, encontra-se representada sobre a forma de texto e maioritariamente gráficos, pois estes apresentados de forma correta conseguem apresentar de forma mais rica e eficiente a informação de que apenas texto. Deste modo perceber como os nossos olhos capturam e processam a informação é bastante importante. Relativamente ao segundo ponto, Few afirma que para atingir objetivos é necessário medir tais objetivos, mas mais importante que isso, é saber como e o que medir. Um correto levantamento e identificação dos KPIs é bastante importante à construção de um *dashboard*. Quanto à informação ser apresentada num único ecrã (ponto 3) é importante que se evite ao máximo o uso de *scroll*, uma vez que a informação deve se encontrar toda ao alcance dos nossos olhos de modo a que sem esforço se consiga de forma rápida e efetiva absorver a informação mais importante. Por fim, o último ponto (ponto 4) diz que os *dashboards* são



para monitorizar a informação à primeira vista, ou seja, deve ser rápida e quase instantânea a percepção de que algum ponto no *dashboard* necessita de atenção e uma tomada de decisão. Se isto acontecer o *dashboard* está a realizar a sua função principal.

### **2.3.1.1. Boas práticas para desenho de dashboards**

Um desenho efetivo para um *dashboard* é crucial, isto é, para comunicar de forma clara a informação chave aos utilizadores de forma a que estes possam identificar padrões, tendências e alertas nos seus dados, os *dashboards* necessitam de ser construídos segundo boas práticas de desenho (*design*) (Brath and Peters 2004). Caso contrário, uma errada forma de comunicar a informação pode levar a uma incorreta tomada de decisão.

O processo de desenho de um *dashboard* está alinhado com as regras fundamentais de visualização de dados. A escolha do tipo de visualização que apresentará a informação num *dashboard*, seja gráfico (barras, linhas, etc...) ou texto, precisa de ser tomada em conta. Um *dashboard* não se constrói para ser bonito (a beleza de um *dashboard* deve ser também tomada em conta, pois um desenho pouco apelativo não cria empatia com o utilizador), mas para ser efetivo e fornecer suporte (Wexler, Shaffer, and Cotgreave 2017). A apresentação da informação não deve ultrapassar o tamanho de um ecrã/tela, para que o nosso campo de visão consiga captar toda a informação (Few 2006a). A paleta de cores escolhida para um *dashboard* também necessita de ser cuidadosamente selecionada, tirando partido de atributos *preattentive*. A data (dia e hora) da informação presente num *dashboard* é também um atributo que deve ser sempre apresentado, pois fornece o contexto da informação. Isto é, um utilizador quando olha para um *dashboard* necessita de saber de que data é a informação para a qual está a observar, dependendo desse atributo a tomada de decisão pode ser diferente. A utilização de ícones oferece muitas das vezes um aspeto limpo e mais efetivo, uma vez que um simples ícone pode representar muito bem um conceito que por extenso seja mais complexo de exprimir ou até mesmo acabe por roubar espaço no *dashboard*. A escolha da fonte decidirá o quão perceptível será o texto (Eckerson 2010).

Por fim, a forma como organizamos a informação num *dashboard* ditará a também a forma como o interpretamos. Os diversos dados presentes num *dashboard* têm níveis de importância diferentes, como deve existir uma ênfase da informação mais importante. Segundo (Few 2006a), essa ênfase encontra-se nomeadamente no canto superior esquerdo ou no centro do *dashboard* uma vez que os nossos olhos se focariam

no centro ou no canto superior esquerdo (devido ao facto de lermos da direita para a esquerda, de cima para baixo) inconscientemente. A Figura 2.3.2 apresenta os diversos graus de ênfase num *dashboard*.

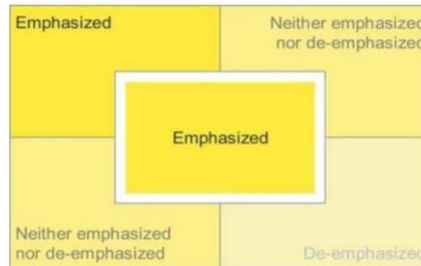


Figura 2.3.2 - Disposição da informação num *dashboard* e sua respetiva ênfaseção (adaptado de (Few 2006a)).

O *dashboard* apresentado na Figura 2.3.3 encontra-se alinhado com as boas práticas de desenho de um *dashboard* (abordadas ao longo deste capítulo) dizendo respeito a dados educacionais da Universidade de Cincinnati.

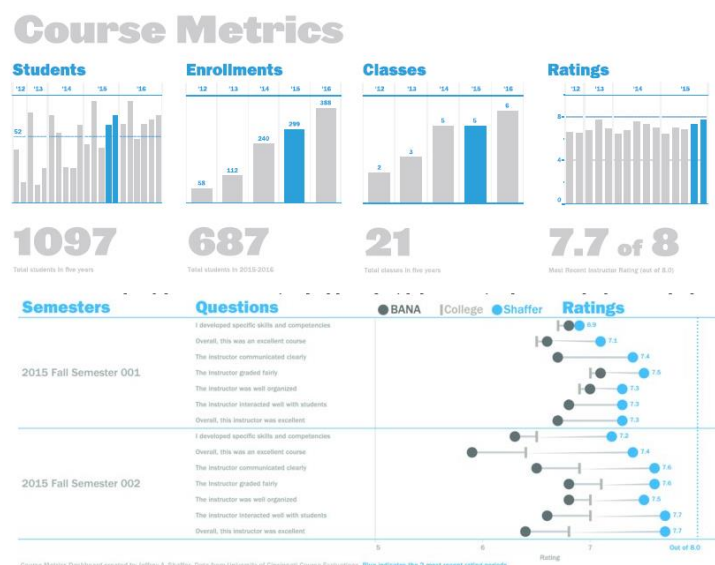


Figura 2.3.3 - *Dashboard* de um curso (adaptado de (Wexler, Shaffer, and Cotgreave 2017)).

### 2.3.2. Dashboards em Learning Analytics

Com o objetivo de fornecer suporte tanto aos estudantes como aos docentes, as ferramentas que tiram partido do LA oferecem *dashboards* que facilitam a tomada de decisão em aspetos importantes relativos ao ensino. Visualizar a aprendizagem dos estudantes com o objetivo de melhorar a sua experiência de aprendizagem é algo que pode vir a aumentar tanto a motivação, autonomia, eficiência e eficácia dos estudantes. Por outro lado, o objetivo dos *dashboards* em LA é também facilitar o processo de gestão de tempo da própria UC por parte dos docentes (Arnold and Pistilli 2012). Inicialmente o LA focava-se mais em fornecer os dados do comprometimento e performance dos

estudantes ao corpo docente, contudo é cada vez mais frequente a utilização de *dashboards* tanto para os docentes como para os estudantes (Bichsel 2012). Segundo (Klerkx, Verbert, and Duval 2017) os *dashboards* usados em LA oferecem representações visuais com o histórico do comportamento de estudantes permitindo aos docentes terem uma visão geral da sua UC. Estes *dashboards* são tipicamente utilizados em cursos online ou face-a-face. *Classroom View* é um exemplo de uma ferramenta que disponibiliza um *dashboard* para docentes com a informação da atividade dos estudantes numa sala de aulas (France et al. 2006). *Students success system* (S3) é uma ferramenta que também fornece um *dashboard* com o objetivo de dar o suporte aos docentes na identificação de estudantes em risco (Essa and Ayad 2012).

A Universidade de Melbourne desenvolveu um *dashboard* (Figura 2.3.4) com o objetivo de estudar qual a sua influência na motivação e performance dos estudantes numa UC de biologia (Corrin and Barba 2014). O estudo foi efetuado durante o primeiro semestre de 2014, sendo que durante este período foram efetuados dois testes. Os resultados mostraram que num período inicial os estudantes não se mostraram muito motivados e interessados preferindo gerir sozinhos o seu próprio estudo (sem a ajuda do *dashboard*), o segundo teste veio a mostrar que com o avançar do semestre e das matérias lecionadas os estudantes começaram a considerar o *dashboard* uma ferramenta útil para perceber em que estado se encontrava a sua aprendizagem (se necessitavam de se esforçar mais ou se estavam a atingir os seus resultados desejados) guiando-os para o exame final.



Figura 2.3.4 – *Dashboard* de um estudante de biologia da Universidade de Melbourne (Corrin and Barba 2014).

*Tell me more* é outra ferramenta desenvolvida na Espanha que fornece um *dashboard* aos estudantes, no âmbito de uma UC para aprender inglês. Este *dashboard* permite aos estudantes monitorizarem e acompanharem o seu progresso de aprendizagem ao longo

dos vários exercícios existentes na UC. A ferramenta apesar de apresentar alguns pontos tais como na motivação dos estudantes, satisfaz, no entanto algumas necessidades na aprendizagem (Espinosa 2013).

Uma ferramenta que fornece tanto *dashboards* para docentes como para estudantes é o caso do *StepUp!* (Santos et al. 2013). Esta ferramenta desenvolvida na Universidade Católica de Lovaina, Bélgica, estuda a colaboração e partilha de conhecimentos entre estudantes, mostrando que quanto maior a colaboração maior será também o sucesso destes. O *dashboard* dos docentes (Figura 2.3.5) foca-se no estudo deste comportamento colaborativo, onde cada linha representa um estudante. Os estudantes têm um *dashboard* para telemóvel (Figura 2.3.6) onde lhes é possível na parte superior visualizar os esforços realizados durante a semana atual e todo o esforço efetuado até à data na parte inferior.

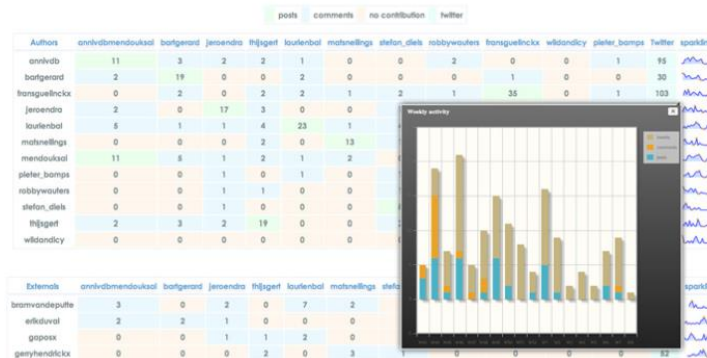


Figura 2.3.5 – *Dashboard* docente da ferramenta *StepUp!* (Santos et al. 2013).

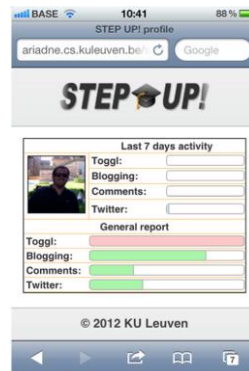


Figura 2.3.6 - *Dashboard* estudante da ferramenta *StepUp!* (Santos et al. 2013).

A utilização de *dashboards* em ambientes que tiram partido de elementos de gamificação no ensino, aumentam a concorrência, colaboração e a motivação dos estudantes, influenciado positivamente o sucesso escolar, uma vez que as técnicas de visualização os ajudam a compreender o esforço e os resultados efetuados (de Freitas et al. 2017). A plataforma *StarQuest* aplicada na Universidade de Coventry, em Inglaterra que utiliza elementos de gamificação, como *leaderboards* e *health points* (pontos de vida) para motivar e aumentar a colaboração entre os seus estudantes, através de uma análise da sua

interação (Star 2016). A plataforma fornece um *dashboard* (Figura 2.3.7) no estilo de *leaderboard* (exibindo as pontuações comparativas entre todos os estudantes) permitindo aos estudantes ver se completaram as tarefas associadas aos elementos de gamificação.

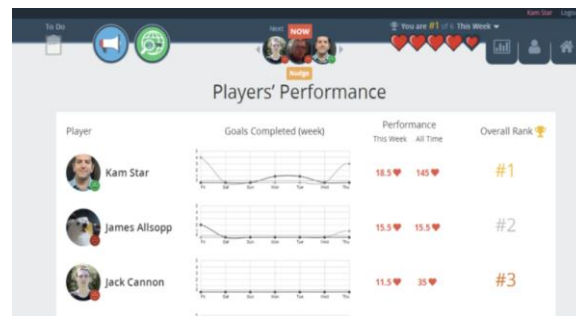


Figura 2.3.7 – *Dashboard* de performance dos estudantes na plataforma *StarQuest* (Star 2016).

A Universidade Católica de Leuven, na Bélgica, desenvolveu dois *dashboards* (*NaviBadgeboard* e *NaviSurface*) que utilizam elementos de gamificação com o objetivo de consciencializar os estudantes da sua experiência de aprendizagem (Charleer et al. 2013). O *NaviBadgeboard* (Figura 2.3.8) apresenta um conjunto de *Badges* (medalhas) que um estudante pode conquistar numa UC. A cinzento encontram-se as medalhas que ainda não foram conquistadas, as coloridas dizem respeito às conquistas do estudante. O *dashboard* apresenta ainda um número por cima de cada uma das medalhas (circulo vermelho) que indica a quantidade de estudantes que já a conquistaram. O *NaviSurface* (Figura 2.3.8) é bastante parecido ao *NaviBadgeboard*, contudo este apresenta a informação de uma forma geral, mostrando a relação entre estudantes e medalhas. Ambos os *dashboards* mostraram a visualização de elementos de gamificação aumentava a motivação dos estudantes.

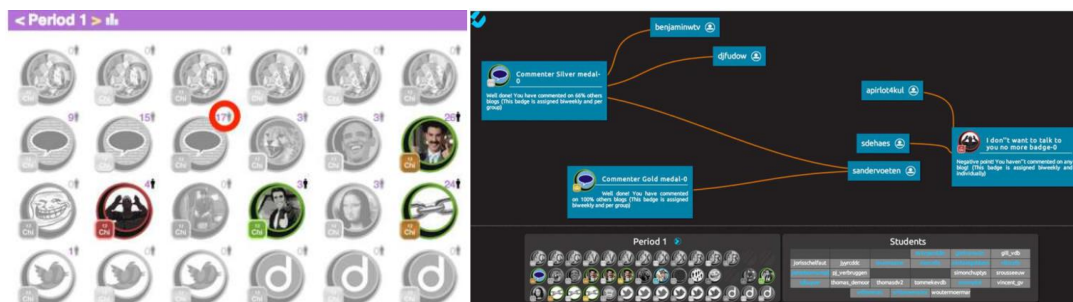


Figura 2.3.8 – *Dashboard NaviBadgeboard* e *NaviSurface* respetivamente (Charleer et al. 2013).

*Curtin Challenge Platform* implementada na Universidade de Curtin situada na Austrália, é uma plataforma que pretende facilitar a aprendizagem baseada em tarefas/módulos, recorrendo a elementos de gamificação como, medalhas, *leaderboards*, pontos de experiência e níveis (de Freitas et al. 2017). Para fornecer suporte tanto aos estudantes e

docentes, a plataforma inclui um conjunto de *dashboards*. O *dashboard* do estudante (Figura 2.3.9) apresenta informação referente à sua atividade, como o seu nível, número de pontos e medalhas que atingiu. O progresso nos módulos é apresentado através de um gráfico *donut*. O *dashboard* dos docentes apresenta informações como a taxa de retenção, tempo médio para completar cada módulo e a sua respetiva dificuldade. Assim os docentes conseguem adaptar a dificuldade dos módulos ainda durante o período de avaliação.

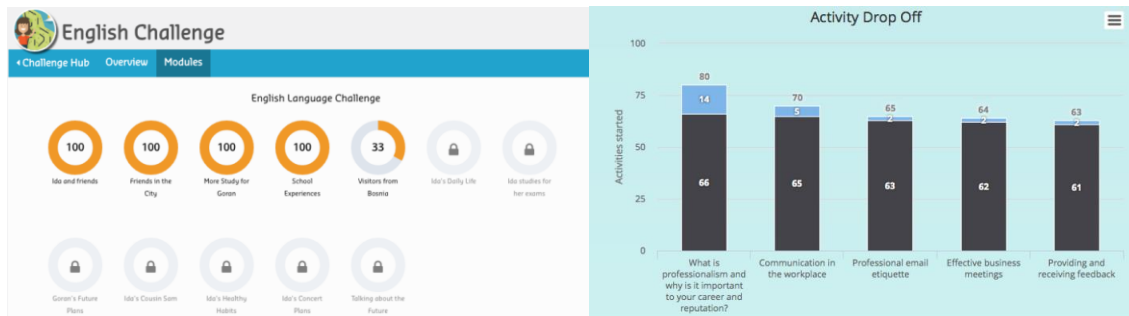


Figura 2.3.9 - *Dashboard* estudante e docente da plataforma *Curtin Challenge* respetivamente (de Freitas et al. 2017).

A *Competency Map*, desenvolvida na Universidade de Capella dos EUA, situada no estado de Minnesota, utiliza também uma abordagem voltada para a gamificação, onde é possível através de um *dashboard* visualizar o progresso dos estudantes através da realização de tarefas, ao estilo de jogos RPG (*role-playing game*). Os autores dizem que esta é a forma mais direta das instituições valorizarem a sua experiência educacional (Grann and Bushway 2014). Outro exemplo é o da Universidade de Michigan, nos Estados Unidos, que desenvolveu uma ferramenta designada de *Grade Craft* (Holman et al., 2013). O *Grade Craft* é utilizado em dois cursos e tem como objetivo aumentar a motivação e a participação dos estudantes. A plataforma tem elementos como medalhas e tarefas (*tasks*) que os estudantes podem depois analisar recorrendo a um *dashboard*, o que lhes permite perceber que passo devem dar a seguir.

A Tabela 2.3.1 apresenta de forma sumariada, as diversas plataformas abordadas neste capítulo que utilizam *dashboards* para comunicar informação aos docentes, estudantes, ou a ambos. É também possível verificar quais destas plataformas recorrem a elementos de gamificação. Podemos observar que nenhum *dashboard* desenhado exclusivamente para docentes recorreu a elementos de gamificação, justificando o facto de que a gamificação tem como alvo os estudantes e a sua motivação.

Tabela 2.3.1 – Dashboards analisados no trabalho relacionado.

Utilizadores alvo	Plataforma	Gamificação
Estudantes	<i>Biology Dashboard</i>	
	<i>Tell me more</i>	
	<i>StarQuest</i>	x
	<i>Competency Map</i>	x
	<i>Grade Craft</i>	x
Docentes	<i>Classroom View</i>	
	S3	
	<i>EPRules</i>	
Estudantes e Docentes	<i>StepUp!</i>	
	<i>Curtin Challenge</i>	x
	<i>NaviBadgeboard e</i>	
	<i>NaviSurface</i>	x

### 2.3.3. Dashboards de Gamificação

Os *dashboards* desenvolvidos para as plataformas educacionais que utilizam elementos de gamificação, normalmente conhecidos como *gamified dashboards* (alguns deles presentes na Tabela 2.3.1 pretendem aumentar o comprometimento, motivação e conhecimento do progresso de aprendizagem dos estudantes. Contudo, este alinhamento entre a construção de *dashboards* de performance (especialmente desenvolvidos para a tomada de decisão e identificação de tendências de acordo com a análise de KPIs) com os *dashboards* de gamificação (mais centrados na comunicação dos elementos de gamificação, desde o que o estudante atingiu até ao esforço necessário às próximas conquistas de forma a aumentar a sua motivação e comprometimento) ainda não atingiu os resultados desejados, uma vez que a maioria destes (*dashboards*) se encontram mais centrados na comunicação do conhecimento e menos no aumento da motivação e comprometimento deste (de Freitas et al. 2017).

Segundo Jacobs (2017) uma das boas práticas da gamificação centra-se na forma como é comunicada a informação ao “jogador”. A autora diz que os *dashboards* usados na gamificação devem ser como um monitorizador de *fitness*, isto é, apresentando os dados em tempo útil das várias conquistas que um jogador atingiu e que ainda pode vir a atingir de forma mais divertida, motivando-o desta forma. Assim sendo, da mesma forma que um monitorizador de *fitness* torna o exercício físico mais divertido, um *dashboard* de gamificação também o deve fazer.

Para uma melhor construção de *dashboards* de gamificação, será necessária uma análise a várias plataformas que utilizem elementos de gamificação e *dashboards*, a fim de perceber como é comunicado o conjunto de indicadores e quais os gráficos escolhidos

para os apresentar. Esta análise contém exemplos de plataformas de *fitness*, música e aprendizagem (programação e línguas). O *Tradiio*<sup>5</sup> é uma plataforma que permite aos fãs de música investir nos seus artistas favoritos através de uma moeda virtual. A plataforma recorre a um *dashboard* (Figura 2.3.10) para apresentar um conjunto de indicadores (nível, moedas que pode investir, número de investidores, número de reproduções numa faixa, etc...) que permitem ao jogador monitorizar a sua atividade e saber onde e quando deve investir.

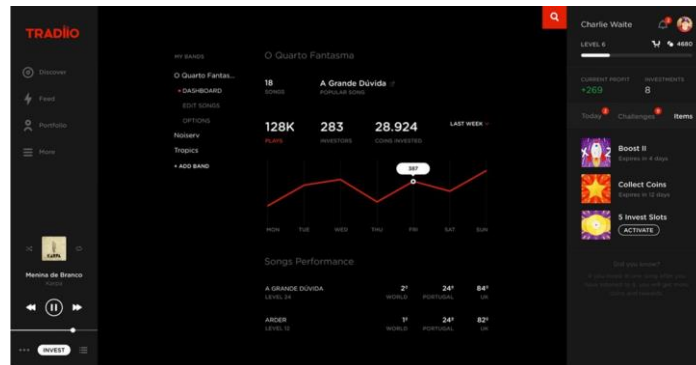


Figura 2.3.10 - *Dashboard Tradiio*.

O *Codecademy*<sup>6</sup> é uma companhia educacional que pretende ensinar a programar em 12 linguagens diferentes através de Cursos Online (*Course* como designado na plataforma). O *dashboard* (Figura 2.3.11) apresentado ao utilizador mostra as várias medalhas que este conquistou, o progresso (percentagem) de conclusão dos cursos que frequenta e ainda uma barra com os pontos ganhos “hoje”.



Figura 2.3.11 - *Dashboard Codecademy*.

*Fitbit*<sup>7</sup> é uma plataforma de *fitness* que pretende motivar os utilizadores a atingir os seus objetivos de saúde através de uma monitorização do exercício físico, sono e peso. A

<sup>5</sup> www.tradiio.com

<sup>6</sup> www.codecademy.com

<sup>7</sup> www.fitbit.com



plataforma apresenta também um *dashboard* (Figura 2.3.12) permitindo ao utilizador controlar as suas metas definidas e mostrar a sua evolução ao longo do tempo.

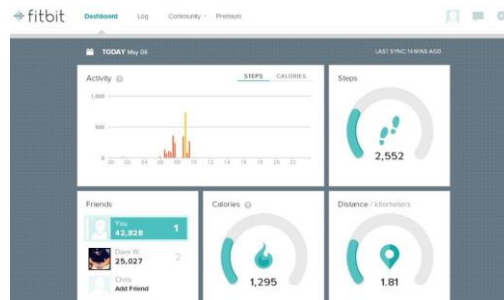


Figura 2.3.12 - Dashboard fitbit.

Foram ainda analisados *dashboards* de gamificação noutras plataformas (*duolingo*<sup>8</sup>, *mint*<sup>9</sup>, *scavify*<sup>10</sup>, *habitica*<sup>11</sup>), as quais podem ser consultadas no Apêndice A Figura A.1. O estudo de todos estes *dashboards* mostrou que os gráficos circulares (*pie*, *donut* e radial), a apresentação do próprio indicador (apenas texto) e os gráficos de barras foram os mais utilizados, sendo que os gráficos circulares tiveram uma predominância. Quase todos os *dashboards* recorriam ao uso de *cards* – padrões de desenho da *User Interface* (UI), que agrupam as informações relacionadas em uma caixa de tamanho flexível, como se fosse uma mistura de cercadura e fechamento (de acordo com os princípios de *Gestalt*). A Figura 2.3.13 mostra a distribuição dos gráficos mais utilizados em gamificação de acordo com a investigação efetuada.

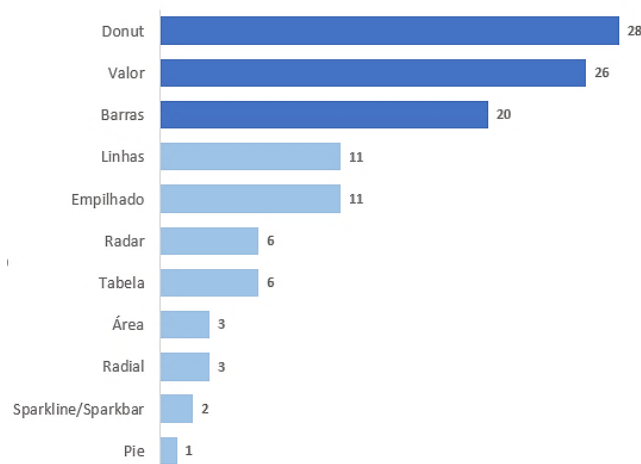


Figura 2.3.13 – Gráficos mais frequentes em gamificação de acordo com a investigação efetuada.

<sup>8</sup> [www.pt.duolingo.com](http://www.pt.duolingo.com)

<sup>9</sup> [www.mint.com](http://www.mint.com)

<sup>10</sup> [www.scavidy.com](http://www.scavidy.com)

<sup>11</sup> [www.habitica.com](http://www.habitica.com)

Por fim, a Figura 2.3.14 apresenta a distribuição dos gráficos circulares no estudo efetuado, mostrando que cerca de 34% dos gráficos são circulares, isto é, um em cada três gráficos é circular. É detalhado também quais os tipos de gráficos mais presentes nesses mesmos 34%, ou seja, em cada três gráficos se um for circular, esse mesmo tem uma probabilidade de 87% de ser um *donut*, 10% de ser um radial e apenas 3% de ser um *donut*.

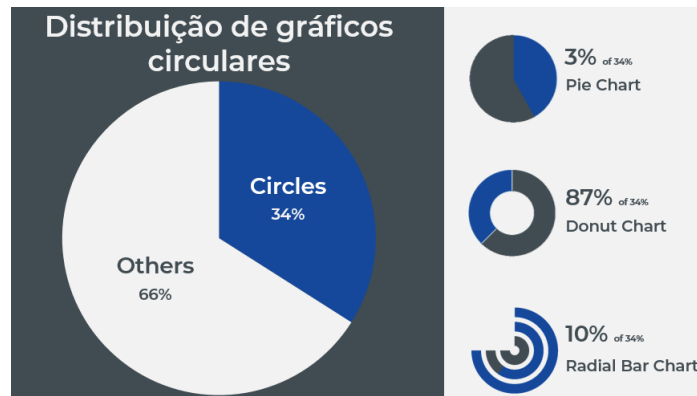


Figura 2.3.14 -Distribuição de gráficos circulares mais frequente na gamificação de acordo com a investigação efetuada.

# Capítulo 3

---

## 3. Learning Scorecard

Este capítulo apresenta uma visão geral da plataforma LS (versão 2) recebida do trabalho de outra dissertação. É ainda abordado o processo de desenho das interfaces da plataforma tanto na versão 3 como 4. É importante referir que esta plataforma foi desenvolvida e estudada no âmbito de mais duas outras dissertações, uma focada nos elementos de gamificação e outra nos procedimentos utilizados em Engenharia de *Software* para a construção do LS como um sistema.

### 3.1 Learning Scorecard: apresentação da plataforma

O LS é uma plataforma de LA desenhada para melhorar a experiência de aprendizagem dos estudantes no Ensino Superior através da utilização de elementos de gamificação e técnicas de BI. A plataforma está a ser desenvolvida e implementada no ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa, desde setembro de 2016, ou seja, no ano letivo 2016-2017 (versão 2) em UCs de *Data Warehouse* (DW) e BI, mais especificamente SIAD. O trabalho desta dissertação incide sobre o ano letivo de 2017-2018, primeiro e segundo semestre (ver Figura 1.5.2) onde o LS será utilizado por três cursos (licenciatura e mestrado em Informática e Gestão de Empresas – MIG e IGE respetivamente, uma pós-graduação em Visualização de Informação – PGVI e mestrado em Engenharia Informática - MEI). O LS encontra-se dividido em duas vistas: **estudante** – a qual aplica os elementos de gamificação com o objetivo de aumentar a motivação dos estudantes, oferecendo um ambiente de monitorização do seu progresso académico, melhorando assim a experiência de aprendizagem; **docente** – a qual aplica técnicas de BI, permitindo ao docente gerir a performance da sua UC através da agregação dos dados provenientes dos estudantes, tornando mais fácil e direta a identificação de problemas em tempo útil. A plataforma (versão 2) utilizava como elementos de gamificação os pontos de experiência (XP), a *Ranks* (níveis), *Quests* (tarefas relativas a processos de avaliação como presenças, exercícios, *quizzes* e trabalho prático), *Avatars* (imagens que representam uma personagem), uma *Leaderboard* (lista de ordem decrescente dos estudantes de acordo com o XP) e Troféus (recompensa para os três melhores estudantes de acordo com a *Leaderboard*). Existia a forma de ganhar XP também com a participação

num Fórum (*Blackboard elearning* – plataforma externa ao LS), contudo estes elementos encontram-se melhor detalhados numa outra dissertação (Costa, 2017) Contudo, algum do trabalho efetuado tem impacto na minha dissertação, desde o desenho de algumas interfaces e ilustrações para os elementos de gamificação como a utilização de indicadores para a construção dos *dashboards*.

Primeiro para o utilizador (seja do tipo estudante ou docente) usar a plataforma terá que se registar e posteriormente ativar a conta com um código que receberá no email institucional e só depois iniciar sessão (*login*) (Figura 3.1.1). A interface destas páginas (*login*, registo e validação de código) é semelhante, diferindo apenas no conteúdo a preencher (*forms*, isto é, campos de texto a preencher).

Figura 3.1.1 - Login LS versão 2.

Caso o utilizador que iniciou sessão seja um estudante, o LS redireciona-o para a página de *Quests*, caso seja um docente, redireciona-o para a página de *Dashboards*. Contudo antes de entrarmos no detalhe de cada página, é importante referir que o LS oferece uma interface de navegação semelhante para ambos os utilizadores, isto é, após iniciar sessão tanto o estudante como o docente têm à sua disposição: uma **barra lateral** – que permite consultar algumas informações da sua conta, aceder a páginas (dependente do tipo de utilizador) e verificar algumas estatísticas da plataforma; e uma **barra superior** – que permite aceder ao perfil (*My Profile*), definições de conta, página de dúvidas (único na vista estudante, que fornece uma descrição de cada uma das páginas e dos elementos de gamificação) e terminar sessão.

No Apêndice B Figura B.1 podemos fazer uma análise comparativa das barras tanto para um estudante como para um docente. A barra superior pode ser dividida em três tipos de informação: informação básica do utilizador (*username*, *avatar*, último acesso e no caso do estudante o seu *rank*); uma lista com as páginas disponíveis para o utilizador navegar diferindo caso seja estudante (*Quests*, *Performance*, *Planning*, *Timeline*, *Leaderboard*, *Notifications*, *Grades* e *XPs*) ou docente (*Dashboards*, *Quests*, *Planning*, *Timeline*, *Leaderboard*, *Notifications*, e *Grades*); duas listas, uma com a informação dos cinco melhores jogadores (*username* e *XP*) e outra com a informação das melhores turmas

(turma e percentagem de estudantes ativos<sup>12</sup>). Tanto estas duas listas (melhores cinco alunos e melhores turmas) como a barra superior não diferem o seu conteúdo de acordo com o tipo de utilizador.

