

MESTRADO
MULTIMÉDIA - ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO

GAMIFICAÇÃO DO ENSINO DA PROGRAMAÇÃO NUM CURSO PROFISSIONAL DA ÁREA DAS CIÊNCIAS INFORMÁTICAS

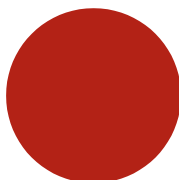
Diana Solange Abreu Morais de
Almeida

M

2016

FACULDADES PARTICIPANTES:

**FACULDADE DE ENGENHARIA
FACULDADE DE BELAS ARTES
FACULDADE DE CIÊNCIAS
FACULDADE DE ECONOMIA
FACULDADE DE LETRAS**





Gamificação do ensino da programação num curso profissional da área das ciências informáticas

Diana Solange Abreu Morais de Almeida

Mestrado em Multimédia da Universidade do Porto

Orientador: Carla Susana Lopes Morais (Professora Auxiliar)

Coorientador: António Fernando Vasconcelos Cunha Castro Coelho (Professor Auxiliar)

Julho de 2016

© Diana Almeida, 2016

Gamificação do ensino da programação num curso profissional da área das ciências informáticas

Diana Solange Abreu Morais de Almeida

Mestrado em Multimédia da Universidade do Porto

Aprovado em provas públicas pelo Júri:

Presidente: Rui Pedro Amaral Rodrigues (Professor Auxiliar)

Vogal Externo: António Manuel Valente Andrade (Professor Auxiliar)

Orientadora: Carla Susana Lopes Morais (Professora Auxiliar)

Resumo

Em contexto educativo há uma necessidade corrente de adaptação das práticas pedagógicas de modo a adequar os processos de ensino-aprendizagem às características dos alunos e promover o sucesso educativo.

Os jovens estão habituados desde muito cedo a conviver com as tecnologias de informação e comunicação mais recentes, estando assim bem adaptados à sua utilização nos mais diversos aspetos do quotidiano, incluindo na forma como estudam e aprendem.

A utilização da Internet como meio de acesso às fontes de informação é uma prática habitual e muitas vezes preferida pelos alunos em relação à informação em formato papel. Esta geração de jovens tem também com frequência predisposição para jogar videojogos. A simples posse de um dispositivo móvel facilita a sua prática. Conjugando estes factores que são do interesse dos jovens e com os quais estão familiarizados, a possibilidade de integração de elementos de jogo na prática quotidiana da aula em concertação com os recursos da Internet pode ser uma forma interessante de ajudar a despertar o interesse e assim motivar os alunos para o empenho nas aulas. É neste enquadramento que surge este trabalho de dissertação como estratégia de reforço do interesse e empenho dos alunos de uma turma do 12º ano de um curso do ensino profissional da área das ciências informáticas e o impacto da gamificação na melhoria dos resultados numa disciplina da área da programação.

Este estudo foi desenvolvido para um módulo da disciplina, tendo o processo de gamificação compreendido 7 níveis nos quais foram propostas atividades para os alunos realizarem um projeto de desenvolvimento de uma aplicação informática incluindo a sua apresentação e defesa. Foi utilizada a plataforma Moodle como suporte para a dinamização da aprendizagem com recurso à gamificação.

A experiência decorreu em 40 aulas de 50 minutos foi considerada motivadora para os alunos, houve um incremento na prática colaborativa e uma ligeira melhoria nas classificações em relação aos módulos anteriores que não foram sujeitos a gamificação.

Este trabalho apresenta um estudo de investigação-ação sobre gamificação aplicada nas aulas de uma disciplina de programação de um curso profissional do ensino secundário.

Palavras-chave: gamificação, educação, aprendizagem, ambiente virtual de aprendizagem.

Abstract

In educational context there is a current need to change teaching practices in order to adapt the teaching-learning process to the students and promote educational success.

Young people are accustomed from an early age to use the latest information and communication technologies, and are thus well suited for use in various aspects of daily life, including in the way they study and learn.

The use of the Internet as a means of access to sources of information is a common practice is often preferred by students in relation to information in paper format. This generation of young people also have predisposition to play videogames. The mere possession of a mobile device helps them to practice. Combining these factors that are of interest to young and with which they are familiar, the possibility of integrating game elements in everyday practice class in conjunction with the resources of the Internet can be an interesting way to help awaken interest and thus motivate students to the commitment in the classroom. It is in this framework that comes this dissertation as a strategy to increase the interest and commitment of students in a class of the 12th year of scholarship of a professional training course in computer science and the impact of gamification to improve performance in the area of programming course.

This study was developed for one module of the course, having the gamification process comprised 7 levels in which were proposed activities for students to take one of a computer application development project including its presentation and defense. Moodle learning platform was used as support for the promotion of gamification.

The experiment took place in 40 classes of 50 minutes and was considered motivating for students, there was an increase in collaborative practice and a slight improvement in the rankings compared to previous modules that were not subjected to gamification.

This dissertation work was a study of research - action on the gamification of the lecturing of a computer science programming course at the upper secondary education.

Keywords: gamification, education, learning, virtual learning environment.

Agradecimentos

Quero expressar os meus agradecimentos aos Professores Carla Morais e António Coelho pela disponibilidade que sempre tiveram para me aconselharem e orientaram ao longo de todo o trabalho da dissertação.

Quero também deixar aqui o meu agradecimento ao meu marido, Jorge Barbosa, pelas palavras de incentivo que sempre teve para mim e pela crítica construtiva que foi fazendo ao meu trabalho.

Índice

1. Introdução.....	1
1.1 Contextualização da investigação.....	2
1.2 Problema de investigação	4
1.3 Hipóteses de investigação.....	5
1.4 Objetivos de investigação	5
1.5 Importância da investigação	5
1.6 Limitações do estudo	6
1.7 Organização e estrutura da dissertação	6
2. Introdução à gamificação	9
2.1 Definição e contextos de aplicação.....	9
2.2 Estudos de Gamificação aplicada em contexto educativo	14
3. Projeto de gamificação.....	19
3.1 Ações a realizar pelos participantes ao longo do módulo	19
3.2 Elementos de jogo.....	19
3.2.1 Dinâmica.....	21
3.2.2 Mecânica.....	21
3.2.3 Componentes	22
3.3 Descrição dos níveis de jogo	23
3.3.1 Nível 1	25
3.3.2 Nível 2	26
3.3.3 Nível 3	27
3.3.4 Nível 4	28
3.3.5 Nível 5	28
3.3.6 Nível 6	29
3.3.7 Nível 7	31
4. Metodologia de investigação.....	33
4.1 Caracterização do estudo	33
4.2 Amostra.....	34

4.3 Técnicas e instrumentos de recolha de dados	34
4.4 Recolha de dados	36
4.5 Considerações sobre o tratamento dos dados.....	36
5. Apresentação e discussão dos resultados.....	37
5.1 Execução do projeto e apresentação de resultados	37
5.2 Resultados de módulos não gamificados	45
6. Conclusões e trabalho futuro	49
6.1 Conclusões.....	49
6.2 Listagem de possíveis otimizações dos recursos educativos digitais desenvolvidos.....	51
6.3 Sugestões para futuras investigações	52
Referências.....	53
Anexos	55

Lista de Figuras

Figura 1. Coleção de crachás	23
Figura 2. Esquema representativo da gamificação	24
Figura 3. Média e Desvio padrão dos resultados do inquérito realizado antes da gamificação.	39
Figura 4. Média e desvio padrão dos resultados do inquérito à experiência de gamificação.	44

Lista de Tabelas

Tabela 1. Níveis de Elementos de <i>design</i> de jogo (em Deterding et al. [21])	10
Tabela 2. Elementos de jogo a usar na gamificação	23
Tabela 3. Distribuição da pontuação no nível 1	25
Tabela 4. Distribuição da pontuação no nível 2	26
Tabela 5. Distribuição da pontuação no nível 3	27
Tabela 6. Distribuição da pontuação no nível 4	28
Tabela 7. Distribuição da pontuação no nível 5	29
Tabela 8. Distribuição da pontuação no nível 6	30
Tabela 9. Distribuição da pontuação do nível 7	31
Tabela 10. Resultados do questionário realizado antes da gamificação.	38
Tabela 11. Número de crachás atribuídos no domínio das atitudes.	40
Tabela 12. Crachás atribuídos pelas atividades realizadas.	41
Tabela 13. Resultados do inquérito de avaliação à experiência de gamificação.	43
Tabela 14. Comparação de resultados dos módulos não gamificados lecionados ao grupo da amostra com os resultados gamificados.	45
Tabela 15. Resultados dos estudantes com classificações mais baixas antes da gamificação e respetiva classificação após gamificação.	46
Tabela 16. Resultados dos estudantes com classificações mais altas antes da gamificação e respetiva classificação após gamificação.	46
Tabela 17. Resultados da autoavaliação dos alunos no final dos módulos. (QA – quase sempre, AV – Às vezes, S- sempre, N – Nunca)	47

Abreviaturas e Símbolos

HTML	HyperText Markup Language
Moodle	Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment

1. Introdução

Os jogos encontram-se associados ao conceito de entretenimento, mas também à aplicação de regras, competição e metas a atingir [21]. Alguns jogos podem inclusivamente contribuir para o desenvolvimento de competências, como o pensamento estratégico ou a capacidade de concentração.

A evolução tecnológica que se tem vindo a registar desde as últimas décadas do século XX até à atualidade permitiu o aparecimento de jogos em novos suportes - os videojogos. A sua crescente popularidade tem levando à expansão da indústria de videojogos facilitando inovações que expandiram a definição de jogos e a forma como são jogados [15].

Os videojogos têm acompanhado a evolução tecnológica, registando uma evolução tanto a nível de interface com o utilizador, como nos efeitos visuais e sonoros, possibilidade de interação com vários jogadores, múltiplas plataformas e um aumento da complexidade da narrativa, apresentando um conjunto de características que conduzem ao envolvimento do jogador. Estas características, segundo Prensky [17] e, de forma resumida, são as seguintes: os jogos são uma forma de diversão, proporcionando prazer e intensidade; têm regras e objetivos, o que proporciona motivação para atingir esses objetivos; são interativos e adaptativos o que permite ao jogador manter o fluxo do jogo; têm resultados e *feedback*, o que permite aprendizagem; permitem ganhar etapas, o que proporciona gratificação; proporcionam adrenalina por terem competição/desafios; a resolução de problemas no jogo estimula a criatividade; a interação fornece a socialização e têm uma representação/narrativa que proporciona a emoção.

As gerações mais recentes, também designados de nativos digitais convivem com naturalidade com as tecnologias digitais e estão adaptados a uma aprendizagem desafiante e integradora dessas tecnologias nos processos de aprendizagem [18]. Estas gerações sentem-se menos motivadas pelos métodos de ensino tradicionais, preferindo o raciocínio indutivo, vários fluxos de informação, interações com os conteúdos e apresentam elevadas competências de literacia visual, sendo estas características consideradas relevantes para a aprendizagem baseada em videojogos [20]. Estas gerações revelam também uma grande apetência pelos videojogos. Gee [8] descreveu o efeito dos videojogos no desenvolvimento cognitivo e identificou ainda 36

princípios de aprendizagem que se podem encontrar nos videojogos. Os videojogos têm vindo a ser considerados desde essa época nas novas formas de aprendizagem.

Ainda no âmbito dos videojogos, surgiu o conceito de *serious games* – videojogos sem a finalidade do entretenimento simples, mas com o propósito de promover aprendizagens por treino ou investigação ou ainda com a finalidade de divulgação junto dos utilizadores, como o “Americas’s Army” que tem por objetivos treinar e promover o recrutamento [4]. No entanto, os jogos sérios, em comparação com os jogos comerciais têm frequentemente orçamentos menores e nem sempre são tão cativantes como estes. A sua aplicação é mais contextualizada e têm fins educativos muito específicos. A exploração de jogos comerciais para fins pedagógicos é também uma realidade, mas nem todos os jogos comerciais apresentam valor pedagógico, podem conter imprecisões ou ainda estarem incompletos [20], pelo que a sua escolha deve ser muito cuidada e a sua aplicação pode ser limitada.

Para além da aplicação de jogos em contextos educativos surgiu também o fenómeno da gamificação, de aplicação de elementos de jogo em situações que não se constituem como jogo, com o objetivo de levar os utilizadores a alcançar determinados objetivos. Se os jogos têm características que cativam e fixam a atenção dos jogadores, a aplicação de elementos de jogo a outros contextos poderão influenciar os seus utilizadores a um maior envolvimento nessas atividades, levando a alteração de comportamentos ou potenciando aprendizagens.

A aplicação da gamificação em contexto educativo ainda é uma área emergente. Nos últimos anos têm sido realizados diversos estudos empíricos, com resultados encorajadores, mas não totalmente conclusivos ou com limitações. Neste enquadramento, este tema não se encontra esgotado, havendo margem para o prosseguimento de estudos neste domínio.

Pretende-se neste estudo fazer a integração da gamificação em ambiente virtual de aprendizagem. A pesquisa bibliográfica consultada [22] indicia neste segmento um maior número de estudos realizados com alunos do ensino superior do que no ensino secundário. No entanto, os alunos do ensino secundário têm um perfil diferente dos alunos do ensino superior, desde logo pela maturidade devido à diferença de idades, mas também pela heterogeneidade de expectativas face ao futuro. Assim, poderá ser pertinente a realização de um estudo direcionado para grupos heterogéneos como os alunos de um curso profissional do ensino secundário.

1.1 Contextualização da investigação

O trabalho docente é complexo e exigente. Em cada turma o professor tem que encontrar as estratégias pedagógicas que melhor se adequem aos seus alunos para facilitar o seu processo de aprendizagem. Porque os tempos são sempre de mudança e vão surgindo novas ferramentas e novas formas de estar e aprender, é necessária uma contínua adaptação do professor às mudanças que vão surgindo e ao seu público de forma a desempenhar adequadamente as suas funções.

Este estudo parte à procura da diversificação e validação de novas práticas pedagógicas que possam contribuir para o sucesso educativo dos estudantes.

Procura-se verificar se uma estratégia pedagógica assente num processo de gamificação pode contribuir para captar, melhorar a motivação e manter o interesse de um grupo de estudantes do 12º ano do ensino secundário profissional em torno de um projeto de desenvolvimento de uma aplicação informática.

O trabalho consiste num projeto de investigação-ação aplicado a uma turma do ensino secundário profissional, visando a análise do impacto de diversos elementos de jogo na dinamização de um módulo da disciplina de Linguagens de Programação de um curso profissional da área das ciências informáticas. Os elementos de jogo são incorporados nas atividades desenvolvidas nas aulas, podendo algumas também decorrer de forma complementar às aulas. Este estudo foi concretizado com uma turma de alunos de um agrupamento escolar do distrito do Porto.

A referida disciplina é lecionada ao longo dos 3 anos do curso profissional de nível 4 de qualificação do Quadro Nacional de Qualificações. O projeto de gamificação incide sobre o módulo 17 desta disciplina, o qual é lecionado no 12º ano de escolaridade que corresponde ao 3º ano do curso. Este é o módulo final da disciplina, o qual consiste no desenvolvimento de uma aplicação de gestão, integradora dos conteúdos lecionados nos módulos anteriores. Inclui documentação e apresentação do trabalho desenvolvido. No ano letivo em estudo são lecionados aos mesmos alunos além do módulo 17 – “Projeto”, os módulos 14 - “Acesso a base de dados”, 15 - “Especificação e Documentação” e 16 - “Instalação e apoio ao utilizador”.

A disciplina no 12º ano está organizada semanalmente em 5 aulas de 50 minutos, distribuídas por três dias. A turma frequenta as aulas dividida em dois turnos. O número total de aulas é de 124, estando atribuídas 40 aulas para os módulos 14 e 17, 24 para o módulo 15 e 20 para o módulo 16.

O projeto a desenvolver pelos alunos no módulo 17 é de realização individual e tem por objetivo o desenvolvimento de uma aplicação de gestão, integradora dos conteúdos lecionados nos módulos anteriores, incluir documentação e apresentação e defesa do trabalho desenvolvido.

No decurso do módulo 17, o projeto a desenvolver pelos alunos tem os seguintes requisitos:

- Especificação do projeto;
- Implementação da base de dados;
- Manipulação da base de dados;
- Implementação da interface com o utilizador;
- Controlo de erros;
- Gestão de utilizadores;
- Documentação;
- Apoio ao utilizador na aplicação;

- Implementação de funcionalidades específicas tais como impressão de documentos, em caso de encerramento da aplicação guardar as alterações de dados ou confirmar alterações, criação de relatórios ou gráficos;

- *Software* de instalação;

- Apresentação e defesa do projeto.

A avaliação deste módulo [19] incide nos seguintes factores a considerar:

- Conceção e desenvolvimento do projeto, nomeadamente quanto à sua qualidade, inovação e pertinência técnica;

- Experiências realizadas durante o desenvolvimento do projecto e sua aplicação ou aplicabilidade prática;

- Complexidade do projeto;

- Atitude do aluno, durante as diferentes fases de desenvolvimento, principalmente no que respeita à motivação, empenho, criatividade, e rigor na concretização das metas propostas, nomeadamente prazos;

- Grau de autonomia demonstrado pelo aluno no desenvolvimento do projeto;

- Qualidade do relatório final e outra documentação;

- Qualidade da defesa oral.

O processo de avaliação decorre em conformidade com os critérios aprovados para a disciplina no início do ano letivo e tem os seguintes ponderações:

- Projeto - 50%;

- Trabalhos em contexto de aula - 35%;

- Atitudes e comportamentos - 15% - neste segmento são critérios de avaliação a responsabilidade, cooperação tolerância, autonomia, comportamento, organização e iniciativa.

1.2 Problema de investigação

Procurar criar situações de aula que suscitem o interesse e envolvimento dos estudantes nas aprendizagens é uma prática habitual por parte dos docentes. A carga horária letiva dos alunos é grande, podendo levar a um cansaço por parte destes e existem muitas outras solicitações que competem pela atenção dos jovens, tais como o convívio com amigos, jogos, utilização de redes sociais, entre outras. Todos estes elementos, aos quais se podem eventualmente juntar fatores socioeconómicos ou afetivos podem contribuir para que se registem situações de redução da atenção e do interesse nas aulas. A falta de motivação dos alunos poderá mesmo ser um contributo para a indisciplina na sala de aula e para o insucesso escolar, podendo inclusivamente abrir caminho ao abandono escolar. Face ao exposto é importante fazer uso de estratégias que possam ajudar a motivar os alunos para o trabalho escolar. No entanto, as estratégias pedagógicas

utilizadas pelos docentes podem não ser sempre as mais adequadas para captar a motivação dos seus alunos, pelo que há necessidade de continuar a procurar e explorar novas dinâmicas que possam conduzir a uma melhoria da motivação dos alunos e facilitar as aprendizagens.

1.3 Hipóteses de investigação

A evolução tecnológica das últimas décadas tem trazido para a população em geral um crescente número de recursos que gradualmente têm modificado os hábitos e formas de estar, fazer e aprender. Esta mudança tecnológica também se tem estendido às escolas com a integração de novos recursos no ensino, potenciando assim novas formas de ensinar e aprender. Os jovens estão particularmente bem adaptados às tecnologias mais recentes porque convivem com elas desde muito cedo e revelam facilidade na integração de elementos tecnológicos nas aulas.

Os videojogos fazem parte da realidade tecnológica atual e estão bastante presentes no quotidiano dos jovens porque se encontram disponíveis nos dispositivos tecnológicos a que têm acesso. Dado o sucesso dos videojogos entre os jovens e a facilidade que estes têm em aceder e usar regularmente meios tecnológicos, a incorporação de elementos e dinâmicas de jogo na área educativa integradas com recurso a tecnologias da informação e comunicação poderá ser uma possibilidade a explorar para mobilização os jovens para a aprendizagem.

A hipótese que se coloca neste estudo é a de que a exploração de estratégias pedagógicas com recurso à gamificação permite melhorar a motivação e consequente envolvimento dos alunos do ensino profissional de nível secundário nas aprendizagens, levando também a uma melhoria de resultados escolares.

1.4 Objetivos de investigação

Com esta investigação pretende-se verificar se a gamificação enquanto estratégia pedagógica tem influência benéfica nos resultados escolares e na motivação dos alunos e seu empenho nas aulas. Pretende-se também determinar que elementos de jogo poderão ser mais relevantes para estes alunos. É também um objetivo deste estudo verificar se o impacto de cada elemento de jogo testado se modifica ao longo do tempo, designadamente se perde relevância.

1.5 Importância da investigação

Alguns autores [1] [16] [23] apontam a gamificação como potencialmente promissora na área da educação. No entanto, o seu sucesso é muito dependente do contexto ao qual é aplicada [1].

Devido ao perfil do curso, os alunos estão habituados a utilizarem com regularidade as tecnologias de informação e comunicação em sala de aula, nomeadamente nas disciplinas da componente técnica do curso. Pelo facto do recurso a meios tecnológicos ter um carácter de rotina, torna-se um desafio arranjar estratégias que embora façam uso destes recursos sejam cativantes e mobilizem os alunos para as aprendizagens. Assim, um estudo de aplicação de gamificação neste contexto específico tem interesse para fornecer indicadores sobre a sua utilidade para este tipo de curso com alunos muito familiarizados com as tecnologias de informação e comunicação recentes.

Este estudo enquadra-se assim no âmbito das experiências de gamificação na área da educação e pretende constituir-se como mais um contributo para ajudar a clarificar as potencialidades da gamificação em contexto educativo, mais especificamente no ensino da programação num curso profissional do ensino secundário.

1.6 Limitações do estudo

Neste estudo constituíram-se como possíveis limitações algumas situações que decorreram ao longo da execução do projeto de gamificação e que não estavam inicialmente previstas.

A calendarização da lecionação deste módulo estava prevista para se iniciar nos primeiros dias de fevereiro (o que se verificou), devendo prolongar-se até abril, relativamente próximo da data de entrada dos alunos em formação em contexto de trabalho, o que ocorreu em meados de abril, sendo provável que esta proximidade ao início da formação em contexto de trabalho pudesse condicionar a atenção dos alunos nesta fase final. No entanto, como este módulo era o último a ser lecionado por se tratar de um módulo de projeto, no qual deveriam os alunos aplicar as competências adquiridas em módulos anteriores, não foi possível alterar a ordem de lecionação deste módulo para testar a gamificação sem esta possível perturbação.

No decurso do projeto de gamificação surgiram alterações da calendarização das aulas motivadas por atividades desenvolvidas por outras disciplinas, tais como visitas de estudo e atividades na escola. As entregas de trabalhos de outras disciplinas também podem ter concorrido com o cumprimento das tarefas neste módulo, assim como a realização na última semana de aulas da prova de aptidão profissional de alguns alunos.

1.7 Organização e estrutura da dissertação

Esta dissertação contém 6 capítulos. No capítulo 1, Introdução é feita uma abordagem inicial ao tema em estudo. No capítulo 2, Introdução à gamificação, é feita uma abordagem à definição de gamificação e contextos de aplicação, sendo ainda apresentados alguns estudos de gamificação que se situam em contexto educativo. No capítulo 3, Projeto de gamificação, é descrito o projeto

de gamificação desenvolvido nesta dissertação. No capítulo 4, Metodologia de investigação, é apresentada a metodologia de investigação seguida neste estudo. No capítulo 5, Apresentação e discussão dos resultados é feita uma análise aos resultados obtidos com a execução do projeto. No capítulo 6 exponho as minhas conclusões e apresento as propostas de otimização do recurso educativo desenvolvido e perspetiva futuras de investigação. Finalmente são indicadas as referências bibliográficas e os anexos.

2. Introdução à gamificação

2.1 Definição e contextos de aplicação

A gamificação é um tema que tem vindo a ser alvo de um número crescente de estudos científicos nos últimos anos. De origem recente, o termo gamificação só se terá generalizado a partir de 2010 (Deterding et al., [21]). Deterding et al. [21] realizaram um estudo sobre a origem do termo e apresentaram a proposta de definição de gamificação como sendo a inclusão de elementos de *design* de jogo em contextos que não estão associados a jogo.

Stott et al. [1] referem-se à gamificação como a aplicação de dinâmica de jogo, mecânica e estruturas em cenários que não são de jogo.

Huotari et al. [24] apresentam uma definição de gamificação como sendo um processo de melhorar um serviço com experiências enriquecedoras de gamificação para dar suporte ao potencial criativo dos utilizadores., focando o objetivo da gamificação nas experiências que pode proporcionar em vez dos métodos utilizados. Os autores defendem que a definição de gamificação não pode ser baseada num conjunto de métodos ou mecânica, devendo ser mais abrangente. É salientado o papel da gamificação para invocar as mesmas experiências psicológicas que os jogos normalmente provocam.

Deterding et al. [21] defendem cinco níveis de abstração de elementos de *design* de jogo e que consideram que devem ser incluídos na definição de gamificação [4], resumido na tabela 1. O primeiro nível, padrões de desenho de interfaces de jogo, consiste na definição de níveis de jogo, definição de prémios que serão destacados no jogo, quadros de honra para destacar perante os restantes jogadores os resultados obtidos, aumentando o reconhecimento do jogador e motivando-o a continuar a jogar. O segundo nível, padrões de desenho e mecânica do jogo, relativo à definição das regras do jogo. O terceiro nível, de definição de princípios do jogo e heurística, diz respeito à definição dos objetivos do jogo. O quarto nível, modelo de jogo, define

o modelo conceptual e tipo de experiência que o jogo poderá proporcionar. O quinto nível, métodos de desenho de jogo, consiste na definição das práticas e processos de jogo.

Level	Description	Example
<i>Game interface design patterns</i>	Common, successful interaction design components and design solutions for a known problem in a context, including prototypical implementations	Badge, leaderboard, level
<i>Game design patterns and mechanics</i>	Commonly reoccurring parts of the design of a game that concern gameplay	Time constraint, limited resources, turns
<i>Game design principles and heuristics</i>	Evaluative guidelines to approach a design problem or analyze a given design solution	Enduring play, clear goals, variety of game styles
<i>Game models</i>	Conceptual models of the components of games or game experience	MDA; challenge, fantasy, curiosity; game design atoms; CEGE
<i>Game design methods</i>	Game design-specific practices and processes	Playtesting, playcentric design, value conscious game design

Tabela 1. Níveis de Elementos de *design* de jogo (em Deterding et al. [21])

Em Deterding et al. [21], Schell [9] e Groh [4] são introduzidos princípios importantes associados à teoria da autodeterminação usada como suporte para uma boa aplicação gamificada: competência, relacionamento e autonomia. A competência relaciona-se com questões como o desafio, retorno e definição clara de objetivos. O Relacionamento diz respeito a aspetos como a ligação a objetivos individuais e aos interesses de uma dada comunidade e criação de uma história com significado e atenção ao contexto social. A autonomia é derivada do ato voluntário de jogar.

Ainda no âmbito da definição de modelos de gamificação, Nicholson [25] refere que a mera atribuição de recompensas que atuam como fatores externos de motivação poderão perder impacto ao longo do tempo e condicionar os participantes. No entanto, se os participantes tiverem uma experiência positiva e com significado à base de elementos de jogo, isso será benéfico a longo prazo. Ainda em Nicholson [25], a gamificação com significado foca-se na inclusão de elementos de jogo em vez de elementos de pontuação. As atividades não possuem o mesmo significado para todos os utilizadores, pelo que será necessário fornecer diferentes atividades baseadas em jogos para cativar os participantes na gamificação ou então devem os participantes poder criar as suas próprias atividades. A subordinação a recompensas externas para a motivação

seria substituída por ligações entre a atividade e necessidades ou objetivos do participante o que seria vantajoso para o seu envolvimento a longo prazo.

A gamificação tem vindo a ser aplicada com sucesso em diversas áreas. Os sistemas de recompensas usados por companhias aéreas e serviços de restauração e afins, tem vindo a ser usados com êxito para cativar e manter clientes. Também organizações e empresas como a IBM e o World Bank têm vindo a implementar mecanismo de desafios, recompensas e *level-ups* para motivar os seus trabalhadores. Embora haja quem defenda que estes esquemas são de curta duração que provocam picos de produtividade curtos, muitas empresas estão a constatar que processos com elementos de jogo têm boa resposta por parte dos trabalhadores. Ambientes que incorporam elementos de jogo ajudam a transformar tarefas em desafios e permitem compensar as pessoas pela dedicação e eficiência [15].

Lee e Hammer [11] consideram que um dos principais problemas da escola atual se prende com a falta de motivação e envolvimento dos alunos. Na sua opinião, a gamificação ou seja, a incorporação de elementos de jogo em situações não associadas a jogos podem contribuir para ajudar a colmatar este problema. Também Huang e Soman [23] consideram que a motivação e o envolvimento são pré-requisitos para que se completem as tarefas ou um encorajamento para incentivar à adoção de determinado comportamento.

Em contexto educacional, Huang e Soman [23] consideram que as razões para baixo aproveitamento escolar e desistências estão relacionadas com o aborrecimento e falta de envolvimento contribuindo para o absentismo que por sua vez conduz a um maior afastamento do aluno em relação à escola e também à sua distração com equipamentos tecnológicos, como *smartphones* e Internet. Segundo estes autores, a aplicação de técnicas de gamificação pode contribuir para transformar uma tarefa mundana num processo de aprendizagem que se torne viciante para os alunos. Para os estudantes, a gamificação pode servir para minimizar o impacto negativo que podem encontrar nas formas tradicionais de educação. Deixa-os alcançar conhecimento e competências usando a técnica de aprendizagem por tentativa-erro, tal como em ambiente de jogo, mas sem o fator de embaraço que pode surgir numa aula. Os professores podem definir os seus objetivos e verificar o progresso dos alunos. Embora a gamificação não seja fácil de implementar em educação, estes autores defendem que pode ser uma estratégia poderosa se devidamente implementada, levando os alunos a atingir objetivos de aprendizagem através da influência do seu comportamento. Importa fazer uma escolha de elementos de jogo que poderão

provocar resultados psicológicos que levem à alteração dos comportamentos de modo a que se atinjam os objetivos educacionais.