A página Performance (estudante) e *Dashboards* (docente) será analisada com detalhe no Capítulo 4, assim sendo passamos à página *Quest*. No caso da vista estudante (Figura 3.1.2 esq.), esta página apresenta um gráfico *donut* com o XP total do estudante face ao XP máximo que pode obter. Em baixo do gráfico é visível um conjunto de botões<sup>13</sup> que dizem respeito às *quests* que se encontram ativas<sup>14</sup> para o aluno validar (algumas *quests* necessitam de uma validação de dificuldade, para o docente ajustar a tempo útil a complexidade das tarefas seguintes e para o estudante ganhar XP, por exemplo, quando um estudante realiza um exercício, têm que validar posteriormente a sua dificuldade, caso contrário nem este recebe XP, nem o docente recebe um *feedback* da dificuldade do exercício que criara). No caso da vista docente (Figura 3.1.2 dir.), esta página apenas tem uma lista com as *quest* existentes e a percentagem média de dificuldade que cada turma atribuiu.

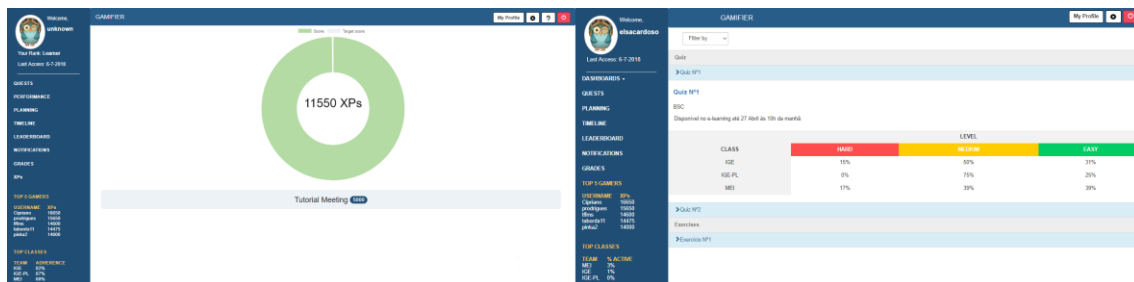


Figura 3.1.2 - *Quests* aluno (esq.) e docente (dir.).

As páginas *Timeline* e *Planning* apresentam a mesma informação, contudo em formatos diferentes. A *Timeline* (Figura 3.1.3 esq.) apresenta o planeamento da UC através de uma linha de tempo (tanto na vista de docente como de estudante esta página é igual). A página *Planning* exibe também o planeamento da UC, mas em formato tabela. O docente nesta página (Figura 3.1.3 dir.) consegue editar *quests* através de um botão que abre um *pop-up* a pedir as informações necessárias à criação de tarefas.

<sup>12</sup> Entende-se por estudante ativo, quando este realiza *login* na plataforma pelo menos há 15 dias.

<sup>13</sup> Quando se clica numa *quest* é aberto um *pop-up*, isto é, uma janela com a informação (nome, descrição, data de início e de fim) da mesma.

<sup>14</sup> Uma *quest* está ativa para validação quando a data atual se encontra entre a data de início e de fim da *quest*.

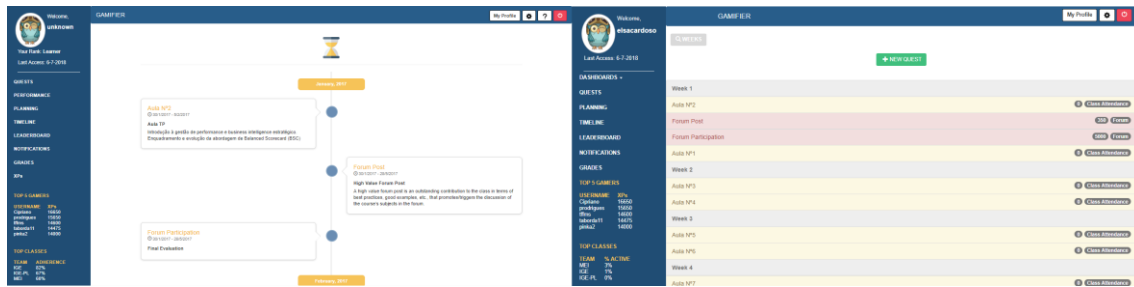


Figura 3.1.3 - *Timeline* aluno e docente (esq.) e *Planning* docente (dir.).

A página da *Leaderboard* (Figura 3.1.4) apresenta uma lista com os 10 melhores jogadores (ordem decrescente pelo XP) e uma com as melhores turmas (ordem decrescente pelo XP médio de cada turma). Esta página exibe ainda uma ilustração com os *Ranks* (nome e respetivo bónus na nota) que um estudante pode atingir. Seja na vista de docente ou na vista de estudante, esta página apresenta o mesmo conteúdo.



Figura 3.1.4 - *Leaderboard* aluno e docente.

A página de *Notifications* (notificações) (Apêndice B Figura B.2) pretende aumentar a comunicação entre o docente e os estudantes, contudo apenas o docente pode enviar notificações. O envio de notificações não pode ser enviado para um estudante individualmente, mas apenas por turma. Assim sendo esta página apresenta uma lista com as notificações recebidas (vista estudante) ou uma lista com as notificações enviadas juntamente com um botão para criar notificações (vista docente). A página *Grades* (notas) na vista do estudante (Apêndice B Figura B.3 esq.) pretende mostrar a nota que este ganhou nos diversos tipos de *quest* e Fórum. Quanto ao docente, esta página encontrava-se dividida em seis abas (*Class Attendance*, *Exercises*, *Practical Assignment Quizzes*, *Fórum* e *Fórum Contribution*) que permitiam fazer a submissão de notas (aluno a aluno) e que pode ser consultada no Apêndice B Figura B.3 direita. A vista de estudante tem ainda outra página designada de XPs (Apêndice B Figura B.4), a qual apresenta uma tabela com os tipos de *quests* que existem na plataforma, o XP máximo que se pode obter na sua realização e se é necessário avaliar a dificuldade deste exercício ou não, ou seja, validar a *quest*.

Relativamente à barra superior, tanto o estudante como o docente têm acesso ao seu perfil (*My profile*) e definições (ícone com uma roda de engrenagem), sendo que estas páginas são iguais tanto para um como para outro. Na página de perfil (Figura 3.1.5 esq.) o utilizador (estudante ou docente) pode consultar o seu *avatar*, *username*, email, último acesso, data de registo, UC que está registado e turma a que pertence (*Team*). Relativamente às definições (Figura 3.1.5 dir.) é possível o utilizador alterar o seu *avatar* e palavra-passe.



Figura 3.1.5 - Página de Perfil (esq.) e de Definições (dir.)

## 3.2 Desenho de Interfaces do Learning Scorecard

Esta secção irá abordar o desenho da interface do LS tanto da versão 3 (1º semestre 2017-2018, através de uma análise comparativa com a versão anterior) como da versão 4 (2º semestre 2017-2018, que nasce do *feedback* da utilização da versão 3, fornecido pelos estudantes e docentes).

### 3.2.1. Interface Learning Scorecard (versão 3)

O LS não tinha nenhuma imagem ou grafismo associado, deste modo foi criado um logotipo (Figura 3.2.1) para visualmente identificar a plataforma, mas também o ambiente que esta oferece. “LS” diz respeito às iniciais “*Learning Scorecard*”, a cor azul foi aproveitada da versão anterior e por fim, o formato hexagonal foi escolhido como mensagem subliminar às matérias lecionadas na UC de SIAD, sendo uma referência ao modelo *BEAM* (*Business Event Analysis & Modeling*), mais exatamente às 6 palavras (*Who, What, When, Where, How e Why*) dizendo respeito aos vértices do logotipo. O logotipo faz ainda referência ao formato de uma medalha uma vez que se trata de uma plataforma educacional com gamificação. Assim o logotipo foi adicionado às páginas de *login* (Figura 3.2.1), registo, validação de conta e recuperação de palavra-passe.

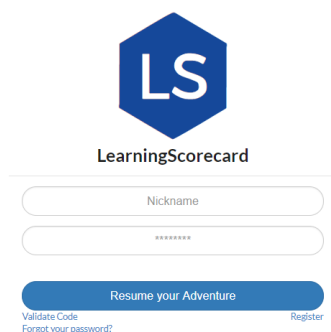


Figura 3.2.1 – Página de *login* com Logotipo LS.

Para um melhor entendimento das alterações efetuadas na interface, será feita uma divisão entre a vista de estudante e vista de docente.

### 3.2.1.1. Vista Estudante

Aqui serão abordadas as interfaces da vista de estudante na 3ª versão do LS.

#### 3.2.1.1.1. Barra Superior

Dentro da vista de estudante a primeira alteração feita foi a remoção da barra lateral, pois diminuía bastante o tamanho das outras páginas, roubando-lhes espaço. Através da Figura D.1 presente no Apêndice D percebemos que: **1.** Algumas informações gerais do estudante e a página *Quests* passaram para a página *Home*; **2.** A página Performance chama-se agora *Dashboards*; **3.** Tanto a *Timeline* como *Planning* fazem agora parte de uma página chamada *Calendar*; **4.** As *Notifications* passaram para um ícone de mensagens; **5.** As páginas *Grades* e XPs fazem parte de uma nova página chamada *Quests*; **6.** Foram adicionadas as páginas *Guilds* (que diz respeito a um elemento de gamificação, ) e Fórum (passando agora a estar centralizado na plataforma); **7.** A lista com os cinco melhores jogadores foi removida pois um jogador fora do *top 5* não conseguia ver a sua posição, tornando esta informação inútil, podendo sempre consultar a *leaderboard*; **8.** A lista de turmas mais ativas foi também removida, uma vez que para o estudante esta informação não é tão relevante. Por fim, foi ainda adicionado uma cor mais escura à página selecionada como *feedback* à sua ação (isto não era possível na versão anterior). No Apêndice C Figura D.1 percebemos que a página *Home* foi selecionada, por sua vez na versão anterior não se percebe qual página foi selecionada.

#### 3.2.1.1.2. Página *Home*

A antiga página *Quests* é agora a *Home* (Figura 3.2.2). Podemos ver que algumas das informações básicas do estudante que estavam na barra lateral da versão 2 estão agora num *card*, isto é, o *avatar*, *username*, *rank*, número de medalhas atual e total (novo



elemento de gamificação adicionado na 3ª versão, melhor abordado na secção 3.2.1.1.6). O gráfico *donut* da versão anterior foi alterado para um gráfico radial, onde cada uma das linhas diz respeito a um *rank*, assim além de preservar a informação do gráfico anterior o estudante consegue perceber quanto lhe falta para subir de *rank*. Este gráfico é interativo, isto é, caso o estudante clique ou passe com o rato por cima de uma linha, além do nome do *rank* será ainda apresentado o progresso (percentagem) que já fez no mesmo. Cada linha a 100% significa uma subida no *Rank*. Os tons azuis foram escolhidos com base na cor do logotipo

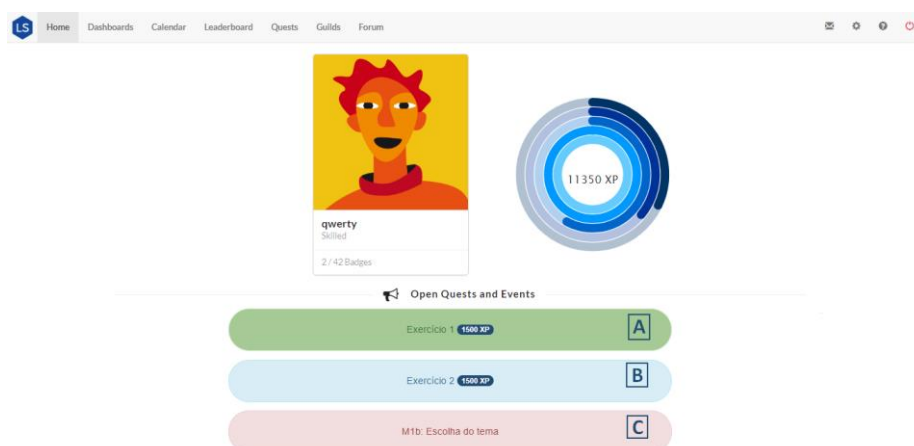


Figura 3.2.2 - Página Home LS versão 3.

Tal como na versão anterior, também é possível validar as *quests*, contudo para se perceber melhor a divisão da informação básica do estudante da validação de *quests* foi usado um ícone (megafone) e uma frase “*Open Quests and Events*”<sup>15</sup> (as *Quests* precisam de validação de dificuldade e os Eventos de validação de leitura, no Apêndice D Figura D.2 podemos ver a diferença entres os *pop-ups* de uma *quest* e um evento). De forma a destacar as *quests* ou eventos importantes a validar, além de ordená-las cronologicamente (pela data de fim) foi usado um código de cores: **azul** – *quests*/eventos ainda por validar (Figura 3.2.2 ponto A); **verde** – *quests*/eventos já validadas (Figura 3.2.2 ponto B); **vermelho** – *quests*/eventos não validadas que terminam no dia seguinte (Figura 3.2.2 ponto C). O código de cores funciona como um alerta para as *quests*. No caso de ser uma *Quest* é exibido ao lado do nome a quantidade máxima de XP que pode dar (Figura 3.2.2 ponto B e C). Quando os estudantes sobem de *rank* são notificados através de uma ilustração (Figura 3.2.3) estilo *pop-up*. Esta ilustração felicita o estudante dizendo qual o

<sup>15</sup> A *quests* e eventos aparecem na *Home* de acordo com a sua data de início e de fim.

*rank* que atingiu (as ilustrações são todas iguais apenas diferindo o nome do *rank*) com o objetivo de aumentar a sua motivação.



Figura 3.2.3 – Ilustração de subida de *Rank*.

### 3.2.1.1.3. Página *Calendar*

Como explicado na secção 3.2.1.1.1 uma vez que as páginas *Timeline* e *Planning* da versão anterior tinham o mesmo tipo de informação, foi pensado criar uma página que recebesse estas duas páginas que apenas diferem o tipo de apresentação da informação. Assim sendo a página *Calendar* (Calendário), presente na Figura 3.2.4, inclui duas abas (*tabs* no topo da página) que permitem aceder tanto à *Timeline* e ao *Planning*, sendo que a página por defeito é a *Timeline*, pois oferece uma visão mais simplificada.

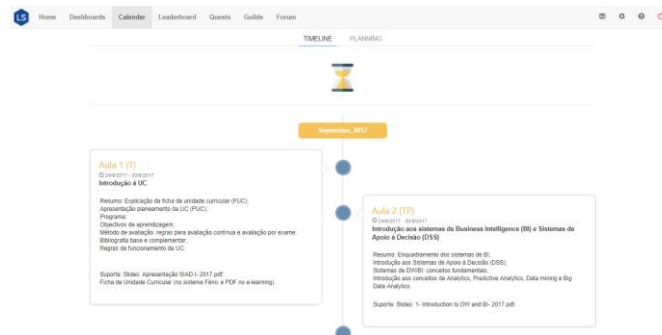


Figura 3.2.4 - Página *Calendar* LS versão 3.

### 3.2.1.1.4. Página *Leaderboards*

Na versão anterior apenas existia uma *leaderboard* com os 10 melhores jogadores. O LS tentou inovar e passar de uma para cinco novas *leaderboards* (esta decisão foi tomada com base no âmbito da dissertação de gamificação (Pedroso 2018)) sendo elas: **All (todas)** – estudantes ordenados por ordem decrescente de acordo com a totalidade de XPs (*Quizzes*, *Exercises*, *Practical Assignment*, *Badges*, *Fórum*, *Class Attendance*) acumulados numa UC; **Quizzes** – estudantes ordenados por ordem decrescente de acordo com os pontos de XP ganhos apenas em *Quizzes* naquela UC; **Exercises** - estudantes ordenados por ordem decrescente de acordo com os pontos de XP ganhos apenas em *Exercises* numa UC; **Guilds** – com o objetivo de aumentar a colaboração entre estudantes do mesmo grupo (*Guild*) foi criada uma *leaderboard* nesse sentido, onde existe uma

ordenação decrescente pela média de XPs que cada *Guild* tem numa UC (este elemento de gamificação encontra-se melhor explicado na secção 3.2.1.1.6); **Combined** (combinada) – ao contrário da *leaderboard all*, esta coloca os estudantes por ordem decrescente de acordo com a soma das posições que obtiveram nas restantes *leaderboards*. Para aceder a qualquer uma destas *leaderboards* existe um conjunto de abas (*tabs*) no topo da página, onde a última diz respeito a uma explicação deste conceito aos estudantes.

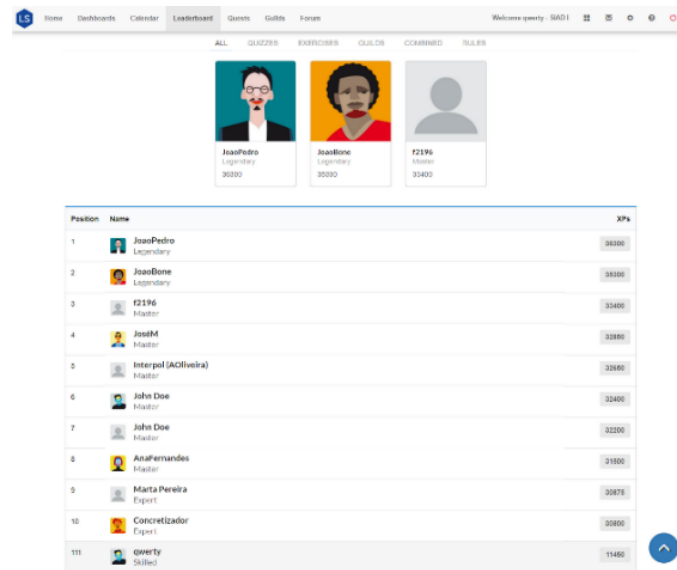


Figura 3.2.5 - *Leaderboard All* LS versão 3.

Como podemos ver através da Figura 3.2.5 foi também dado um especial destaque (*card* com *avatar*, *username* e XP) aos 3 melhores estudantes de cada *leaderboard*, pois são estes que vão receber os Troféus por ocuparem essa posição, somando assim mais XP à sua personagem. Uma das correções à *leaderboard* face à versão anterior foi tornar possível aos estudantes que não estavam no *top 10* ver a sua posição. Independentemente da posição a forma de mostrar ao estudante a sua posição é através de uma linha mais escura. O estilo da tabela também foi alterado, apresentando agora a posição, *username*, *rank*, *avatar* e quantidade de XP como podemos ver através da Figura 3.2.5. A *leaderboard Guilds* apresenta uma interface um pouco diferente, deixando de dar destaque aos três melhores grupos, alterando o tipo de conteúdo da tabela, apresentando apenas a posição, nome, *alliance* (turma), e média de XP de cada um dos grupos. No Apêndice D Figura D.3 pode ser visto a *Leaderboard Guilds*.

### 3.2.1.1.5. Página *Quests*

A página *Quests* além das páginas da versão anterior (*Grades* e *XP*s) tem ainda as páginas *Badges*, *History* e *Trophies* que podem ser acedidas através de abas (tal como no *Calendar* e *Leaderboards*). A página *Grades* manteve-se igual à versão anterior. Quanto à página *XP*s apenas foi adicionada uma tabela com a informação dos *ranks* (nome, *XP* mínimo, *XP* máximo e quanto vale para a nota em valores) e alterado o título das tabelas para uma ilustração mais ao estilo de jogos. Esta página pode ser vista no Apêndice D Figura D.4. A página de *Trophies* (troféus) contém a informação explicativa do funcionamento deste elemento de gamificação através uma figura (Apêndice D Figura D.5). A página *History* (histórico) permite ao estudante consultar todo o histórico de *XP*s ganhos em cada *quest* através de uma tabela (Apêndice D, Figura D.6). Por fim a página *Badges* (medalhas) diz respeito a um novo elemento de gamificação, que pretende essencialmente dar a percepção aos estudantes dos objetivos que necessitam atingir premiando-lhes com *XP* bónus, por exemplo, assistir a 90% permite ganhar *XP* extra através da conquista de uma medalha. Os *badges* estão divididos em quatro níveis: bronze, prata, ouro e platina (nem todos têm este último). Esta interface necessitava de transmitir aos estudantes que medalhas existiam, como as atingir, qual a sua recompensa e quais já tinham sido conquistadas. Assim sendo foi desenhada uma interface com vários *cards*, onde cada um representa uma medalha. A Figura 3.2.6 mostra seis medalhas (de prata, ouro e bronze em cima e apenas de prata em baixo, sendo que as que se encontram “sem cor”<sup>16</sup> não estão conquistadas) desde a sua ilustração, descrição e esforço necessário para a atingir.

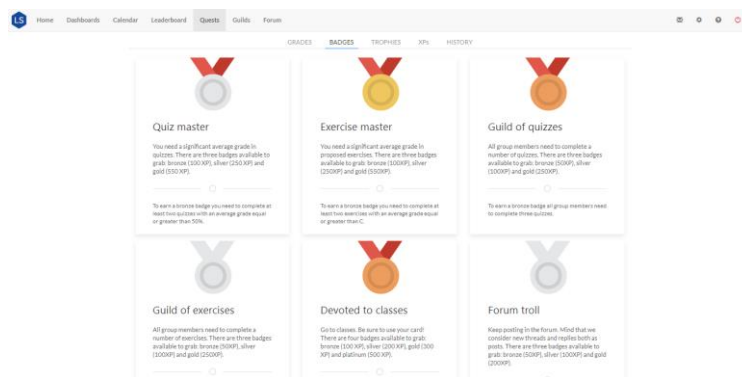
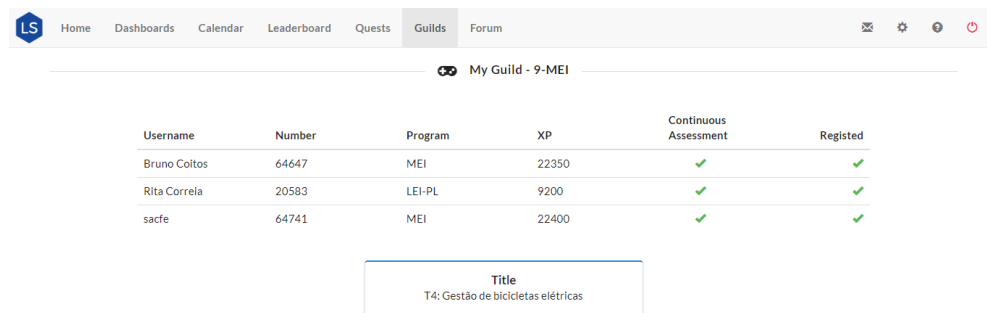


Figura 3.2.6 - Página Badges LS versão 3.

<sup>16</sup> Uma medalha sem cor é uma medalha que ainda não foi conquistada. A forma de identificar estas medalhas não é apenas pela insígnia, mas também pela cor da fita que a segura, passando de vermelho a cinzento.

### 3.2.1.1.6. Página *Guilds*

As *Guilds* foram a forma de transformar os membros de um trabalho de grupo num elemento de gamificação, assim sendo seria necessário permitir aos estudantes terem uma página para gestão do seu grupo. Esta página (Figura 3.2.7) permitia consultar qual o nome do grupo, quais os elementos constituintes desde o *username*, número de aluno, *alliance* (turma), XP, se estão em avaliação contínua e se estão registados na plataforma. É ainda possível consultar qual o *Theme* (tema) escolhido pelos elementos para o trabalho de grupo (caso o grupo não tivesse tema, seria possível realizar essa escolha nesta página através de um botão que abriria um *pop-up* com os diversos temas a escolher).



The screenshot shows the 'My Guild - 9-MEI' page in the LS system. It features a navigation bar with 'Home', 'Dashboards', 'Calendar', 'Leaderboard', 'Quests', 'Guilds', and 'Forum'. Below the navigation bar is a table listing guild members with columns for Username, Number, Program, XP, Continuous Assessment, and Registered. A pop-up window titled 'Title' is displayed, showing the selected theme: 'T4: Gestão de bicicletas elétricas'.

Username	Number	Program	XP	Continuous Assessment	Registered
Bruno Coitos	64647	MEI	22350	✓	✓
Rita Correia	20583	LEI-PL	9200	✓	✓
sacfe	64741	MEI	22400	✓	✓

Title  
T4: Gestão de bicicletas elétricas

Figura 3.2.7 - Página *Guilds* LS versão 3.

### 3.2.1.1.7. Página Fórum

Um dos problemas da versão anterior era a descentralização de funcionalidades do fórum, sendo necessário o uso de duas plataformas distintas (LS + Fórum *Blackboard*), contudo esta versão veio centralizar o fórum incorporando no LS. O Fórum tem o objetivo de aumentar a comunicação entre docente-estudantes e estudante-estudantes, tornando possível a partilha de conteúdo da UC ou até mesmo dúvidas relativas à matéria. Foi utilizado um fórum da *XenForo*<sup>17</sup> pelo que já oferecia uma interface, necessitando apenas de ajustar a paleta de cores. Todo o processo de implementação do Fórum diz respeito ao outro trabalho de dissertação que está a ser desenvolvido no âmbito da Engenharia de Software do LS (Baptista 2018). No Apêndice D Figura D.7 pode ser visto imagens do Fórum e uma ilustração construída para o mesmo (a ilustração refere-se às regras do fórum e contém a frase “*Fórum Rules*”).

### 3.2.1.1.8. Página Definições

Como abordado na secção 3.2.1.1.1, a página *My Profile* faz agora parte das Definições, permitindo ao utilizador alterar o seu *avatar* e a sua palavra-passe, tudo no mesmo local

<sup>17</sup> [www.xenforo.com](http://www.xenforo.com)

centralizando assim a informação. Foi efetuada também uma alteração aos avatares. À medida que o estudante sobe de *rank* vai desbloqueando avatares. Os avatares que se encontram bloqueados, apresentam uma variação na sua saturação juntamente com o nome do *rank* necessário ao seu desbloqueio e um ícone de um cadeado. No Apêndice D Figura D.8 podemos ver esta página.

### **3.2.1.2. Vista Docente**

Aqui serão apresentadas as interfaces da vista docente na 3ª versão do LS.

#### **3.2.1.2.1. Barra Superior**

Tal como na vista estudante a barra lateral da vista docente foi removida, sendo transferido algum do seu conteúdo para a barra superior. A barra superior na vista docente apresenta um atributo *preattentive* para facilmente diferenciar ambas as vistas (docente e estudante), sendo ele a cor. A barra superior da vista docente apresenta uma cor de fundo azul escura (cor principal do LS). Relativamente às alterações efetuadas na transição da barra lateral da versão 2 para a versão 3 do LS podemos analisar a Figura D.9 presente no Apêndice D, a qual mostra que: **1.** As informações gerais do docente (como o avatar, *username* e último acesso) foram removidos, isto pois, o uso de elementos de gamificação como o avatar e o último acesso não fazem sentido quando implementados na vista de docente; **2.** A página de gestão do perfil (*My Profile*) também deixa de existir na vista docente, uma vez que a sua principal função seria alterar o avatar e como vimos anteriormente este elemento não faz sentido; **3.** Relativamente aos *Dashboards* apenas foi aproveitada uma página (*Monitoring*), uma vez que o uso de três abas desrespeita as boas práticas de implementação de *dashboards*. As alterações efetuadas ao *dashboard* do docente na versão 3 do LS, pode ser consultada no Capítulo 4.2.2; **4.** Da mesma forma que na vista de estudante, na vista docente as páginas *Timeline* e *Planning* também foram agrupadas e fazem agora parte da página *Calendar*. Contudo, foi adicionada uma nova aba à página *Calendar* designada de *Create Events & Quests* (Criar eventos e *Quests*); **5.** As *Notifications* têm agora um ícone de uma mensagem (tal como na vista estudante). O conteúdo desta página manteve-se igual à versão anterior (versão 2 vista Docente) pelo que desta forma não será abordada; **6.** A lista com os cinco melhores jogadores foi removida pelos mesmos motivos que na vista estudante; **7.** A lista das turmas mais ativas faz agora parte do *Dashboard*; **8.** Por fim, foram adicionadas seis novas páginas (*Home*, *Quests*, *Guilds*, *Evaluation*, *Journal* e Fórum, sendo que a última tem o mesmo objetivo que na vista do estudante), onde as suas funcionalidades serão abordadas mais adiante.

Tal como na barra superior da vista de estudante, é possível perceber agora que página selecionamos (o que não era possível na versão anterior seja na vista estudante como docente).

#### **3.2.1.2.2. Página *Home***

A página *Home* na vista docente pretendia apresentar um BSC, com o objetivo de comunicar o estado dos indicadores mais decisivos e importantes para o docente, de modo a que este possa ter uma visão global da sua UC. A implementação do BSC está a ser desenvolvida no âmbito do trabalho de outra dissertação (Baptista 2018).

#### **3.2.1.2.3. Página *Calendar***

A página *Calendar* teve o mesmo objetivo que na vista estudante, agrupar as páginas *Timeline* e *Planning* que apresentavam o mesmo tipo de informação. A página *Timeline* na vista docente em nada difere da vista estudante. A página *Planning* apesar de ter uma interface semelhante à da vista de estudante, permite ao docente quando selecionada uma *quest* ou evento alterar as suas informações tal como era permitido na versão 2 do LS vista de docente. Como falado em 3.2.1.2.1, a página *Calendar* tem agora uma nova aba designada de *Create Events & Quests*, a qual como o nome indica permite ao docente criar eventos e *quests*. Através do clique num botão é lançado um *pop-up* (que pode ser visto na Figura D.10 presente no Apêndice D) que mostra um conjunto de campos a preencher dependendo do tipo de *quest* ou evento que desejamos criar. O processo de criação de Eventos e *Quests* encontra-se melhor detalhado na dissertação que visa a implementação do LS em módulos como um sistema, recorrendo à engenharia de *software* (Baptista 2018).

#### **3.2.1.2.4. Página *Leaderboard***

Mais uma vez a interface da página de *Leaderboard* da vista docente, pouco difere da vista de estudante. A única diferença é uma funcionalidade exclusiva da vista docente, que permite a este consultar não apenas os 10 melhores jogadores em cada *leaderboard* (como era no caso da vista estudante), mas consultar a posição de todos os jogadores inscritos na UC em questão e realizar filtros sob estes, como por exemplo, pesquisar alunos pela posição, *username* (como demonstra a Figura D.11 presente no Apêndice D), *rank*, turma, *alliance* e quantidade de XPs. A funcionalidade permite ainda, ordenar qualquer uma das colunas da *leaderboard* e ainda alterar o número de entradas apresentadas de 10 em 10, 25 em 25, 50 em 50 ou 100 em 100.

#### 3.2.1.2.5. Página *Quests*

A página *Quests* encontra-se dividida em três abas: *Badges*, *Trophies* e XPs, sendo as duas últimas iguais à vista do estudante. A única diferença da aba *Badges* da vista do estudante para a do docente, é que neste não é possível visualizar quais as medalhas conquistadas, uma vez que o docente não conquista medalhas, pois não tem qualquer elemento de gamificação orientado para si. Desta forma nesta vista (docente) esta aba apenas pretende informar ao docente que medalhas existentes na sua UC através da forma como é possível os estudantes as obterem e a sua respetiva recompensa.

#### 3.2.1.2.6. Página *Guilds*

Nesta vista, a página de *Guilds* permite ao docente ter acesso a uma lista com todas as *guilds* agrupadas por *Alliance* apresentando ainda algumas informações sobre estas tais como: o nome da *guild*, a média de XPs da mesma, o seu número de elementos, e sobre cada um destes apresenta ainda o respetivo *username*, número institucional, *alliance*, XP e a indicação se estão em avaliação contínua ou registados na plataforma. Caso alguma destas duas últimas indicações não se encontrem validadas, a *guild* recebe um destaque (cor vermelha) para visualmente o docente perceber que *guilds* necessitam de uma atenção cuidada. A Figura D.12 presente no Apêndice D demonstra todas estas funcionalidades implementadas na interface da página *Guilds* da vista docente.