Na análise apresentada por Stott et al. [1] é referida que a aplicação de dinâmicas de jogo é reconhecida e utilizada em práticas pedagógicas modernas, mas com denominações diferentes. Neste artigo é também mencionado que na aplicação da gamificação à educação, algumas dinâmicas e conceitos encontrados em *design* de jogo parecem provocar melhores resultados em ambientes de aprendizagem do que outros, designadamente: liberdade para falhar, *feedback* rápido, progressão e narrativa (*storytelling*). A aplicação da liberdade para falhar facilita o envolvimento do estudante porque se este for encorajado a assumir riscos e experimentar, o foco desvia-se do resultado final para o processo de aprendizagem. O grau de eficácia desta mudança de foco é reconhecida na pedagogia moderna como é verificado pelo uso crescente da avaliação formativa. Assim, os estudantes podem ir adquirindo perceção das aprendizagens efetuadas e os professores podem ir acompanhando os processos de aprendizagem e fazendo ajustamentos sem a preocupação da classificação sempre presente. Em Stott et al. [1], é realçada a opinião de Kapp [14] em relação ao *feedback* como elemento crítico na aprendizagem. Assim, quanto mais rápido e orientado for o *feedback*, mais eficaz será a aprendizagem. Embora o *feedback* já faça parte dos procedimentos de ensino-aprendizagem mesmo sem *design* de jogo [1], poderia ser reforçado por pistas visuais, barras de progresso e exercícios de questão-resposta [1, 14]. A progressão é referida por Stott et al. [1] como correspondendo em *design* de jogo a níveis ou missões que poderiam ser associados em contexto educativo à aprendizagem por etapas, o que permitiria ultrapassar alguma barreira inicial do estudante relativamente a não saber como começar ou possibilitaria o recomeço no caso do estudante se encontrar bloqueado numa dada situação. A questão da progressão também pode ser ligada à curva de atenção, que se poderá expressar por sequenciar a aprendizagem de acordo com uma determinada ordem e criar pontos de atenção de forma a provocar o envolvimento dos estudantes. Outra forma que pode ser associada à progressão é o ensino “*just-in-time*” decorrente da recolha de dados previamente à lição de modo a que o professor possa gerir a aula indo de encontro às necessidades dos estudantes naquela altura. Relativamente à narrativa, Stott et al. [1] citam novamente Kapp - “*people learn facts better when the facts are embedded in a story rather than in a bulleted list*”, ou seja, em contexto educativo se for proporcionado um ambiente que insira os elementos a aprender em contextos em que se possam desenvolver na prática ações e tarefas, então estarão criadas condições que possibilitam aprendizagens eficazes e motivadoras para os estudantes. Em Stott et al. [1] é também realçado que a aplicação de gamificação na educação é muito dependente do contexto, não havendo modelos de gamificação de sucesso universal. Métodos que podem funcionar num determinado contexto educativo e com um determinado público-alvo não garantem sucesso noutros. Um

problema central na escolha dos elementos a incluir num determinado contexto de aula é precisamente perceber quais os mecanismos de recompensa que melhor poderão estimular o público-alvo em questão. Outro aspeto evidenciado é que na moderna pedagogia já são incorporadas dinâmicas que facilitam o envolvimento dos estudantes à semelhança do envolvimento dos jogadores nos jogos. Por exemplo, a liberdade para falhar e o rápido *feedback* têm paralelo com a avaliação formativa; a aprendizagem por segmentos na pedagogia tem paralelo com a progressão nos jogos, o que evidencia, na sua opinião que a gamificação pode ser uma estratégia a continuar a desenvolver em processos educativos para envolver e motivar os alunos a atingir objetivos de aprendizagem.

Hamari et al. [13] num estudo de 2014 de revisão de literatura sobre estudos empíricos de gamificação, verificaram que os elementos mais testados foram a atribuição de pontos, quadros de honra, crachás/conquistas e desafios. A maior parte dos estudos analisaram resultados comportamentais. Os estudos que trataram resultados psicológicos focaram-se essencialmente na motivação, satisfação e atitude. Constataram ainda que o contexto da educação e aprendizagem era um dos principais palcos de aplicação destes estudos sobre gamificação e que de um modo geral os resultados foram positivos, nomeadamente no que concerne ao aumento de motivação e envolvimento nas tarefas de aprendizagem. No entanto, os estudos também apontaram resultados negativos em alguns aspetos como os efeitos potencialmente adversos do aumento da concorrência entre estudantes, características de *design* e dificuldades de avaliação de tarefas. A maior parte dos casos analisados neste estudo foram de tipo quantitativo. A revisão efetuada por estes autores indica que a pesquisa que se tem realizado sobre gamificação incide sobre a utilização de dados históricos e o comportamento direto do utilizador. Os estudos analisados apresentavam, no entanto, também algumas limitações, nomeadamente: 1) utilização de amostra reduzidas; 2) não eram usadas medidas psicométricas validadas adequadas (no levantamento de experiências e atitudes); 3) algumas experiências não tinham grupo de controlo assentando unicamente na avaliação do utilizador; 4) em algumas situações diversos elementos motivacionais foram estudados como um todo, não se podendo estabelecer os efeitos individuais de cada elemento motivacional; 5) muitos apresentavam apenas estatística descritiva; 6) os intervalos de experimentação foram reduzidos em quase todos os casos o que não permitiu despistar se os resultados positivos não terão sido apenas resultado do fator novidade; 7) houve falta de clareza na apresentação de resultados; 8) nenhum estudo utilizou modelos multinível de medição, incluindo todos os elementos motivacionais, resultados psicológicos e resultados comportamentais. Na opinião destes autores há portanto necessidade de se efetuar pesquisa mais refinada no âmbito da gamificação.

Groh [4] também refere que Schell [9] defende que a sociedade mudou para uma sociedade baseada no prazer, daí que a gamificação provoque interesse dado procurar provocar reações psicológicas semelhantes a jogos, havendo no entanto necessidade de mais estudos científicos para apurar eventuais benefícios e efeitos colaterais da gamificação.

Embora a gamificação possa constituir uma mais-valia em contextos educativos, é preciso ter conta que será necessária atualização constante, progresso, mudanças em situações de monotonia e a renovação por ideias criativas. Trata-se pois de um processo sujeito a consecutivas alterações para não suscitar a perda de interesse, tal como num jogo [7].

2.2 Estudos de Gamificação aplicada em contexto educativo

No contexto educativo de aplicação de técnicas de gamificação, salientam-se alguns trabalhos que se constituíram como inspiradores para o presente estudo.

Um estudo teórico realizado por Muntean [3] incide sobre a gamificação enquanto instrumento de *engagement* das plataformas de *e-learning* e apresenta uma lista de elementos de jogo que explica como podem ser aplicados em *e-learning*, mas não apresenta nenhum estudo empírico.

Outro estudo a salientar é o de Simões et al. [12] de aplicação de elementos de jogo a uma plataforma de aprendizagem social (schoooooools.com), destinado a crianças entre os 6 e os 12 anos com vista ao desenvolvimento de um modelo de referência que agrega um conjunto de ferramentas que podem ser selecionadas pelos professores para desenvolver atividades personalizadas e integradas na plataforma com o objetivo de melhorar os resultados da aprendizagem. Neste estudo os elementos de jogo selecionados em função do seu potencial pedagógico foram também aplicados na plataforma com o propósito de motivar e manter os seus utilizadores. A plataforma oferece espaço para páginas *web* oficiais para as comunidades escolares (K-6) para colaborar, comunicar e partilhar conteúdos escolares e atividades entre pais, professores e alunos. Estes três perfis têm diferentes papéis na plataforma. A extensão da gamificação à plataforma disponibiliza aos professores um conjunto de ferramentas que lhes permite efetuarem a escolha das mecânicas de jogo adequadas aos objetivos de aprendizagem, perfil do aluno, natureza dos conteúdos, comportamento desejado do aluno, etc. Os elementos de gamificação propostos relativos ao perfil do aluno incluem: *feedback* e recompensa pela realização de atividades de aprendizagem, recompensar os pares e avaliar os seus resultados académicos (usando “gosto”, por exemplo), contruir equipas com outros colegas para realizar

tarefas, obter notificação dos resultados dos outros alunos, convidar outros alunos para realizar uma atividade, publicar resultados académicos na parte privada do perfil pessoal, partilhar e dar recompensas a outros estudantes. No perfil dos pais, os elementos de jogo derivam de reconhecer e gratificar o trabalho dos filhos, receber reconhecimento e gratificação pelo envolvimento na plataforma, convidar outros pais para participar em atividades, receber notificações de outros pais sobre resultados. O perfil do professor permite definir e gerir os projetos de aprendizagem gamificados, gratificar os alunos através de crachás, pontos e troféus ou outros, notificar e efetuar comentários aos alunos e consultar o progresso dos mesmos. Em relação a este projeto, não há resultados empíricos que comprovem a eficácia da sua proposta.

Domínguez et al. [2] apresentam um caso de um sistema de *e-learning* gamificado para estudar o impacto motivacional dos diferentes mecanismos de gamificação em alunos do ensino universitário. O sistema em causa avaliou o envolvimento de alunos do ensino universitário numa situação de utilização de uma plataforma de *e-learning* (Blackboard) com elementos de gamificação como ferramenta numa disciplina transversal a vários cursos. Incluiu elementos como desafio e atribuição de troféus. Foi implementado um grupo de controlo, tendo sido realizada análise qualitativa e quantitativa do estudo. Qualitativamente, a análise sugeriu que a gamificação pode criar impacto emocional e social nos estudantes porque o sistema de recompensas e de competição social parecem ter efeito motivador. Os quadros de honra também têm efeito motivador porque os estudantes vêm reconhecido publicamente o seu trabalho e podiam comparar o seu progresso com os outros. No entanto, alguns estudantes não gostaram deste tipo de competição. A análise quantitativa não revelou um impacto cognitivo significativo com a gamificação. Ao nível da avaliação de tarefas também se registaram dificuldades porque muitos estudantes não achavam estimulante capturar imagens dos trabalhos e submetê-los na plataforma, havendo também situações de submissões de capturas de ecrã vazias.

Wójcik [10] apresenta um estudo de gamificação em contexto universitário através da aplicação a uma plataforma de *e-learning* - WeLearning. A plataforma destina-se a criar e partilhar conhecimento, assim como desenvolver competências e espírito de comunidade entre os utilizadores, não se restringindo só a indivíduos da própria universidade. A gamificação é pretendida através dos seguintes mecanismos: tarefas com precedência para outras do nível seguinte, barra de progresso, crachás por completar novos níveis, pontos adicionais por tarefas de grupo, ranking do utilizador, ajuda para outros utilizadores por trocas. Não há dados empíricos a validar ou não esta plataforma gamificada.

Um estudo de Barata et al. [5] incide sobre a aplicação de gamificação a uma unidade curricular de mestrado da área da computação gráfica e multimédia. O estudo foi desenvolvido ao longo de 5 anos, tendo sido aplicada a gamificação à unidade curricular nos últimos dois anos desse estudo. O processo de gamificação deu-se com a inclusão de elementos de jogo como pontos de experiência, crachás, desafios e quadros de honra. Nos dois anos gamificados a classificação foi substituída por pontos de experiência que eram atribuídos pelos alunos completarem elementos de avaliação (mini-testes, avaliações laboratoriais, apresentação multimédia, exame final e crachás colecionáveis). O segundo ano de gamificação serviu para efetuar ajustamentos ao processo.

Os pontos de experiência atribuídos tinham como objetivo não só fazer o *feedback* direto, mas também servirem como fator de motivação pela gratificação instantânea. O quadro de liderança foi usado como ponto de entrada da experiência gamificada e consistia numa página HTML que estava publicamente disponível no Moodle e na qual apareciam os nomes dos estudantes ordenados por ordem descendente de pontos e nível, sendo também visível o número de crachás. Os crachás colecionáveis eram atribuídos pela realização de tarefas como frequentar as aulas, participar nos fóruns, participar em desafios, entre outros. Os crachás recompensavam também o estudante com pontos. Os desafios consistiam em conjuntos de tarefas elaboradas que os estudantes tinham de completar para receber crachás. Estes desafios eram emitidos no Moodle, sendo a resposta dada através de *posts*. No segundo ano do processo de gamificação, os autores procederam a alguns ajustes para responder a questões levantadas pelos estudantes, como poucas oportunidades de cooperação e o pouco peso dos desafios nas classificações. Assim, os autores adicionaram crachás para promover a cooperação, dando pontos de experiência se todos os grupos tivessem boa classificação nas aulas laboratoriais, crachá para gratificar a participação oral, outro para bonificar a pronta resposta aos desafios e outro para os estudantes que compilassem os vários resultados dos desafios. Foi também aumentado o número de desafios e aumentado o peso relativo dos crachás, em detrimento do mini-testes. Foi também feita uma distribuição de desafios pelo semestre de forma mais equilibrada e incluído um novo componente de jogo, designada por Skill Tree que consistiu numa árvore em que os nós representavam tarefas específicas. A sua utilização tinha como objetivos conferir autonomia e criatividade aos estudantes, possibilitando-lhes a escolha dos caminhos com as tarefas que preferissem fazer. Este elemento teve carácter facultativo com pontos extra.

No que concerne a resultados, os autores concluíram que o aumento de presenças dos alunos nas aulas foi pouco significativo. O interesse dos alunos em descarregar os materiais de apoio à disciplina também aumentou. A participação e proatividade dos alunos nos fóruns *online*

aumentou de forma significativa. As classificações finais subiram com a gamificação embora não tenha sido uma subida muito significativa e atenuou-se a discrepância entre a classificação mínima e a classificação máxima. Em relação ao *feedback* dado pelos alunos, este foi favorável à aplicação de gamificação. Os crachás introduzidos no segundo ano tiveram sucesso limitado e a participação na Skill Tree foi reduzida. A experiência foi considerada motivadora, cativante e encorajadora da autonomia e proatividade dos alunos, precisando ainda de ser aperfeiçoada.

Num artigo posterior de Barata et al. [6], é apresentado um estudo exploratório que combina gamificação com mundos virtuais e escrutina os potenciais benefícios na autonomia e criatividade dos estudantes. Ao curso gamificado já referido noutro estudo [5] foi adicionado o AvatarWorld, um ambiente virtual que evolui e cresce à medida que o estudante progride na pontuação. Cada estudante é representado por um avatar que pode ser personalizado e explorar o mundo virtual, havendo a capacidade para equipar e criar equipamento. A inclusão do AvatarWord teve como metas a criação de oportunidades para os estudantes serem autónomos e criativos, cativando-os por providenciar uma nova forma de avaliarem o seu progresso e melhorar a sua perceção de identidade *online* e reputação. A experiência suscitou grande adesão dos estudantes nas primeiras semanas, mas rapidamente entrou em declínio, tendo falhado como estratégia para cativar os estudantes para uma participação regular nas atividades, com pouco reflexo no envolvimento dos estudantes no curso. No entanto, durante as semanas em que os estudantes estiveram interessados na experiência, houve uma grande produtividade nas tarefas de criação de objetos. Este estudo revelou que o mundo virtual falhou a cativar os estudantes para se envolverem em participações frequentes de carácter regular, mas melhorou a participação em tarefas criativas.

Num estudo realizado por Haaranen et.al. [25] com alunos do ensino superior, numa unidade curricular da área das ciências de computadores foi analisado o impacto da utilização de crachás quando inseridos num ambiente no qual já está implementada a avaliação automática de exercícios. Este estudo permitiu aferir a importância dos crachás para estudantes, tendo-se concluído que os crachás não se constituíram como muito relevantes devido à existência do sistema de avaliação automática com pontos. Os crachás não afetavam a classificação, mas o *feedback* fornecido por crachás e pontos podia causar confusão nos estudantes, pelo que os autores consideraram que teriam que ser clarificados os efeitos dos crachás aos estudantes. Os autores concluíram ainda que deveria haver algum cuidado com a utilização de crachás para não comprometer a usabilidade da plataforma de aprendizagem, onde eram colocados os exercícios e outras tarefas associadas à aprendizagem.

Neste trabalho de dissertação é feita uma abordagem à gamificação que segue uma linha orientadora próxima do estudo apresentado por Barata et al. [5], os quais tiveram alguns resultados positivos no contexto em que foram aplicados. No entanto, neste estudo está em causa a aplicação da gamificação a um público-alvo distinto do de Barata et al. [5], sendo a gamificação executada apenas durante uma parte do período de tempo em que decorre a disciplina e não em toda a disciplina, o que torna possível a comparação os resultados obtidos com a gamificação com os resultados sem gamificação pois se trata do mesmo grupo de alunos.

O estudo apresentado por Haaranen et.al. [25] é também relevante porque se enquadra no âmbito do ensino da programação, tal como este trabalho de dissertação e também utiliza um sistema de gestão de aprendizagem *online*, embora direccionado para um público-alvo distinto. Além disso, coloca em foco o impacto da utilização de crachás conjuntamente com pontos que são dois elementos fundamentais da dinamização do processo de gamificação nesta dissertação. No entanto, ao contrário de Haaranen et al. [25], os crachás estão aqui associados a pontos.

Os restantes estudos teóricos e empíricos apresentados nesta secção foram interessantes pela consideração da utilização de sistemas de gestão de aprendizagem baseados em ambientes digitais de aprendizagem como ferramenta base para a dinamização da gamificação, o que vem de encontro à utilização neste estudo da plataforma Moodle que foi escolhida em relação a outras plataformas de *e-learning* devido aos alunos já estarem habituados a utilizá-la.

3. Projeto de gamificação

Neste capítulo é descrito o projeto de gamificação para o módulo 17 da disciplina de Linguagens de Programação de um curso profissional da área das ciências informáticas. São especificadas as ações que os participantes do projeto podem executar, seguindo-se uma descrição dos elementos de jogo e estrutura da gamificação deste projeto.

3.1 Ações a realizar pelos participantes ao longo do módulo

Ao longo das aulas do módulo, os alunos da disciplina podem realizar um conjunto de atividades com vista ao desenvolvimento da sua aplicação de *software* e respetiva documentação necessária, bem como cumprir com os seus deveres de aluno em sala de aula. O conjunto de ações que os alunos podem realizar nas aulas são as seguintes:

- Desenvolver as tarefas propostas na plataforma Moodle;
- Fazer pesquisas para esclarecimento de dúvidas;
- Colocar dúvidas;
- Fazer a submissão individual de tarefas na plataforma Moodle;
- Colaborar no esclarecimento de dúvidas de colegas em sala de aula;
- Ser assíduo, pontual e cumprir as regras sociais em sala de aula;
- Fazer a análise crítica e construtiva de trabalhos de colegas;
- Dar sugestões a colegas na forma de comentário construtivo ou esclarecimento de dúvidas;
- Partilhar vídeos ou hiperligações interessantes sobre tópicos a implementar no projeto;
- Efetuar apresentações/demonstrações do projeto.

3.2 Elementos de jogo

No planeamento do projeto foram considerados os diferentes tipos de motivação que os alunos poderiam ter e que os influenciariam a empenhar-se nas aulas do módulo.

Os alunos têm que obter classificação mínima de 9,5 valores para terem aprovação no módulo. Se não tiverem aprovação no módulo por frequência ficam condicionados por aprovação em exame. Qualquer módulo sem aprovação impede a conclusão do 12º ano de escolaridade. Por este motivo, têm, à partida esta motivação extrínseca para se dedicarem o suficiente às atividades propostas de forma a alcançar a aprovação.

Outro fator motivacional extrínseco diz respeito à média de curso. Alguns alunos querem obter boas classificações para a candidatura ao ensino superior ou candidatura a um emprego após a conclusão do 12º ano. Assim, sentem-se impelidos a empenhar-se para conseguirem a obtenção de uma boa classificação.

Considerando que os fatores intrínsecos de motivação são aqueles que conduzem à realização de tarefas por razões associadas à satisfação pessoal, a vontade de atingir os diferentes níveis do projeto de maneira a realizar um bom projeto pela gratificação de se superar e aplicar/desenvolver as suas competências é um fator intrínseco de motivação dos alunos.

Neste projeto são usados alguns elementos de jogo que se espera que possam influenciar favoravelmente a motivação intrínseca, como a atribuição de pontos, o desbloqueio de níveis, a atribuição de crachás, barra de progresso e certificado.

Os elementos de jogo foram escolhidos tendo em consideração os objetivos de aprendizagem e os critérios de avaliação da disciplina.

Para reduzir a procrastinação, a inclusão de restrição de tempo pode ser um bom elemento de jogo, assim como a utilização de pontos e níveis para a concretização de tarefas. Os pontos permitem um *feedback* rápido o que pode ser vantajoso para motivar ou manter os alunos motivados. Os desafios e missões que se poderão concretizar através de tarefas de pesquisa, análise crítica ou de desenvolvimento do projeto poderão ser úteis no reforço da autonomia, responsabilidade e cooperação, assim como no desenvolvimento das competências técnicas.

O Moodle é utilizado neste processo de gamificação como plataforma de suporte para implementação das atividades propostas. Através desta plataforma são submetidos os trabalhos com restrições de tempo, podendo algumas tarefas ser realizadas de forma assíncrona, estimulando o envolvimento extra-aula, assim como a prática colaborativa. Através da plataforma os alunos terão conhecimento das atividades gamificadas e dos seus resultados. Não se pretende que a plataforma seja apenas um repositório de trabalhos, mas um instrumento dinâmico que agilize todo o processo de gamificação. A utilização de quadros de pontuação e crachás são elementos a usar como forma de dar relevo ao empenho dos alunos e estimular o seu trabalho e competitividade.

As atividades no Moodle comunicam com a barra de progresso por conclusão da atividade que é sinalizada quando o aluno submete o trabalho ou participa na atividade. Alguns crachás serão emitidos por conclusão de atividade no Moodle outros são emitidos pela docente, em função do registo de aula. No final é emitido um certificado final, de conclusão do módulo. A atribuição de níveis é realizada manualmente. No final de cada nível é preenchida uma página de pontos e nível atingidos pelos alunos. Parte da pontuação resulta diretamente do registo de aula efetuado,

outra parte pela conclusão das atividades e ainda pela classificação atribuída às atividades. As atividades de cada nível são abertas de acordo com a calendarização estabelecida pela docente.

3.2.1 Dinâmica

Ao longo da sequência de jogo pretende-se que o aluno percorra um conjunto de tarefas que o irão conduzir por várias etapas que o levarão à conceção, desenvolvimento e finalização de um projeto de desenvolvimento de *software* de gestão.

Em cada etapa o aluno deve realizar as atividades individuais e colaborativas para ganhar pontos. Algumas atividades recebem pontos automaticamente pela participação, mas outras estão condicionadas na atribuição de pontos pela qualidade da participação. Nenhum participante fica bloqueado num nível, mas pode necessitar de mais tempo do que outros para obter os pontos necessários para transitar para o nível seguinte.

Para incentivar o aluno a envolver-se nas tarefas e mais rapidamente progredir no jogo são impostas restrições de tempo que condicionam a realização de algumas tarefas ou reduzem a pontuação a atribuir em caso de incumprimento.

A interação entre participantes é conseguida através da realização de algumas atividades de carácter colaborativo como: participação em fóruns, partilha de materiais, dicas de colegas em sala de aula, análise crítica do trabalho de colegas, implementação das sugestões de colegas e testes de validação ao *software* de colegas.

3.2.2 Mecânica

Ao longo do jogo são colocados desafios a alcançar pelo aluno e que correspondem à concretização com êxito de atividades a realizar em cada nível. Cada atividade tem atribuição de pontos. Paralelamente a estes desafios, existem situações de quotidiano de sala de aula como a cooperação, autonomia, responsabilidade e o cumprimento de regras de comportamento, assiduidade e pontualidade que também estão sujeitas a atribuição de pontos.

Em cada atividade proposta há informação de retorno para o aluno através da atribuição de pontos que resultam da avaliação por parte da docente, mas também através da análise crítica efetuada por outros alunos em alguns desafios. Cada aluno pode solicitar ajuda aos demais em situações de dúvidas na resolução de questões de programação ou na estrutura do trabalho. Essas dúvidas podem ser colocadas em contexto de sala de aula ou na plataforma Moodle. As ajudas dos colegas podem ser prestadas diretamente na aula por sugestões ou demonstrações ou ainda colocando dicas no Moodle. As situações de análise crítica por parte de colegas incidem na apreciação da definição da base de dados, interface da aplicação e funcionalidades desenvolvidas, entre outras.

Uma barra de progresso fornece *feedback* imediato ao aluno para que saiba em que fase está do jogo.

Esta gamificação estimula a cooperação entre colegas através das situações de interação já descritas no ponto anterior.

Uma recompensa deste jogo deriva da atribuição de pontos em cada nível. O total de pontos corresponderá à classificação final a atribuir ao módulo, pelo que se constitui como um incentivo à participação.

O certificado a atribuir no final e a coleção de crachás também funcionam como recompensa imediata e são fatores de motivação para manter o participante envolvido até ao final.

Os alunos competem neste jogo através do cumprimento das atividades propostas em cada nível, mas também através da conquista dos crachás associados ao domínio das atitudes.

3.2.3 Componentes

As atividades são organizadas em grupos de competências. Cada nível corresponde à aquisição/demonstração de um grupo de competências. Todas as atividades propostas têm pontos associados.

O aluno avança para o nível seguinte se obtiver um número mínimo de pontos que corresponde a metade da pontuação prevista para o nível.

São atribuídos pontos por submissão de trabalhos, participações nos fóruns, partilha de materiais no Moodle, cumprimento de regras de comportamento, assiduidade, pontualidade, apresentação de trabalhos, análise crítica de trabalhos de colegas, dicas na aula e outras tarefas de cooperação, integração de sugestões de melhoria, autonomia e responsabilidade.

Todas as tarefas individuais realizadas são submetidas a classificação por parte da docente, havendo conversão da classificação em pontos que contam para a transição de nível.

São atribuídos crachás colecionáveis por pontualidade, assiduidade e comportamento, participações nos fóruns, cooperação, submissão de trabalhos, análise crítica de trabalhos de colegas, autonomia, responsabilidade e organização e iniciativa em contexto de sala de aula.

É apresentada uma barra de progresso para mostrar a evolução do aluno. No Moodle esta indicação de progresso é implementada através da indicação de conclusão de atividade).

Os pontos e níveis são apresentados numa tabela acedida por uma hiperligação colocada na página da disciplina no Moodle. A tabela será organizada por ordem alfabética dos nomes e não por pontuação. Pretende-se dar uma indicação ao aluno da sua evolução e estimular a sua participação, mas não evidenciar uma comparação direta com os outros colegas porque isso poderia ter o efeito de desincentivar os participantes com pontuação mais baixa.

A atribuição de pontos é feita de forma manual pela docente. Alguns crachás são atribuídos por conclusão de atividades no Moodle e os restantes de forma manual.

Na tabela em baixo é apresentado um resumo dos objetivos a alcançar com os principais elementos de jogo a incluir neste estudo de gamificação.

Elemento de jogo	Objetivos
Pontos	Os pontos permitem a mudança de nível e são convertidos na classificação final a atribuir ao aluno.
Nível	Cada nível corresponde a um patamar de competências.
Interação entre jogadores	Fomentar a prática colaborativa.
Coleção de crachás	Valorizar as boas práticas e o sucesso. Estimular o empenho.
Desafios	Encorajar a pesquisa, estimular o interesse e o sentido crítico.
Certificado	Validar as competências atingidas. Premiar o empenho.
Barra de progresso	Apresentar a evolução no trabalho. Incentivar o empenho.

Tabela 2. Elementos de jogo a usar na gamificação

A coleção base de crachás para este estudo foi obtida de MoodleBadges.com. Os crachás escolhidos são os apresentados em baixo.



Figura 1. Coleção de crachás

Na primeira sequência, da esquerda para a direita estão os crachás do tipo Autonomia, Comportamento, Cooperação e tolerância, Criatividade e Desenvolvimento do projeto. Na segunda sequência estão representados os crachás do tipo Organização e iniciativa, Segurança dos dados, Documentação, Proposta de projeto e Competências em apresentação. Nos crachás que se repetem ao longo dos níveis, como os de Autonomia, Comportamento, Cooperação e tolerância, Criatividade e Desenvolvimento do projeto foi alterada a cor de fundo para criar diversidade.

3.3 Descrição dos níveis de jogo

O número máximo de pontos para cada nível foi estabelecido em 3000, excepto no último que é de apenas 2000. O número máximo total de pontos foi previsto para 20000, correspondendo

este à classificação de 20 valores. A diferença de pontos entre o último nível e os restantes deve-se aquele ser de menor duração e corresponder a uma etapa de apresentação e defesa do projeto enquanto os outros níveis são mais extensos e trabalhosos, devendo assim ter maior pontuação atribuída.

Cada nível decorre em 6 aulas semanais, excepto o último que tem apenas 4 aulas. As aulas decorreram ao longo de aproximadamente 8 semanas correspondendo a 40 tempos letivos de 50 minutos.

O número de pontos em cada nível foi distribuído em conformidade com os critérios de avaliação para a disciplina, isto é, 15% para a componente no domínio das atitudes, 35% para o trabalho em sala de aula e 50% para a classificação dos trabalhos entregues. No Moodle são colocadas todas as atividades a realizar.

Na definição dos níveis de jogo procurou-se equilibrar o grau de dificuldade das atividades ao tempo atribuído para cada nível. Além disso, as atividades deveriam obedecer a uma sequência lógica que permitisse o desenvolvimento da aplicação informática com harmonia e rigor técnico.

Para a transição de nível é necessário ter pelo menos metade dos pontos esperados para o nível em curso. Por exemplo, para um aluno transitar do nível 1 para o nível 2 deverá ter pelo menos 1500 pontos no final do tempo previsto para a realização das atividades lançadas para o nível 1 e assim sucessivamente.

Na figura 2 ilustra-se a sequência do jogo.



Figura 2. Esquema representativo da gamificação

A sequência regista 7 níveis que compreendem a realização de atividades na forma de missão ou desafio e o registo de sala de aula. Cada missão representa uma tarefa obrigatória do desenvolvimento do projeto. O desafio representa uma atividade de criatividade ou de análise crítica. Alguns desafios têm carácter obrigatório pois correspondem a necessidades do projeto. Noutros desafios, embora haja pontuação associada às atividades e consequente repercussão na classificação final, as atividades pode ter um carácter facultativo na medida em que não constituem passos essenciais do desenvolvimento do projeto, mas de cooperação ou de reflexão em relação ao trabalho já desenvolvido. O registo de aula está sempre presente em todos os níveis.

O número de desafios e missões é variável por nível, tal como apresentado na figura 2 e deriva da necessidade de equilibrar o esforço a realizar pelos alunos em cada nível.

3.3.1 Nível 1

Neste nível pretende-se lançar o arranque do projeto a ser desenvolvido. Para o efeito, é proposto um desafio aos alunos, no qual devem apresentar a ideia a desenvolver no projeto pessoal. Esta ideia deveria ser depois inserida no fórum no Moodle para poder ser comentada de forma construtiva pelos colegas. A indicação da ideia no Moodle também foi pensada para evitar que os alunos repetissem ideias e fossem estimulados a ser criativos pela comparação de propostas. Esta atividade possibilita também a interação entre pares através dos comentários. O parecer da docente em relação a cada proposta é dado aos alunos.

A seguir, é lançada uma missão para o aluno transpor a ideia para um plano do projeto, já com a especificação da base de dados a usar e funcionalidades a colocar na aplicação informática a desenvolver.

Num terceiro momento, é lançada mais uma missão, cujo objetivo seria o de passar à implementação da base de dados, devendo igualmente ser desenvolvida a ligação à base de dados. Na tabela 3 é apresentada a distribuição de pontos pelos vários componentes do nível.

Atividades	Pontos
Desafio - Participação no Fórum de ideias para o projeto	90
Missão 1 – Proposta de projeto	480
Missão 2 – Acesso à base de dado	480
Cooperação e tolerância	90
Autonomia	90
Responsabilidade	90
Organização e iniciativa	90
Comportamento, assiduidade e pontualidade	90
Resultados da avaliação das tarefas submetidas	1500
Pontuação total do nível	3000

Tabela 3. Distribuição da pontuação no nível 1

Neste nível são distribuídos os seguintes crachás:

- Criatividade I (conclusão da atividade “fórum tempestade cerebral”);
- Planejamento do Projeto (conclusão da atividade Missão 1 – “Proposta de projeto”);
- Desenvolvimento do Projeto I (conclusão da atividade Missão 2);
- Responsabilidade I;
- Autonomia I;
- Cooperação e tolerância I;
- Comportamento I;
- Organização e iniciativa I.

3.3.2 Nível 2

No segundo nível os alunos devem fazer uma proposta de interface para a aplicação a desenvolver, tendo em consideração aspetos como a facilidade de utilização da mesma para os utilizadores, diferentes vistas em função do tipo de utilizador. Esta tarefa coloca-se ao aluno como um desafio. Na fase seguinte, o aluno deverá proceder ao desenvolvimento do código necessário à implementação da interface, sendo assim considerada uma tarefa do tipo missão. Na tabela em baixo apresenta-se a distribuição de pontuação para o nível.

Atividades	Pontos
Desafio - Proposta de interface	500
Missão - Desenvolvimento da interface	550
Cooperação e tolerância	90
Autonomia	90
Responsabilidade	90
Organização e iniciativa	90
Comportamento, pontualidade e assiduidade	90
Resultados da avaliação das tarefas submetidas	1500
Pontuação total do nível	3000

Tabela 4. Distribuição da pontuação no nível 2

Neste nível são atribuídos os seguintes crachá:

- Criatividade II (conclusão da atividade Desafio I – Proposta de interface);
- Desenvolvimento do Projeto II (conclusão da atividade Missão 1 – “Entrega da Interface”);
- Responsabilidade II;

- Autonomia II;
- Cooperação e tolerância II;
- Comportamento II;
- Organização e iniciativa II.