#### 3.2.1.2.7. Página *Grades*

A página *Grades* apesar de manter a sua funcionalidade, sofreu uma grande alteração ao nível da sua interface. O objetivo desta página é atribuir as notas e XPs aos estudantes pelas diversas *quests*, contudo na versão anterior o docente teria de o fazer aluno a aluno, o que tornava este processo bastante demorado e entediante. Nesta versão do LS (versão 3) foi implementado um mecanismo que permitia ao docente efetuar o *upload* de um ficheiro *excel* com as notas de cada estudante pelas diversas *quests*, onde automaticamente a plataforma calcularia os XPs a atribuir. O sistema de recompensa de medalhas era também automático quando realizado o *upload* de algum ficheiro por parte do docente, contudo este poderia realizar uma atribuição específica caso desejasse. Esta interface permitia ainda ao docente atribuir troféus aos estudantes de forma manual. Esta interface pode ser analisada na Figura D.13 presente no Apêndice D onde é possível ver que foi selecionado a opção de *upload* do ficheiro das notas do *Quiz 2* e também de que forma é efetuada a atribuição de medalhas e troféus manual.



#### **3.2.1.2.8. Página *Evaluation***

A página *Evaluation* permite ao docente efetuar o *upload* dos estudantes que realizaram uma *Milestone* específica. Uma *Milestone* é um “passo” que o estudante realiza à medida que avança o seu progresso na UC que não lhe afeta diretamente a nota, como por exemplo, a inscrição do aluno numa *guild*, ou até mesmo a comparência a uma tutoria do trabalho prático. Estes passos são vistos como *checkpoints* que os estudantes têm que realizar, evitando assim perder o jogo (*game over*) e reprovar à UC ou sair da avaliação contínua. Assim sendo, esta página apresenta uma interface bastante semelhante à página *Grades* uma vez que permite o *upload* de ficheiros que pode ser consultada no Apêndice D, Figura D.14.

#### **3.2.1.2.9. Página *Journal***

Nesta página o docente tem a possibilidade de consultar as notas e XPs atribuídos a todos os estudantes registados no LS inscritos na sua UC pelas diversas *quests*. Através da Figura D.15 presente no Apêndice D é possível perceber que esta interface apresenta uma lista semelhante à da página *Guilds*, neste caso com as diversas *quests* (incluindo medalhas). Selecionando uma *quest* é apresentada a informação dos estudantes que a realizaram, desde: o seu *username*, número institucional, *Alliance*, nota obtida, XP obtido e uma indicação se validaram a dificuldade desta *quest* em questão.

### **3.2.2. Interface *Learning Scorecard* (versão 4)**

As alterações efetuadas à interface da plataforma na 4ª versão do LS, foram causadas maioritariamente pela necessidade de implementação das novas funcionalidades (abordadas adiante), visto que os resultados obtidos na Análise do *Learning Scorecard* (versão 3) da vista estudante foram bastante positivos.

A página de *login*, registo, validação de conta e recuperação de palavra-passe sofreram uma alteração na sua interface (Apêndice F, Figura F.1), com o objetivo de aumentar o cativar os estudantes através do seu *design* visual. Uma vez que se trata de uma plataforma que recorre a mecanismos de visualização de dados e contém em si uma rede de estudantes, foi desenvolvido um fundo (*background*) para a interface que apresenta linhas e pontos que interagem com o rato do utilizador, dando um aspeto de grafos. Os tons escuros fazem parecer que se trata de uma constelação fazendo referência ao *Star Wars*, tema escolhido pelos estudantes na definição de cada dificuldade pelas diversas *quests* (este tema encontra-se melhor abordado na dissertação de gamificação (Pedroso 2018)).

Esta 4ª versão da plataforma trouxe ainda consigo uma funcionalidade designada de multi-cadeira, isto é, a possibilidade dos estudantes com uma única sessão/conta acederem às várias UCs que o LS suporta, sendo elas ainda lecionadas ou já frequentadas no passado. Desta forma os estudantes conseguem analisar o seu histórico nas UCs que frequentaram e visualizar o seu progresso académico ao longo destas. Esta funcionalidade permite também aos docentes efetuarem a gestão nas diversas UCs que lecionam/lecionavam, mantendo o histórico da experiência de aprendizagem dos seus estudantes. Desta forma foi desenvolvido um *onboarding*<sup>18</sup> (Apêndice F, Figura F.2) que apresenta um conjunto de UCs (com a informação relativa ao nome, semestre, ano letivo e imagem da cadeira) em que o estudante ou docente está registado, permitindo-o transitar de ambiente quando este o desejar. Para aceder ao *onboarding* foi adicionado um novo ícone (círculo vermelho na Figura 3.2.8) na barra superior de ambos os utilizadores (estudante e docente). Para contextualizar o ambiente em que o docente ou estudante está a navegar na plataforma, foi adicionada também a informação do seu *username* e UC (retângulo vermelho na Figura 3.2.8). Desta forma é sempre possível saber em que contexto estão os dados que consultamos na plataforma. Na vista do estudante foi ainda adicionado um efeito de sombra na barra superior, uma vez que a sua cor é bastante semelhante com a cor branca. Desta forma é criada a sensação de que esta se sobrepõe à página, permitindo ter uma melhor percepção visual do que faz parte da barra superior e do que faz parte do conteúdo da página apresentada.

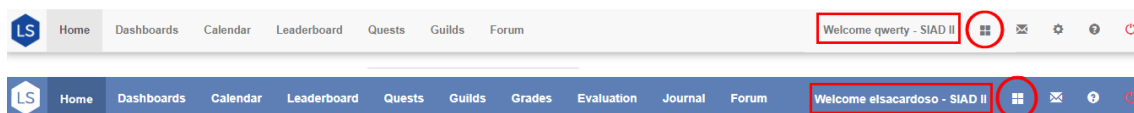


Figura 3.2.8 - Menu superior estudante (cima) e docente (baixo) LS versão 4.

### 3.2.2.1. Vista Estudante

A vista do estudante nesta 4ª versão do LS não sofreu alterações na sua interface, a não ser relativamente ao *dashboard* (Capítulo 4.3.2), pelo que as restantes interfaces se mantiveram semelhantes à versão anterior. Posto estas razões, não será mais abordada a vista de estudante neste capítulo. Contudo é importante referir que apesar de não existir trabalho relativo às interfaces da versão 4 da vista de estudante, foram realizadas melhorias na implementação e robustez do código da plataforma.

<sup>18</sup> O *onboarding* é uma página que pretende guiar o utilizador na interação com a plataforma quando este não está familiarizado com a sua interface ou com uma nova funcionalidade implementada.

### **3.2.2.2. Vista Docente**

Além das alterações abordadas acima relativamente à vista de docente (*onboarding* e o seu respetivo ícone na barra superior) a vista do docente apenas sofreu alterações quanto ao seu *dashboard* que podem ser consultadas no Capítulo 4.3.2. A vista de docente da mesma forma que na vista de estudante, sofreu melhorias ao código, a fim de aumentar a robustez da plataforma e tornar esta cada vez mais um sistema desenvolvido por módulos.

# Capítulo 4

---

## 4. Dashboards

Este capítulo irá abordar todo o processo de desenho e implementação dos *dashboards* do LS, tanto na versão 3 (1º Semestre, ano letivo 2017-2018, SIAD I) como versão 4 (2º Semestre, ano letivo 2017-2018, SIAD II). Da mesma forma que o Capítulo do Desenho de Interfaces do Learning Scorecard se focou mais na vista de estudante, também a conceção destes *dashboards* irá ter uma maior ênfase nesta vista. Contudo, será também apresentado o desenvolvimento do *dashboard* da vista do docente.

### 4.1 Dashboards Learning Scorecard (versão 2)

Para o trabalho desta dissertação era necessário estudar os *dashboards* existentes na 2ª versão do LS. Assim sendo, será feito um levantamento do que estava implementado.

#### 4.1.1. Dashboards vista Estudante

O *dashboard* do estudante encontrava-se na página *Performance*. Uma rápida análise permitia concluir que não eram respeitadas as boas práticas de construção de *dashboards*, pois a página encontrava-se dividida em quatro abas (*Radar Chart*, *Percentage Chart*, *Class Attendance*, *Progress Analysis*). Este conteúdo cabia todo numa única página se fosse organizado corretamente pelo tipo de informação. A aba ***Radar Chart*** (Apêndice C Figura C.1) apresenta um gráfico que permite ver os XPs obtidos pelo estudante face à média de XPs obtido pela sua turma ao longo das várias *quests* (*Class Attendance*, *Exercises*, *Fórum*, *Practical Assignment*, *Quizzes*). Este gráfico é bastante rico na sua informação, pois permite uma identificação dos pontos fortes e fracos do estudante, mas também na identificação do seu estado face a sua turma, percebendo assim se está abaixo ou acima da média. A aba ***Percentage Chart*** (Apêndice C Figura C.2) apresenta apenas um gráfico que permite ver a percentagem de XPs ganhos em cada tipo de *quest*. Este gráfico pode não ser claro por não mostrar o valor de XP;; por exemplo, podemos ter a pontuação máxima em *Class Attendance* e apenas metade em *Exercises*, contudo os exercícios dão mais XP que presenças, uma rápida análise deste gráfico poderia levar a pensar inconscientemente que tínhamos mais pontos em *Exercises* que *Class Attendance*. A aba ***Class Attendance*** (Apêndice C Figura C.3) apresenta uma tabela com os pontos que o estudante ganhou em presenças face à sua turma e todos os jogadores do LS, esta

tabela para a quantidade de informação que tem, poderia ser mais simplificada. Por fim a aba **Progress Analysis** (Apêndice C Figura C.4) apresenta cinco gráficos: *Quizzes* – gráfico de linhas com os XPs ganho em cada *Quiz* (tratando-se de um indicador discreto, não faz muito sentido usar um gráfico de linhas, fazendo mais sentido um de barras neste caso); *Work Management* – gráfico de barras com os XPs ganhos em *Practical Assignment*; XPs – gráfico de linhas com o XP ganho semanalmente; *Class Attendance* – gráfico de barras com XP ganho em presenças (informação repetida ao longo de todas as abas); *Fórum* – gráfico de barras com XP ganho no fórum. Todos os gráficos de barras com apenas uma barra não faz sentido, pois poderiam ser comunicados através de texto.

#### **4.1.2. Dashboards vista Docente**

A regra de boas práticas de desenho de *dashboards* relativa à apresentação de todo o conteúdo apenas numa página é desrespeitada, uma vez que existem três abas diferentes para o *dashboard* do docente. A primeira aba, designada de **Monitoring** (Figura C.5, Apêndice C) apresenta um total de nove gráficos sendo eles: *Registered, Active and Inactive Students* – que apresenta ao longo das várias semanas os alunos registados (que apenas faz sentido nas primeiras semanas), ativos e inativos, sendo que este último também não faz sentido pois é o simétrico do número de estudantes ativos; *% Completed Quests* – provavelmente este gráfico de barras pretendia mostrar a percentagem de realização de cada tipo de *quest*, contudo não desempenhou o seu objetivo uma vez que a percentagem passa dos 100; *Fórum Contribution* – gráfico de linhas que mostrava ao longo da semana quantos pontos foram atribuídos no fórum, contudo não desempenhava o seu papel, pois essa avaliação de XPs, embora desejável, ainda não está implementada no LS.; *LS Access Students* – análise temporal do número de logins efetuados no LS pelos estudantes ao longo das várias semanas do semestre; *Average Quest Delay* – gráfico de barras com o atraso médio de realização de *quests* em dias; *% XPs Awarded* – gráfico de barras com a percentagem de XPs ganho nos diversos tipos de *quests*; *Average Quiz Grade* – Nota média atribuída a cada uma das várias *quests* do tipo *Quiz* (notemos que falta um gráfico com o mesmo tipo de informação para os exercícios e para o trabalho prático); *Average Difficulty Level* – Dificuldade média atribuída pelos alunos nas diversas *quests* tanto de *Quizzes* como Exercícios; *LS Access Course Coordinator* – número de logins efetuado pelo docente ao longo das várias semanas. A aba **Timeline** (Figura C.6, Apêndice C) tem esta designação pois pretende analisar indicadores ao longo do tempo (isto mostra a pouca coerência existente na aba *Monitoring*, pois esta apresenta

indicadores também analisados temporalmente), assim sendo a aba contém os seguintes gráficos: *Experience Points (XPs)* – gráfico de linhas que pretende demonstrar ao longo das várias semanas do semestre quantos pontos (XPs) foram ganhos pelos estudantes. Este gráfico não representa da melhor forma os XPs ganhos (variável vertical), tornando-se impercetível; Tanto o gráfico *Registers* como *Active Students* encontra-se presente na aba *Monitoring*, mais precisamente no gráfico *Registered, Active and Inactive Students*, sendo que desta vez num único gráfico juntamente com o indicador de utilizadores inativos. Desta forma a informação presente nestes dois gráficos encontra-se repetida, criando redundância de informação; *Class Attendance* – tabela com a informação relativa à percentagem de XPs ganho em *quests* relativo às presenças. Esta tabela além de não ter uma análise temporal, é também um pouco confusa, por não se perceber o impacto de cada uma das percentagens nos pontos dos alunos. Por fim, a aba *Final Assessment* apresenta exatamente a mesma informação que a aba *Timeline*, possivelmente seria uma página para desenvolvimento futuro.

## **4.2 Dashboards Learning Scorecard (versão 3)**

O primeiro passo para o desenvolvimento dos *dashboards* passou pelo levantamento de tecnologias (*frameworks*) *web* que facilitassem a implementação de gráficos no LS. Foram analisadas cinco tecnologias (*FusionCharts, Google Charts, Chart.js, HighCharts, D3*) que se encontram melhor detalhadas no Apêndice D Tabela E.1. Um aspeto importante para a escolha da tecnologia é ter em conta a diversidade de gráficos, a compatibilidade com tecnologias *mobile* e a lista de funcionalidades oferecidas. Uma vez que se trata da construção de *dashboards* é necessário obter mais detalhes acerca de cada tecnologia, pelo que no Apêndice D Tabela E.2 temos uma lista das funcionalidades de cada tecnologia. Assim sendo, foi escolhido o *HighCharts* que apesar de ser o terceiro com mais funcionalidades, era o que melhor se adaptava a tecnologias *mobile*. Esta tecnologia foi usada tanto para construir os *dashboards* do docente como do estudante.

### **4.2.1. Dashboards vista Estudante**

Um dos objetivos na construção do *dashboard* do estudante, passava por preservar a informação apresentada na versão anterior. Além deste, pretendia-se também adicionar novos indicadores juntamente com elementos de gamificação, permitindo assim uma auto-monitorização da experiência de aprendizagem e um aumento da motivação do estudante. Depois do estudo efetuado em 2.3.3, foi decidido desenvolver os *dashboards* do estudante utilizando *cards*, que ajuda a diferenciar o tipo de informação (como blocos).

A Figura 4.2.1 apresenta o *dashboard*, que como podemos analisar foi desenhado com seis *cards* que serão detalhados nas secções que se seguem.

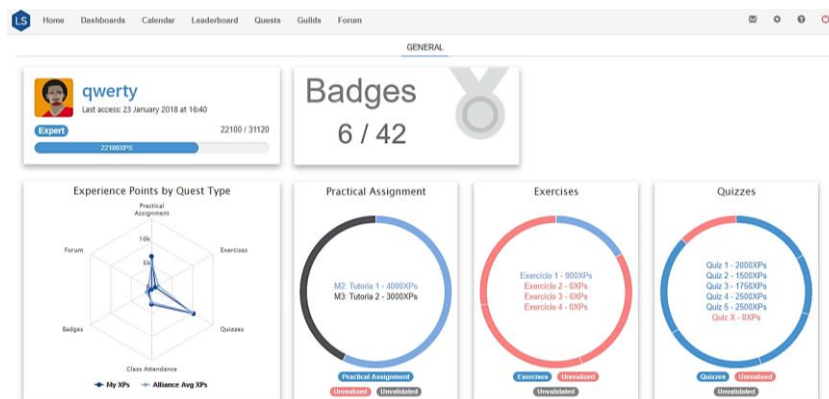


Figura 4.2.1 - Dashboard Estudante LS versão 3.

#### 4.2.1.1. Informação Geral (*General Info*)

O primeiro *card* (Apêndice D Figura E.1), apresenta a informação que melhor identifica o estudante como um jogador no LS. Assim o estudante consegue fácil e rapidamente ver o que já conquistou (passado), o estado em que está (presente) e o que poderá atingir futuramente (futuro). Este *card* tem um conjunto de indicadores com um objetivo próprio, sendo eles: **Avatar** – bastante importante para os estudantes pois além de ser a ilustração representativa da sua personalidade é também uma forma de mostrar o “prestígio” que têm, uma vez que à medida que sobem de *rank* desbloqueiam novos avatares; **Username** – característica única no jogador, que o identifica exclusivamente. Como qualquer *dashboard*, é importante mencionar de quem são os dados que apresentamos, com o *username* atingimos esse objetivo; **Last access (último acesso)** - perceber a última vez que acederam à plataforma é uma informação de “controlo” da sua conta, pois conseguem ter uma melhor percepção da sua atividade na plataforma. Este indicador foi aproveitado da barra lateral da versão 2 do LS; **Rank** – indicador do nível do estudante, uma vez que é proporcional aos XPs. Quanto maior o *rank*, maior será também o orgulho e as recompensas que o estudante terá; **XP** – além do *rank* os XPs são a melhor forma de se comparar com outros estudantes (por exemplo, estudantes com o mesmo *rank* podem ter XPs diferentes). É o indicador mais importante, pois irá decidir toda a história e aventura no LS. Foi escolhido uma barra de progresso fazendo referência aos jogos de RPG<sup>19</sup>; **Next Rank XP (XPs para próximo Rank)** – ao lado do número de XP atual do estudante

<sup>19</sup> *Role-playing games* – jogo em que os jogadores assumem o papel de uma personagem e o seu progresso no jogo dependerá das suas escolhas. Recorre muito a barras de progresso para mostrar o nível das habilidades da personagem.

foi adicionado também o valor de XP necessário para este subir de *Rank* com o objetivo de consciencializar o quão perto ou longe se encontra dessa meta.

#### **4.2.1.2. Experience Points by Quest Type (XP por tipo de quest)**

Este gráfico (Apêndice D Figura E.3) construído agora com *HighCharts* foi aproveitado da versão anterior (*Radar Chart*) que utilizava outra tecnologia. Contudo foi acrescentada a dimensão dos *Badges*, mostrando assim o XPs ganhos em medalhas face à média obtida pela *Alliance* (turma). Assim sendo este gráfico funciona da mesma forma que na última versão. O gráfico faz também uma referência ao logotipo do LS e é interativo, ou seja, através de um clique ou movimento com o rato por cima, apresenta a informação detalhada para facilitar a análise (título da dimensão, XP ganho pelo estudante e média de XP ganho pela *alliance*).

#### **4.2.1.3. Badge**

Este *card* (Apêndice D Figura E.2) tem como único indicador o número de medalhas ganhas pelo estudante face ao número total que pode conquistar. O objetivo deste *card* é criar a sensação de que ainda existe algo a conquistar, desencadeando assim uma ação subconsciente no estudante de que se tem que esforçar para obter mais XPs e melhorar o seu conhecimento na UC. As medalhas, sendo um elemento de gamificação que além de fornecer XP extra, demonstra as conquistas atingidas pelo estudante. Este indicador é também um exemplo de esforço e mérito do estudante, uma vez que este elemento não é considerado obrigatório no seu progresso na UC, isto é, não é necessário conquistar quaisquer medalhas para atingir o *rank* máximo.

#### **4.2.1.4. Quests**

Cada um dos vários tipos de *quests* (*Practical Assignment*, *Exercises* e *Quizzes*) têm um *card* dedicado (Apêndice D Figura E.4). Todos têm os mesmos indicadores, permitindo ao estudante perceber quantas *quest* realizou, a quantidade de XP obtida em cada e a indicação se a *quest* foi ou não realizada/validada através de um código de cores: **azul** - *quest* realizada; **vermelho** - *quest* realizada, mas não validada; **cinza** - *quest* não realizada independentemente de validada ou não. A legenda torna claro o significado do código de cores. À medida que a data das *quests* vai passando (data de fim), vai aparecendo nestes *cards* a respetiva *quest*. Assim sendo temos os indicadores: **Nome da quest** - quando nos referimos a uma *quest* temos que dizer de qual se trata uma vez que existem várias *quests* do mesmo tipo; **XP** - quantidade de XP obtido em cada *quest* para que o estudante tenha a percepção em qual delas obteve mais pontos. O formato circular



permite perceber a distribuição de cada uma das *quests* realizadas daquele tipo através do tamanho (isto é possível pois não existem muitas *quests* do mesmo tipo, caso contrário seria impossível ter essa percepção visual).

#### 4.2.2. Dashboards vista Docente

Um dos primeiros objetivos no desenho e desenvolvimento destes *dashboards* passou por eliminar a redundância e dispersão existente nos gráficos da 2ª versão do LS, deixando de existir três abas (duas na realidade pois a *Timeline* e *Final Assessment* tinham a mesma informação), existindo agora apenas uma única página. Assim sendo, a Figura 4.2.2 apresenta o resultado final do *dashboard* onde podemos ver que a paleta de cores escolhida foi uma variação da saturação na cor azul e que existem no total sete gráficos: *Student Logins by week* – número de *logins* dos estudantes por semana; *Active Students by week* – estudantes ativos por semana; *Average Quest XP* – média de XP por *Quests*; *Average Quest Difficulty* – média de dificuldades das *Quests*; *Average Exercise Difficulty* – média de dificuldades dos exercícios; *Average Quiz Difficulty* – média de dificuldades dos *Quizzes*; *Average Practical Assignment Difficulty* – média de dificuldades dos trabalhos práticos. A disposição de cada um dos gráficos deve-se ao tipo de indicador e de representação gráfica, isto é, em cima no canto superior esquerdo observamos os gráficos de linhas que dizem respeito à atividade dos estudantes (*logins* e estudantes ativos) e os gráficos de barras, tanto referentes aos XPs (canto superior direito) como às dificuldades médias de cada *quest* (parte inferior do *dashboard*).



Figura 4.2.2 - Dashboard Docente LS versão 3.

Como abordado anteriormente em 4.1.2, o indicador de estudantes inativos é o inverso dos estudantes ativos, pelo que apenas fará sentido analisar apenas um destes indicadores. O gráfico *Active Students by week* aproveita desta forma o indicador anteriormente

analisado, contudo além de apresentar o valor total de estudantes ativos, apresenta também a possibilidade de filtrar por *Alliance*. Quanto ao indicador de estudantes registados foi deixado de ser analisado, pois não faria sentido observá-lo ao longo das várias semanas do semestre quando os registos se davam no início do semestre<sup>20</sup>. O novo *dashboard* do docente suporta agora também a análise do número de *logins* dos estudantes por *Alliance*. Contudo, o número de *logins* do docente foi removido pois o seu objetivo é monitorizar os estudantes da sua UC e não a sua própria atividade na plataforma. Tanto este gráfico (*Student Logins by week*) como o anterior (*Active Students by week*) são interativos, permitindo ao docente filtrar e ocultar *Alliances* ou até mesmo efetuar uma comparação semanal entre valores, através de uma caixa de texto como visível na Figura 4.2.2 presente no gráfico *Students Logins by Week* (estudantes ativos por semana).

Anteriormente era apresentada num gráfico a percentagem média de XPs ganhos em cada tipo de *quest* (*Class Attendance, Exercises, Fórum, Practical Assignment, e Quizzes*) e noutra a média da nota obtida nos diversos *quizzes*. O gráfico *Average Quest XP* tem o objetivo de juntar a informação destes dois gráficos em apenas um, através do tamanho da barra, que representa a percentagem, e do valor, que representa a média de XPs obtidos (que está diretamente relacionado com a nota). Este gráfico apresenta da mesma forma a informação detalhada de cada tipo de *quest* através de *drill-down*, onde agora é possível analisar o XP médio de uma *quest* em específico, como por exemplo de *Quizzes* (Figura E.5, Apêndice E). É importante referir que as presenças foram removidas deste gráfico pois a forma como era realizado a importação da assiduidade permitia apenas contabilizar os estudantes que compareciam às aulas (tornando assim este indicador com média fixa de 150 XPs).

Relativamente ao gráfico *Avg. Difficulty Level* presente no *dashboard* da 2ª versão, observamos que apenas era apresentada a informação relativa a cada *Quiz* e exercício perdendo-se a informação mais agregada. Desta forma, o *dashboard* do docente passou a apresentar a dificuldade média de cada tipo de *quest* e de seguida o respetivo detalhe para cada um destes tipos como podemos analisar através da Figura 4.2.2. Uma das maiores dificuldades na construção destes gráficos foi na forma de representar as seis categorias da dificuldade. Na versão anterior apenas existiam três categorizações da dificuldade, o que facilitava a representação gráfica, mas tornava a atribuição de dificuldade pouco

---

<sup>20</sup> As novas regras impostas para a avaliação contínua em SIAD I no ano letivo 2017-2018 incluem o registo obrigatório na plataforma do LS como 1ª *milestone* da UC.

detalhada. Nesta versão o dobro de categorizações, dificultou a representação gráfica, mas o aumento excessivo pode também dificultar uma correta atribuição.

Este *dashboard* não apresenta um gráfico relativo à atribuição de XPs do Fórum semanalmente, uma vez que este processo apenas é realizado no final do semestre, não fazendo qualquer sentido analisar a sua evolução temporal. Por fim, este *dashboard* não mostra qualquer tipo de representação gráfica quanto ao atraso médio na realização das *quests*, como na versão anterior, pois a forma como este indicador estava a ser calculado não refletia o seu verdadeiro significado. A obtenção deste indicador era feita através de um ficheiro *excel* gerado pelo sistema *e-learning*, contudo, este indicador não apresentava a data de realização da *quest* de cada aluno, mas sim a data do seu último *login* na plataforma.

### **4.3 Dashboards Learning Scorecard (versão 4)**

Semelhante à versão anterior, esta também terá um maior foco no *dashboard* do estudante apesar de ambas as vistas serem abordadas. Todo o conhecimento proveniente da 2ª versão, relativamente aos *dashboards*, foi aplicado para uma melhor implementação e obtenção de resultados desta iteração da plataforma do LS.

#### **4.3.1. Dashboard vista Estudante**

Apesar dos resultados obtidos na Análise do Learning Scorecard (versão 3) serem positivos, existia ainda a necessidade de adicionar mais indicadores aos estudantes permitindo uma mais rica auto-monitorização da sua experiência de aprendizagem. Por outro lado, o *dashboard* da versão anterior, ainda não apresentava uma consistência relativamente às suas representações gráficas, como por exemplo, os gráficos referentes aos XPs das *quests* apresentavam um formato circular, quando o gráfico referente aos XPs totais era uma barra. Contudo, antes de proceder à implementação, foi construído um *mockup*<sup>21</sup> com novos indicadores e representações gráficas do novo *dashboard*, a fim de ser previamente validado por alguns estudantes através de uma entrevista, que pode ser consultada com mais detalhe no Capítulo 5.2. Assim sendo, como resultado final da entrevista, foi desenvolvido o *dashboard* apresentado na Figura 4.3.1, no qual podemos analisar que se manteve alguma coerência com a versão anterior. De seguida serão abordadas as alterações efetuadas neste *dashboard* face a versão anterior, com a exceção

---

<sup>21</sup> Um *mockup* é uma representação estática do desenho de uma interface para avaliação, bastante próximo do produto final. O seu objetivo é mostrar quais as principais funcionalidades e informações que a interface deseja oferecer ao utilizador.

do *card Badge* (que foi removido) e do *Experience Points by Quest Type*, (que não sofreu qualquer tipo de alteração).

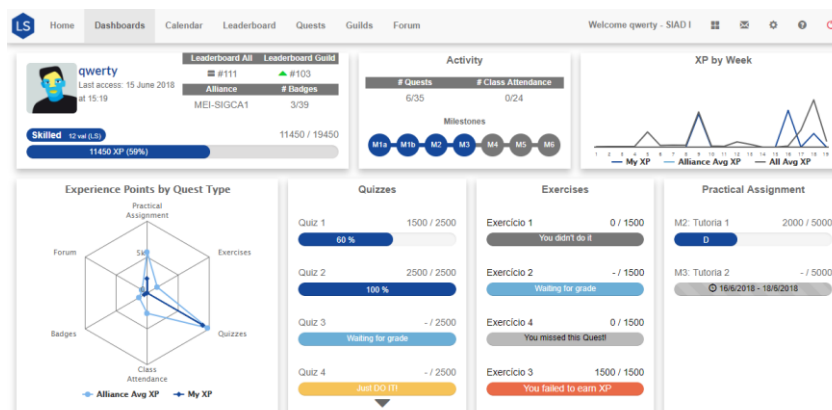


Figura 4.3.1 - *Dashboard* Estudante LS versão 4.

#### 4.3.1.1. Informação Geral (*General Info*)

Através da Figura G.1, presente no Apêndice G, é possível perceber que a informação proveniente da versão anterior foi preservada sendo acrescentando seis novos indicadores: ***Leaderboard All Position*** (**posição na *Leaderboard All***) – uma elevada posição nesta *leaderboard* é sinónimo de bons resultados nas restantes (*Quizzes*, *Exercises* e *Guilds*), uma vez que esta inclui os XPs obtidos nas outras. Além deste indicador, o estudante é ainda informado acerca do seu passado através de um ícone, relativamente ao que lhe aconteceu quando ganhou XP, isto é, se este subiu, através de uma seta a apontar para cima de cor verde, com o objetivo de chamar à atenção de que algo está a correr bem, uma vez que esta cor tem uma conotação positiva na Europa. Se desceu, através de uma seta para baixo de cor vermelha, com o objetivo de chamar à atenção de que algo está a correr mal, uma vez que esta cor tem uma conotação negativa ou de alerta na Europa. Por fim, o utilizador por manter a sua posição, onde será apresentado um ícone com o símbolo de igual de cor cinzenta, pois não representa qualquer alteração à sua posição na *Leaderboard All* apesar de ter ganho XPs. Este ícone ganha mais sentido com o indicador de último acesso, uma vez que a variação na posição apresentada é baseada também na data exibida neste indicador; ***Leaderboard Guilds Position*** (**posição na *Leaderboard Guilds***) – a posição da sua *Guild* (grupo), apresenta a posição obtida na *Leaderboard Guilds* do mesmo modo que na *Leaderboard All*. Assim, o estudante tem a possibilidade de analisar uma componente de gamificação que não é apenas dependente de si, mas dos seus colegas, onde o esforço destes, será traduzido em XPs. Tal como na *Leaderboard All Position*, o estudante é informado de que variação

ocorreu sobre a posição da sua *Guild* deste a última atualização de XP; **Alliance (turma)** – por uma questão de informação e enquadramento, é importante dar a conhecer ao estudante em que turma se encontra no *Dashboard* que consulta; **Badges (medalhas)** – o *dashboard* da versão anterior já tinha um *card* exclusivamente dedicado ao número de medalhas, contudo foi movido para o *General Info*, pois fazia mais sentido apresentar este indicador como algo identificativo do estudante, uma vez que podiam existir estudantes com os mesmos XPs, mas com medalhas diferentes, sendo um fator de distinção entre jogadores. Deste modo, o espaço ocupado pelo antigo *card Badge* poderá ser agora ocupado por um novo, com mais e novos indicadores; **LS Grade (nota do LS)** – por fim, foi adicionado a este *card*, que apresenta a informação geral do estudante como jogador, um dos indicadores mais importantes da plataforma (para os estudantes). O principal objetivo dos estudantes é atingir o sucesso com o auxílio da plataforma, uma vez que todo o esforço realizado nesta será convertido em valores que serão somados à nota final da UC.