3.3.3 Nível 3

No nível 3 pretende-se o desenvolvimento do código relativo às proteções a implementar para o acesso aos dados, considerando-se também que diferentes utilizadores têm diferentes privilégios em relação ao acesso à base de dados. A preocupação com os possíveis erros por parte dos utilizadores da aplicação também deve ser previsto. Este nível liga a interface desenvolvida no nível anterior à base de dados já desenvolvida no nível 1.

Na tabela 5 é apresentada a distribuição de pontuação para este nível.

Atividades	Pontos
Missão - Implementar a gestão de utilizadores e proteção de dados	1050
Cooperação e tolerância	90
Autonomia	90
Responsabilidade	90
Organização e iniciativa	90
Comportamento, pontualidade e assiduidade	90
Resultados da avaliação das tarefas submetidas	1500
Pontuação total do nível	3000

Tabela 5. Distribuição da pontuação no nível 3

Os crachás a atribuir neste nível são os seguintes:

- Segurança dos dados (Missão);
- Responsabilidade III;
- Autonomia III;
- Cooperação e tolerância III;
- Comportamento III;
- Organização e iniciativa III.

3.3.4 Nível 4

No nível 4 pretende-se a inclusão de algumas funcionalidades já previstas pelo aluno no planeamento do projeto e que ainda não tivessem sido desenvolvidas, tais como a impressão de documentos, visualização de gráficos e ainda algumas funcionalidades de apoio ao utilizador, como ajuda, caixas de confirmação, botões, etc.

Na tabela 6 é apresentada a distribuição de pontuação do nível.

Atividades	Pontos
Missão - Implementar funcionalidades de apoio ao utilizador	1050
Cooperação e tolerância	90
Autonomia	90
Responsabilidade	90
Organização e iniciativa	90
Comportamento	90
Resultados da avaliação das tarefas submetidas	1500
Pontuação total do nível	3000

Tabela 6. Distribuição da pontuação no nível 4

Os crachás a atribuir neste nível são:

- Desenvolvimento do projeto III (Missão);
- Responsabilidade IV;
- Autonomia IV;
- Cooperação e tolerância IV;
- Comportamento IV;
- Organização e iniciativa IV.

3.3.5 Nível 5

No nível 5 pretende-se que os alunos façam uma análise crítica ao trabalho já desenvolvido por uma colega e lhe devolvam essa informação através do fórum. Este desafio pretende por um lado levar o aluno a refletir sobre uma aplicação que não é sua para fazer uma apreciação imparcial e cuidada, de modo a poder dar sugestões objetivas de melhoria do projeto e até possíveis dicas de soluções para o colega implementar. Com este processo também se estimula a cooperação entre colegas. A análise dos trabalhos é feita com base numa distribuição feita pela docente. A

missão deste nível consiste na implementação de eventuais melhorias sugeridas pelo colega e/ou de melhorias que o próprio aluno considere necessárias ou interessantes adicionar ao trabalho. No final das alterações deve criar o *software* de instalação que deve ser disponibilizado na plataforma Moodle, ficando assim acessível aos restantes colegas e docente.

Na tabela 7 é apresentada a distribuição de pontuação.

Atividades	Pontos
Desafio – Análise crítica com sugestões para melhoria do trabalho do colega	500
Missão – Introduzir correções ou melhorias na aplicação, criar o <i>software</i> de instalação e disponibilizá-lo	550
Cooperação e tolerância	90
Autonomia	90
Responsabilidade	90
Organização e iniciativa	90
Comportamento	90
Resultados da avaliação das tarefas submetidas	1500
Pontuação total do nível	3000

Tabela 7. Distribuição da pontuação no nível 5

Neste nível são atribuídos os seguintes crachás:

- Desenvolvimento do projeto IV (Missão);
- Criatividade III (Desafio);
- Responsabilidade V;
- Autonomia V;
- Cooperação e tolerância V;
- Comportamento V;
- Organização e iniciativa V.

3.3.6 Nível 6

No nível 6, de finalização do projeto, pretende-se efetuar a validação do *software* desenvolvido e a documentação de suporte à aplicação, isto é, deve ser feito um relatório que explique o procedimento de instalação, funcionamento e potencialidades do *software*. Este

documento é complementar ao planeamento do projeto já elaborado no nível 1 e constitui-se como o relatório final do trabalho.

A validação do *software* é feita através de testes ao funcionamento da aplicação desenvolvida, sendo realizada por um colega indicado pela docente. Cada aluno deve fazer um documento com os testes realizados e respetivo resultado. Com estes testes pretende-se que os alunos percebam se o *software* desenvolvido ainda tem fragilidades e consciencializar para a necessidade da realização deste tipo de testes ao software antes de o considerar pronto. O documento dos testes de cada aplicação é colocado no respetivo fórum no Moodle ficando assim disponível para todos.

Na tabela 8 encontra-se a distribuição de pontuação do nível.

Atividades	Pontos
Desafio - Testes de validação do <i>software</i> de um colega	550
Missão - Fazer a documentação de suporte da aplicação desenvolvida	500
Cooperação e tolerância	90
Autonomia	90
Responsabilidade	90
Organização e iniciativa	90
Comportamento	90
Resultados da avaliação das tarefas submetidas	1500
Pontuação total do nível	3000

Tabela 8. Distribuição da pontuação no nível 6

Os crachás a distribuir neste nível são:

- Criatividade IV (Desafio);
- Documentação (Missão);
- Responsabilidade VI;
- Autonomia VI;
- Cooperação e tolerância VI;
- Comportamento VI;
- Organização e iniciativa VI.

3.3.7 Nível 7

Este último nível destina-se à apresentação final e defesa do trabalho realizado a todo o grupo. Esta é a oportunidade para os alunos efetuarem a demonstração final do projeto e responderem a eventuais questões colocadas pela docente ou pelos pares relativamente a opções tomadas em relação à aplicação desenvolvida. Pretende-se ainda reforçar a importância de uma apresentação enquanto forma de dar a conhecer um produto, mas também como veículo para o reconhecimento de mérito por parte do restante grupo.

A pontuação deste nível é apresentada na tabela 9.

Atividades	Pontos
Efetuar a apresentação e defesa do projeto na aula	700
Cooperação e tolerância	60
Autonomia	60
Responsabilidade	60
Organização e iniciativa	60
Comportamento	60
Resultados da avaliação das tarefas submetidas (apresentação, respostas a questões)	1000
Pontuação total do nível	2000

Tabela 9. Distribuição da pontuação do nível 7

Neste nível os crachás a utilizar são:

- Competências em apresentação (atividade Missão);
- Responsabilidade VII;
- Autonomia VII;
- Cooperação e tolerância VII;
- Comportamento VII;
- Organização e iniciativa VII.

Na conclusão deste nível é atribuído um certificado de conclusão do módulo desde que o aluno tenha alcançado pontuação suficiente para aprovação ao módulo.

4. Metodologia de investigação

4.1 Caracterização do estudo

O estudo desenvolvido neste projeto de investigação é predominantemente de carácter qualitativo. Pretendeu-se a implementação da gamificação como estratégia pedagógica para estimular o envolvimento dos estudantes nas tarefas da disciplina, conduzindo a uma maior satisfação daqueles na prossecução do projeto e uma melhoria das classificações e da qualidade geral dos projetos, por comparação com projetos de uma edição anterior da disciplina.

Na dinamização do processo foram também estimuladas a iniciativa, autonomia, cooperação e a reflexão crítica, pelo que também se constituem como elementos de aferição deste estudo:

- Incremento da iniciativa e da autonomia – através das pesquisas para resolver os desafios e outras atividades propostas ao longo do módulo espera-se que os alunos desenvolvam as suas competências no âmbito da persistência no estudo e procura de soluções, ultrapassando com mais facilidade as eventuais dúvidas ou problemas que surjam ao longo do projeto;

- Reforço da prática colaborativa – pretende-se que os alunos se envolvam mais em tarefas de cooperação com os colegas, o que poderá aumentar a celeridade na execução das tarefas e reforçar a confiança dos alunos nas suas próprias competências. Os alunos poderão sentir-se mais confortáveis colocando dúvidas a alguns colegas, no âmbito de um grupo mais restrito, do que perante o grande grupo turma. Além disso, o aumento da cooperação entre colegas poderá contribuir para melhorar as competências de interação social para o trabalho em equipa;

- Aumento do interesse no desenvolvimento de competências na programação – com a estratégia de gamificação e consequente superação de objetivos de trabalho por etapas e mecanismos de reforço positivo, será de esperar que fiquem mais envolvidos no projeto e melhorem o seu interesse no desenvolvimento do mesmo, podendo também despertar um maior interesse pela aprendizagem de linguagens de programação;

- Estímulo da capacidade de reflexão crítica - nem sempre os alunos têm a mais correta perceção da qualidade dos trabalhos por si realizados. A oportunidade de avaliar e dar sugestões de melhoria aos colegas, assim como a seleção e integração de dicas de colegas nos próprios trabalhos poderá ser um contributo para melhorar a capacidade de análise crítica, auto e heteroavaliação;

- Redução da procrastinação - através de um cumprimento mais estrito dos prazos de entrega de trabalhos.

Estes elementos de aferição constituem-se essencialmente como qualitativos.

A motivação e o empenho são aferidos através dos resultados do inquérito sobre a experiência de gamificação e pela observação em sala de aula. O empenho também é aferido pela conclusão das atividades a realizar durante o módulo e classificações obtidas.

4.2 Amostra

A amostra é constituída por 21 alunos com média de idades em torno dos 18 anos no momento de execução do projeto. Trata-se um grupo heterogéneo no desenvolvimento de competências de programação, nível de autonomia e iniciativa, assim como no empenho em sala de aula. Nas aulas distraem-se com o acesso aos recursos disponibilizados através dos computadores da sala e dispositivos eletrónicos pessoais. A amostra pode ser segmentada nos seguintes subgrupos:

Grupo I - alunos com facilidade na aprendizagem dos conteúdos da disciplina e normalmente empenhados. Estes alunos são habitualmente empenhados nas tarefas de aulas, mas procuram pouco por novas situações de aprendizagem ou de aplicação dos conhecimentos, revelando habitualmente iniciativa reduzida embora tenham autonomia no estudo.

Grupo II - alunos com alguma facilidade na aprendizagem dos conteúdos, mas menos motivados do que os do grupo I ou com flutuações na motivação, mas com alguma autonomia no estudo. Estes alunos caracterizam-se por se distraírem com alguma facilidade.

Grupo III - alunos que se distraem com alguma facilidade, com pouca autonomia e falta de iniciativa na realização das tarefas propostas para as aulas.

Em todos os grupos registam-se situações de procrastinação. A cooperação entre colegas é normalmente apenas concretizada por alguns, normalmente os que têm mais facilidade no domínio dos conteúdos em causa.

4.3 Técnicas e instrumentos de recolha de dados

A metodologia usada englobou a utilização de registo livre de observação direta em sala de aula, inquérito por questionário, comparação de resultados com os dados de controlo.

A orientação metodológica indicada no programa da disciplina [19] consiste na intercalação de exposições teóricas com a resolução de exercícios práticos com grau de dificuldade progressiva, assim como o desenvolvimento de projeto em dois módulos. Em conformidade, com o programa da disciplina foi realizada uma abordagem de resolução de problemas e de desenvolvimento de projeto.

Para efetuar gamificação foi seguido um processo de 5 passos [23] que começou com a uma prévia caracterização do público-alvo e do contexto de aprendizagem, seguida da definição dos objetivos de aprendizagem. Posteriormente foi estruturada a experiência a realizar e feito um levantamento dos recursos necessários e possíveis de implementar no momento da experiência. Posteriormente foram escolhidos os elementos de jogo, os quais poderiam incluir além dos elementos pessoais (níveis, crachás, pontos, restrições de tempo, bens virtuais, estética e narrativa) também elementos sociais (quadros de mérito, bens virtuais, narrativa, cooperação).

A docente é a pessoa responsável pela pontuação que resulta da avaliação que efetua às tarefas que são realizadas pelos alunos, os quais devem ser submetidas na plataforma Moodle. É também função sua fazer a avaliação da apresentação e defesa do projeto efetuada por cada aluno, assim como preencher o registo livre de observação de aula que reverte para a pontuação e crachás atribuídos no segmento de atitudes/comportamentos previstos nos critérios de avaliação.

Os questionários utilizados para a recolha de dados foram os seguintes:

- Questionário inicial (anexo A) – foi respondido antes da gamificação ter início e destinou-se a enquadrar o nível motivacional dos alunos na disciplina e apurar alguns aspetos que pudessem esclarecer os objetivos dos alunos em relação à disciplina. Este questionário não pretendeu ser um questionário aprofundado na área da motivação por ultrapassar o âmbito deste estudo, mas fornecer uma indicação genérica dos níveis de motivação da turma, contribuindo para a sua caracterização. Este questionário permitiu consultar os alunos sobre o tipo de aulas e de tarefas que poderiam ser mais aliciantes para os mesmos, assim como obter indicadores sobre se uma estratégia de gamificação poderia ser adequada para o grupo,

- Avaliação do módulo (anexo B) – destinado à avaliação do funcionamento do módulo com gamificação. Este questionário foi adaptado do questionário utilizado por Barata et al. [5], designadamente as questões 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 15. Com este questionário pretendeu-se apurar a opinião dos alunos em relação à experiência de gamificação aplicada e aos resultados obtidos no empenho e motivação dos alunos.

- Autoavaliação do módulo (anexo C) - adaptado de um questionário de autoavaliação usado regularmente na escola e destinado à autoavaliação do aluno no final do módulo. Este questionário de autoavaliação é idêntico para todos os módulos lecionados, não sendo específico deste módulo.

Todas as respostas aos questionários (anexos A e B) foram dadas numa escala de Likert com 5 pontos (1- discordo completamente a 5 – concordo completamente). Estes dois questionários foram preenchidos sob anonimato e de forma voluntária. O questionário C tem dois campos de resposta curta para indicação do nome do aluno e da classificação proposta por aquele. O preenchimento de todos os questionários foi *online*.

4.4 Recolha de dados

A recolha de dados do inquérito inicial decorreu antes da gamificação ter sido iniciada. Durante o período de execução da gamificação foi feita uma recolha de dados em contexto de aula, através de registo livre de observação direta. Paralelamente também foi feita uma recolha de dados proveniente da plataforma Moodle, designadamente através do levantamento de atividades concluídas e respetiva avaliação. No final foi feita a recolha de dados pelo inquérito de avaliação do funcionamento do módulo com gamificação e do inquérito de autoavaliação do aluno.

4.5 Considerações sobre o tratamento dos dados

Não tendo sido possível fazer uso de um grupo de controlo em simultâneo pelo facto do agrupamento só ter uma turma por cada ano de curso são utilizados para controlo os resultados dos estudantes ao mesmo módulo e disciplina de um ano letivo anterior, designadamente a média das classificações e a taxa de aprovação no módulo.

Também são utilizados para controlo os dados do grupo da amostra obtidos nos módulos anteriores da disciplina no mesmo ano letivo sem aplicação de estratégia de gamificação. Neste caso, é possível comparar o número de aprovações em cada módulo e a média das classificações com os resultados que resultaram da gamificação. A comparação entre os resultados obtidos pelos alunos com piores e melhores resultados nos módulos anteriores também são utilizados para comparação para obter um indicador sobre o impacto da aplicação da gamificação como estratégia a aplicar neste contexto.

5. Apresentação e discussão dos resultados

5.1 Execução do projeto e apresentação de resultados

A execução deste estudo teve início no segundo período letivo e decorreu ao longo de cerca 8 semanas de aulas, terminando no terceiro período.