Cada um dos *ranks* atingidos pelos estudantes está associado a esses valores que serão somados à nota final, e cada um desses valores está também associado a uma nota na plataforma, por exemplo, se um estudante atingir o *rank Master*, obterá uma nota de 18 valores no LS, que constitui 10% da nota final da UC. Assim sendo, este indicador traduz de forma mensurável a nota final na plataforma numa escala de 0 a 20 de acordo com o *rank*, pelo que será apresentado ao lado deste mesmo indicador.

#### **4.3.1.2. Activity**

Este *card* tem esta designação pois apresenta a atividade do estudante no LS, atividade essa que diz respeito à execução dos diversos elementos de gamificação implementados. Este *card* tem também como objetivo responder às necessidades dos estudantes, apresentadas na entrevista presente no Capítulo 5.2. Desta forma, são exibidos três indicadores: **Number of Quests (número de Quests)** – permite ao estudante ter a percepção de quantas *quests* (exercícios, trabalho prático, *quizzes* e presenças) realizou e de quantos ainda lhe faltam realizar; **Number of Class Attendance (número de presenças)** – a presença nas aulas é também um fator que conta para a nota dos estudantes e como tal o LS oferece XP pela presença destes. Este indicador permite ao estudante perceber a quantas aulas foi e quantas existem na totalidade, dando um destaque a este tipo de *quest*. Um dos objetivos deste indicador, era também indicar se o estudante já atingiu a percentagem mínima de presenças obrigatórias, contudo, a forma como se

encontrava estruturada a base de dados da plataforma impossibilitava a realização deste cálculo; *Milestones* – sendo um *roadmap* para o sucesso do estudante, guiando-o nos passos que tem que realizar de seguida, é apresentado um conjunto de *milestones* que se encontram como conquistadas (azul) ou por conquistar (cinzento). É ainda possível através de um *pop-up* o estudante ter acesso a uma descrição da *milestone* para mais facilmente entender o que necessita de fazer para a completar. A Figura G.2 (direita) presente no Apêndice G demonstra este *card* juntamente com um *pop-up* exibindo a descrição de uma *milestone*.

#### **4.3.1.3. XP by Week (XP por semana)**

A análise dos XPs ganhos ao longo das várias semanas do semestre é algo que ajuda os estudantes a perceber a sua evolução ao longo do tempo. Como o título indica, este *card* apresenta um gráfico de linhas com o XP ganho ao longo do semestre pelo estudante (Figura G.3, Apêndice G), permitindo a este efetuar também a comparação com a média da sua *Alliance* ou até mesmo com a média de todos os jogadores inscritos na mesma UC, ou seja, a média de todas as *Alliances* da mesma UC.

#### **4.3.1.4. Quests**

Este *card* foi o que sofreu mais alterações, desde a mudança do formato circular para o uso de barras de progresso, criando coerência no *dashboard*, uma vez que o *card General Info* também apresenta uma barra de progresso referente ao XP total do estudante. Tal como na versão anterior, este conjunto de *cards* diz respeito às *quests* do tipo *Quizzes*, *Exercises* e *Practical Assignment*. Contudo, para melhor entender os novos indicadores adicionados a estes *cards* e o novo código de cores adicionado, é necessário conhecer os diversos estados que uma *quest* pode atingir. A Figura 4.3.2 apresenta o diagrama de estados de uma *quest*, indicando o que pode desencadear uma alteração de estado, exibindo para cada um destes o seu aspeto visual, ou seja, qual a mensagem e cor atribuída a cada um dos estados.

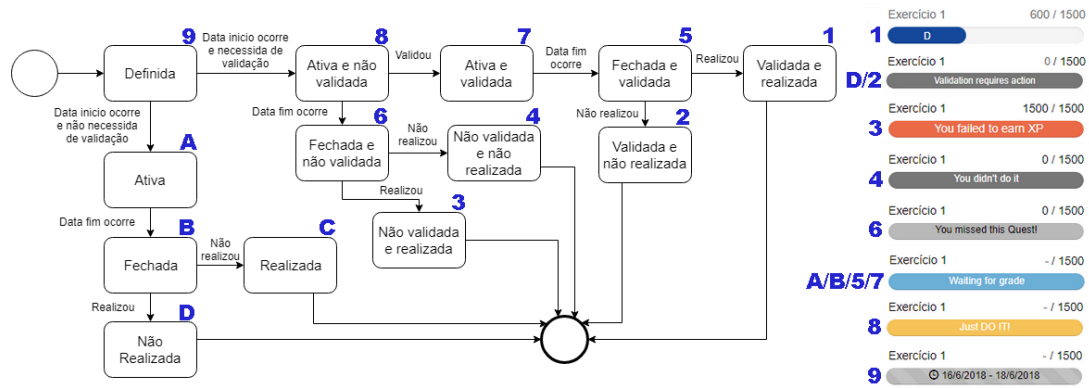


Figura 4.3.2 - Diagrama de estados de uma *quest*.

Inicialmente uma *quest* encontra-se definida (Figura 4.3.2, número 9), isto é, a sua data de início de execução ainda não começou, pelo que o seu aspeto é representado por uma barra de progresso cinzenta listada indicando a data de início e de fim da mesma, permitindo uma noção temporal da sua realização. De seguida é importante saber se a *quest* necessita ou não de ser validada. Caso não necessite, são utilizados os estados indicados pelas letras A, B, C e D, caso contrário, são tomados os estados indicados pelos restantes números (1 a 8). Se um estudante precisar de validar uma *quest* e esta não se encontra validada, ou seja, avaliada a sua dificuldade, a interface apresentará uma barra de progresso amarela (Figura 4.3.2, número 8), com a frase “*Just do it!*”, com o objetivo de motivar o estudante a realizar a validação. Esta cor pretende mostrar que algo não está a correr na normalidade, a fim de chamar à sua atenção, uma vez que se trata de uma cor de alerta. Quando o estudante executou os procedimentos corretos (validou), apenas aguardando o lançamento da nota da *quest*, é apresentado uma barra azul clara juntamente com a mensagem “*Waiting for grade*” (Figura 4.3.2, número 5 ou 7, dependendo se a data de fim ocorre). Esta mensagem é ainda visível quando o estudante aguarda a nota mesmo que a *quest* não necessite da validação como no caso do estado indicado pela letra A ou B (novamente, dependente da data de fim). Se o estudante não validar a *quest* quando esta necessita de validação, será apresentada uma barra de cor cinzenta clara com a mensagem “*You missed this quest*” (Figura 4.3.2, número 6). De acordo com este último estado, apenas podem suceder dois outros, no qual o estudante realiza ou não a *quest*. Caso não seja realizada a *quest*, que é o mais normal, uma vez que este não a validou, será apresentada uma barra cinzenta escura com a mensagem “*You didn't do it!*” (Figura 4.3.2, número 4). Caso contrário, será exibida uma barra de cor vermelha, com a mensagem “*You failed to earn XP*” (Figura 4.3.2, número 3). Pior que perder XP por não realizar/validar uma *quest*, é ter o esforço de a realizar, mas não a validar, acabando por perder o XP. Deste modo, foi escolhido um vermelho forte como cor de alerta,

consciencializando o estudante para que no futuro não volte a cair no mesmo erro. Por fim, voltando ao correto procedimento de validação por parte dos estudantes, também pode apenas suceder dois estados. Um no qual o estudante não realiza a *quest* apesar de a validar, apresentado uma barra cinzenta escura com a mensagem “*Validation requires action*” (Figura 4.3.2, número 2). Se tudo correr bem e o estudante tiver validado e realizado a *quest*, depois do lançamento de notas é apresentada uma barra de progresso de cor azul escura (cor principal do LS), indicando a nota obtida (Figura 4.3.2, número 1).

Depois de abordar os diversos estados existentes para uma *quest*, juntamente com o seu significado, podemos abordar os diversos indicadores presentes nestes *cards*, sendo eles: **Nome da *quest*** – tal como na versão anterior, quando nos referimos a uma *quest* é importante dizer a qual nos estamos a referir, uma vez que existem diversas *quests* do mesmo tipo; **XP obtido vs. total** – a Figura G.4, presente no Apêndice G, permite ao estudante ver o XP que obteve face o máximo que a *quest* oferecia. Quando a *quest* se encontra num estado em que o XP obtido não está ainda atribuído, é apresentado o símbolo “-“. É importante referir que a ordem pela qual são apresentadas as *quests* diz respeito à sua data de início.

#### **4.3.2. Dashboard vista Docente**

Esta dissertação apesar de se focar no *dashboard* da vista do estudante, não deixou de se preocupar com o desenvolvimento na vista do docente. O *dashboard* da 3ª versão da vista do docente necessitava ainda de sofrer bastantes melhorias, desde o número de indicadores por comunicar, até à própria forma de comunicar a informação. Uma das principais barreiras no desenvolvimento e implementação do *dashboard* apresentado em 4.2.2 foi a necessidade de tirar o máximo partido de ferramentas de visualização. Apesar da *framework* do *Hightcharts* se demonstrar uma excelente ferramenta, não permitiu um uso tão poderoso quanto o desejado, como por exemplo, a criação de certos tipos de gráficos, ou até mesmo a customização de um gráfico com maior detalhe. Assim sendo, optou-se por alterar a tecnologia do *dashboard* do docente, com o objetivo de integrar uma nova ferramenta, mais poderosa. Uma vez que a UC de SIAD II lecionava conhecimentos na área de visualização de dados, mais especificamente *dashboards* através do *software* Tableau<sup>22</sup>, foi pensado tentar integrar esta ferramenta com a plataforma do LS. O Tableau é considerado como um dos *softwares* de excelência no que

---

<sup>22</sup> <https://www.tableau.com>



diz respeito à análise visual de dados. Uma das suas maiores vantagens é a sua interface de fácil interação, juntamente com o seu poderoso controlo sobre das técnicas de visualização. A Figura 4.3.3 demonstra de que forma foi realizada a integração entre o LS e o Tableau. Como podemos analisar existem duas formas de apresentar os *dashboards* para um docente: **Default Dashboard (dashboard padrão)** – o LS fornece ao docente um *dashboard*, com um conjunto de indicadores e representações visuais já previamente construídas. Sempre que o docente visitar o seu *dashboard*, este estará hospedado no Tableau Online, o qual apresentará sempre os dados em tempo real, uma vez que existe uma comunicação com a base de dados; **Customized Dashboard (dashboard customizado)** – caso o docente pretenda criar o seu próprio *dashboard*, com uma interface ao seu gosto e indicadores do seu interesse, poderá fazê-lo, através do Tableau Desktop (*software* que tem de instalar no seu computador pessoal), onde este também comunicará com o Tableau Online a fim de publicar o *dashboard* para ser visível dentro da plataforma em tempo real. Uma vez realizada a integração entre o Tableau e o LS, passou-se ao desenvolvimento do *dashboard* padrão.

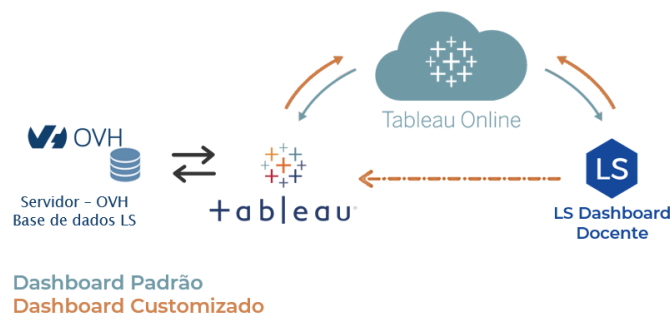


Figura 4.3.3 - Integração do *Tableau* com o LS.

Para um docente faz mais sentido analisar um conjunto de indicadores de forma agregada, por exemplo, os XPs de um só estudante não permite tomar decisões, contudo a média dos XPs de todos os estudantes possibilita ao docente chegar a uma conclusão. Assim sendo, alguns dos indicadores existentes no LS foram selecionados de forma agregada e classificados num conjunto de dimensões, onde cada uma destas diz respeito a uma área de impacto da plataforma nos estudantes. A Tabela G.1 presente no Apêndice H, apresenta para cada uma das dimensões os seus respetivos indicadores, onde é possível analisar cinco dimensões, todas com impacto no estudante: **Engagement**: sendo o LS uma plataforma que tira partido da gamificação, um dos objetivos é também o aumento do *Engagement* dos estudantes e como tal existem um conjunto de indicadores que o pretendem medir; **Motivação**: tal como no *Engagement*, um dos objetivos da gamificação implementada no LS é o aumento da motivação dos estudantes; **Responsabilidade**: o LS

pretende criar nos estudantes um espírito de responsabilidade, a fim de que estes participem e executem as tarefas propostas pelo docente; **Otimização do Estudo**: esta dimensão pretende medir a eficiência e eficácia do estudo dos estudantes, comprovando se este foi proveitoso ou não; **Colaboração**: por fim, esta dimensão pretende medir a colaboração entre os estudantes, como por exemplo, a entreaajuda e partilha de conhecimento. Esta classificação dos indicadores em dimensões, permitiu construir um *dashboard* de docente, que além de comunicar detalhadamente a informação referente a um indicador, como por exemplo a média de XPs dos estudantes, comunica também de forma geral o estado da motivação destes. Assim sendo, as representações gráficas presentes no *dashboard* encontram-se divididas pelas cinco dimensões.

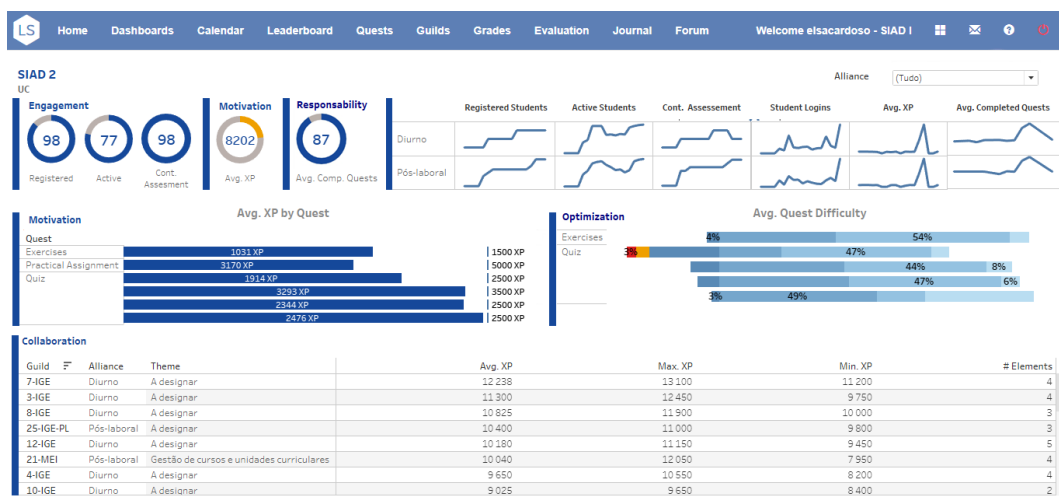


Figura 4.3.4 – *Dashboard* Docente LS versão 4.

A Figura 4.3.4 apresenta o *dashboard* do docente na 4ª versão do LS. Este *dashboard* recorre a uma nova paleta de cores para chamar à atenção, sendo azul (para resultados acima de 50% do valor desejado), amarelo (para resultados 50% abaixo do desejado) e o vermelho (para resultados 25% abaixo do desejado). Outra novidade neste *dashboard* é a filtragem dos dados, sendo que no canto superior encontra-se um filtro por *Alliance*, alterando os dados apresentados no *dashboard*. Como se pode ver, as cinco dimensões encontram-se representadas e assinaladas por uma barra vertical azul, enunciando do lado direito a que dimensão corresponde. No canto superior esquerdo encontra-se alguns indicadores em tempo real através de gráficos *donut* (representando a parte de um todo), por exemplo, o número de estudantes registados atual face o número total estudantes inscritos na cadeira. O gráfico *donut* permite uma percepção do rácio desse mesmo valor, uma vez que apenas o número não nos diria muito se não acompanhado por uma percentagem. No canto superior direito, encontram-se os mesmos indicadores que nos

gráficos *donut*, contudo representados por *sparklines*, mostrando o valor do indicador ao longo das várias semanas do semestre. Nesta secção do *dashboard* quando selecionado no filtro de *Alliances* o valor “All”, é apresentado as *sparklines* de todas as *Alliances* existentes para uma mais fácil análise comparativa, caso contrário, apenas será visível a informação da *Alliance* filtrada. No desenvolvimento deste *dashboard* um dos objetivos era preservar a informação existente na versão anterior. Assim sendo, se compararmos ambas as versões, concluímos que todos os indicadores da 3ª versão se encontram presentes neste *dashboard*. Tanto o número de *logins* como o de estudantes ativos foram preservados, encontrando-se na *sparkline*. O gráfico de barras da média de XP por tipo de *quest* apresenta agora barras horizontais, e o valor máximo de cada *quest* encontra-se representado em XP e não apenas em percentagem como na versão anterior. Relativamente ao gráfico da média das dificuldades, encontra-se agora com a funcionalidade de *drill-down*. O código de cores deste gráfico encontra-se dividido em duas partes: valores positivos – que são representados por um gradiente da cor azul do claro para o escuro; negativos – que são representados por um azul escuro, amarelo ou vermelho, quanto pior a atribuição da dificuldade respetivamente. Por fim, este *dashboard* conta com novos indicadores como, o número de estudantes registados e em avaliação contínua, a média de *quests* realizadas pelos mesmos e uma tabela exclusivamente dedicada às *guilds*, onde é possível analisar para cada uma a que *Alliance* pertence, o tema escolhido, a média de XP dos elementos, o estudante com mais e menos XPs nessa mesma *guild* e por fim o seu número de elementos.

# Capítulo 5

## 5. Avaliação do Learning Scorecard

Este capítulo aborda a avaliação da vista do estudante no LS em ambas as versões (3 e 4). É abordado também a criação de um *mockup* e a sua respetiva validação (na transição do *dashboard* da versão 3ª para a 4ª por um grupo de estudantes). O principal foco desta dissertação é a vista do estudante, não sendo efetuado qualquer estudo da vista do docente.

### 5.1 Análise do Learning Scorecard (versão 3)

A avaliação da 3ª versão do LS apenas provém de um questionário online realizado no final do semestre aos estudantes inscritos em SIAD I (1º Semestre do ano letivo de 2017/2018), com um total de 38 questões (Apêndice I). As questões foram baseadas no inquérito já construído, resultante do trabalho anterior a esta dissertação, isto é, da 2ª versão do LS.

#### 5.1.1. Análise do questionário online do LS

De acordo com o questionário, esta versão do LS foi utilizada por 94% dos estudantes inscritos a SIAD I dos quais 60% respondeu ao questionário. A Tabela 5.1.1 apresenta o número/percentagem de estudantes registados na 3ª versão do LS face ao número/percentagem de estudantes inscritos a SIAD I, e o número/percentagem de respostas aos inquéritos face o número/percentagem de estudantes registados. Esta análise permite-nos concluir que IGE é o curso com mais estudantes registados e com maior percentagem de registos no LS. Relativamente ao questionário percebemos que IGE foi também o curso mais participativo, realizando o maior número e percentagem de respostas.

Tabela 5.1.1 – Estudantes inscritos em SIAD I, registados no LS e respostas obtidas ao questionário.

Curso	Inscritos a SIAD I	Registos no LS	Respostas ao Questionário
MEI	35	34 (97%)	18 (53%)
IGE.PL	7	6 (86%)	3 (50%)
IGE	65	64 (98%)	44 (69%)
MIG	25	20 (80%)	9 (45%)
Total	132	124 (94%)	74 (60%)

Uma das questões aborda os estudantes quanto ao seu registo na plataforma, mostrando que todos os que responderam a este questionário (74 estudantes) realizaram o registo na 3ª versão do LS. Os estudantes foram também questionados relativamente à utilização da plataforma (Figura H.1, Apêndice H), onde aproximadamente 96% (71 estudantes) utilizou o LS até ao final do semestre, isto é, durante as 18 semanas. Apenas 2,7% (2 estudantes) diz ter utilizado o LS durante um período de 5 a 8 semanas. Por fim, apenas 1 estudante tirou partido da plataforma entre 2 a 4 semanas. Estes resultados mostraram-se bastante positivos, uma vez que, valores como “sim, durante 1 semana” e “não” não foram atribuídas por nenhum estudante. Foi ainda questionado no formato de resposta aberta, qual a principal razão para que o interesse na plataforma não se mantivesse até ao fim, onde foi enunciado a falta de resposta às questões propostas (possivelmente no fórum) e a falta de tempo para a utilização da plataforma. Deste modo podemos afirmar que a 3ª versão do LS permite uma boa validação das questões, visto que a grande maioria dos estudantes que responderam a este questionário, utilizou o LS durante todo o semestre, tirando o máximo partido do que a plataforma tem para oferecer. A satisfação global dos estudantes para com a plataforma não mostrou resultados tão positivos quanto os desejados, uma vez que cerca de 47% apresentou uma opinião positiva (Muito Satisfeito e Satisfeito) e aproximadamente 31% dos estudantes mostrou uma opinião neutra, isto é, “Nem Satisfeito nem Insatisfeito”. Sobrando sensivelmente 22% para uma opinião negativa, ou seja, “Pouco Satisfeito”, contudo não foi registado nenhuma opinião “Nada Satisfeito”. A Figura H.2 presente no Apêndice H apresenta com maior detalhe os resultados obtidos relativamente ao nível de satisfação com o LS.

Os resultados obtidos relativamente à gestão do tempo de estudo, mostram-se um pouco negativos, visto que apenas 40.6% dos estudantes concorda ou concorda totalmente. Aproximadamente um terço (32,4%) dos estudantes, não concorda nem discorda da questão. Por fim, 27% fez uma apreciação negativa (“Discordo” ou “Discordo Totalmente”) relativamente à utilização da plataforma enquanto ferramenta de gestão de tempo de estudo (Figura H.3, Apêndice H). Curiosamente, esta questão comparada com os resultados obtidos relativamente à motivação que o LS poderá trazer para o estudo, apresenta um possível padrão, visto que as percentagens de ambas as questões se mostram bastante semelhantes. A partir da Figura H.4 presente no Apêndice H podemos tirar a mesma conclusão para ambas as questões. Uma vez que a gestão do tempo de estudo está relacionada com o planeamento do mesmo, podemos analisar os resultados obtidos para

a questão que aborda os estudantes quanto à página *Timeline* e se esta permitiu uma melhor percepção/visão do planeamento de SIAD. Apesar de menos de metade dos estudantes (40.6%) considerar que o LS é uma ferramenta útil para a gestão de estudo, aproximadamente 55.5% considera a *Timeline* como facilitadora da percepção do planeamento da UC. Cerca de 19% dos estudantes não considera esta página útil à visão do planeamento. Por fim, os restantes 25.7% não concorda nem discorda da afirmação. Na Figura H.6, presente no Apêndice H podemos ver com mais detalhe as percentagens atribuídas a cada uma das respostas desta questão.

A opinião dos estudantes quanto à utilidade do LS na melhoria da sua nota final à UC de SIAD I mostrou-se um pouco distribuída. Menos de metade dos estudantes que responderam ao inquérito apresentam uma opinião a favor, isto é, 35.1% concorda e 12.2% concorda totalmente que o uso da plataforma ajudou na melhoria da nota final. Contudo, um quarto dos estudantes demonstra uma opinião neutra, o que faz com que os restantes não considerem o LS uma ferramenta útil à melhoria da sua nota, chegando esta opinião a atingir os 27.1%. A Figura H.5, presente no Apêndice H apresenta com maior detalhe a distribuição de percentagens relativamente a esta questão. Os estudantes foram também questionados se o LS ajudou a diminuir o número de horas de estudo na UC de SIAD, tornando assim o estudo mais eficaz. Aproximadamente um terço dos estudantes (36.5%) considerou que o LS diminuiu as suas horas de estudo selecionando as respostas “Concordo” e “Concordo Totalmente”. Em contrapartida aproximadamente também um terço (35.1%) discordou desta opinião através das opções “Discordo Totalmente” e “Discordo”. Por fim 28.4% dos estudantes apresentou uma opinião neutra. A Figura H.7 presente no Apêndice H apresenta os resultados obtidos. Metade dos estudantes apresenta uma opinião positiva quanto ao sistema de bonificação atribuir a nota final do LS como 10% da nota final de SIAD I. Aproximadamente um terço dos estudantes (32.4%) não concorda com o sistema de bonificação definido, sobrando assim 17.6% para uma opinião neutra (ver Figura H.8, Apêndice H).

O questionário apresenta duas questões relativas à avaliação da interface: uma abordando a sua usabilidade e outra o seu *design* visual. A usabilidade da interface obteve uma resposta positiva de aproximadamente 61%, isto é, os estudantes avaliando-a como “Boa” ou “Muito Boa”. Cerca de 37% considerou a usabilidade da interface como “Razoável” e apenas 2.7% (1 estudante) a considerou como “Má”, não se registando qualquer percentagem relativa à classificação “Muito Má”. Isto revela que a interface do LS se

mostrou de fácil percepção e interação. A Figura H.9 presente no Apêndice H apresenta com maior detalhe os resultados desta questão. Relativamente ao *design* visual da plataforma também foram obtidos resultados positivos, onde cerca de 72% classificou o seu *design* visual como “Bom” e “Muito Bom”. A opção “Razoável” foi atribuída por 27% dos estudantes e apenas 1,4% (1 estudante) classificou como “Má”. Mais uma vez não existiu qualquer atribuição relativa à classificação “Muito Má”. Desta forma percebemos que os estudantes gostaram do *design* visual da plataforma, tornando assim a sua experiência de utilização gratificante. A Figura H.10 presente no Apêndice H apresenta os resultados obtidos. Quanto à informação transmitida pelo *Dashboard* e gráficos utilizados na percepção da evolução da aprendizagem ao longo do semestre, pode afirmar-se que em suma atingiu valores positivos, visto que mais de metade dos estudantes (52.7%) concorda com esta afirmação e apenas 13.5% discorda (não sendo contabilizada qualquer escolha da opção “Discordo Totalmente”). Cerca de um terço dos estudantes demonstrou uma opinião neutra, como pode ser analisado através da Figura H.11 presente no Apêndice H.

#### **5.1.1.1. O impacto da gamificação no LS**

O questionário apresenta 12 questões ligadas à gamificação e aos seus elementos. Perceber o seu impacto nas diversas áreas do LS é importante e para tal foram analisadas 7 das 12 questões, visto que as restantes não permitem tirar alguma conclusão nesta dissertação por serem demasiado detalhadas quanto aos elementos de gamificação, acabando por eliminar a ponte entre gamificação e a visualização/interfaces. Uma das questões perguntava se os estudantes gostaram de utilizar uma plataforma académica com elementos de gamificação, onde 70.3% apresentou uma resposta positiva (“Sim” ou “Muito”). Por outro lado, 12.2% dos estudantes não gostou de utilizar uma ferramenta com elementos de gamificação, sendo que deste valor 1.4% respondeu “Nada mesmo”. Por fim, 17.6% não demonstrou uma opinião bem definida (Figura H.12, Apêndice H). A maioria dos estudantes considera os elementos de gamificação utilizados (*Leaderboard*, *Rank*, *XP*s, *Quests*, *Avatar*, *Badges*, *Trophies*, *Last Chance*) adequados, representando esta opinião um total de 68.9% da amostra (Figura H.13 lado esquerdo, Apêndice H). Ainda assim 21.6% diz serem demasiados elementos de gamificação, restando 9.5% para os estudantes que consideram que a plataforma tem poucos elementos de gamificação. É interessante analisar como a maioria dos estudantes gostou de utilizar uma plataforma com elementos de gamificação, mas apenas 9.5% considera existirem poucos elementos

implementados no LS, pois o raciocínio mais comum é quando um utilizador gosta da experiência que tem com uma plataforma, anseia por mais e novas funcionalidades desta. Se analisarmos a opinião dos estudantes quando ao tipo de *quests* disponibilizadas, percebemos que metade destes concorda, o que acaba ainda por ser um resultado positivo, apesar de 23% não concordar. As respostas com um maior nível de detalhe a esta questão encontram-se na Figura H.13 (direita) do Apêndice H. Um dos principais motivos que poderá levar a este resultado é a opinião relativamente à distribuição dos XPs pelos diversos tipos de *quests* (Figura H.14, Apêndice H), onde aproximadamente 35% apresenta uma opinião negativa (“Discordo” ou “Discordo Totalmente”), sendo este valor maior que os 33.8% associados a uma opinião positiva (“Concordo” ou “Concordo Totalmente”). Em resposta aberta é referido frequentemente a existência de várias *quests* difíceis que oferecerem menos XP que *quests* mais simples. Foi ainda considerado que os XPs associados ao Fórum eram demasiados. Quanto ao sistema de notas qualitativa para as *quests* (de “A” a “F”) e a sua respetiva percentagem atribuída foi concordada por mais de metade dos estudantes, registando um total de 58.1% (“Concordo” mais “Concordo Totalmente”). Tanto os estudantes que não concordavam totalmente e os que apenas não concordavam registaram uma percentagem de 16,2%, sobrando os restantes para uma opinião neutra (Figura H.15, Apêndice H). As *Leaderboards* (que foi trabalho de visualização nesta dissertação) são em grande maioria consideradas um fator de motivação para os estudantes, mais precisamente por dois terços destes (66.3% proveniente da soma dos que concordam com os que concordam totalmente). Dos restantes apenas 9.5% discorda, não havendo nenhum estudante que discorde totalmente. Ainda assim, 24.3% dos estudantes não demonstra uma opinião bem definida (Figura H.16, Apêndice H). Perante as respostas podemos concluir que a gamificação está a ter um impacto positivo no LS, visto que os estudantes estão a gostar de utilizar elementos de gamificação, mais precisamente os implementados na plataforma (apesar de não gostarem da distribuição de XPs para cada um destes).

#### **5.1.1.2. LS como plataforma de colaboração**

O Fórum implementado no LS tem um papel colaborativo, tanto entre docente-estudantes, como estudantes-estudantes. Deste modo é importante perceber a participação dos estudantes no Fórum onde apenas 55.4% afirma ter utilizado o mesmo (Figura H.17 (lado esquerdo), Apêndice H). Apesar de um pouco mais de metade dos estudantes terem utilizado o Fórum, ainda assim uma grande amostra destes não tirou partido deste



elemento. Contudo, 73.2% considerou o Fórum como útil e 17.1% o contrário, não se registrando qualquer valor extremo negativo, para um maior detalhe pode ser consultada a Figura H.17 (direita) presente no Apêndice H. A maioria dos estudantes quando questionados sobre o porquê de considerarem o Fórum útil, afirmam muitas vezes ser um elemento facilitador da partilha de conhecimento, através da publicação de dúvidas da matéria. Em contrapartida, os alunos queixam-se do atraso na resposta às suas dúvidas. Quando questionados relativamente ao motivo de não utilizarem o Fórum, a resposta mais frequente refere-se à falta de necessidade, visto que as dúvidas que tinham já se encontravam publicadas no mesmo, levando a que os estudantes não necessitassem de participar no Fórum. Deste modo percebemos que os estudantes que afirmam não ter tirado partido do Fórum do LS, não o fizeram por encontrar as suas questões colocadas no mesmo.

### **5.1.1.3. Melhorias ou novas funcionalidades do LS**

No questionário os estudantes tiveram a oportunidade de sugerir melhorias ou novas funcionalidades gostariam de ver aplicadas no LS. A melhoria mais abordada pelos estudantes refere-se ao ajuste de XPs quanto às *quests* e *Ranks*, ou seja, os estudantes consideram que a quantidade de XPs que cada *quest* oferecem não estão bem ajustadas face aos XPs necessários para subir de *Rank*. O esforço necessário para ganhar alguma medalha no Fórum é considerado exorbitante por parte dos estudantes, por exemplo, 200 publicações ser considerado como *Spam*. É também referida a complexidade do *Dashboard*, onde os estudantes desejam que este lhes apresente mais indicadores para uma mais rica análise da sua experiência de aprendizagem. Quanto às novas funcionalidades foi frequentemente referido a necessidade de notificações na plataforma, a fim desta comunicar algum evento inerente ao estudante. A realização de certas *quests* (como *Quizzes*) e a disponibilização dos *slides* da UC no LS é também um desejo dos estudantes, pois estes desejam a centralização dos conteúdos numa só plataforma. Posto isto, os estudantes foram ainda questionados se gostariam de ver o LS aplicado noutras UCs, onde 68.9% responderam que sim. Contudo, a probabilidade de utilizarem o LS noutra UC é de apenas 23%. Ainda assim, 51.4% dos estudantes responde ser muito provável, o que acaba por ser bastante positivo. Em contrapartida ainda existem estudantes que optam por respostas como “Pouco provável” ou “Nada provável” tendo estas obtido valores de 4.1% e 1.4% respetivamente, sobrando assim 20.3% para a

resposta “Nem improvável, nem provável”. Para maior análise desta questão pode ser consultada a Figura H.18 presente no Apêndice H.

### 5.1.2. LS e Sucesso Escolar

Esta secção tem como objetivo efetuar uma análise comparativa dos indicadores de sucesso escolar na UC de SIAD I (proveniente do RUC – Relatório de Unidade Curricular). A Tabela 5.1.2 apresenta alguns desses indicadores no ano letivo de 2015/2016, onde a UC não utilizava a plataforma e, nos anos letivos de 2016/2017 e 2017/2018, em que o LS já se encontrava a ser utilizado, permitindo assim analisar o impacto da evolução da plataforma nestes indicadores.

Tabela 5.1.2 – Indicadores de Sucesso escolar e LS (SIAD I).

Indicadores para SIAD I	Ano letivo	Ano letivo	Ano letivo
	2015/2016 (s/ LS)	2016/2017 (LS 1)	2017/2018 (LS 3)
Nº total de inscritos	140	132	128
Nº total de avaliados	119	120	118
Nº total de aprovados	102	110	109
Nº total de reprovados	17	10	9
Nº total de desistentes	21	12	10
Taxa de aprovação real <sup>23</sup>	85.7%	91.7%	92.4%
Taxa de aprovação total <sup>24</sup>	72.9%	83.3%	85.2%
Nota média	13.3	13.7	14.3
Nota máxima	17	18	19
Nº de estudantes c/ nota máxima	3	4	1
Nota mínima (de aprovação)	10	10	10
Nº de estudantes c/ nota mínima	9	9	4
Nº médio de consultas ao <i>Dashboard</i> por estudante	n.d	n.d	20
Nesta UC o nº de horas de trabalho autónomo é (1-muito reduzido a 5 muito excessivo)	3.5	2.9	2.9
Satisfação global com a UC (1-10) (Questionário pedagógico do ISCTE-IUL no final do semestre)	6.9	6.7	6.9
Satisfação global com a UC (1-10) (Questionário do LS no final do semestre)	n.d	n.d	7

Através da Tabela 5.1.2 percebemos que apesar do número de estudantes inscritos ter vindo a diminuir, a proporção destes para avaliados e aprovados tem vindo a aumentar. Tanto o número de estudantes reprovados como desistentes diminuíram, o que mostra que desde a aplicação do LS estes indicadores melhoraram. Relativamente às taxas de aprovação (que têm uma grande importância na análise do sucesso escolar) podemos

<sup>23</sup> Taxa de aprovação real = Nº total de aprovados / Nº total de avaliados

<sup>24</sup> Taxa de aprovação total = Nº total de aprovados / Nº total de inscritos

concluir que também melhoraram ao longo dos anos, já para não dizer que a média de aprovação aumentou em 1 valor desde o ano letivo de 2015/2016. Quanto à nota máxima, percebemos que tem vindo a aumentar 1 valor a cada ano letivo. Apesar do número de estudantes com nota máxima ter diminuído no ano presente desta dissertação, a sua nota mostrou-se superior face à dos anos anteriores, mas se consultarmos a RUC de SIAD I deste ano letivo, percebemos ainda que existiram 5 estudantes com 18 valores, o que mostra o progresso e evolução da UC ao longo dos anos. A nota mínima de aprovação apesar de ser 10 valores, tem vindo a diminuir o seu número de estudantes a obtê-la, tornando-se cada vez mais frequente notas superiores a 10 valores, pelo que podemos também concluir comparando com a nota média. É também apresentado o número médio de consultas ao *Dashboard* por estudante, onde se verifica que cada estudante consulta em média 20 vezes o seu *Dashboard* durante o semestre. Este valor já se mostra positivo, uma vez que SIAD I no ano letivo de 2017/2018 contou com 19 semanas de aulas, isto é, o *Dashboard* é consultado mais que uma vez por semana. Este valor quando comparado com a opinião dos estudantes relativamente ao número de horas de trabalho autónomo ao longo dos vários anos letivos, mostra que desde a inserção do LS em SIAD I este valor diminuiu, contudo manteve-se igual para este ano letivo. Isto pode ser justificado tanto por apenas existir aproximadamente 52% de estudantes a considerar que os *Dashboards* e representações gráficas utilizadas na plataforma permitiram uma fácil percepção da sua evolução da aprendizagem, mas também pelo pedido de melhoria destes na adição de mais indicadores para analisarem a sua evolução. A análise deste indicador (horas de trabalho autónomo) face ao *Dashboard* é bastante pertinente, visto que este tem também o objetivo de ajudar os estudantes a melhorar o seu estudo, tornando-o mais eficaz. Por fim, ao analisar o grau de satisfação global do questionário pedagógico do ISCTE-IUL aos estudantes no final do período letivo, verifica-se que este diminuiu ligeiramente quando aplicada pela 1ª vez a plataforma na UC, contudo a evolução da mesma (LS 3) causou uma subida na satisfação para o valor anteriormente existente (6.9). Porém, no final do semestre (após as avaliações) foi novamente perguntado (no questionário do LS) qual o grau de satisfação dos estudantes para com a UC, onde foi obtido um valor ligeiramente superior (7.0). Este questionário tem um peso mais importante face o realizado no final do período letivo, pois nesta altura os estudantes já realizaram toda a sua experiência académica nesta UC. Note-se que muitos alunos preenchem o questionário pedagógico no início do mês de dezembro, assim que este fica disponível no sistema académico, ao fim de apenas dois meses de aulas, pelo que a sua avaliação não

reflete toda a sua experiência de aprendizagem. Isto é particularmente válido para a UC de SIAD I, onde a oral para a discussão do trabalho prático, realizada antes da frequência em janeiro, é um excelente momento de aprendizagem.

Concluindo, percebe-se que o impacto do LS melhorou os indicadores de sucesso escolar, aumentando as taxas de aprovação, a nota média, a nota máxima e a satisfação global com SIAD I.

## 5.2 Análise e validação do mockup do Dashboard do estudante

Durante a transição da 3ª para a 4ª versão do LS, foi desenhado um *dashboard* com base no resultado dos questionários, isto é, os estudantes abordaram a necessidade do *dashboard* comunicar mais informação relativa à sua experiência de aprendizagem e para tal foi efetuado o levantamento de novos indicadores. A Figura H.19 presente no Apêndice H apresenta a proposta do *dashboard* da vista do estudante com novos indicadores. De seguida foi efetuada uma entrevista a quatro estudantes (presencialmente e em separado) utilizadores do LS, onde estes tinham de responder a um conjunto de 6 perguntas relativas ao *mockup* desenhado. De seguida seguem-se para cada uma das questões a compilação das várias repostas: **a) Tens alguma dúvida relativamente à interface do Dashboard?;** **b) Aspetos mais relevantes no Dashboard;** **c) Aspetos menos relevantes no Dashboard;** **d) Sugestões de melhoria;** **e) Adicionavas algum indicador?;** **f) Numera o grau de relevância de cada card por ordem decrescente.** A Tabela H.1 presente no Apêndice H apresenta para cada uma das questões acima referidas, a respetiva resposta de cada estudante. Após a análise das respostas foi construído um novo *mockup* (Figura 5.2.1) que foi implementado na 4ª versão do LS (que pode ser consultado no Capítulo 4.3.1).

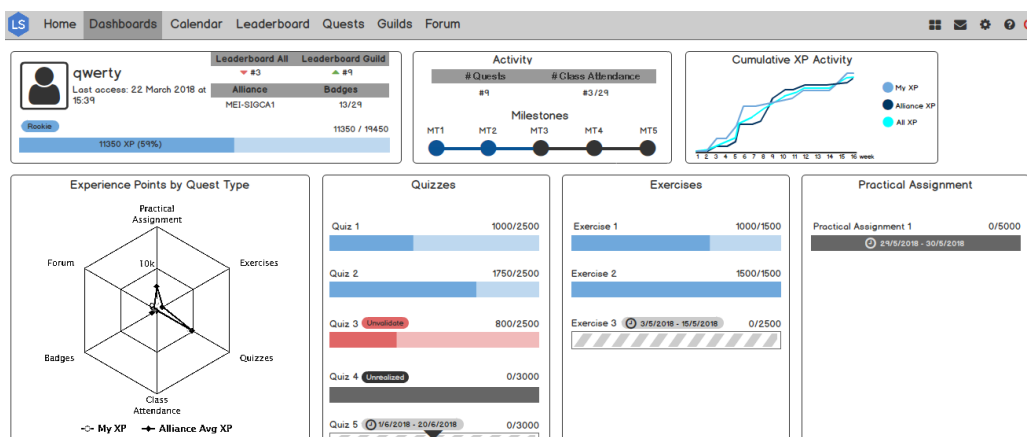


Figura 5.2.1 - Mockup final do Dashboard da vista estudante do LS 4.

### 5.3 Análise do Learning Scorecard (versão 4)

Nesta secção será efetuada a análise da 4ª versão do LS, desde o levantamento das respostas ao questionário *online*, até a um inquérito exclusivamente dedicado ao *Dashboard* da vista do estudante.

#### 5.3.1. Análise do questionário online do LS

Este questionário foi realizado no final do 2º semestre do ano letivo de 2017/2018 aos estudantes de SIAD II. Este questionário é semelhante ao da versão anterior (Apêndice J). Deste modo, iremos efetuar uma análise comparativa entre versões, isto é, sempre que analisarmos alguma questão será realizada uma comparação entre os resultados obtidos tanto para a 3ª como para a 4ª versão. Esta 4ª versão do LS foi utilizada por 96% (mais 1% que a 3ª versão) dos estudantes inscritos em SIAD II, onde 86% destes responderam ao inquérito, registando-se assim um aumento de 27% na participação relativa ao questionário face a versão anterior. Analisando a Tabela 5.3.1 percebemos que IGE continua a ser o curso com mais estudantes registados no LS. Contudo, nesta versão IGE-PL é o curso com maior percentagem de registados (100%), seguindo-se IGE. Comparando os valores da Tabela 5.3.1 com os da Tabela 5.1.1 conclui-se que MEI teve uma descida de 10% quanto às respostas ao questionário. O curso de IGE-PL é o que regista maior percentagem de respostas ao questionário (100%), este valor é fácil de atingir, visto que apenas estão inscritos 6 estudantes. Ainda assim, IGE manteve-se o curso com maior número de respostas ao questionário.

Tabela 5.3.1 – Estudantes inscritos em SIAD II, registados no LS e respostas obtidas ao questionário.

Curso	Inscritos a SIAD II	Registos no LS	Respostas ao Questionário
MEI	38	34 (90%)	28 (82%)
IGE.PL	6	6 (100%)	6 (100%)
IGE	63	62 (98%)	54 (87%)
PGVI	5	5 (100%)	3 (60%)
Total	112	107 (96%)	92 (86%)

Neste questionário houve um estudante que afirmou não ter efetuado o registo na plataforma por não ter conhecimento desta, uma vez que não foi às aulas. É possível notar que o uso do LS por parte dos estudantes nesta versão face à anterior, sofreu uma descida quanto ao *Engagement* destes (Figura 5.3.1), pois é possível analisar uma descida de 27.4% quando ao uso até ao final do semestre e de 0.5% quanto ao uso entre 5 a 8 semanas. A utilização do LS entre 2 a 4 semanas registou uma subida de 20.6% chegando a existir 1.1% de estudantes que não tiraram partido do LS, por falta de motivação. Um

dos maiores motivos apontados pelos estudantes era referente à pouca atividade existente na plataforma, uma vez que os elementos de gamificação como *Quizzes* e exercícios apenas foram realizados no final de semestre.

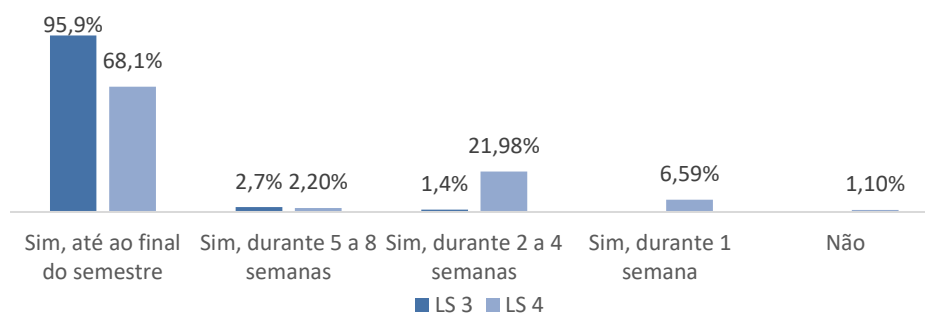


Figura 5.3.1 – Comparação de: Usaste a plataforma LS durante o 1º/2º Semestre de 2017-18.

Nesta versão percebe-se que o nível de motivação dos estudantes para com o LS aumentou um pouco, pois apesar da subida de 9% quanto aos estudantes satisfeitos ser anulada pelo aumento de 8.9% da opinião neutra, foi registada uma descida de 17.2% de estudantes pouco satisfeitos, como podemos analisar pela Figura 5.3.2.

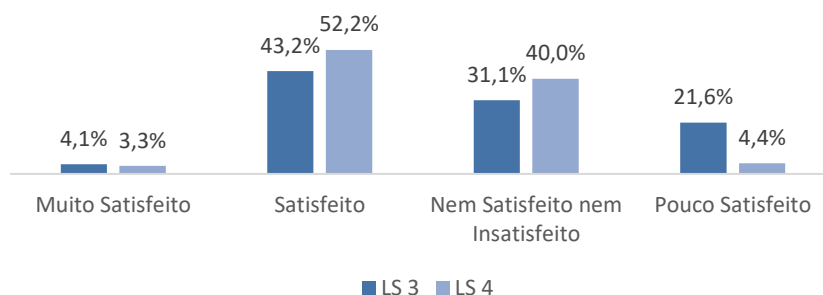


Figura 5.3.2 – Comparação de: Qual o teu nível de satisfação global com a plataforma LS?

Ao analisar a opinião dos estudantes relativamente ao LS como ferramenta útil para gestão do seu estudo (Figura 5.3.3), percebemos que face à versão anterior houve um ligeiro decréscimo nas opções positivas (“Concordo” ou “Concordo Totalmente”) e negativas (“Discordo” ou “Discordo Totalmente”), aumentando significativamente em 20% a opinião neutra face o LS 3, isto é, mais de metade dos estudantes (54.4%) nem concorda nem discorda que a 4ª versão do LS se revelou uma ferramenta útil à gestão do seu tempo de estudo. Relativamente ao aumento da motivação para o estudo na UC de SIAD II, nota-se uma descida de 10.2% nos valores negativos e uma ligeira descida de 1.4% nos valores positivos apesar do aumento na opinião “Concordo Totalmente” (Figura 5.3.4). Claramente se percebe que a quantidade de estudantes que nem concorda nem discorda com a afirmação registou um valor de 46.7%, aumentando em 11.6% face a versão anterior.

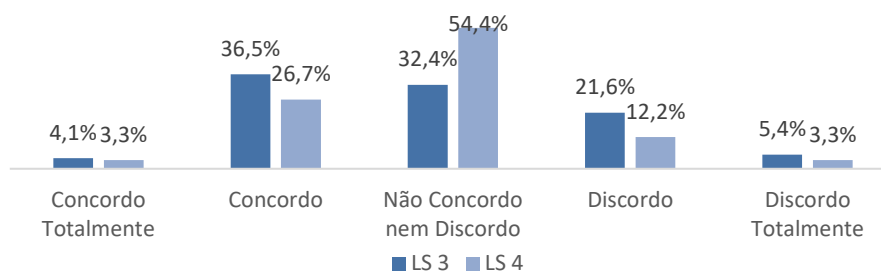


Figura 5.3.3 – Comparação de: A plataforma LS revelou-se uma ferramenta útil para a gestão de tempo de estudo?

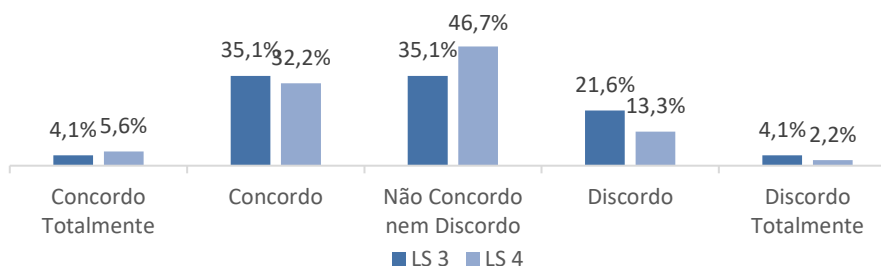


Figura 5.3.4 – Comparação de: A plataforma LS aumentou a tua motivação para o estudo na Unidade Curricular de SIAD?

Relativamente à *Timeline* na percepção/visão do planeamento da UC, os estudantes deixam de discordar totalmente face a versão anterior do LS o que levou a uma descida de 15.7% da opinião negativa (Figura 5.3.5). Contudo, a opinião positiva também desceu, mas apenas em 1%. Apesar do aumento de 16.5% de estudantes que nem concordam nem discordam, pode-se dizer que esta versão melhorou face a anterior pois a percentagem que diminuiu na opinião negativa é superior à percentagem que subiu na opinião neutra mesmo somando o 1% de descida da opinião positiva.

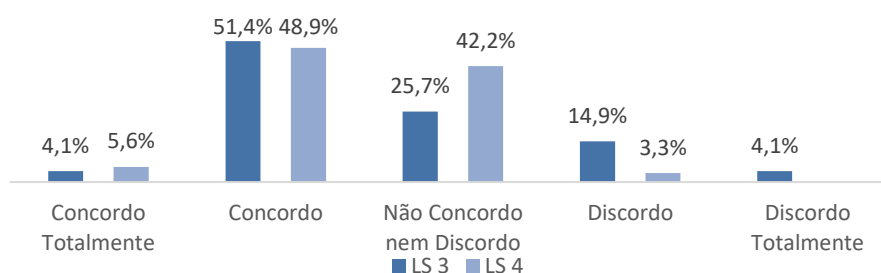


Figura 5.3.5 - Comparação de: A *Timeline* permitiu-me ter uma melhor percepção/visão do planeamento de SIAD.

Os estudantes consideraram que a 4ª versão do LS lhes permitiu obter uma melhor nota final à UC de SIAD II, face o impacto da 3ª versão na nota final de SIAD I. Através da Figura 5.3.6 é possível visualizar um aumento de 12.6% na concordância total ou não do impacto positivo do LS na nota final da UC. Foi também registado uma descida de 14.9% na opinião negativa apesar da percentagem de estudantes que discordam totalmente ter

aumentado 0.8%. Por fim, deu-se um ligeiro aumento de 3.2% nos estudantes que nem concordam nem discordam. Segundo a Figura 5.3.7, os estudantes comparativamente ao semestre anterior, consideraram ter efetuado um esforço menor em termo de horas de estudo, tornando assim o seu estudo mais eficaz, pois além de se ter registado uma subida de 3.5% na opinião positiva dos estudantes (“Concordo” ou “Concordo Totalmente”) foi também registada uma descida de 11.8% negativa (“Discordo” ou “Discordo Totalmente”). Apesar da subida de 8.1% na opinião neutra dos estudantes, podemos dizer que o LS teve um impacto positivo quanto à gestão do tempo de estudo dos estudantes, tornando-o mais eficaz.

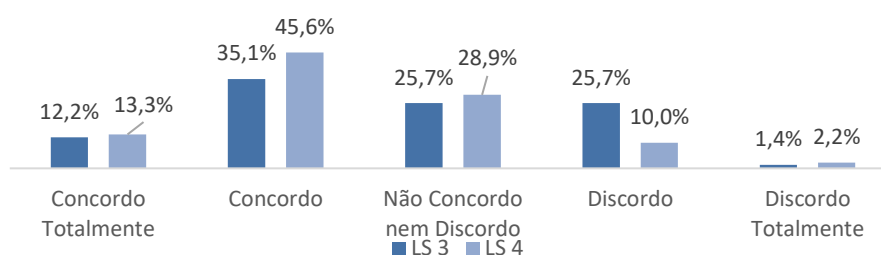


Figura 5.3.6 - Comparação de: Achas que a plataforma LS foi útil para conseguires uma melhor nota final em SIAD?

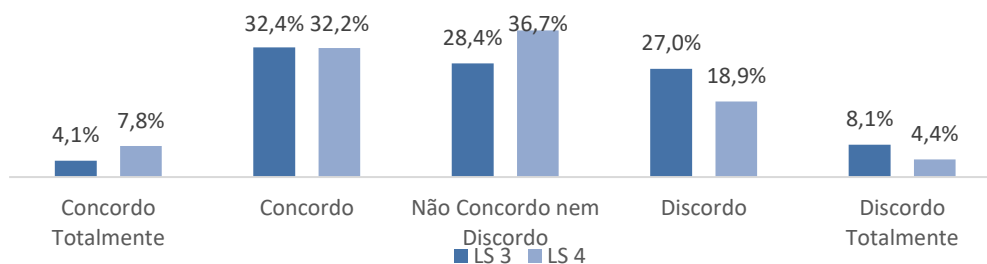


Figura 5.3.7 - Consideras que com a plataforma LS fizeste um esforço menor - em termos do número de horas de estudo na UC de SIAD - mas mais eficaz (i.e., permitiu ter uma melhor nota final)?

A opinião dos estudantes face ao sistema de bonificação do LS representar 10% da nota final de SIAD II comparativamente com o semestre anterior obteve resultados bastante mais positivos. A Figura 5.3.8 mostra que houve um aumento de 21.1% dos estudantes a concordarem com o sistema de bonificação, registando-se um valor de 71.1% dos estudantes a favor. Quanto aos estudantes contra, foi registada uma diminuição de 20.2% face ao semestre anterior, chegando até a não contabilizar quaisquer registos para estudantes totalmente contra. Para tornar os resultados ainda mais positivos, também os estudantes que não tinham uma opinião bem definida sofreram uma pequena descida de 0.9%. Assim pode-se afirmar que o sistema de bonificação do LS está a ser bem aceite pelos estudantes.



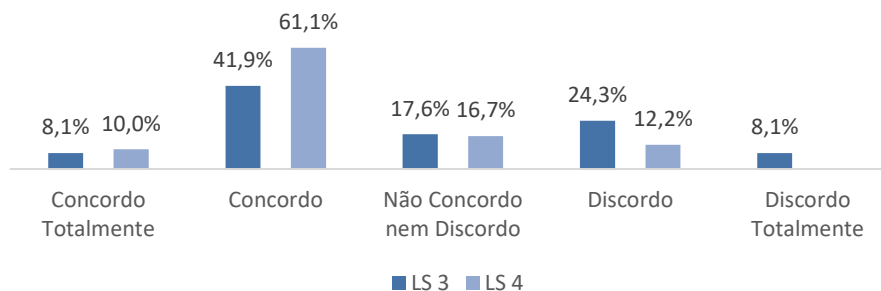


Figura 5.3.8 - Comparação de: O sistema de bonificação definido para SIAD foi apropriado, isto é, com a nota final do LS a valer 10% da nota da avaliação continua?

A opinião relativamente à interface (usabilidade e *design* visual) da 3ª versão do LS revelou-se bastante positiva, contudo os resultados obtidos nesta 4ª versão mostraram-se ainda mais positivos (Figura 5.3.9). Quanto à usabilidade, foi registada uma subida de 21.4%, na opinião positiva, contabilizando assim 82.2% para estudantes que a consideram boa e muito boa. Estudantes com opinião neutra também sofreram uma descida de 19.8%. Por fim, apenas 1.1% (1 estudante) a consideram má. Relativamente ao *design* visual da plataforma, a opinião negativa deixou de existir, contando apenas com 84.4% de estudantes que consideram a boa e muito boa em termos de *design* visual. A percentagem de estudantes com opinião neutra desceu em 11.4%. Deste modo pode-se afirmar que o LS apresenta resultados bastante positivos para a interface, isto pode facilitar o processo de comunicação de informação que a plataforma pretende passar aos estudantes, tanto em páginas como a *Timeline*, mas também como no *Dashboard* e gráficos utilizados para comunicar a evolução da aprendizagem.

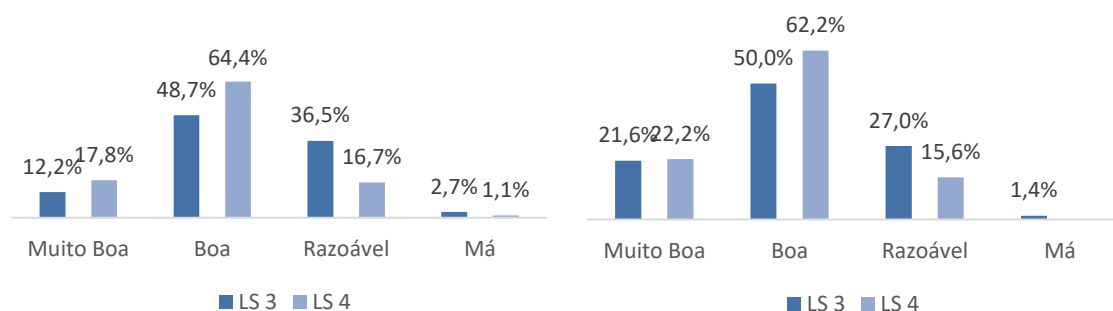


Figura 5.3.9 - Em termos de usabilidade das interfaces, consideras que a plataforma LS é (esq.) e, Em termos de design visual, consideras que a plataforma LS é (dir.)

A informação transmitida pelo *Dashboard* e gráficos utilizados durante a 4ª versão do LS, permitiu uma melhor percepção da evolução da aprendizagem dos estudantes ao longo do semestre face a versão anterior. Apesar de já a 3ª versão ter obtido resultados positivos, neste semestre a 4ª versão obteve ainda resultados mais positivos. Através da Figura 5.3.10 é possível analisar que 62.2% dos estudantes concordam com a afirmação.

A opinião negativa sofreu uma descida de 4.6% face à versão anterior, registando-se agora apenas 8.6% de estudantes que discordam da afirmação, não esquecendo que não foi contabilizada qualquer resposta para a opção “Discordo Totalmente”. Por fim, também as opiniões neutras sofreram uma descida.

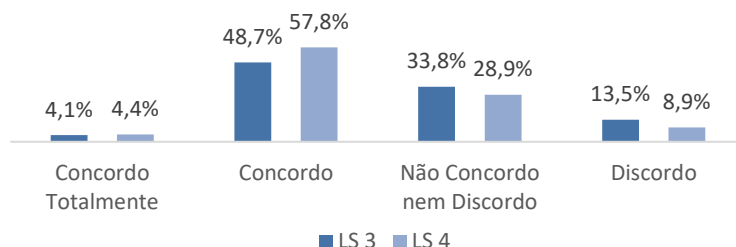


Figura 5.3.10 - Comparação de: A informação transmitida pelo dashboard e gráficos utilizados, permitiram uma fácil percepção da tua evolução de aprendizagem ao longo do semestre na Unidade Curricular de SIAD.

### 5.3.1.1. Impacto da gamificação no LS

A opinião dos estudantes face à utilização de uma ferramenta com elementos de gamificação melhorou face ao semestre anterior, visto que as opiniões “Muito” e “Sim” subiram em 8.5% e todas as restantes desceram (“Nem sim nem não”, “Não” e “Nada mesmo”), o que se revela bastante positivo (Figura H.20, Apêndice H). Nesta versão do LS os estudantes também consideraram os elementos de gamificação utilizados como mais adequados que na versão anterior, já para não referir que tanto a percentagem de estudantes que considerava demasiados ou poucos elementos de gamificação diminuiu (Figura H.21 (lado esquerdo), Apêndice H). O gráfico da Figura H.21 (direita) presente no Apêndice H comprova a concordância dos estudantes quanto ao tipo de *Quests* disponibilizadas no LS, uma vez que a opinião positiva destes (“Concordo Totalmente” ou “Concordo”) aumentou em 25.5%, face a versão anterior. Tanto a opinião negativa (“Discordo” ou “Discordo Totalmente”) como a neutra (“Nem concordo nem Discordo”) sofreu uma descida de 17.5% e 8.1% respetivamente. face a 3ª versão do LS. A opinião dos estudantes relativamente à quantidade de XPs atribuída a cada *Quest* mostrou-se bastante positiva face ao semestre passado, isto pois os estudantes tinham mostrado um pouco de discordância à atribuição efetuada (Figura H.22, Apêndice H). Assim sendo, neste semestre registou-se uma subida de 27.6%, somando assim um total de 65.6% de estudantes a concordar com a atribuição de XPs a cada *Quest*. É importante referir que este semestre não foi registado qualquer percentagem para estudantes que discordavam totalmente. Os estudantes apenas referiram que por pequenas falhas poderiam vir a ser bastante penalizados ao nível do XP e que consideravam a quantidade de XP atribuída ao

Fórum demasiado elevada. Obteve-se um resultado bastante semelhante para a opinião dos estudantes relativamente ao sistema de avaliação qualitativa para as *Quests* (de “A” a “F”) comparativamente com o gráfico da Figura H.22, o que revela mais concordância da parte destes, uma vez que a opinião positiva (“Concordo” e “Concordo Totalmente”) aumentou em 10.7%, não sendo também contabilizada qualquer percentagem para “Discordo Totalmente” (Figura H.23, Apêndice H). Por fim, quanto às *leaderboards* serem um fator de motivação, apenas se registou um ligeiro aumento de 0.3% da opinião positiva (“Concordo” mais “Concordo Totalmente”) apesar da percentagem extrema positiva “Concordo Totalmente” registar uma descida de 2.8% (Figura H.24). A quantidade de estudantes que discordam também diminuiu. Com estes resultados obtidos, pode-se afirmar que os estudantes face ao semestre anterior preferiram utilizar os elementos de gamificação presentes no LS, provavelmente pela melhor adaptação de XPs efetuada a cada *Quest*, aumentando assim a motivação e participação destes na plataforma.