Antes da execução foi pedido aos participantes que respondessem a um inquérito para levantamento das atividades pedagógicas que poderiam ser mais interessantes para o funcionamento das aulas, bem com identificar os fatores que poderiam conduzir ao afastamento dos estudantes das atividades das aulas. Pretendeu-se ainda apurar a relevância que os conteúdos da disciplina poderiam ter para os estudantes, designadamente se valorizavam as aprendizagens realizadas nesta disciplina e as classificações a obter. Outro objetivo deste inquérito era o obter indicadores relativamente à expectativa de sucesso face à estratégia pedagógica a utilizar na gamificação.

O inquérito foi respondido por 19 em 21 estudantes. As respostas foram expressas numa escala de Likert, de discordo completamente (resposta=1) a concordo completamente (resposta=5).

As questões colocadas foram as seguintes:

1. Os conteúdos lecionados nesta disciplina são do meu interesse.
2. Considero que conteúdos lecionados são importantes para o meu futuro profissional.
3. O grau de dificuldade dos conteúdos lecionados é elevado.
4. O ambiente de trabalho nas aulas desta disciplina é muito bom.
5. Nas aulas desconcentro-me com facilidade devido ao acesso a recursos da Internet (ex: redes sociais, vídeos, etc.).
6. Desconcentro-me com facilidade por conversar com os meus colegas.
7. Desconcentro-me com facilidade devido às conversas dos meus colegas.
8. Tenho preferência por aulas expositivas.
9. Tenho preferência por aulas de resolução de problemas.

10. Gosto de aulas de trabalho de projeto.
11. Gosto de aulas com trabalho de pesquisa.
12. Prefiro trabalhar em grupo.
13. Prefiro o trabalho individual.
14. Perante um novo desafio tenho interesse em resolvê-lo.
15. Quero obter sempre classificações muito boas nesta disciplina porque são importantes para o meu futuro profissional.
16. Fico satisfeito por fazer trabalhos com muito boa qualidade.
17. Gosto de desenvolver novas competências.

Os resultados deste primeiro inquérito, nomeadamente a média, desvio padrão e o número de respostas de cada valor da escala apresentam-se na tabela 10, a seguir apresentada.

Nº da questão	Média	Desvio padrão	R=5	R=4	R=3	R=2	R=1
1	3,47	1,17	5	3	8	2	1
2	4,00	1,00	6	9	3	0	1
3	3,32	1,00	3	4	8	4	0
4	3,42	1,02	2	8	6	2	1
5	2,74	1,15	1	4	6	5	3
6	2,95	1,13	1	6	5	5	2
7	2,68	1,16	1	4	5	6	3
8	2,68	0,95	0	4	7	6	2
9	3,79	0,85	4	8	6	1	0
10	3,95	1,18	9	3	4	3	0
11	3,63	1,21	6	4	6	2	1
12	3,74	1,19	6	6	4	2	1
13	3,05	1,47	5	2	4	5	3
14	3,74	0,81	3	9	6	1	0
15	4,16	0,90	9	4	6	0	0
16	4,53	0,90	14	2	2	1	0
17	4,32	0,95	11	4	3	1	0

Tabela 10. Resultados do questionário realizado antes da gamificação.

Na figura 3 é apresentada a representação gráfica da média e desvio padrão que se encontram na tabela 10.

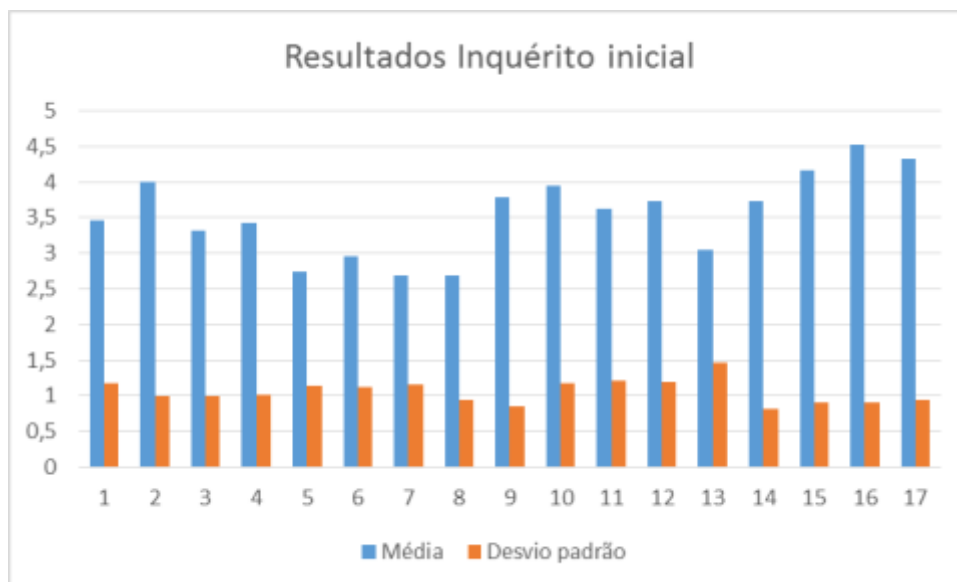


Figura 3. Média e Desvio padrão dos resultados do inquérito realizado antes da gamificação.

A análise das respostas às questões 1, 2 e 15 deste questionário permitiu aferir que os estudantes consideraram que os conteúdos abordados na disciplina poderiam ser importantes para o seu futuro profissional e revelaram preocupação com a obtenção de boas classificações à disciplina, pelo que seria expectável uma boa adesão ao desenvolvimento da aplicação informática previsto para o módulo. No entanto, também se pode observar pela resposta à questão 3 que os conteúdos da disciplina eram considerados como tendo um grau de dificuldade elevado por parte de alguns estudantes (valor da resposta de 3,32) pelo que poderiam surgir dificuldades no decurso do módulo.

O ambiente de trabalho das aulas era à partida bastante bom (questão 4).

As respostas permitiram ainda corroborar a implementação de uma estratégia de aula baseada em desenvolvimento de projeto, com desafios e perspetivas de expansão de competências.

Embora o trabalho realizado no módulo gamificado seja individual, os estudantes teriam uma maior preferência pela realização de trabalhos em grupo (questão 12) do que em relação a trabalho individual (questão 13), o que poderia ser colmatado através do trabalho de cooperação entre pares. A implementação de uma estratégia com estímulo à colaboração entre pares foi portanto estimulada durante o módulo gamificado.

Alguns alunos reconheceram que se distraíam frequentemente nas aulas embora nas questões relacionadas com este tópico (5, 6 e 7) a média fique abaixo de 3, mas regista-se um desvio padrão elevado nas respostas, o que corrobora a heterogeneidade do grupo.

As elevadas pontuações para as questões 14, 16 e 17 indiciam que a estratégia baseada em gamificação poderia ser de facto adequada para o grupo da amostra pois remetiam para a apetência

dos estudantes por desafios e pela aquisição de novas competências, bem como o gosto pelo desenvolvimento de trabalhos de boa qualidade, os quais eram fatores importantes para o sucesso da estratégia de gamificação a implementar pois o desafio foi um dos elementos de jogo a implementar e a vontade de adquirir novas competências e de realizar trabalhos de boa qualidade eram fatores de motivação a explorar com a estratégia de gamificação.

No decurso da execução do projeto foram atribuídos diversos crachás associados ao domínio das atitudes com base na observação direta em sala de aula. A tabela em baixo apresenta a distribuição desses crachás ao longo do projeto de gamificação.

Crachá	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5	Nível 6	Nível 7
Autonomia	17	20	19	20	17	17	21
Cooperação	5	12	13	12	20	20	21
Responsabilidade	17	14	20	13	11	10	17
Organização e iniciativa	18	20	19	21	16	15	21
Comportamento	9	10	11	13	10	16	16

Tabela 11. Número de crachás atribuídos no domínio das atitudes.

Pode ser observado que ao longo do processo se registou alguma variação no fator autonomia, tendo havido um crescimento nos níveis nos quais cada participante foi desenvolvendo a sua aplicação informática.

Este projeto facilitou o desenvolvimento do sentido de cooperação entre os participantes. No primeiro nível apenas 5 participantes conseguiram obter esse crachá, embora uma atividade proposta para este nível contemplasse a colaboração entre os participantes. Gradualmente foi subindo o nível de cooperação.

A evolução no parâmetro responsabilidade registou muitas flutuações ao longo do projeto. Este parâmetro abrangia a cumprimento dos prazos de entrega das tarefas propostas, pelo que qualquer incumprimento impedia o aluno de obter o crachá. A atribuição deste crachá foi particularmente afetada nos níveis 5 e 6 que compreendeu a última semana de aulas do 2º período letivo, bem como a primeira e parte da segunda semana de aulas do 3º período, as quais corresponderam às últimas semanas de aulas antes dos estudantes iniciarem a sua formação em contexto de trabalho fora da escola. Esta proximidade da interrupção letiva nos últimos dias do 2º período e a iminência da entrada em formação em contexto de trabalho no 3º período, assim como outras solicitações a que os alunos estiveram sujeitos e que ocorreram no 3º período poderão ter contribuído para as alterações neste parâmetro.

O crachá para a organização e iniciativa refletiu a atitude dos participantes relativamente à iniciativa dos alunos na realização das tarefas propostas de forma organizada. Este crachá teve também menor número de atribuições nos níveis 5 e 6, tal como o da responsabilidade.

O crachá do comportamento refletiu a assiduidade, pontualidade e cumprimento de regras sociais em sala de aula. O número de atribuições deste crachá foi reduzido no início sobretudo devido à falta de pontualidade. Registou-se uma ligeira progressão ao longo, tendo os alunos manifestado maior preocupação neste aspeto. Tal como os dois crachás anteriormente referidos, também sofreu um decréscimo nas atribuições no nível 5.

O registo do número de crachás associados à concretização de atividades propostas encontra-se na tabela apresentada em baixo.

Nível	Crachás
1	21 (criatividade), 18 (desenvolvimento do projeto)
2	15 (criatividade), 20 (desenvolvimento do projeto)
3	19 (segurança dos dados)
4	14 (desenvolvimento do projeto)
5	19 (criatividade), 16 (desenvolvimento do projeto)
6	17 (criatividade), 10 (documentação)
7	21 (competências em apresentação)

Tabela 12. Crachás atribuídos pelas atividades realizadas.

Pela observação dos crachás atribuídos, pode-se constatar que os participantes estiveram envolvidos na realização das atividades propostas. A exceção regista-se no nível 6, uma atividade que não consiste em desenvolvimento de *software* ou afim, mas na realização da documentação de suporte à aplicação. O prazo de entrega desta atividade ocorreu na última semana de aulas dos participantes e foi provavelmente afetada por outras solicitações que decorreram nesses dias.

No decurso do projeto surgiram algumas alterações à calendarização prevista das aulas e que poderão ter contribuído para desviar o foco dos alunos para outras atividades. Nos últimos dias de aulas decorreram outras atividades na escola que contaram com a presença destes alunos, o que provocou uma alteração na calendarização das aulas da disciplina para que os alunos participassem nessas atividades sem prejuízo do número de aulas previsto para a execução do projeto. Esta alteração pode ter contribuído para alguma distração ou afastamento de alguns alunos em relação à entrega de uma tarefa do penúltimo nível e à preparação da apresentação do projeto no último nível.

Paralelamente, a ocorrência de diversas solicitações em simultâneo nessa mesma altura, como a entrega de um trabalho noutra disciplina e a apresentação e defesa da Prova de Aptidão Profissional que alguns alunos do grupo realizaram também pode ter contribuído para o desvio de atenção dos alunos desta disciplina nessa altura.

Há ainda a registar que dada a proximidade à data de início da formação em contexto de trabalho, pode ter havido algum distanciamento dos alunos em relação às atividades letivas nos últimos dias.

No nível 4 há uma ligeira quebra no número de participantes que completaram a entrega do trabalho dentro do prazo. Esta situação decorre de alguns participantes terem falhado o prazo de entrega por considerarem que o trabalho ainda não estava pronto para ser entregue, tendo sentido algumas dificuldades na concretização da tarefa dentro do prazo estabelecido. Os trabalhos foram posteriormente avaliados, tendo os participantes sido penalizados com a perda de pontuação por incumprimento do prazo e não tiveram acesso ao respetivo crachá associado à entrega da tarefa. Esta situação teve um impacto direto na pontuação e crachás atribuídos, mas não se traduziu propriamente num afastamento dos estudantes em relação ao trabalho.

Além dos crachás, foi sendo colocada em destaque na plataforma Moodle da escola uma tabela com a pontuação alcançada pelos participantes no final de cada nível. Pela observação direta efetuada em sala de aula, esta tabela de pontuação era rapidamente consultada pelos participantes assim que ficava disponível uma atualização da mesma.

Uma barra de progresso esteve sempre disponível na plataforma Moodle para que os alunos pudessem consultar a sua evolução na conclusão das atividades propostas. Pela observação direta em sala de aula, foi percecionado que a barra de progresso inicialmente era consultada pelos participantes, mas gradualmente foi perdendo impacto.

No final do módulo, foi solicitado aos alunos que respondessem ao inquérito de avaliação da experiência de gamificação. As questões colocadas foram as seguintes:

1. A experiência gamificada aplicada ao módulo 17 de Linguagens de Programação correu bem.
2. Em relação aos outros módulos anteriores, o módulo 17 gamificado foi mais motivante e interessante.
3. Em relação aos outros módulos, o módulo 17 gamificado deu mais trabalho.
4. Em relação a outros módulos, o módulo 17 gamificado não foi mais difícil.
5. O estudo realizado para o módulo 17 de Linguagens de Programação foi com a mesma qualidade do que para os outros módulos.
6. O estudo neste módulo gamificado foi mais contínuo do que nos outros módulos.
7. Senti moderadamente que estava a jogar um jogo e não só a participar numa disciplina.
8. Particpei nas tarefas não obrigatórias pela nota e não pelo jogo.
9. As tarefas que requeriam trabalho extra, como a partilha de informação nos fóruns contribuíram para a minha aprendizagem.
10. Com a gamificação implementada consegui estar mais empenhado nas tarefas propostas do que nos módulos anteriores.
11. Achei mais divertida a realização das tarefas do que nos outros módulos.
12. A distribuição de pontos pelas tarefas foi adequada ao grau de dificuldade das mesmas.

13. A coleção de crachás foi interessante.
14. . Com a gamificação as atividades de cooperação decorreram bem.
15. A gamificação devia ser aplicada aos outros módulos da disciplina de Linguagens de Programação.

Encontram-se na tabela a seguir apresentada os resultados obtidos com este inquérito, designadamente: média, desvio padrão e frequência das respostas, as quais foram dadas numa escala de Likert, de 1 a 5, de discordo completamente a concordo completamente. O inquérito foi preenchido 20 estudantes em 21, tendo sido consideradas todas as respostas dadas.

Nº da questão	Média	Desvio padrão	F=5	F=4	F=3	F=2	F=1
1	3,90	0,85	6	6	8	0	0
2	3,95	0,94	7	6	6	1	0
3	4,05	0,89	8	5	7	0	0
4	2,95	0,89	1	3	11	4	1
5	3,10	0,97	1	5	11	1	2
6	3,60	1,05	4	7	7	1	1
7	3,35	1,31	5	3	9	0	3
8	3,55	0,94	4	5	9	2	0
9	3,55	1,00	3	8	7	1	1
10	3,75	0,85	4	8	7	1	0
11	3,80	0,95	6	5	8	1	0
12	3,75	0,91	5	6	8	1	0
13	3,70	1,13	6	5	1	1	1
14	3,95	1,00	8	4	7	1	0
15	3,75	0,91	5	6	8	1	0

Tabela 13. Resultados do inquérito de avaliação à experiência de gamificação.

Na figura 4 encontra-se a representação gráfica da média e desvio padrão da tabela 13.