#### **5.3.1.2. LS como plataforma de colaboração**

Analisando a Figura H.25 (esq.) percebemos que a 4ª versão do LS contou com menos participação por parte dos estudantes no Fórum relativamente à versão anterior, isto pois apenas 31.1% afirmou ter utilizado o mesmo, registando-se assim uma quebra de 24.3% na sua participação. Os estudantes afirmaram não existir necessidade para a utilização do Fórum durante este semestre, visto que a plataforma teve um fraco nível de atividade quanto a *Quests*, justificando assim a sua participação no Fórum. Alguns destes afirmam ainda preferir o esclarecimento de dúvidas presencialmente tanto com colegas como com o docente. Curiosamente os estudantes que participaram no Fórum consideram este mais útil face a versão anterior do LS. Como a Figura H.25 (dir.) mostra, é possível notar um aumento de 12.5% na opinião positiva dos estudantes, registando-se um total de 85.7% de estudantes a considerar o Fórum útil. É notória a descida de 13.5% nos estudantes que discordam da afirmação o que se revela bastante bom. Os estudantes que tiraram partido do Fórum afirmam ainda que este é ótimo para partilha de conteúdo relacionado com a UC.

#### **5.3.1.3. Melhorias ou novas funcionalidade do LS**

Um das melhorias mais frequentes abordada pelos estudantes refere-se à atribuição de XP, isto pois estes queixam-se do tempo desde que realizaram a *quest* até ao que recebem os pontos da mesma. É novamente referido o ajuste de XP para cada tipo de *quests*, pois consideram que a pontuação atribuída face ao esforço necessário não se justifica,

diminuindo assim a motivação dos estudantes no que toca aos elementos de gamificação. Por fim, foi também referido que os estudantes apenas tomaram o conhecimento das *milestones* devido a estas estarem presentes no *Dashboard*, afirmando que houve uma fraca comunicação da existência deste elemento. As novas funcionalidades apontadas pelos estudantes nesta 4ª versão do LS, mais uma vez focaram-se fortemente na realização de *Quizzes* e exercícios na plataforma juntamente com a disponibilização dos *slides* da matéria, centralizando assim toda a informação numa única plataforma. Por fim, alguns estudantes gostariam que o *Dashboard* lhes permitisse comparar o seu desempenho na UC que frequentam face aos anos letivos anteriores. A vontade dos estudantes em ver o LS aplicado noutra UC aumentou em 12.2% face ao semestre anterior (Figura H.26 esquerda). Através da Figura H.26 (direita) é possível ver que 71.7% dos estudantes utilizaria ou muito provavelmente utilizaria o LS aplicado noutra UC. Contudo, esta percentagem desceu 2.7% face ao semestre anterior. Neste semestre nenhum estudante considerou ser pouco provável. Nos estudantes que não acham nem provável nem improvável registou-se a maior variação de percentagem, isto é, uma subida de 6.9%. Resumindo, os estudantes apesar de gostarem de ver o LS aplicado noutra UC estão cada vez mais indecisos da sua utilização.

### **5.3.2. Avaliação do Questionário do Dashboard**

Ainda antes do período de avaliação de SIAD II ter terminado, foi realizado um questionário ao *Dashboard* da 4ª versão do LS. Nesta fase o mesmo já estava disponível durante todo o semestre para contacto com os estudantes. O questionário foi realizado por 96 estudantes e perguntava a estes quais os pontos positivos, negativos e sugestões de melhoria ao *Dashboard*. Depois de recolhidas as respostas, foram analisadas e classificadas por tipo de *card* e pelo *Dashboard* em si, sendo que para cada opinião (ponto positivo, negativo ou sugestão) é contabilizado um ponto. Por exemplo, se um estudante refere que a paleta de cores do *Dashboard* em geral é um ponto positivo e a o nome da *Alliance* no Informação Geral não ser considerado relevante para o estudante, então o *Dashboard* em geral soma um ponto positivo e o *Card* de Informação Geral soma um ponto negativo. É importante referir que as sugestões também contam pontos. Relativamente a opiniões semelhantes, é contabilizado também como mais um ponto. De seguida será analisado o resultado da opinião dos estudantes para cada *card* e posteriormente para o *Dashboard* em geral. As sugestões terão um forte impacto no trabalho futuro presente no último capítulo desta dissertação.

### **5.3.2.1. Avaliação *General Info* (Informação Geral)**

Segundo os resultados obtidos para este *card* (Tabela H.2 dimensão *General Info*, presente no Apêndice H) facilmente se percebe que existem bastantes pontos positivos atribuídos pelos estudantes. Um destes é a classificação da informação presente neste *card* como relevante e de síntese. Apenas foi registado um ponto negativo onde afirma que este *card* ocupa muito espaço. Por fim, foram efetuadas algumas sugestões, como por exemplo, evidenciar melhor a nota do estudante no LS e apresentar o número máximo para cada *leaderboard* para este facilmente comparar a sua posição.

### **5.3.2.2. Avaliação *Activity* (Atividade)**

Este *card* apesar da pouca pontuação que obteve tanto para opiniões positivas, negativas ou sugestões, contou ainda com mais pontos positivos que negativos. Os estudantes classificaram a informação neste *card* como importante e de *design* apelativo. Em contrapartida os estudantes queixaram-se da incompreensão das siglas de cada *Milestone*, mas esta falha pode ser justificada pela falta de comunicação deste elemento, como podemos ver na secção 5.3.1.3. Por fim, as sugestões dos estudantes focaram-se novamente nas *Milestones* como podemos ver pela Tabela H.2 (dimensão *Activity*) presente no Apêndice H, contudo não é possível efetuar uma organização temporal destas, visto que algumas não são dependentes do tempo.

### **5.3.2.3. Avaliação *XP by week* (XP por semana)**

Através da Tabela H.2 (dimensão *XP by week*) presente no Apêndice H percebemos que este *card* não conta com nenhuma sugestão. Quanto aos pontos positivos (superiores aos pontos negativos) apenas foi referido que é de fácil percepção e de conteúdo importante. Por fim, os estudantes consideraram como ponto negativo uma má escolha de cores, onde estas deveriam ser um pouco mais contrastantes.

### **5.3.2.4. Avaliação *XP by Quest Type* (XP por tipo de quest)**

Este *card*, apesar de ser considerado de informação útil, é considerado por muitos de difícil leitura num primeiro contacto. Após a percepção do mesmo torna-se um dos gráficos mais importante presente no *Dashboard*, permitindo identificar os pontos fracos do estudante ou até mesmo perceber onde este deve aplicar maior esforço. Os estudantes referem a falta da informação relativa à média de XPs de todos os jogadores do LS inscritos na mesma UC como sugestão, uma vez que esta está presente no gráfico de XPs por semana. A indicação dos XPs máximo que se poderia obter em cada categoria é

também uma sugestão dos estudantes. Para mais informação relativa a este *card*, pode ser consultada a Tabela H.2 (dimensão *XP by Quest Type*) presente no Apêndice H.

#### **5.3.2.5. Avaliação *Quests***

Analisando os resultados presentes na Tabela H.2 (dimensão *Quest*) que se encontra no Apêndice H, é possível notar que os estudantes consideram o tipo de informação e a consistência destes gráficos como os pontos positivos mais fortes. Relativamente aos pontos negativos, os estudantes abordam a posição do gráfico como incorreta devido à importância. A nota de uma *Quest* quando representada por uma letra (de “A” a “F”) não transmite aos estudantes muito acerca da real cotação obtida. Uma das sugestões dos estudantes refere-se ao *feedback* por parte do docente nas *quests* do tipo *Practical Assignment*. Ordenar as *quests* por um filtro como data de início, XP máximo ou até mesmo XP obtido é também uma das sugestões apresentadas pelos estudantes. Por fim, apesar de não ser considerado um ponto negativo, os estudantes sugerem uma alteração na nomenclatura das mensagens de alerta para algo mais direto e menos gamificado.

#### **5.3.2.6. Avaliação geral do *Dashboard***

Depois da análise detalhada da opinião dos estudantes relativa a cada *card*, podemos passar à análise dos pontos positivos, negativos e sugestões efetuadas pelos estudantes quanto ao *Dashboard* em geral (Tabela H.2 na dimensão *Dashboard*, presente no Apêndice H). Claramente se percebe que o impacto do *Dashboard* é bastante positivo devido à pontuação obtida. Um dos pontos positivos mais abordado é a paleta de cores escolhida para o mesmo. Segundo os estudantes, o *Dashboard* é bastante intuitivo e de fácil percepção. A utilização de *cards* como cercadura é também outro exemplo de ponto positivo. Deste modo, os elementos de gamificação alinhados com as boas práticas de visualização obtiveram sucesso. Apesar de alguns estudantes conseguirem identificar facilmente a data dos dados presentes no *Dashboard*, existiram outros a não conseguir encontrar esse dado presente no *card General Info*. Por fim, o desejo de ver mais informação relativa a medalhas (elemento de gamificação desenvolvido com o objetivo de motivar os estudantes), a adição de filtros temporais, a criação de *targets* (valores desejados) e alertas para tudo o que está abaixo da média (comparação do jogador com a média de jogadores) comprova a motivação e desejo que os estudantes têm em analisar os dados presentes no *Dashboard*.

### 5.3.3. LS e Sucesso Escolar

De seguida é apresentada a Tabela 5.3.2 que contém o mesmo tipo de informação que a Tabela 5.1.2, contudo relativamente à UC de SIAD II nos anos letivos de 2015/2016, 2016/2017 e 2017/2018.

Tabela 5.3.2 - Indicadores de Sucesso escolar e LS (SIAD II).

Indicadores para SIAD II	Ano letivo	Ano letivo	Ano letivo
	2015/2016 (s/ LS)	2016/2017 (LS 2)	2017/2018 (LS 4)
Nº total de inscritos	111	104	112
Nº total de avaliados	97	92	102
Nº total de aprovados	97	91	102
Nº total de reprovados	0	1	0
Nº total de desistentes	14	12	10
Taxa de aprovação real <sup>25</sup>	100%	99%	100%
Taxa de aprovação total <sup>26</sup>	87.4%	87.5%	91.1%
Nota média	14.5	14.9	15.2
Nota máxima	18	18	19
Nº de estudantes com nota máxima	2	4	3
Nota mínima (de aprovação)	10	10	10
Nº de estudantes com nota mínima	4	3	2
Nº médio de consultas ao <i>dashboard</i> por estudante	n.d	n.d	33
Nesta UC o número de horas de trabalho autónomo é (1- muito reduzido a 5- muito excessivo)	3.2	3.3	3.2
Satisfação global com a UC (1-10) (Questionário pedagógico do ISCTE-IUL no final do semestre)	7.2	7.5	7.3
Satisfação global com a UC (1-10) (Questionário do LS no final do semestre)	n.d	n.d	7.8

Começando por analisar o número total de estudantes inscritos, percebe-se que tem variado ao longo dos anos, contudo a sua proporção relativamente ao número total de estudantes avaliados e aprovados, tem aumentado. Algo bastante positivo é a quantidade de estudantes aprovados ser igual à de avaliados, o que torna o número de estudantes reprovados nulo, existindo apenas 10 desistentes (valor que também tem vindo a diminuir). Como consequência, a taxa de aprovação real torna-se 100% o que é ótimo. Relativamente à taxa de aprovação total foi registado 91.1%, valor que tem aumentado ao longo dos três anos. Ao analisar com detalhe a variação da taxa de aprovação real do ano letivo de 2015/2016 para 2016/2017, percebe-se que desce 1%, sendo recuperado no ano letivo de 2017/2018 (ano corrente desta dissertação). Contudo, a taxa de aprovação

<sup>25</sup> Taxa de aprovação real = Nº total de aprovados / Nº total de avaliados

<sup>26</sup> Taxa de aprovação total = Nº total de aprovados / Nº total de inscritos

total, tem vindo sempre a aumentar desde o uso do LS. O mesmo sucede relativamente à nota média. Quando à nota máxima, não foi afetada com a implementação da plataforma, contudo neste ano letivo onde SIAD II utilizou uma versão melhorada do LS, este indicador subiu, passando para 19 valores. Da mesma forma que em SIAD I no ano que utilizou o LS 3 (ano letivo 2017/2018), o número de estudantes a obter a nota máxima desceu, contudo, além da nota máxima subir, quando consultada o RUC verifica-se que 7 estudantes obtiveram 18 valores, resultado este melhor que o atingido no ano letivo de 2016/2016. A nota mínima manteve-se igual nos três anos, mas, o número de estudantes a obter este resultado diminuiu, o que revela que a notas estão cada vez mais elevadas, isto é comprovado através da nota média. O número médio de consultas ao *Dashboard* na 4ª versão do LS para a UC de SIAD II é 33, isto revela que cada estudante consulta em média 33 vezes o seu *Dashboard*. Uma vez que SIAD II decorre durante 18 semanas, percebemos que os estudantes consultam o seu *Dashboard* mais de uma vez em algumas semanas. Relativamente ao número de horas de trabalho autónomo percebe-se que no primeiro ano de implementação da plataforma este valor subiu, contudo, com a melhoria da mesma (trabalho desta dissertação), o resultado voltou ao valor do ano letivo de 2015/2016. Os resultados obtidos tanto para o número médio de consultas ao *Dashboard* por estudante como o número de horas de trabalho autónomo, quando analisadas em conjunto com a opinião dos estudantes relativamente ao trabalho desenvolvido no *Dashboard* desta versão do LS (4ª versão), revelam que existiu um impacto positivo deste na comunicação da evolução da aprendizagem dos estudantes, otimizando assim o seu tempo de estudo. Por fim, ao analisar a satisfação global dos estudantes a meio do semestre para com a UC, verifica-se que no ano de implementação do LS, este valor subiu, voltando a baixar no ano corrente (ainda assim, sendo superior ao do ano letivo de 2016/2017). Esta descida pode ser justificada pela desmotivação dos estudantes relativamente à fraca atividade na plataforma durante o semestre, abordada no Capítulo 5.3.1. Todavia, no final do semestre a satisfação subiu para 7.8, o que pode ser explicado pelo facto do LS ter tido um maior índice de atividade no final do semestre.

Concluindo, é evidente que o LS apesar de ter causado uma desmotivação durante o semestre aos estudantes, sendo recuperada no final do mesmo, mostrou que o *Dashboard* teve um impacto bastante positivo, conseguindo diminuir o tempo de estudo, otimizando este e aumentando a sua performance académica.



# Capítulo 6

---

## 6. Conclusão e trabalho futuro

Este capítulo resume todo o trabalho/estudo realizado nesta dissertação, bem como a as limitações encontradas no seu desenvolvimento. São também abordadas algumas orientações para trabalho futuro a desenvolver em investigações provenientes dos resultados obtidos nesta dissertação. Por fim, são também referidas as comunicações deste trabalho.

### 6.1 Conclusão

Esta dissertação tirou partido de uma plataforma que foi desenhada para ajudar os estudantes no seu progresso académico (através da monitorização do mesmo) e os docentes na coordenação da sua UC (através dos dados relativos ao comportamento dos estudantes). A plataforma designada de Learning Scorecard, recorre tanto à gamificação para aumentar o comprometimento e *Engagement* dos estudantes, como oferece um ambiente analítico a estes e aos docentes. Esta dissertação incidiu sobre este ambiente analítico e de que forma poderia melhorar a visualização da aprendizagem dos estudantes, através dos *Dashboards* e representações gráficas oferecidos pela plataforma. O trabalho realizado neste documento focou-se principalmente na vista do estudante. Primeiramente, foi realizado um levantamento do trabalho já existente, através da análise de toda a interface da plataforma (incluindo *Dashboards*). Foi realizada uma melhoria tanto à interface como aos *Dashboards*, para melhor comunicar o progresso dos estudantes na UC. Ambas as vistas foram desenvolvidas (estudante e docente). O *dashboard* do estudante pretendeu alinhar os elementos de gamificação com as boas práticas de desenvolvimento de *dashboards*. Os dados apresentados em cada um dos *dashboards* provêm da plataforma académica Fénix e do sistema *e-Learning*, onde são posteriormente inseridos pelo docente na plataforma. Esta ferramenta foi aplicada no ISCTE-IUL, durante os 1º e 2º semestres do ano letivo 2017/2018 nas UCs de SIAD I e SIAD II respetivamente.

#### 6.1.1. Limitações

O trabalho realizado nesta dissertação encontrou algumas limitações. Uma das maiores dificuldades encontradas foi relativamente ao desenvolvimento da interface, onde esta

teria que ser também desenvolvida para o formato telemóvel e não apenas *web*. A adaptação de *frameworks* de desenvolvimento *web* para colocar a plataforma funcional em *browsers* de certos dispositivos como o Safari no iOS, foi um obstáculo. Outra dificuldade sentida, mas bastante desafiadora, foi no desenvolvimento dos *dashboards* dos estudantes quando desenhados também para telemóvel, visto que a apresentação visual muda completamente devido ao formato do ecrã. Uma adversidade encontrada no *dashboards* dos alunos, foi na apresentação dos XPs ganhos por semana, onde este acabava por ficar dependente da data de submissão das notas por parte do docente. A comunicação das *milestones* (elemento bastante importante visto que está estritamente relacionado com a avaliação contínua) foi também uma dificuldade enfrentada, pois algo tão importante era desconhecido pelos estudantes e estes quando em contacto com tal indicador no *dashboard* desconheciam a essência da sua importância. A procura de uma ferramenta de visualização de dados que permitisse um maior controlo por parte do utilizador quando ao seu nível de detalhe, foi também outra dificuldade sentida no desenvolvimento dos *dashboards* do docente, onde foi solucionada pela integração com o Tableau.

### 6.1.2. Questões de investigação

Esta dissertação apresentou no primeiro capítulo algumas questões de investigação, sendo elas:

- **Qual o impacto da utilização de *dashboards* e técnicas de visualização na percepção da evolução da aprendizagem por parte dos estudantes numa unidade curricular?** Diante do que já foi discutido no capítulo anterior, 52.8% dos estudantes em SIAD I refere que os *dashboards* e técnicas de visualização ajudaram na percepção da sua evolução de aprendizagem. Este valor em SIAD II atinge os 62.2%, contabilizando uma subida 9.6%. Os indicadores apresentados tanto para SIAD I como para SIAD II no ano letivo de 2017/2018 mostram que os estudantes passaram a utilizar com muita mais frequência o *Dashboard*, valor que passa de 20 para 33 consultas em média por estudante. Os estudantes referem também que a informação apresentada pelo *dashboard* é bastante revelante e perceptível, visto que em todos os *cards* foi identificado este ponto positivo. O número de horas de trabalho autónomo, também diminuiu de um ano letivo para o outro, mostrando que uma boa percepção da evolução da aprendizagem por parte dos estudantes permite uma melhor otimização do seu estudo e conseqüentemente

melhores resultados. Assim sendo, pode-se afirmar que, no contexto desta investigação, a utilização de *dashboards* e técnicas de visualização causam um impacto positivo na percepção dos estudantes relativamente à sua aprendizagem.

- **Qual o impacto da utilização de *dashboards*, alinhados com os elementos de gamificação, na performance e motivação dos estudantes?** Quando analisados os resultados dos indicadores de final de semestre em SIAD I e SIAD II, percebemos que os *dashboards* tiveram um impacto positivo para ambas as UCs. A taxa de aprovação total em SIAD I passou de 83.3% (LS 1) para 85.2% (LS 3) e a nota média subiu de 13.7 (LS 1) para 14.3 valores (LS 3) nos anos letivos de 2016/2017 e 2017/2018 respetivamente. Também em SIAD II estes valores também aumentaram, passando a taxa de aprovação total de 87.5% (LS 2) para 91.1% (LS 4) e a nota média de 14.9 (LS 2) 15.2 valores (LS 4). O número médio de consultas ao *Dashboard* aumentou da 3ª para a 4ª versão, o que revela o empenho e motivação destes relativamente à sua utilização. Por fim, a satisfação dos estudantes para com a UC no ano corrente atingiu o valor de 7 para SIAD I e 7.8 para SIAD II, valores estes superiores aos obtidos anteriormente para ambas as UCs. Assim sendo, é evidente que os resultados obtidos, são um forte indício de que o a utilização dos *Dashboards* tiveram um impacto positivo na performance dos estudantes neste contexto de investigação.

## 6.2 Trabalho futuro

No trabalho realizado desta dissertação, o LS sofreu melhorias durante todo o ano letivo de 2017/2018, com a adição de novas funcionalidades. Contudo, a melhoria é contínua, e como tal o LS tem um conjunto de funcionalidades a melhorar e acrescentar no futuro, para a tornarem uma ferramenta mais eficaz. Deste modo, de seguida são apresentadas algumas destas funcionalidades:

- Melhoria da integração entre o LS e o Tableau. De momento o *Dashboard* do docente encontra-se integrado com a plataforma Tableau, contudo toda esta integração é feita diretamente no código da plataforma. Desenvolver um mecanismo de integração para que o docente possa facilmente configurar o *Dashboard* ao seu gosto e interesse através da sua vista, evitando ao máximo a dependência dos programadores seria crucial para agilizar todo o processo de percepção do estado dos seus estudantes;

- Implementação de algumas funcionalidades apontadas pelos estudantes no inquérito relativo ao *Dashboard*. Os estudantes mostraram a necessidade de ver acrescentado ao seu *Dashboard* um filtro temporal, definição de *targets* para cada *quest*, alertas para pontuações abaixo dos *targets* definidos, uma melhor evidenciação da nota do LS, quantos XPs ainda podem ganhar no resto do seu progresso na UC, uma melhor contextualização das posições na *Leaderboard* (valor máximo, por exemplo, posição 4/113 estudantes) e por fim o *feedback* dos docentes relativamente a uma *quest*;
- Desenvolvimento de perfis dos estudantes. Uma página de perfil para cada estudante teria impacto na motivação e na visualização, uma vez que o perfil apresenta os dados identificativos de um estudante como jogador. Desde modo, um estudante poderia mostrar as suas conquistas aos seus colegas através do seu perfil, ou ainda, comparar-se com algum colega em específico através da consulta ao perfil desse mesmo colega. A utilização de representações gráficas para comunicar esta informação acrescentaria mais formas de percepção da evolução da aprendizagem;
- Melhorar o mecanismo de notificações. Atualmente as notificações apenas são geridas pelo docente, isto é, apenas o docente pode criar uma notificação na plataforma para os seus estudantes. Uma melhoria neste mecanismo seria ótimo para aumentar o *Engagement* e a motivação. Por exemplo, quando um estudante sobe de *Rank*, recebe um comentário no Fórum, *Quest* se encontra dentro data de realização ou próxima de terminar ou até mesmo quando ganha XPs;
- Apresentação de uma interface que mostra o progresso do estudante como um “caminho” que este segue através do seu avatar, permitindo assim melhorar a sua percepção de evolução;
- Desenvolvimento de uma base de dados em modelo de estrela recorrendo a processos de ETL para facilitar toda a análise dos dados dos estudantes a fim de melhor entender a experiência dos mesmos. É importante referir que este modelo de dados utilizado juntamente com o Tableau iria facilitar e melhorar toda a comunicação dos dados no *Dashboard* do docente;
- Melhorar a vista do docente, oferecendo a este um melhor ambiente analítico, desde o desenvolvimento do seu BSC ainda não implementado nesta última versão (LS 4). Permitir a possibilidade de o docente configurar as definições da

sua UC, tais como *Ranks*, *Leaderboards*, medalhas, *Guilds*, ou seja, gerir os elementos de gamificação inerentes à sua UC;

- Criação de um *back office*, para melhor gerir todo o conteúdo na plataforma. Atualmente alguns processos mais complexos como validação de alguns dados na base de dados são realizados diretamente na mesma. Contudo, seria melhor existir uma interface no LS que executaria toda esta gestão.

Por fim, a aplicação de algoritmos de *data mining* aos dados existentes no LS iria permitir a identificação de padrões de aprendizagem e tendências nos estudantes. A classificação destes como tipos de jogadores ou até mesmo o estudo de séries temporais para melhor entender a sua motivação e *Engagement*. Todo este estudo e aplicação de algoritmos apenas será possível com um maior volume de dados.

### 6.3 Comunicação

Nesta secção encontra-se apresentada a comunicação deste trabalho. A comunicação é uma etapa da metodologia escolhida nesta dissertação (DSRM), que pretende como o nome diz, comunicar o problema identificado juntamente com a sua relevância e solução apresentada (artefacto), a utilizada da mesma e o avanço investigacional trazido para os investigadores e/ou outros públicos (Ken Peffers et al. 2007). Deste modo foram publicados os seguintes dois artigos:

Cardoso, E., Pedroso, T., Rações, F., Batista, A., Barateiro, J. (2018) **Learning Scorecard dashboards: visualizing student learning experience**. Actas da 24<sup>th</sup> 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<sup>a</sup> Conferência da Associação Portuguesa de Sistemas de Informação (CAPSI 2018), 12-13 Outubro, Santarém, Portugal

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

# Referências

---

- Arnold, Kimberly E, and Matthew D Pistilli. 2012. "Course Signals at Purdue: Using Learning Analytics to Increase Student Success." In *Proceedings of the 2Nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge*, 267–70. LAK '12. New York, NY, USA: ACM. <https://doi.org/10.1145/2330601.2330666>.
- Azevedo, Jose Manuel, Cristina Torres, Ana Paula Lopes, and Lurdes Babo. 2017. "Learning Analytics: A Way to Monitoring and Improving Students' Learning." *Proceedings of the 9th International Conference on Computer Supported Education*, no. June:641–48. <https://doi.org/10.5220/0006390106410648>.
- Barata, Gabriel, Sandra Gama, Gabriel Barata, Sandra Gama, Joaquim Jorge, and Daniel Gonçalves. 2013. "Engaging Engineering Students with Engaging Engineering Students with Gamification An Empirical Study," no. September. 3-10 <https://doi.org/10.1109/VS-GAMES.2013.6624228>.
- Baptista, A. (2018). Deployment of Learning Scorecard, an educational learning plataforma for Higher Educational. ISCTE-IUL, Lisboa, Portugal (em curso)
- Bichsel, Jacqueline. 2012. "Analytics in Higher Education: Benefits, Barriers, Progress, and Recommendations." *EDUCAUSE: Center for Applied Research*, 1–31. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1064.6244>.
- Bourkougou, Outmane, Essaid El Bachari, and Mohamed El Adnani. 2016. "A Personalized E-Learning Based on Recommender System." *International Journal of Learning and Teaching* 2 (2):99–103. <https://doi.org/10.18178/ijlt.2.2.99-103>.
- Brath, Richard, and Michael Peters. 2004. "Dashboard Design: Why Design Is Important." *Data Mining Review*, 4.
- Charleer, Sven, Joris Klerkx, Jose Luis Santos, and Erik Duval. 2013. "Improving Awareness and Reflection through Collaborative, Interactive Visualizations of Badges." *CEUR Workshop Proceedings* 1103:69–81.
- Chee, Timothy, Lee-Kwun Chan, Min-Hooi Chuah, Chee-Sok Tan, Siew Fan Wong, and William Yeoh. 2009. "Business Intelligence Systems: State-of-the-Art Review and Contemporary Applications." In *Symposium on Progress in Information and*

*Communication Technology 2.*

- Corrin, Linda, and Paula De Barba. 2014. "Exploring Students' Interpretation of Feedback Delivered through Learning Analytics Dashboards." *Proceedings of Ascilite Dunedin 2014*, no. November:629–33.
- Costa, D. (2017). *Learning Scorecard: Plataforma para a monitorização da experiência de aprendizagem de alunos no ensino superior aplicando técnicas de business intelligence e gamificação*. ISCTE-IUL, Lisboa, Portugal
- Dietz-Uhler, B, and J Hurn. 2013. "Using Learning Analytics to Predict (and Improve) Student Success: A Faculty Perspective." *Journal of Interactive Online Learning* 12 (1):17–26. <https://doi.org/10.1109/ICALT.2013.126>.
- Domínguez Saenz-de-Navarrete, J., de-Marcos, L., Fernández-Sanz, L., Pagés, C., A, and J J Martínez-Herráiz. 2013. "Gamifying Learning Experiences: Practical Implications and \routcomes." *Computers & Education* 63:380–92. [https://portal.uah.es/portal/page/portal/epd2\\_profesores/prof23288/publicaciones/GamifLearningExperiences\\_pre-review\\_v3.1PreprintFinal.pdf](https://portal.uah.es/portal/page/portal/epd2_profesores/prof23288/publicaciones/GamifLearningExperiences_pre-review_v3.1PreprintFinal.pdf).
- Eckerson, W W. 2010. *Performance Dashboards: Measuring, Monitoring, and Managing Your Business*. Wiley. <https://books.google.pt/books?id=daiXfV1jcakC>.
- Espinosa, Elvira Barrios. 2013. "Learning English with Tell Me More . Perspectives of University Teaching Staff as Users of the Online Platform Aprendizaje de Inglés Mediante Tell Me More . Perspectivas de Los Profesores Universitarios Que Utilizan La Aplicación En Línea," 506–34. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2013-362-240>.
- Essa, Alfred, and Hanan Ayad. 2012. "Student Success System: Risk Analytics and Data Visualization Using Ensembles of Predictive Models." In *Proceedings of the 2Nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge*, 158–61. LAK '12. New York, NY, USA: ACM. <https://doi.org/10.1145/2330601.2330641>.
- Few, Stephen. 2004. "Data Presentation: TAPPING THE POWER OF VISUAL PERCEPTION." *Intelligent Enterprise* 13 (7):33.
- . 2006a. "Clarifying the Vision." *Information Dashboard Design The Effective Visual Communication of Data*, 223. <https://doi.org/10.1017/S0021849904040334>.
- . 2006b. *Information Dashboard Design: The Effective Visual Communication of*

*Data*. O'Reilly Media, Inc.

———. 2016. “The Visual Perception of Variation in Data Displays.” *Perceptual Edge*, no. December:1–15. [https://www.perceptualedge.com/articles/visual\\_business\\_intelligence/the\\_visual\\_perception\\_of\\_variation.pdf](https://www.perceptualedge.com/articles/visual_business_intelligence/the_visual_perception_of_variation.pdf).

France, Laure, Jean-Mathias Heraud, Jean-Charles Marty, Thibault Carron, and Joseph Heili. 2006. “Monitoring Virtual Classroom: Visualization Techniques to Observe Student Activities in an E-Learning System.” In *Proceedings of the Sixth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies*, 716–20. ICALT '06. Washington, DC, USA: IEEE Computer Society. <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1156068.1156126>.

Freitas, Adrian A Freitas, Michelle M. 2013. “Classroom Live: A Software-Assisted Gamification Tool.” *Computer Science Education* 23 (2). Routledge:186–206. <https://doi.org/10.1080/08993408.2013.780449>.

Freitas, Sara de, David Gibson, Victor Alvarez, Leah Irving, Kam Star, Sven Charleer, and Katrien Verbert. 2017. “How to Use Gamified Dashboards and Learning Analytics for Providing Immediate Student Feedback and Performance Tracking in Higher Education.” *Proceedings of the 26th International Conference on World Wide Web Companion - WWW '17 Companion*, 429–34. <https://doi.org/10.1145/3041021.3054175>.

Fusioncharts (2017). Javascript Charting Comparison. Consultado em 19 de Setembro de 2017. Disponível em <http://www.fusioncharts.com/javascript-charting-comparison/>

Gibson, Marcus, David Arnott, and Ilona Jagielska. 2004. “Evaluating the Intangible Benefits of Business Intelligence: Review & Research Agenda.” *IFIP International Conference on Decision Support Systems (DSS2004): Decision Support in an Uncertain and Complex World*, 295–305. <https://doi.org/10.1.1.94.8550>.

Gooch, Daniel, Daniel Gooch, Asimina Vasalou, Laura Benton, and Rilla Khaled. 2016. “Using Gamification to Motivate Students with Dyslexia Using Gamification to Motivate Students with Dyslexia or Other Special Educational Needs,” no. May. <https://doi.org/10.1145/2858036.2858231>.