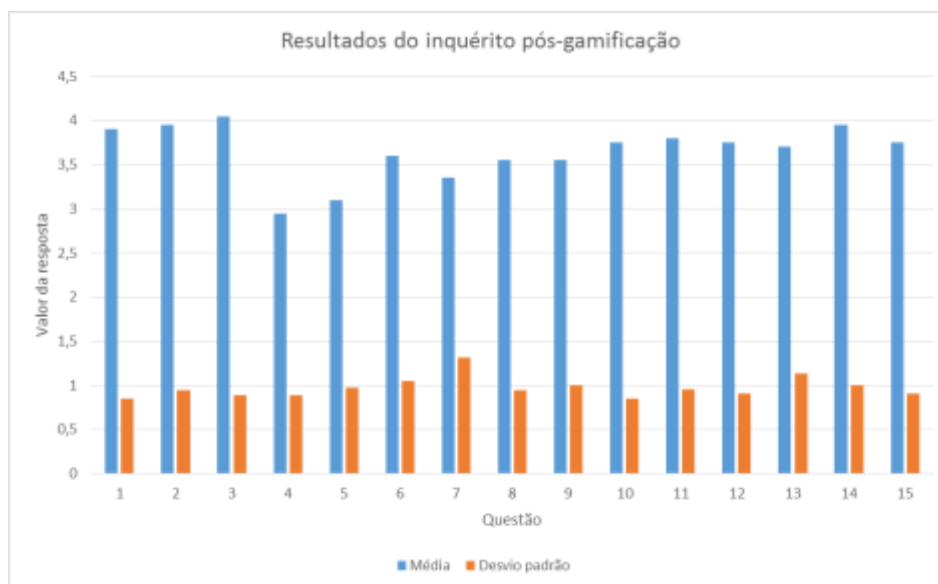


Figura 4. Média e desvio padrão dos resultados do inquérito à experiência de gamificação.

O grupo de questões 1, 2, 10 e 11 permitiu concluir que os participantes consideraram que a experiência de gamificação correu bem, tendo o módulo sido mais interessante e motivante do que os anteriores, e ainda que estiveram mais empenhados, tendo a realização das tarefas propostas sido mais divertida por comparação com os módulos anteriores que não foram gamificados.

Os estudantes consideraram ter tido mais trabalho neste módulo em relação aos módulos anteriores (questão 3) e terem realizado o trabalho de forma mais contínua (questão 6), mas na questão 4 sobre se este módulo não tinha sido mais difícil do que os outros já houve uma ligeira discordância (valor de resposta de 2,95), pelo que este módulo poderá ter sido um pouco mais difícil para alguns por comparação com os outros módulos. Na questão 5, sobre a qualidade do estudo realizado em comparação aos outros módulos, a média das respostas foi de 3,10.

Os estudantes sentiram de forma moderada que estavam a jogar um jogo (questão 7) com média de respostas de 3,35. No entanto, a sua participação nas tarefas que não tinham um carácter obrigatório, foi pela classificação a obter nessas tarefas e não pelo jogo (questão 8).

A questão 9 permitiu aferir que houve atividades que contribuíram para a aquisição de novas aprendizagens.

As questões 12 e 13, respetivamente sobre a distribuição de pontos em função do grau de dificuldade das tarefas, e se a coleção de crachás era interessante, os resultados apurados permitiram concluir que a distribuição de pontuação foi adequada e os crachás interessantes.

Os participantes também consideraram que a cooperação entre pares correu bem (questão 14) e que a gamificação deveria ser aplicada a outros módulos da disciplina (questão 15).

O desvio padrão embora tenha alguma oscilação apresenta sempre um valor significativo em todas as questões, o que vem de encontro

5.2 Resultados de módulos não gamificados

Na tabela 14 são apresentadas as médias das classificações obtida nos módulos não gamificados que foram lecionados no ano letivo em que decorreu o estudo e taxa de aprovação de cada módulo.

Módulo	Média das classificações	Taxa de aprovação
14	14,7	100%
15	15,1	100%
16	13,8	85,7%
17	15,5	100%

Tabela 14. Comparação de resultados dos módulos não gamificados lecionados ao grupo da amostra com os resultados gamificados.

Verifica-se que a média geral de classificações foi ligeiramente superior no módulo 17 gamificado em relação aos outros módulos que não foram gamificados. A taxa de aprovação foi de 100%, por oposição ao módulo anterior.

Foram também considerados para análise os resultados dos alunos com piores e os melhores resultados nos módulos não gamificados lecionados no 12º ano.

Na tabela seguinte apresentam-se os dados de 1/3 da turma com os piores resultados, designadamente a média das classificações obtida por cada aluno no conjunto dos três módulos não gamificados e o resultado do módulo gamificado. Também se indica se os alunos tinham módulos em atraso no momento em que começaram as aulas do módulo gamificado. Os alunos foram designados por A a G.

Aluno	Média dos módulos não gamificados	Classificação do módulo 17	Módulos em atraso
A	11,3	13	Não
B	9,7	11	Sim
C	10,0	14	Sim
D	9,3	11	Sim

E	11,7	14	Sim
F	11,7	14	Não
G	11,7	16	Sim

Tabela 15. Resultados dos estudantes com classificações mais baixas antes da gamificação e respetiva classificação após gamificação.

Na tabela seguinte apresentam-se os dados de 1/3 da turma com os melhores resultados, designadamente a média das classificações obtida por cada aluno no conjunto dos três módulos não gamificados e o resultado do módulo gamificado. Os estudantes não tinham módulos em atraso e são designados por H a N.

Aluno	Média dos módulos não gamificados	Classificação do módulo 17
H	19	20
I	18,7	20
J	18,7	20
K	18,3	20
L	18,3	18
M	18,3	15
N	17,7	18

Tabela 16. Resultados dos estudantes com classificações mais altas antes da gamificação e respetiva classificação após gamificação.

Os estudantes com piores resultados nos módulos não gamificados, alguns deles com módulos em atraso, isto é, sem classificação suficiente para aprovação conseguiram colmatar algumas dificuldades e obter aprovação no módulo gamificado, alguns mesmo com melhorias significativas face aos resultados dos módulos não gamificados.

No grupo dos estudantes com melhores resultados verificou-se uma melhoria do resultado de 5 estudantes e um decréscimo na classificação de 2 estudantes. No entanto, nestes 2 casos, poderão ter existido fatores externos à disciplina a influenciar a prestação dos estudantes em causa, nomeadamente a existência de outras solicitações na escola na fase final da execução do módulo.

Foi também efetuada a comparação entre as respostas dadas ao questionário de autoavaliação (anexo C) para este módulo e as respostas dadas pelos alunos nos questionários de autoavaliação dos módulos anteriores.

As questões deste questionário eram as seguintes:

1. Sou assíduo e pontual.

2. Sou organizado.
3. Realizo os trabalhos propostos.
4. Cumpro as regras de funcionamento da sala de aula.
5. Respeito colegas e professora.
6. Participo nas aulas de forma ordenada e empenhada.
7. Coopero com os outros.
8. Exprimo-me com clareza e correção, utilizando o vocabulário da disciplina.

Na tabela seguinte são apresentados os resultados do questionário de autoavaliação nos módulos não gamificados e o no módulo gamificado. Este questionário foi preenchido na última aula de cada um dos módulos.

Questão	Mód 14			Módulo 15			Módulo 16				Módulo 17		
	QS	AV	S	QS	AV	S	QS	AV	S	N	QS	AV	S
1	71%	0%	29%	59%	6%	35%	60%	5%	33%	0%	48%	19%	33%
2	52%	0%	48%	41%	6%	53%	15%	15%	70%	0%	38%	10%	52%
3	52%	19%	29%	59%	6%	35%	40%	20%	40%	0%	57%	5%	38%
4	48%	5%	48%	53%	0%	47%	30%	5%	55%	0%	43%	0%	57%
5	14%	0%	86%	29%	0%	71%	25%	0%	75%	0%	14%	0%	86%
6	43%	38%	19%	29%	29%	41%	40%	25%	30%	5%	48%	24%	29%
7	24%	10%	67%	12%	24%	65%	25%	25%	50%	0%	29%	10%	62%
8	38%	29%	33%	53%	24%	24%	30%	30%	40%	0%	48%	24%	29%

Tabela 17. Resultados da autoavaliação dos alunos no final dos módulos. (QA – quase sempre, AV – Às vezes, S- sempre, N – Nunca)

Neste questionário estavam disponíveis as respostas “Sempre”, “Às vezes”, “Quase sempre” e “Nunca”. Só no módulo 16 é que a opção “Nunca” foi escolhida para resposta. Embora este questionário não seja específico deste módulo pode ser aproveitado para tentar obter indicadores em relação à evolução do aluno ao longo do ano, na sua própria perspetiva. Por análise da tabela 17, poderia dizer-se que a evolução da pontualidade e assiduidade teria piorado no módulo gamificado. No entanto, a situação também poderá ser interpretada como correspondendo a uma melhoria da perceção do aluno em relação aos seus comportamentos. Tal poderá dever-se à utilização do processo de gamificação com informação rápida e frequente sobre os seus procedimentos. Este dado surge em paralelo com a resposta 2 (“Sou organizado”) que aparentemente também piora, mas tal como a resposta 1, poderá ser o resultado de uma maior consciencialização do aluno em relação aos seus atos. A questão 3, sobre a realização dos trabalhos propostos, melhora no módulo 17, tal como as questões 4 e 6 relativas ao cumprimento das regras de sala de aula e participação nas aulas de forma ordenada e empenhada, revelam uma

ligeira melhoria, o que aparentemente entraria em contradição com as questões 1 e 2, mas estão em consonância com a afirmação de que os alunos poderão ter feito uma autoavaliação mais crítica no módulo 17.

A questão 7 sobre a cooperação entre pares, revela um nível de respostas semelhante ao do módulo 14, mas claramente superior aos outros dois módulos.

A melhoria nas respostas à questão 8 (“Exprimo-me com clareza e correção, utilizando o vocabulário da disciplina”), também se enquadra na perspectiva de evolução positiva do trabalho dos alunos no módulo gamificado.

Por análise à evolução das respostas no decurso dos quatro módulos lecionados, os dados recolhidos permitem considerar que a gamificação foi um bom método para que alguns alunos conseguissem aferir melhor o trabalho realizado, atitudes em sala de aula e na sua relação como os pares.

Esta disciplina foi também lecionada em outro ano letivo a um grupo de 22 estudantes com perfil semelhante ao grupo em estudo e os resultados obtidos nesse ano no módulo 17 sem gamificação foram de 90,9% de taxa de aprovação e média de classificações de 14,7 (incluindo as classificações insuficientes para aprovação). Neste ano letivo, o grupo obteve taxa de aprovação de 100% e média de classificações de 15,5. Nas duas situações encontravam-se estudantes com módulos em atraso, isto é, alguns estudantes não tinham aprovação em todos os módulos anteriores ao módulo 17. Embora não seja possível efetuar uma comparação direta entre estes dois grupos, poderá ser razoável aferir que a gamificação poderá ter estimulado o desempenho dos estudantes, tendo contribuído para o seu sucesso no módulo.

6. Conclusões e trabalho futuro

6.1 Conclusões

Este projeto surgiu de uma busca de estratégias para diversificar e melhorar a qualidade dos processos de ensino-aprendizagem. Como a gamificação é uma área considerada promissora na área da educação [1] [16] [23], entendi ser oportuna a realização de uma experiência de gamificação orientada para alunos a frequentar o ensino secundário profissional.

O módulo escolhido para a implementação foi o último módulo da disciplina de Linguagens de Programação porque se tratar de um módulo de projeto no qual os alunos deveriam aplicar as competências adquiridas ao longo dos módulos anteriores e, ao mesmo tempo seria uma oportunidade para expandirem as suas competências através da procura e implementação de funcionalidades para os seus projetos. Pareceu-me assim interessante ter uma estratégia que os desafiasse e estimulasse o seu esmero nos projetos. Dado o desafio do projeto a desenvolver, os alunos com algumas lacunas nas aprendizagens em módulos anteriores poderiam sentir algumas dificuldades, pelo que se impunha uma estratégia que os ajudasse a tentar resolver essas lacunas. Face a esta situação, considereei que uma estratégia baseada em gamificação poderia ser útil para fazer o reforço positivo rápido em relação aos progressos dos alunos e assim estimular o seu empenho na superação de dificuldades, facilitando também a interação entre pares o que poderia ser uma mais-valia, não se sentindo muito isolados no trabalho a desenvolver.

A estratégia de gamificação poderia assim ser uma solução integradora que desse a oportunidade aos melhores alunos para serem ambiciosos e, ao mesmo tempo tivesse mecanismo de estímulo aos alunos com mais dificuldades.

O estudo decorreu ao longo de 40 aulas de 50 minutos, o que foi um período de tempo razoável para se conseguir tirar algumas conclusões sobre o impacto da gamificação. Embora não seja possível generalizar para outros os resultados obtidos com estes alunos, considero que a

experiência teve um impacto favorável na sua motivação e empenho, bem como na qualidade dos produtos por eles desenvolvidos.

No domínio das atitudes houve flutuações ao longo do processo de gamificação, mas em geral verificou-se uma melhoria no segmento da cooperação entre pares e no comportamento, nomeadamente na pontualidade. A cooperação entre pares embora fosse diretamente estimulada por atividades propostas, registou inicialmente números baixos de adesão e depois foi crescendo durante o processo, pelo que considero esta estratégia gamificada animadora para estimular boas práticas em contexto de aula.

Na fase final do projeto, em particular no nível 6 verificou-se uma quebra significativa na entrega de uma tarefa. No entanto, e por motivos já indicados anteriormente, poderá ter-se ficado a dever a situações externas à disciplina que poderão ter condicionado a atividade nesta. No entanto, não será possível descartar a hipótese de que poderá ter sido a tradução de um desinteresse dos alunos na realização da tarefa, até porque se tratou de uma tarefa complementar de documentação e não de programação propriamente dita.

Os resultados recolhidos no inquérito final permitem concluir que o processo de gamificação proporcionou aos estudantes uma experiência de aprendizagem mais motivante comparativamente aos módulos anteriores da disciplina que não foram gamificados.

A taxa de aprovação e a média de classificações obtidas constituem indicadores positivos em relação à aplicação da gamificação como estratégia de ensino-aprendizagem de sucesso para o grupo em estudo.

O módulo gamificado foi o último módulo da disciplina e constitui-se como um elemento agregador das competências desenvolvidas nos módulos anteriores, em particular dos módulos 10 ao 16, lecionados no 11º e 12º anos de escolaridade. Assim, seria de esperar um acréscimo de dificuldades nos estudantes com módulos em atraso, o que não se registou.

Embora em alguns módulos anteriores a taxa de aprovação fosse igual à obtida neste módulo, o facto de estarem presentes neste grupo alguns estudantes com módulos em atraso, isto é, sem terem obtido aprovação, sendo alguns desses módulos já do 11º ano, é um aspeto relevante que parece corroborar o sucesso desta estratégia. Tendo havido superação de algumas dificuldades por parte desses estudantes, considero que a estratégia de gamificação com tarefas por níveis, cooperação entre pares e o *feedback* dado rapidamente através da docente em sala de aula, pontuação, crachás e também pelos pares, permitiu aos estudantes uma melhor perceção da sua progressão no trabalho e estimulou o trabalho de forma continuada, o que facilitou o alcance de metas de sucesso.

Ainda em relação aos alunos com módulos em atraso no início do módulo gamificado e/ou com média de classificações mais baixas nos restantes módulos do 12º ano da disciplina, verificou-se que houve uma evolução positiva no resultado final alcançado no módulo 17.

Em relação aos resultados do inquérito sobre da experiência de gamificação por parte dos estudantes, pode ser concluído que o processo decorreu de forma bastante satisfatória, tendo as respostas dadas por aqueles validado a estratégia de ensino-aprendizagem baseada num processo de gamificação.

As aulas do módulo decorreram de forma mais divertida e houve uma melhoria na colaboração entre pares. Este aumento na colaboração assim como a realização de avaliações ao trabalho mais formais e mais frequentes, possibilitou aos estudantes obterem não só mais informações úteis relativas à evolução do seu trabalho, mas também receberem reforço positivo pelas suas atitudes e empenho. O maior número de situações registadas de avaliação e de sugestões deu-lhes a oportunidade de perceberem com toda a clareza a construção da sua classificação final, introduzindo mais rigor no processo. Estes fatores permitiram tornar todo o processo mais interativo, desafiador e gratificante, tendo-se registado maior motivação.

Esta experiência permitiu aos alunos realizarem um trabalho mais regular, o que reduziu a procrastinação que por vezes se registava neste grupo, tendo também sido relevante para a superação de dificuldades por parte de alguns estudantes e para a qualidade dos trabalhos em geral.

6.2 Listagem de possíveis otimizações dos recursos educativos digitais desenvolvidos

Este projeto de gamificação aplicado como estratégia de ensino-aprendizagem foi a primeira experiência da autora neste âmbito. Durante a execução do projeto foram sendo efetuadas pequenas alterações, designadamente extensão de prazos de entrega de tarefas.

Num trabalho futuro dentro do mesmo contexto, recomenda-se a segmentação de algumas tarefas propostas, nomeadamente as atividades dos níveis 3 e 4. Esta segmentação levaria a maior especificação destas tarefas, designadamente no detalhe das funcionalidades a implementar, o poderia conduzir a uma melhor orientação dos alunos na procura e desenvolvimento das soluções e, ao mesmo tempo criar mais dinamismo no projeto, aproximando-o mais à ideia de jogo, o que poderia ser interessante para manter a motivação. No entanto, também poderia condicionar a criatividade dos alunos na escolha das funcionalidades a implementar.

Em relação à barra de progresso, crachás e pontuação, entendo que esses elementos de jogo se devem manter, embora tenha sido registado por observação direta que a barra de progresso teve menos impacto do que os crachás e a tabela de pontuação. A tabela de pontuação era atualizada após a conclusão das atividades destinadas a cada nível. Seria útil e porventura mais estimulante para os alunos terem uma atualização mais rápida da tabela de pontuação, pelo menos no final de cada tarefa, de forma a criar um processo mais dinâmico.

6.3 Sugestões para futuras investigações

Neste contexto seria eventualmente oportuno fazer a expansão do estudo para módulos com carácter diferente, designadamente módulos mais teóricos que possam ser menos motivadores para os alunos. Nesta disciplina poderia ser feita uma experiência com o módulo 10 que tem carácter mais teórico/teórico-prático.

Em relação ao módulo que foi alvo deste estudo, a experiência poderia ser repetida com algumas alterações que julgo poderiam contribuir para potenciar os resultados. Um dos aspetos a melhorar seria, tal como já foi referido na secção anterior, tornar o processo de apresentação de pontuação mais célere, para conferir mais dinamismo. Outro detalhe a alterar seria a segmentação das tarefas que foram propostas com a criação de tarefas intermédias para dar a sessão de uma evolução mais rápida no jogo. Estas alterações, assim como ajustes nos prazos de entrega para distribuir o tempo de cada nível pelas várias tarefas poderiam ter criado uma sensação de evolução mais rápida no jogo, o que se poderia tornar mais cativante para o participante.

Outro aspeto que também poderia ser testado para incrementar a análise crítica responsável, seria dar a oportunidade aos alunos para além de fazer sugestões/comentários aos trabalhos dos colegas terem a possibilidade de atribuir, devidamente justificada, uma proposta de classificação em determinadas tarefas, a qual seria posteriormente ponderada pelo docente.

Referências

- [1] Stott, A., & Neustaedter, C. (2013). Analysis of gamification in education. Surrey, BC, Canada, 8. A. Stott, C. Neustaedter (2013).
- [2] Domínguez, A., Saenz-De-Navarrete, J., De-Marcos, L., Fernández-Sanz, L., Pagés, C., & Martínez-Herráiz, J. J. (2013). Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. *Computers & Education*, 63, 380-392.
- [3] Muntean, C. I. (2011, October). Raising engagement in e-learning through gamification. In *Proc. 6th International Conference on Virtual Learning ICVL* (pp. 323-329).
- [4] Groh, F. (2012), Gamification: State of the Art Definition and Utilization. *Proceedings of the 4th Seminar on Research Trends in Media Informatics*, Institute of Media Informatics, Ulm University
- [5] Barata, G., Gama, S., Jorge, J., Gonçalves, D. (2013). Melhorando o Ensino Universitário com a Gamificação, 5th portuguese conference on human-machine interaction, *Interacção 2013*, Vila Real, Portugal
- [6] Barata, G., Gama, S., Fonseca, M. J., Gonçalves, D. (2013). Improving Student Creativity with Gamification and Virtual Worlds, *Proceedings of Gamification 2013*, Stratford, Ontario, Canada, October 2-4.
- [7] Araújo, I., Carvalho, A. (2014). Gamificação: uma oportunidade para envolver alunos na aprendizagem, *Atas do 2º Encontro sobre Jogos e Mobile Learning*, Braga, Portugal.
- [8] Gee, J. P. (2003). What video games have to teach us about learning and literacy. *Computers in Entertainment (CIE)*, 1(1), 20-20.
- [9] Schell, J. (2011). The Pleasure Revolution: Why Games Will Lead the Way, Presentation, GoogleTechTalks Std., November. [Online]. Disponível em: <http://youtu.be/4PkUgCiHuH8>
- [10] Wójcik, J. (2013). Motivation for Students: Gamification in E-Learning. *Cognition and creativity support systems*, 153, 149-161.
- [11] Lee, J., Hammer, J. (2011). Gamification in Education: What, How, Why Bother? *Academic Exchange Quarterly*, 15(2).
- [12] Simões, J., Redondo, R. D., & Vilas, A. F. (2013). A social gamification framework for a K-6 learning platform. *Computers in Human Behavior*, 29(2), 345-353.
- [13] Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014, January). Does gamification work?--a literature review of empirical studies on gamification. In *2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences* (pp. 3025-3034). IEEE.

- [14] Kapp, K. M. (2012). Games, gamification, and the quest for learner engagement. *T+D*, 66(6), 64-68.
- [15] Johnson, L., Adams, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., & Ludgate, H. (2013). *The NMC Horizon Report: 2013 Higher Education Edition*. Austin, TX: The New Media Consortium.
- [16] Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., Freeman, A. (2014). *NMC Horizon Report: 2014 Higher Education Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- [17] Prensky, M. (2001). *Fun, Play and Games: What Makes Games Engaging*. Digital Game-Based Learning, McGraw-Hill.
- [18] Prensky, M. (2007). Changing Paradigms from being taught to learning on your own with guidance. *Educational Technology* Jul-Aug.
- [19] Ministério da Educação (2005), Programa da Disciplina de Linguagens de Programação do Curso de Técnico de Informática de Gestão.
- [20] Van Eck, R. (2006). Digital Game-Based Learning: It's Not Just the Digital Natives Who are Restless. *Educause Review*, 41(2), 16-30.
- [21] Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011, September). From game design elements to gamefulness: defining gamification. In *Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments* (pp. 9-15). ACM.
- [22] de Sousa Borges, S., Durelli, V. H., Reis, H. M., & Isotani, S. (2014, March). A systematic mapping on gamification applied to education. In *Proceedings of the 29th Annual ACM Symposium on Applied Computing* (pp. 216-222). ACM.
- [23] Huang, W. H. Y., & Soman, D. (2013). *A Practitioner's Guide To Gamification Of Education*. Behavioral Economics in Action Report Series, Rotman School of Management, University of Toronto.
- [24] Huotari, K., & Hamari, J. (2012, October). Defining gamification: a service marketing perspective. In *Proceeding of the 16th International Academic MindTrek Conference* (pp. 17-22). ACM.
- [25] Haaranen, L., Ihantola, P., Hakulinen, L., & Korhonen, A. (2014, March). How (not) to introduce badges to online exercises. In *Proceedings of the 45th ACM technical symposium on Computer science education* (pp. 33-38). ACM.
- [26] Nicholson, S. (2012). A user-centered theoretical framework for meaningful gamification. *Games+ Learning+ Society*, 8(1), 223-230.

Anexos

ANEXO A

Questionário sobre as aulas de Linguagens de Programação

Com este questionário procura-se apurar quais as atividades realizadas em contexto de sala de aula que mais te interessam e as que menos te interessam. Pretende-se também apurar alguns fatores que influenciam o funcionamento das aulas e conhecer os teus objetivos em relação a esta disciplina.

O questionário é anónimo.

***Required**

1. Os conteúdos lecionados nesta disciplina são do meu interesse. *

Assinala a opção com a qual te identificas mais.

	1	2	3	4	5	
Discordo completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo completamente

2. Considero que conteúdos lecionados são importantes para o meu futuro profissional. *

Assinala a opção que a qual te identificas mais.

	1	2	3	4	5	
Discordo completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo completamente

3. O grau de dificuldade dos conteúdos lecionados é elevado. *

Assinala a opção com a qual te identificas mais.

	1	2	3	4	5	
Discordo completamente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo completamente.

4. O ambiente de trabalho nas aulas desta disciplina é muito bom. *

Assinala a resposta com a qual te identificas mais.

	1	2	3	4	5	
Discordo completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo completamente

5. Nas aulas desconcentro-me com facilidade devido ao acesso a recursos da Internet (ex: redes sociais, vídeos, etc.). *

Assinala a opção com a qual te identificas mais.

	1	2	3	4	5	
Discordo completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo completamente

6. Desconcentro-me com facilidade por conversar com os meus colegas. *

Assinala a opção com a qual te identificas mais.

	1	2	3	4	5	
Discordo completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo completamente

7. Desconcentro-me com facilidade devido às conversas dos meus colegas. *

Assinala a opção com a qual te identificas mais.

	1	2	3	4	5	
Discordo completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo completamente

8. Tenho preferência por aulas expositivas. *

Assinala a opção com a qual te identificas mais.

	1	2	3	4	5	
Discordo completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo completamente

9. Tenho preferência por aulas de resolução de problemas. *

Assinala a opção com a qual te identificas mais.

	1	2	3	4	5	
Discordo completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo completamente

10. Gosto de aulas de trabalho de projeto. *

Assinala a opção com a qual te identificas mais.

	1	2	3	4	5	
Discordo completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo completamente

11. Gosto de aulas com trabalho de pesquisa. *

Assinala a opção com a qual te identificas mais.

	1	2	3	4	5	
Discordo completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo completamente

12. Prefiro trabalhar em grupo. *

Assinala a opção com a qual te identificas mais.

	1	2	3	4	5	
Discordo completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo completamente

13. Prefiro o trabalho individual. *

Assinala a opção com a qual te identificas mais.

	1	2	3	4	5	
Discordo completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo completamente

14. Perante um novo desafio tenho interesse em resolvê-lo. *

Assinala a opção com a qual te identificas mais.

	1	2	3	4	5	
Discordo completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo completamente

15. Quero obter sempre classificações muito boas nesta disciplina porque são importantes para o meu futuro profissional *

Assinala a opção com a qual te identificas mais.

	1	2	3	4	5	
Discordo completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo completamente

16. Fico satisfeito por fazer trabalhos com muito boa qualidade. *

Assinala a opção com a qual te identificas mais.

	1	2	3	4	5	
Discordo completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo completamente

17. Gosto de desenvolver novas competências. *

Assinala a opção com a qual te identificas mais.

	1	2	3	4	5	
Discordo completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo completamete

Powered by



ANEXO B

Avaliação da experiência de gamificação do módulo 17

Este questionário destina-se a recolher a tua opinião sobre a experiência de gamificação aplicada ao do módulo 17 de Linguagens de Programação.

*Required

1. A experiência gamificada aplicada ao módulo 17 de Linguagens de Programação correu bem. *

Assinala a opção com a qual te identificas mais.

	1	2	3	4	5	
Discordo completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo completamente

2. Em relação aos outros módulos anteriores, o módulo 17 gamificado foi mais motivante e interessante. *

Assinala a opção com a qual te identificas mais.

	1	2	3	4	5	
Discordo completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo completamente

3. Em relação aos outros módulos, o módulo 17 gamificado deu mais trabalho. *

Assinala a opção com a qual te identificas mais.

	1	2	3	4	5	
Discordo completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo completamente

4. Em relação a outros módulos, o módulo 17 gamificado não foi mais difícil. *

Assinala a opção com a qual te identificas mais.

	1	2	3	4	5	
Discordo completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo completamente

5. **O estudo realizado para o módulo 17 de Linguagens de Programação foi com a mesma qualidade do que para os outros módulos. ***

Assinala a opção com a qual te identificas mais.

	1	2	3	4	5	
Discordo completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo completamente

6. **O estudo neste módulo gamificado foi mais contínuo do que nos outros módulos. ***

Assinala a opção com a qual te identificas mais.

	1	2	3	4	5	
Discordo completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo completamente

7. **Senti moderadamente que estava a jogar um jogo e não só a participar numa disciplina. ***

Assinala a opção com a qual te identificas mais.

	1	2	3	4	5	
Discordo completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo completamente

8. **Participei nas tarefas não obrigatórias pela nota e não pelo jogo. ***

Assinala a opção com a qual te identificas mais.

	1	2	3	4	5	
Discordo completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo completamente

9. **As tarefas que requeriam trabalho extra, como a partilha de informação nos fóruns contribuíram para a minha aprendizagem. ***

Assinala a opção com a qual te identificas mais.

	1	2	3	4	5	
Discordo completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo completamente

10. **Com a gamificação implementada consegui estar mais empenhado nas tarefas propostas do que nos módulos anteriores. ***

Assinala a opção com a qual te identificas mais.

	1	2	3	4	5	
Discordo completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo completamente

11. **Achei mais divertida a realização das tarefas do que nos outros módulos. ***

Assinala a opção com a qual te identificas mais.

	1	2	3	4	5	
Discordo completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo completamente

12. **A distribuição de pontos pelas tarefas foi adequada ao grau de dificuldade das mesmas. ***

Assinala a opção com a qual te identificas mais.

	1	2	3	4	5	
Discordo completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo completamente

13. **A coleção de crachás foi interessante. ***

Assinala a opção com a qual te identificas mais.

	1	2	3	4	5	
Discordo completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo completamente

14. **Com a gamificação as atividades de cooperação decorreram bem. ***

Assinala a opção com a qual te identificas mais.

	1	2	3	4	5	
Discordo completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo completamente

15. A gamificação devia ser aplicada aos outros módulos da disciplina de Linguagens de Programação. *

Assinala a opção com a qual te identificas mais.

	1	2	3	4	5	
Discordo completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo completamente

Powered by



ANEXO C

Autoavaliação do módulo 17

Faz a autoavaliação do módulo 17.

***Required**

1. Sou assíduo e pontual *

- ☐ Sempre
- ☐ Quase sempre
- ☐ Às vezes
- ☐ Nunca

2. Sou organizado *

- ☐ Sempre
- ☐ Quase sempre
- ☐ Às vezes
- ☐ Nunca

3. Realizo os trabalhos propostos *

- ☐ Sempre
- ☐ Quase sempre
- ☐ Às vezes
- ☐ Nunca

4. Cumpro as regras de funcionamento da sala de aula *

- ☐ Sempre
- ☐ Quase sempre
- ☐ Às vezes
- ☐ Nunca

5. Respeito colegas e professora *

- ☐ Sempre
- ☐ Quase sempre
- ☐ Às vezes
- ☐ Nunca

6. Participo nas aulas de forma ordenada e empenhada *

- ☐ Sempre
- ☐ Quase sempre
- ☐ Às vezes
- ☐ Nunca

7. Coopero com os outros *

- ☐ Sempre
- ☐ Quase sempre
- ☐ Às vezes
- ☐ Nunca

8. Exprimo-me com clareza e correção, utilizando o vocabulário da disciplina *

- ☐ Sempre
- ☐ Quase sempre
- ☐ Às vezes
- ☐ Nunca

9. Resultados dos testes de avaliação *

- ☐ Muito Bom
- ☐ Bom
- ☐ Suficiente
- ☐ Insuficiente

10. Perante esta reflexão mereço a classificação *

.....

11. Preencha o seu nome

.....