- Graf, Sabine, Tzu Chien Liu, Kinshuk, Nian Shing Chen, and Stephen J.H. Yang. 2009. "Learning Styles and Cognitive Traits - Their Relationship and Its Benefits in Web-Based Educational Systems." *Computers in Human Behavior* 25 (6). Elsevier Ltd:1280–89. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2009.06.005>.
- Grann, Jeff, and Deborah Bushway. 2014. "Competency Map: Visualizing Student Learning to Promote Student Success." 17-28
- Harmelen, M van, and David Workman. 2012. "Analytics for Learning and Teaching." *CETIS Analytics Series* 1 (3):1–40. <http://publications.cetis.ac.uk/wp-content/uploads/2012/11/Analytics-for-Learning-and-Teaching-Vol1-No3.pdf>.
- Holman, C., Aguilar, S., and Fishman, B. (2013). Grade- craft: what can we learn from a game-inspired learning management system? In Proceedings of the Third International Conference on Learning Analytics and Knowledge, pages 260-264. ACM
- Igle D. (2018). Analytics: What it is and why it matters. Obtido em 17 de dezembro de 2017, de SAS: [https://www.sas.com/en\\_us/insights/analytics/what-is-analytics.html](https://www.sas.com/en_us/insights/analytics/what-is-analytics.html)
- Jacobs, Susan. 2017. "Getting Practices." [https://cpb-us-e1.wpmucdn.com/blog.umd.edu/dist/4/382/files/2017/04/ebook\\_gamification2017-1msv6d8.pdf](https://cpb-us-e1.wpmucdn.com/blog.umd.edu/dist/4/382/files/2017/04/ebook_gamification2017-1msv6d8.pdf).
- Jacobson R. (2013). Industry Insights: 2.5 quintillion bytes of data created every day. How does CPG & Retail manage it? Obtido em 17 de dezembro de 2017, de IBM: <https://www.ibm.com/blogs/insights-on-business/consumer-products/2-5-quintillion-bytes-of-data-created-every-day-how-does-cpg-retail-manage-it/>
- Ken Peffers, Tuure Tuunanen, Marcus A. Rothenberger, and Samir Chatterjee. 2007. "A Design Science Research Methodology for Information Systems Research." *Journal of Management Information Systems* 24 (3):45–77. <https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222240302>.
- Klerkx, Joris, Katrien Verbert, and Erik Duval. 2017. "Learning Analytics Dashboards." *Handbook of Learning Analytics*, 143–50. <https://doi.org/10.18608/hla17.012>.
- Pedroso, T. (2018). Gamificação para a melhoria da experiência de aprendizagem dos alunos: caso estudo Learning Scorecard. ISCTE-IUL, Lisboa, Portugal
- Recker, Mimi M, Andrew Walker, and Kimberly Lawless. 2003. "What Do You

- Recommend ? Implementation and Analyses of.” *Instructional Science*, 299–316.
- Santos, Jose Luis, Katrien Verbert, Sten Govaerts, and Erik Duval. 2013. “Addressing Learner Issues with StepUp!: An Evaluation.” In *Proceedings of the Third International Conference on Learning Analytics and Knowledge*, 14–22. LAK '13. New York, NY, USA: ACM. <https://doi.org/10.1145/2460296.2460301>.
- Siemens, George, and Ryan S. J. d. Baker. 2012. “Learning Analytics and Educational Data Mining: Towards Communication and Collaboration.” *Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge - LAK '12*, 252–54. <https://doi.org/10.1145/2330601.2330661>.
- Siemens, George, and Phil Long. 2011. “Penetrating the Fog: Analytics in Learning and Education.” *EDUCAUSE Review* 46:30–32. <https://doi.org/10.1145/2330601.2330605>.
- Simon, Herbert A. 1997. *The Sciences of the Artificial, (Third Edition)*. *Computers & Mathematics with Applications*. Vol. 33. [https://doi.org/10.1016/S0898-1221\(97\)82941-0](https://doi.org/10.1016/S0898-1221(97)82941-0).
- Star, Kam. 2016. “The Moderating Effect of Personality on Performance T HE MODERATING EFFECT OF,” no. May.
- Tableau (2016), Dashboards. Obtido em 20 de Junho de 2018, de <https://onlinehelp.tableau.com/current/pro/desktop/en-us/dashboards.html>
- Thune, Warren, Miles Gibson, Alex Stille, Brent Cassell, Christiane Groth, and Todd Burnett. 2016. “From Big Data to Better Decisions.” *Domo.com*. [https://www.domo.com/assets/downloads/15\\_bi-guide.pdf](https://www.domo.com/assets/downloads/15_bi-guide.pdf).
- Ware, Colin. 2004. *Information Visualization: Perception for Design*. San Francisco, CA, USA: Morgan Kaufmann Publishers Inc.
- Wexler, Steve, Jeffrey Shaffer, and Andy Cotgreave. 2017. “The Big Book of Dashboards: Visualizing Your Data Using Real-World Business Scenarios.” <http://www.books24x7.com/marc.asp?bookid=125741>.
- Yigitbasioglu, Ogan M, and Oana Velcu. 2012. “A Review of Dashboards in Performance Management: Implications for Design and Research.” *International Journal of Accounting Information Systems* 13 (1):41–59. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.accinf.2011.08.002>.

# Apêncides

## Apêndice A - Dashboards de Gamificação

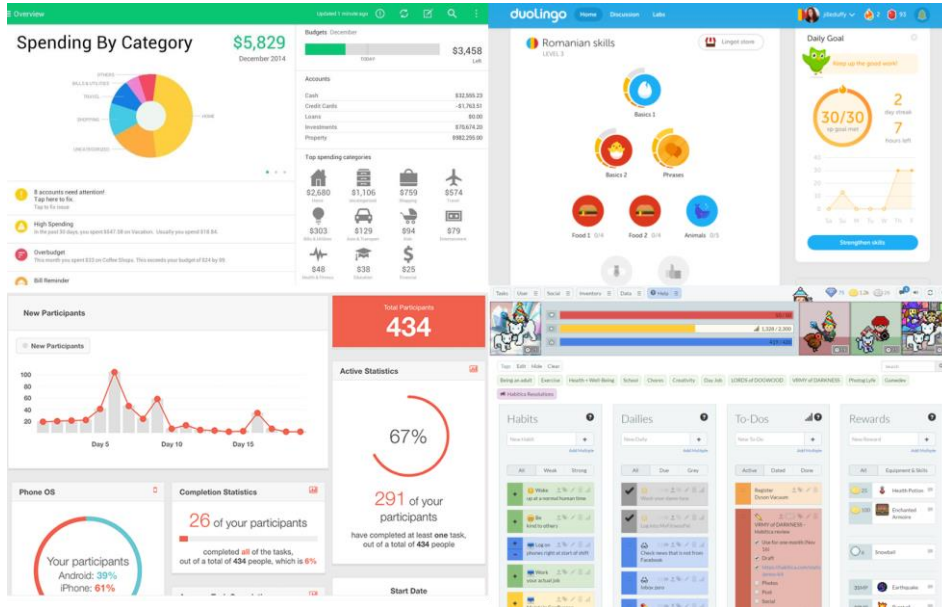


Figura A.1 - Dashboards de gamificação Mint (canto superior esq.) Duolingo (canto superior dir.) Scavify (canto inferior esq.) e Habitica (canto inferior dir.).

## Apêndice B - Interfaces Learning Scorecard (versão 2)



Figura B.1 - Barra lateral e superior (estudante e docente) LS versão 2.

*Learning Scorecard: Visualização da experiência de aprendizagem em estudantes do Ensino Superior*

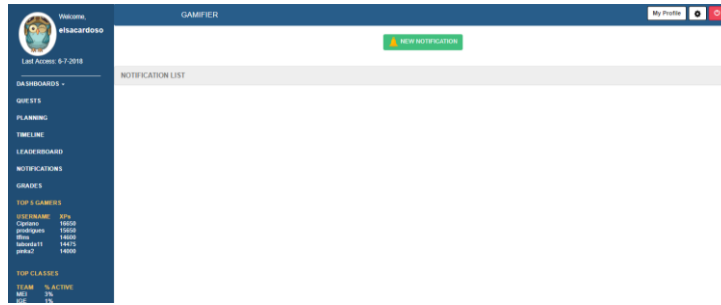


Figura B.2- Página notificações docente LS versão 2.

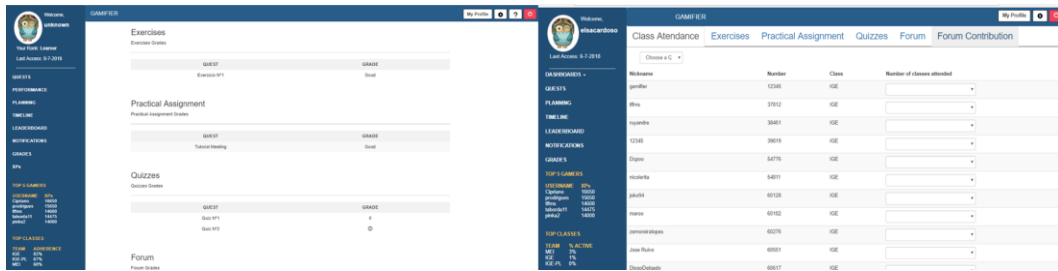


Figura B.3 - Página Grades estudante (esq.) e docente (dir.) versão 2.

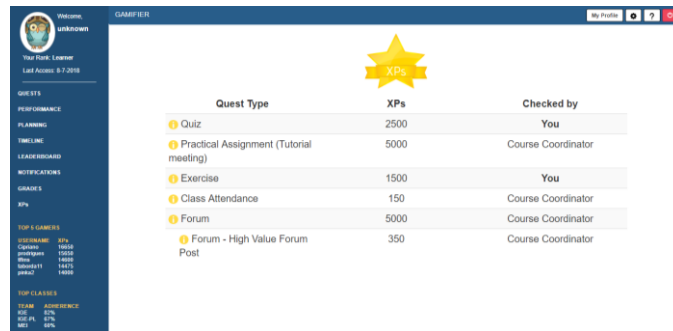


Figura B.4 – Página XPs do estudante LS versão 2.

**Apêndice C - Dashboards Learning Scorecard (versão 2)**

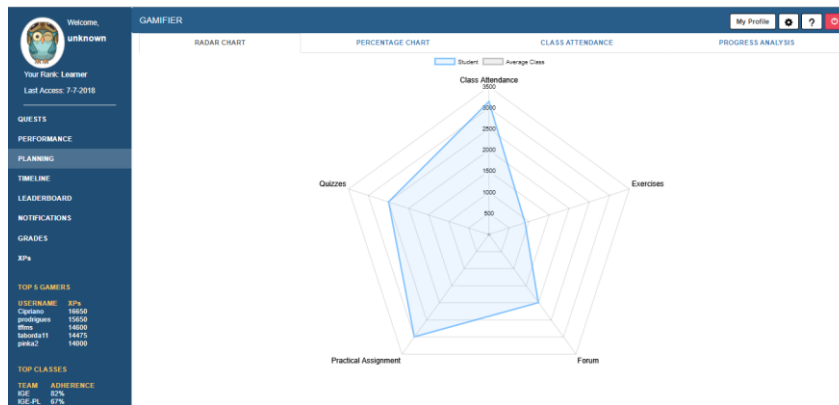


Figura C.1 - Dashboard vista estudante (aba Radar Chart) LS versão 2.

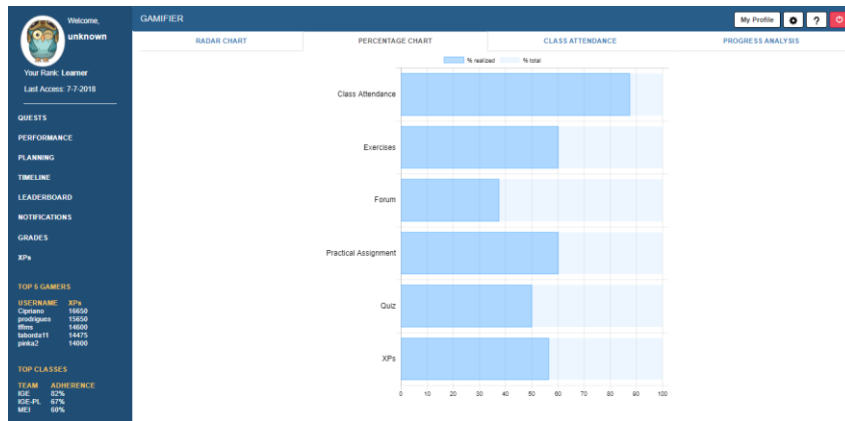


Figura C.2 – Dashboard vista estudante (aba Percentage Chart) LS versão 2.

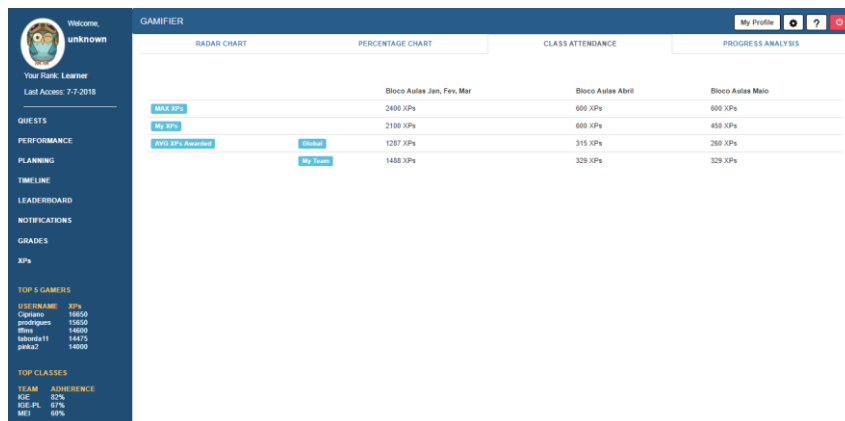


Figura C.3 – Dashboard vista estudante (aba Class Attendance) LS versão 2.

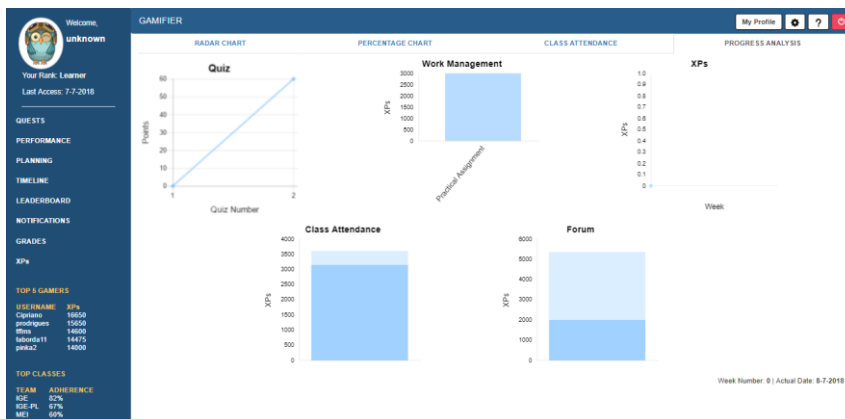


Figura C.4 - Dashboard vista estudante (aba Progress Analysis) LS versão 2.

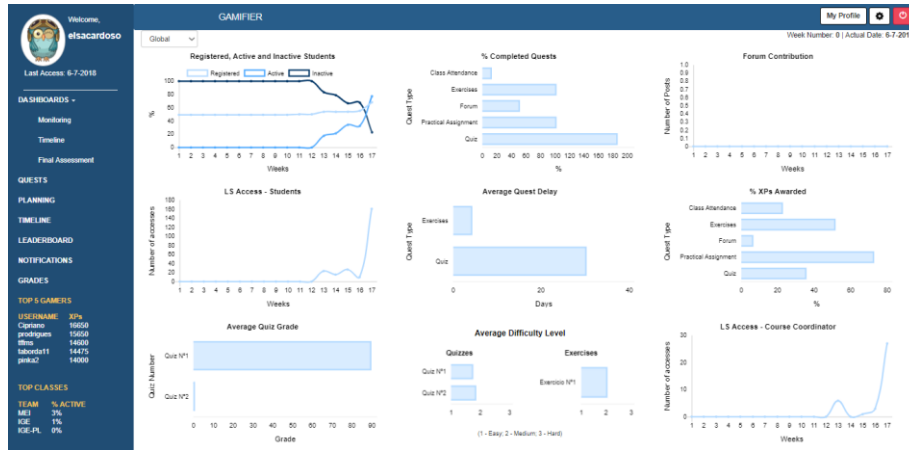


Figura C.5 – Dashboard vista docente (aba Monitoring) LS versão 2.

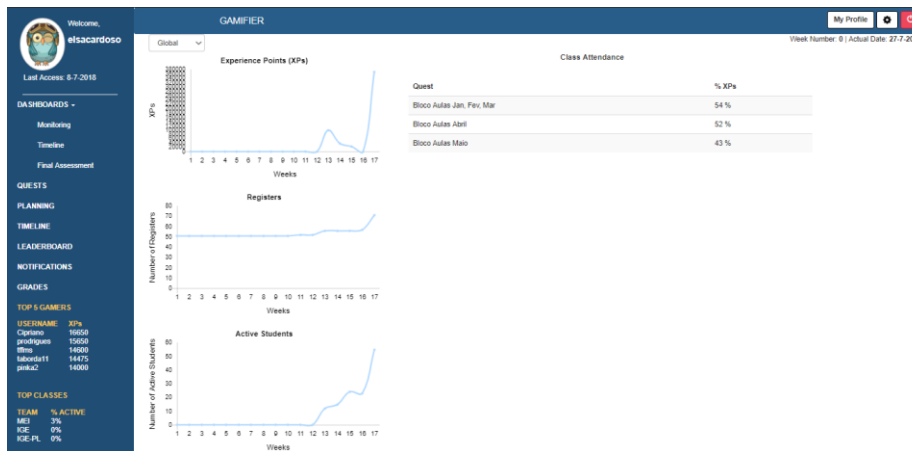


Figura C.6 - Dashboard vista docente (abas Timeline e Final Assessment) LS versão 2.

## Apêndice D - Interfaces Learning Scorecard (versão 3)

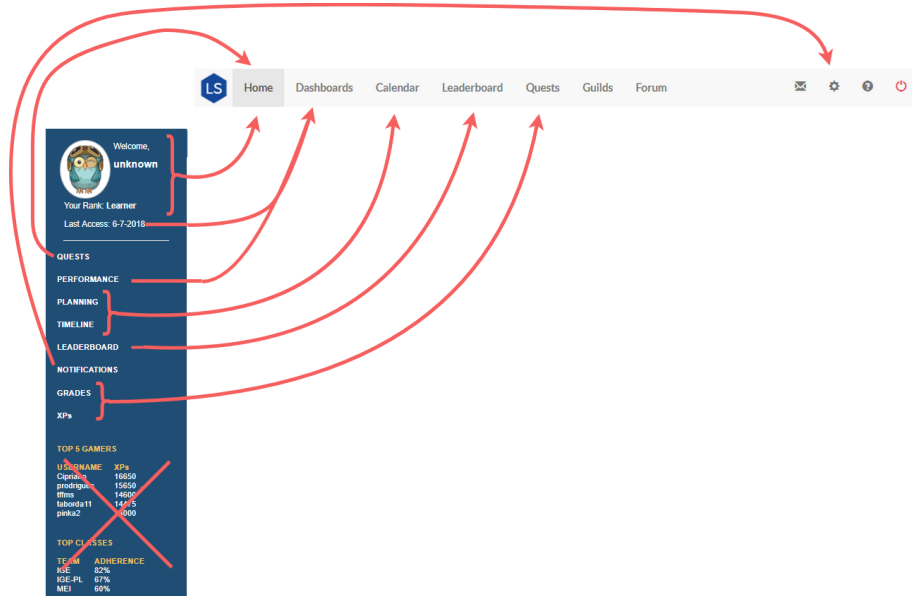


Figura D.1 – Barra lateral LS versão 2 face Barra superior LS versão 3 vista estudante.

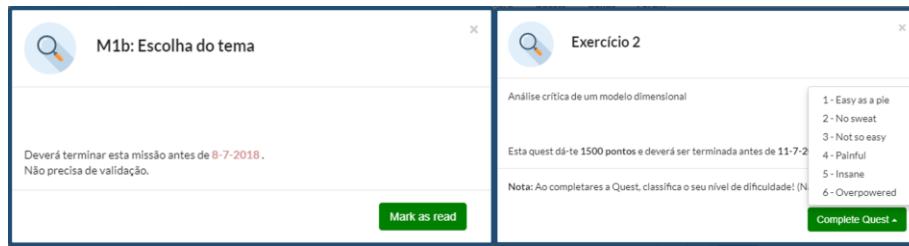


Figura D.2 - Pop-up de validação de um Evento (esq.) e de uma Quest (dir.) LS versão 3.

Position	Name	Alliance	Avg. XPs
1	8-IGE	IGE	32028
2	4-IGE	IGE	31288
3	7-IGE	IGE	29619
4	20-MEI	MEI	29500
5	3-IGE	IGE	28481
6	1-IGE	IGE	28031
7	31-MEI	MEI	28782

Figura D.3 – Página Leaderboard aba Guilds vista estudante LS versão 3.

Quest Type	Max. XPs	Checked by
Quiz	2500	You
Practical Assignment (Tutorial/meeting)	5000	You
Exercise	1500	You
Class Attendance	150	Course Coordinator
Forum	5000	Course Coordinator
Badges - Extra	Variable	Course Coordinator
Trophies - Extra	1000	Course Coordinator

Rank	Min XP	Max XP	Value for Grade
Legendary	35010	unlimited	2
Master	31120	35009	1.8
Expert	19450	31119	1
Skilled	9725	19449	0.5
Rookie	3600	9724	0.2
Newbie	0	3599	0

Figura D.4 - Página Quests aba XPs vista estudante LS versão 3.

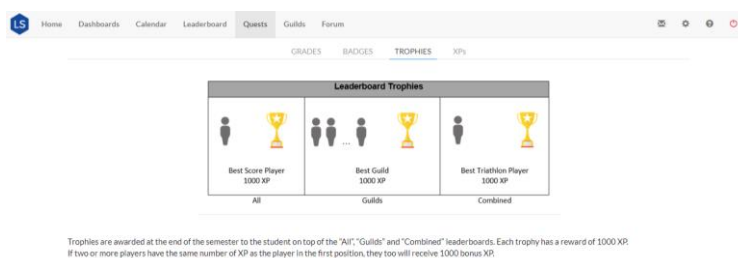


Figura D.5 - Página Quests aba Trophies vista estudante LS versão 3.

QUEST	XPs	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 D.6 – Página Quests aba History vista estudante LS 3.

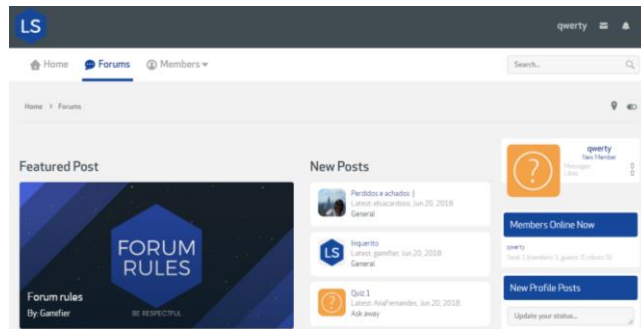


Figura D.7 - Fórum LS versão 3.

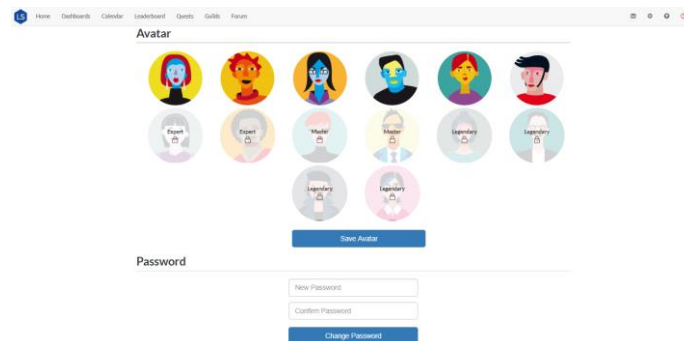


Figura D.8 - Página de definições da vista docente LS versão 3.

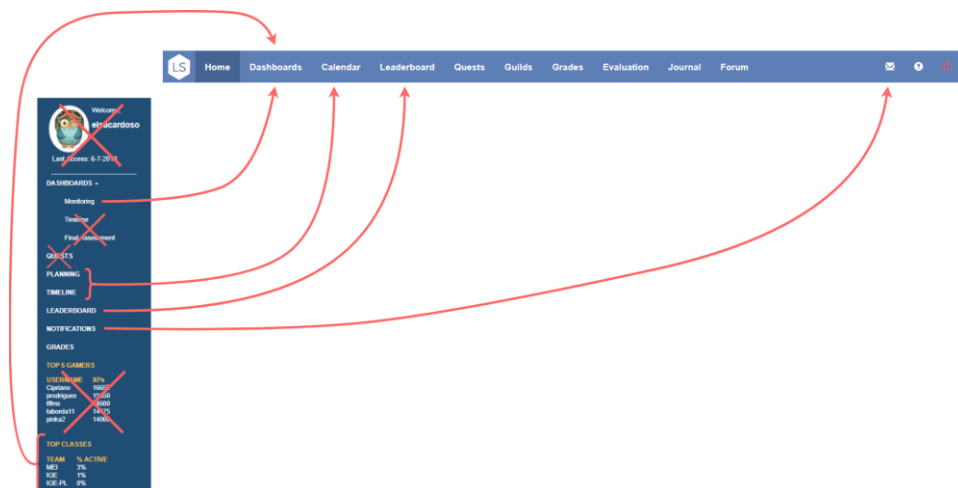


Figura D.9 – Barra lateral LS versão 2 face barra superior LS versão 3 vista docente.

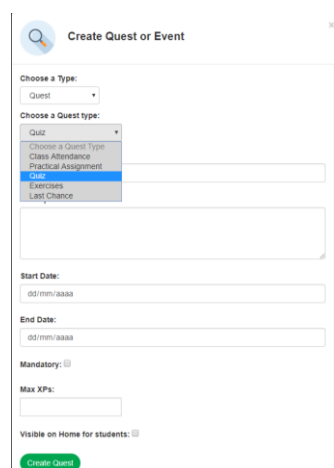


Figura D.10 – Pop-up de criação de eventos/quests na página *Calendar* aba *Create Events & Quests* vista Docente versão 3.



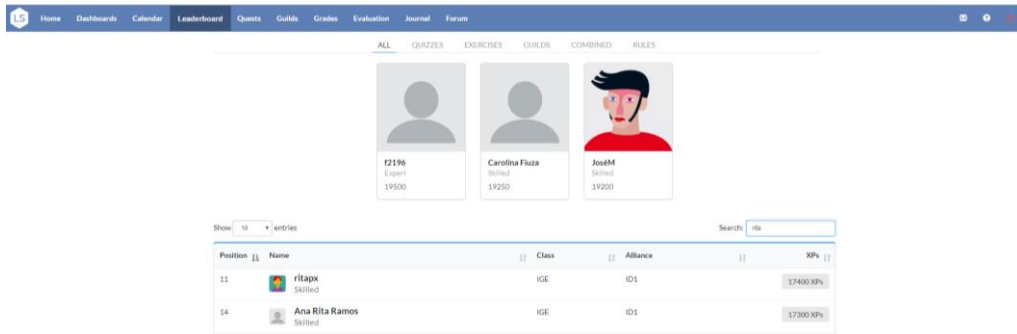


Figura D.11 - Página *Leaderboard* aba *All* vista Docente LS versão 3.

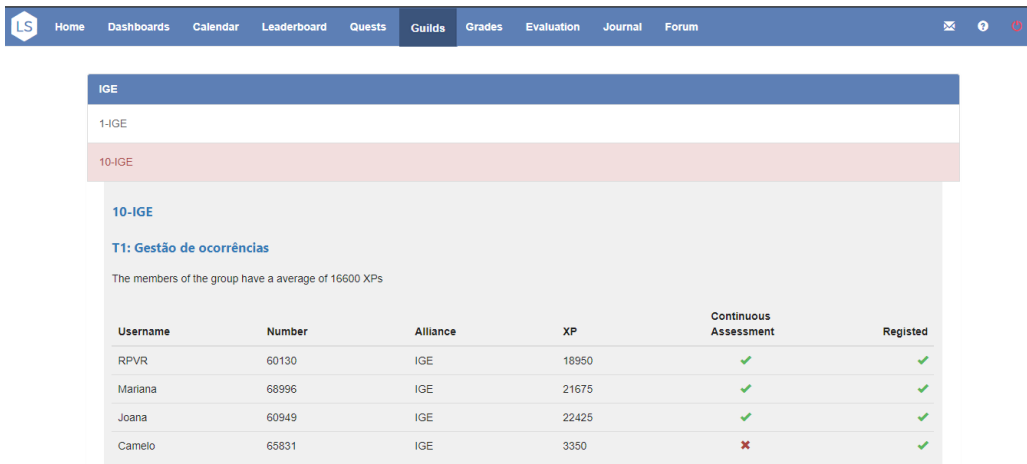


Figura D.12 – Página *Guilds* vista Docente LS versão 3.

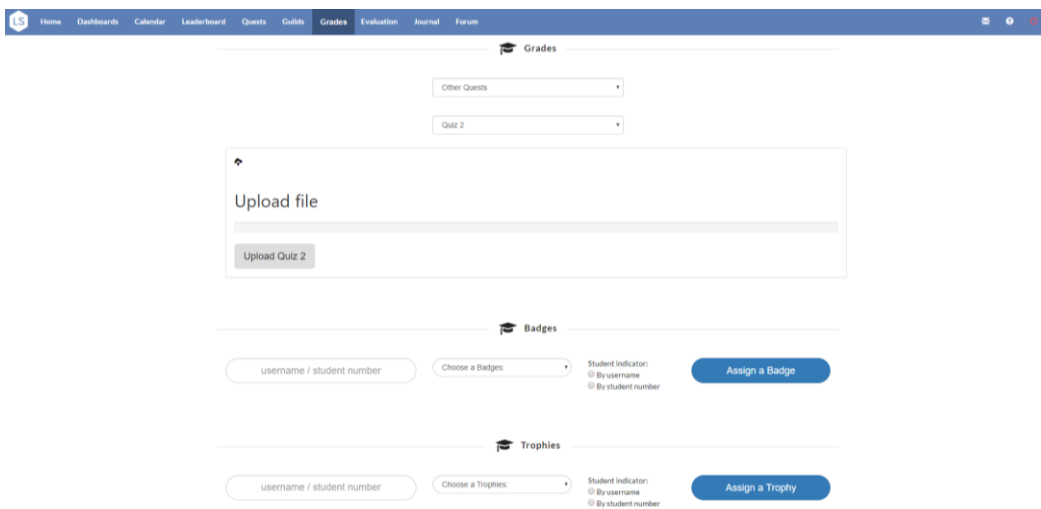


Figura D.13 – Página *Grades* vista Docente LS versão 3.

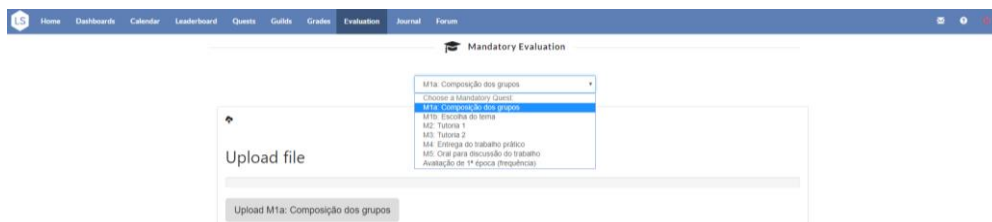


Figura D.14 – Página *Evaluation* vista Docente LS versão 3.

The screenshot shows the 'Journal' page of the Learning Scorecard. At the top, there is a navigation menu with items: Home, Dashboards, Calendar, Leaderboard, Quests, Guilds, Grades, Evaluation, Journal (selected), Forum, and a welcome message 'Welcome elsacardoso - SIAD I'. Below the menu, there are sections for 'Quiz 1' and 'Quiz 2'. The main content is a table with the following data:

Username	Number	Program	Grade	XP	Checked
DanielDias	77530	MEI	60	1500	1
Interpol (AOliveira)	83210	MEI	80	2000	1
André Narciso	54426	MEI	100	2500	1

Figura D.15 - Página *Journal* vista Docente LS versão 3.

## Apêndice E – Dashboards Learning Scorecard (versão 3)

Tabela E.1 – Descrições e informações gerais de algumas tecnologias (*frameworks*) adaptado de (Fusioncharts, 2017).

Nome	Descrição	Gráficos	Formato	Exportação	Licença
<b>FusionCharts</b>	Gráficos em JavaScript para Web e Mobile	90+ Exemplos	JSON e XML	Sim	Desenvolvimento/testes grátis, implementação custos mínimos de 149\$
<b>Google Chart</b>	Para mostrar dados num Site	13 tipos de gráficos	JavaScript API	Não	Totalmente grátis
<b>Chart.js</b>	Para <i>designers</i> e desenvolvedores	8 tipos de gráficos	JavaScript API	Não	MIT
<b>HighCharts</b>	Gráficos interativos em JavaScript para Web e Mobile	Gráficos 2D, 3D, Mapas, etc	JSON e XML	Sim	Desenvolvimento/testes grátis, implementação custos mínimos de 149\$
<b>D3</b>	Biblioteca poderosa de JavaScript	200+	JSON	Não	BSD-3

Tabela E.2 - Funcionalidades oferecidas pelas diversas tecnologias (*frameworks*) adaptado de (Fusioncharts, 2017).

	FusionCharts	Google Chart	Chart.js	HighCharts	D3
Area, Linha e Barras	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Pie	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Bolhas	Sim		Sim	Sim	Sim
Radar	Sim		Sim	Sim	
Polar			Sim	Sim	Sim
Heatmap	Sim			Sim	Sim
Treemap					
Gantt	Sim				
Bullet	Sim				
Gradiente	Sim			Sim	Sim
Drill-downs				Sim	Sim
Zoom	Sim			Sim	Sim
Drag-and-Drop	Sim				

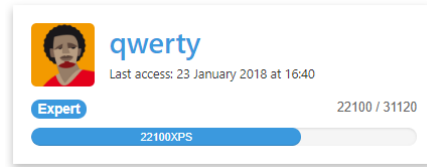


Figura E.1 – Dashboard Estudante: General Info Card LS versão 3.



Figura E.2 – Dashboard Estudante: Badge Card LS versão 3.

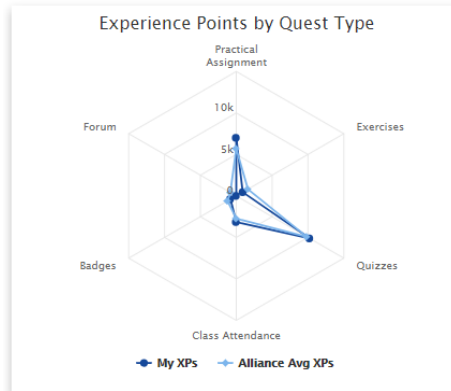


Figura E.3 – Dashboard Estudante: Experience Points by Type LS versão 3.



Figura E.4 – Dashboard Estudante: Quests Cards LS versão 3.

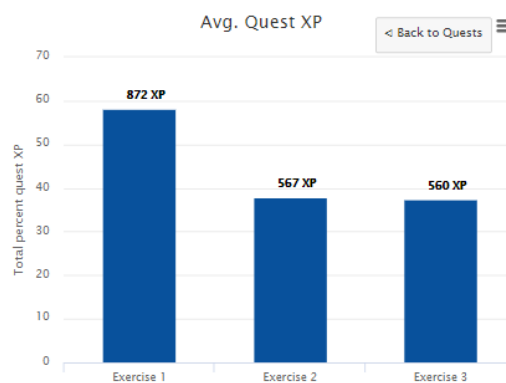


Figura E.5 - Dashboard Docente: Average Quest XP.

## Apêndice F – Interfaces Learning Scorecard (versão 4)



Figura F.1 – Página *Login* LS versão 4.

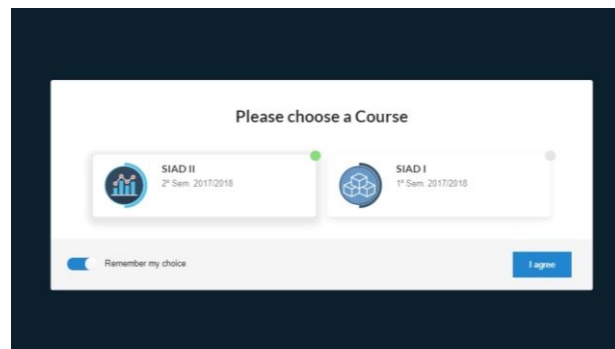


Figura F.2 - *Onboarding* de seleção de UCs LS versão 4.

## Apêndice G – Dashboards Learning Scorecard (versão 4)

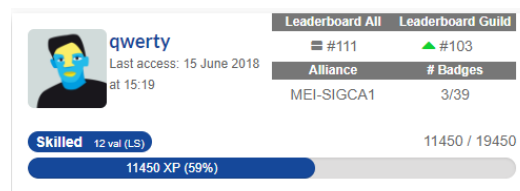


Figura G.1 – *Dashboard* Estudante: *General Info Card* LS versão 4.

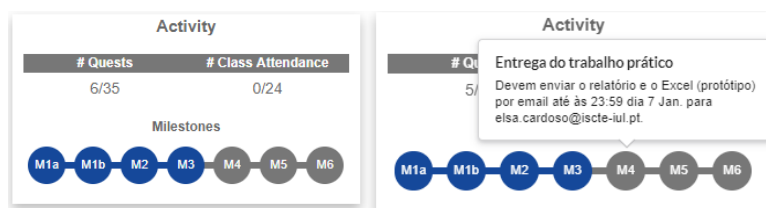


Figura G.2 - *Dashboard* Estudante: *Activity Card* LS versão 4 (esquerda: sem *pop-up*, direita: com *pop-up*).

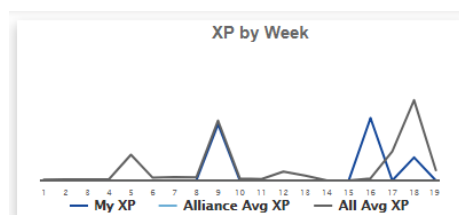


Figura G.3 - *Dashboard* Estudante: *XP by Week Card* LS versão 4.

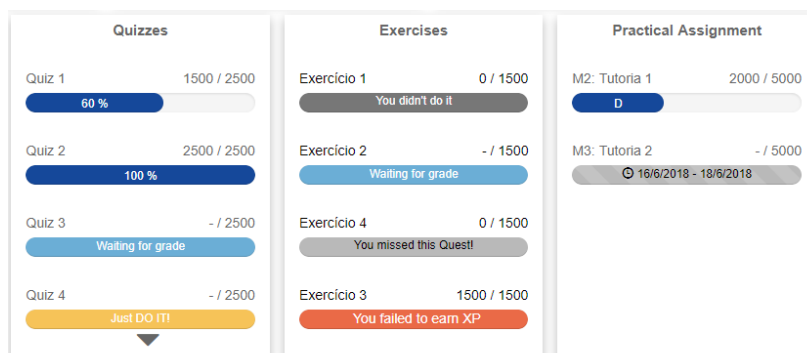


Figura G.4 - Dashboard Estudante: Quests Cards LS versão 4.

Tabela G.1 – Dimensões e respetivos indicadores.

Dimensões	Indicadores
Engagement	% / # Estudantes Registados % / # Estudantes Ativos % / # Estudantes em A. Contínua % / # Logins dos Estudantes
Motivação	Média de XP obtido por Quest
Responsabilidade	% Quests Realizadas
Otimização do Estudo	Média da Dificuldade das Quests
Colaboração	# Guilds XP por Guild (e.g: máx, mín, média)

## Apêndice H - Análise de resultados

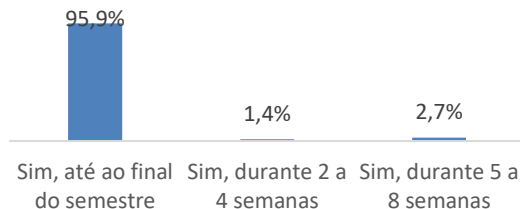


Figura H.1 - Usaste a plataforma LS durante o 1º Semestre de 2017-18?

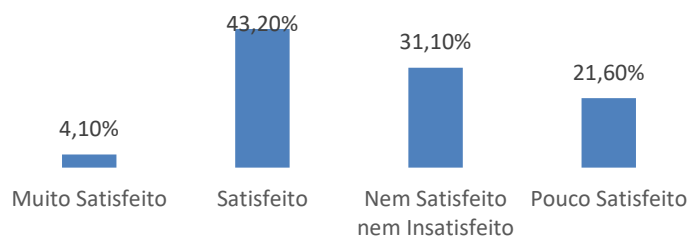


Figura H.2 - Qual o teu nível de satisfação global com a plataforma LS?



Figura H.3 - A plataforma LS revelou-se uma ferramenta útil para a gestão de tempo de estudo?



Figura H.4 - A plataforma LS aumentou a tua motivação para o estudo na Unidade Curricular de SIAD I?



Figura H.5 - Achas que a plataforma LS foi útil para conseguires uma melhor nota final em SIAD I?



Figura H.6 - A Timeline permitiu-me ter uma melhor percepção/visão do planeamento de SIAD I.

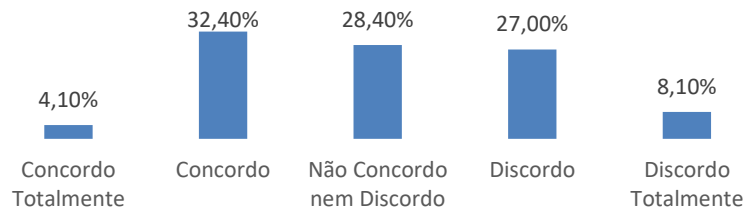


Figura H.7 - Consideras que com a plataforma LS fizeste um esforço menor - em termos do número de horas de estudo na UC de SIAD I - mas mais eficaz (i.e., permitiu ter uma melhor nota final)?

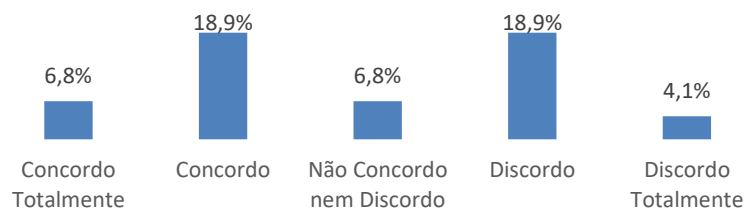


Figura H.8 - O sistema de bonificação definido para SIAD I foi apropriado, isto é, com a nota final do LS a valer 10% da nota da avaliação continua?

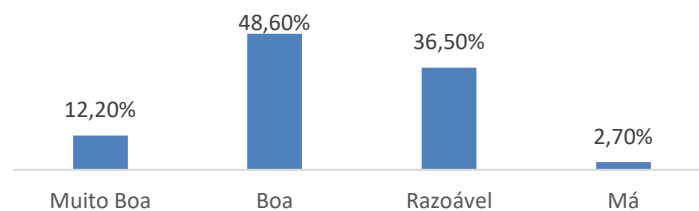


Figura H.9 - Em termos de usabilidade das interfaces, consideras que a plataforma LS é:

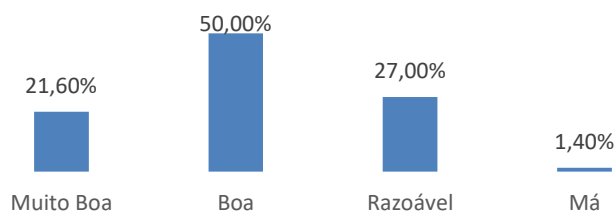


Figura H.10 - Em termos de design visual, consideras que a plataforma LS é:

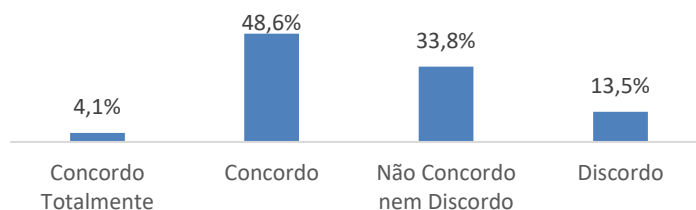


Figura H.11 - A informação transmitida pelo dashboard e gráficos utilizados, permitiram uma fácil percepção da tua evolução de aprendizagem ao longo do semestre na Unidade Curricular de SIAD I.



Figura H.12 - Gostaste de utilizar uma plataforma académica com elementos de gamificação?

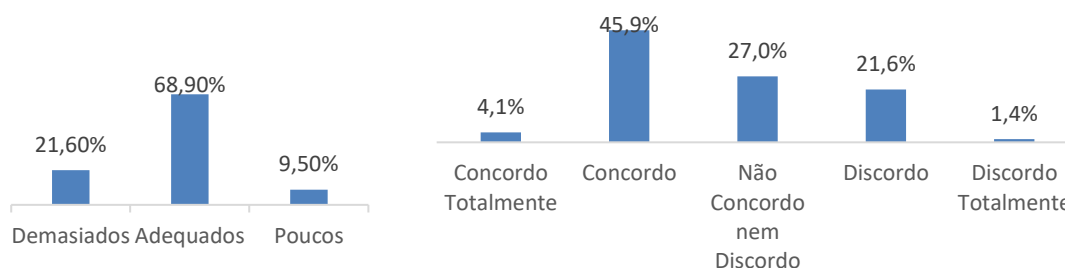


Figura H.13 - Os elementos de gamificação (Leaderboard, Rank, XPs, Quests, Avatar, Badges, Trophies, Last Chance) utilizados na plataforma LS foram (esq.). Concordas com o tipo de Quests disponibilizadas (Class Attendance; Exercise; Fórum; Practical Assignment; Quis)? (dir.).

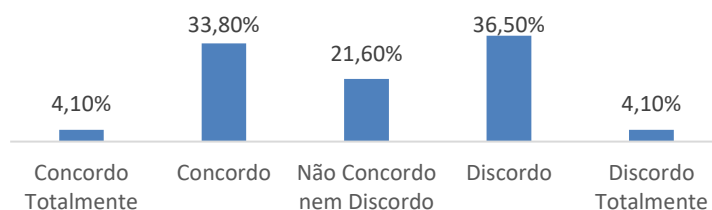


Figura H.14 - Consideras que os valores de Experience Points (XP) atribuídos a cada tipo de Quest foi adequado?

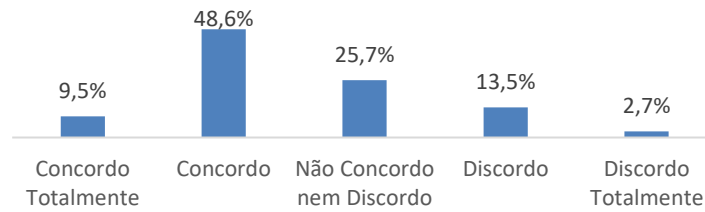


Figura H.15 - Consideras que o sistema de notas de avaliação qualitativa para as Quests, bem como a respetiva percentagem de atribuição de XP foi adequada?

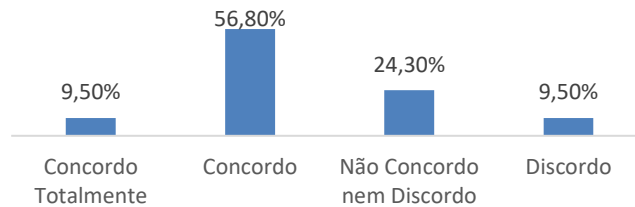


Figura H.16 - Consideras que os diferentes tipos de leaderboards (All; Quizzes; Exercises; Combined; Guilds) são um fator de motivação para usar mais a plataforma LS?

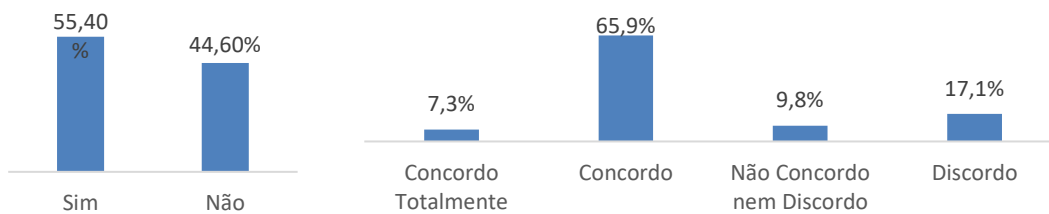


Figura H.17 - Usaste o fórum de discussão da UC de SIAD I na plataforma LS? (esq.). A disponibilização do fórum de discussão na UC de SIAD I na plataforma LS revelou-se útil? (dir.).

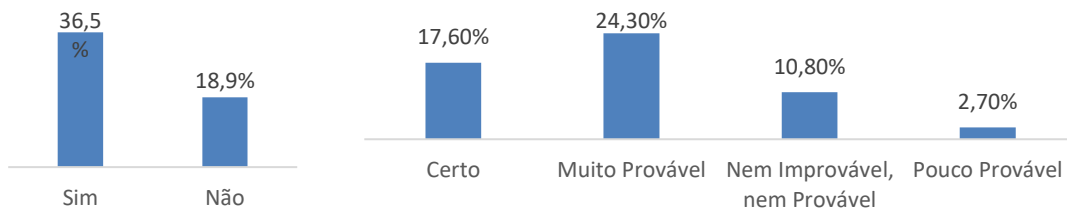


Figura H.18 - Gostarias que a plataforma LS fosse aplicada a outras Unidades Curriculares? (esq.). Qual a probabilidade de utilizares uma nova versão da plataforma LS, caso frequentasses a UC onde a mesma fosse disponibilizada? (dir.).



Figura H.19 - Mockup Dashboard estudante LS 4.



Tabela H.1 – Respostas ao inquérito relativo ao *mockup*.

Questão	Teste 1	Teste 2	Teste 3	Teste 4
a)	Não	Não	Não	Não
b)	Cores das <i>Quests</i> , permitem perceber o que aconteceu	código de cores e os indicadores das <i>Quests</i>	<i>Card</i> de XP cumulativo e <i>Quests</i>	<i>Card General Info</i>
c)	O número de Logins por semana	Dados do Fórum	Pins no Fórum	Fórum e Logins por semana
d)	Retiro <i>Login</i> e XPs por semana.	Remover <i>Card Activity</i> , <i>Comulative XP Activity</i> e do fórum.	Mensagem se validei/realizei a <i>Quest</i> deve seguir a data da realização.	Remover <i>card</i> do fórum e de logins por semana. Cores um pouco mais vivas
e)	Número de <i>Quests</i> realizadas/totais	Presenças, pois é uma dimensão do <i>Spider Chart</i> e <i>Milestones</i>	XP ou número de presenças	<i>Milestones</i> e quantidade de <i>Quests</i> realizadas
e)	1. <i>Quests card</i> ; 2. <i>Spider Chart</i> ; 3. <i>General Info</i> ; 4. XP Cumulativo; 5. Fórum; 6. XP e Logins por semana	1. <i>Quests cards</i> ; 2. <i>General Info</i> ; 3. <i>Spider Chart</i> ; 4. XP e Logins por semana; 5. XP Cumulativo; 6. Fórum	1. <i>General Info</i> ; 2. <i>Quests card</i> ; 3. <i>Spider Chart</i> ; 4. XP Cumulativo; 5. Fórum; 6. Logins por semana; 7. Fórum	1. <i>General Info</i> ; 2. <i>Quests card</i> ; 3. <i>Spider Chart</i> ; 4. XP Cumulativo; 5. Fórum; 6. Fórum; 7. Logins por semana

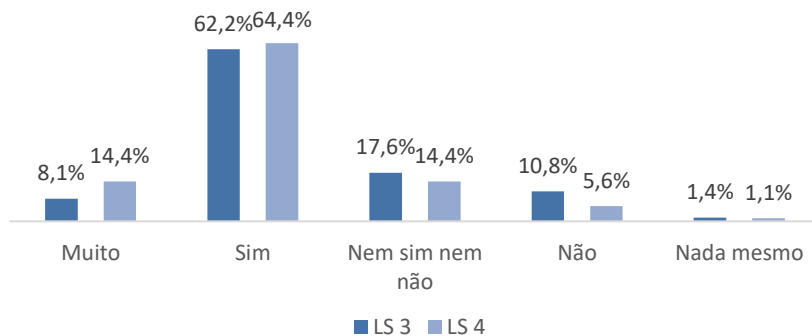


Figura H.20 – Comparação de: Gostaste de utilizar uma plataforma académica com elementos de gamificação?

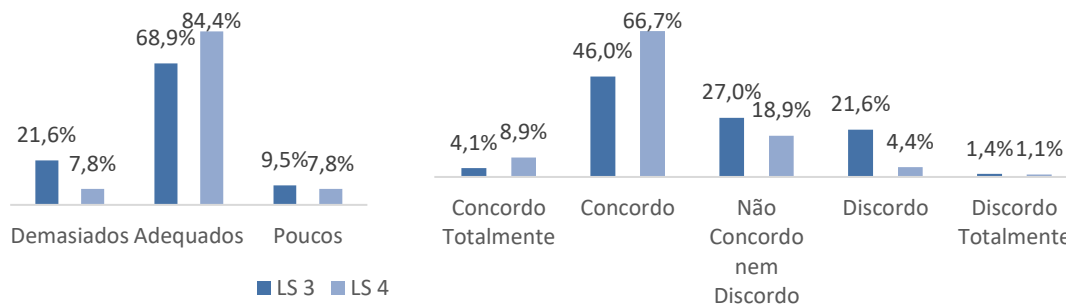


Figura H.21 – Comparação de: Os elementos de gamificação (Leaderboard, Rank, XPs, Quests, Avatar, Badges, Trophies, Last Chance) utilizados na plataforma LS foram: (esq.) e Concordas com o tipo de Quests disponibilizadas (Class Attendance; Exercise; Fórum; Practical Assignment; Quiz)? (dir.).

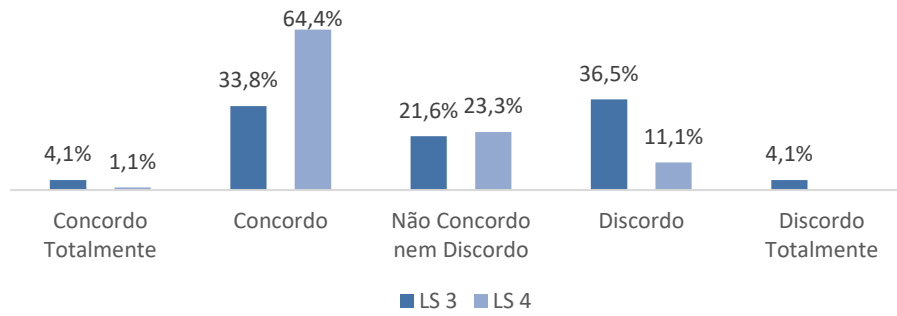


Figura H.22 – Comparação de: Consideras que os valores de Experience Points (XP) atribuídos a cada tipo de Quest foi adequado?

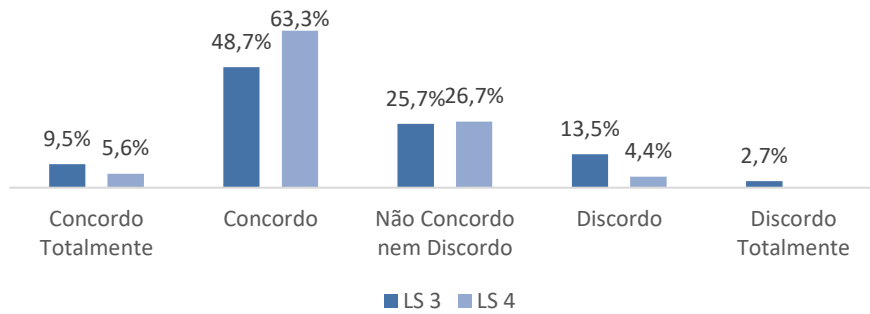


Figura H.23 – Comparação de: Consideras que o sistema de notas de avaliação qualitativa para as Quests, bem como a respetiva percentagem de atribuição de XP foi adequada?

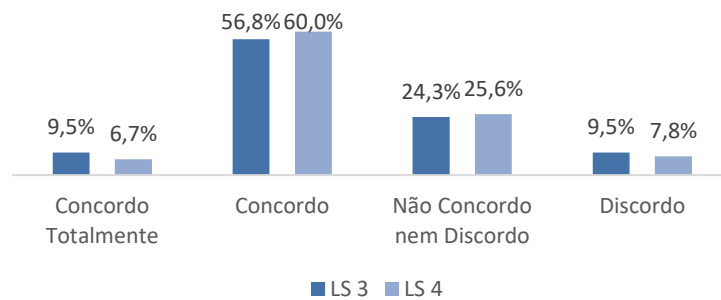


Figura H.24 – Comparação de: Consideras que os diferentes tipos de leaderboards (All; Quizzes; Exercises; Combined; Guilds) são um fator de motivação para usar mais a plataforma LS?

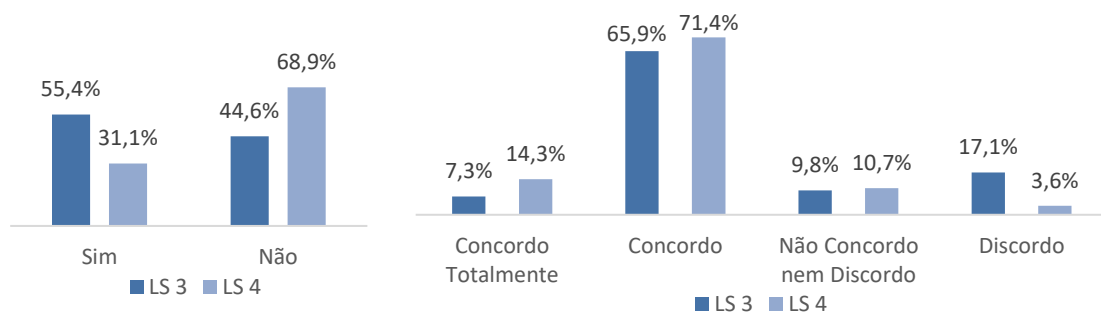


Figura H.25 - Usaste o fórum de discussão da UC de SIAD II na plataforma LS? (esq.) e, A disponibilização do fórum de discussão na UC de SIAD II na plataforma LS revelou-se útil? (dir.).

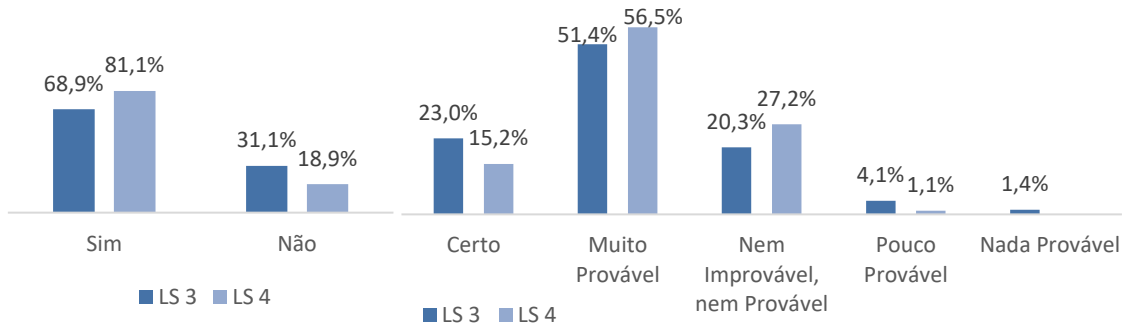


Figura H.26 - Gostarias que a plataforma LS fosse aplicada a outras Unidades Curriculares? (esq.) e, Qual a probabilidade de utilizares uma nova versão da plataforma LS, caso frequentasses a UC onde a mesma fosse disponibilizada? (dir.).

Tabela H.2 - Análise das respostas do questionário ao *Dashboard*

Dimensão	Pontos Positivos	Pontos Negativos	Sugestões
<b>Dashboard</b>	Paleta de cores = 64 Interativo e perceptível = 19 Data atual perceptível = 9 Cercadura = 10  Total = 102	Falta a data atual = 21  Total = 21	Filtro temporal = 3 Progresso de <i>badges</i> = 2 Progresso da <i>guild</i> = 1 Alerta valor abaixo da média = 1 Definir <i>targets</i> = 2  Total = 9
<b>General Info</b>	Apelativo = 1 Informação relevante = 34 Ícone <i>Leaderboard</i> = 1  Total = 36	Ocupa muito espaço = 1  Total = 1	Evidenciar melhor nota LS = 3 XP ainda atingível = 1 Barras para <i>Bullet</i> = 3 <i>Leaderboard</i> de <i>Alliances</i> = 1 Adicionar máx estudantes na <i>leaderboard</i> = 1  Total = 11
<b>Activity</b>	Apelativo = 1 Informação importante = 8  Total = 9	Siglas <i>Milestone</i> = 8  Total = 8	<i>Milestones</i> por data = 4  Total = 4
<b>XP by Week</b>	Perceptível = 1 Conteúdo importante = 10  Total = 11	Cores parecidas = 10  Total = 10	Total = 0
<b>XP by Quest Type</b>	Perceptível = 9 Identificativo de esforço = 18 Permite comparações = 8  Total = 18	Falta <i>All avg. XP</i> = 9  Total = 9	Usar cores mais contrastantes = 2 Indicar valor para cada categoria = 2  Total = 4
<b>Quests</b>	Informação consistente = 14 Boas cores e relevante = 13  Total = 27	Nota qualitativa = 4 Posição incorreta = 4  Total = 8	Feedback do docente no <i>Practical Assignment</i> = 2 Filtro de ordenação = 1 Mudar nomenclatura = 8 # dias para a <i>Quest</i> fechar = 4  Total = 15

## Apêndice I – Questionários LS (versão 3)

### 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.*

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

Figura I.1 – Questionário LS versão 3 (I).

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

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 I.2 - Questionário LS versão 3 (II).

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

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

Figura I.3 - Questionário LS 3 (III).

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
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? \*
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
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 contínua? \*
- Marcar apenas uma oval.
- Discordo Totalmente
  - Discordo
  - Não Concordo nem Discordo
  - Concordo
  - Concordo Totalmente

Figura I.4 - Questionário LS 3 (IV).

33. Porquê? \*

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

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. \*

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

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

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

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

Passa 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 I.5 - Questionário LS 3 (V).

## Apêndice J – Questionários LS (versão 4)



## 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

Figura J.1 - Questionário LS 4 (I).

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.*

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

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

Marcar apenas uma oval.

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

Figura J.2 - Questionário LS 4 (II).

**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
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

Figura J.3 - Questionário LS 4 (III).

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
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
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

Figura J.4 - Questionário LS 4 (IV).

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? \***
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
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? \***
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
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. \***
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
35. **Gostarias que a plataforma LS fosse aplicada a outras Unidades Curriculares? \***  
*Marcar apenas uma oval.*
- Sim  
 Não
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
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 J.5 – Questionário LS 4 (V).