

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Gamificação do Google Drive como apoio ao Ensino

João Paulo Radd Pires da Silva

JUIZ DE FORA
NOVEMBRO, 2018

Gamificação do Google Drive como apoio ao Ensino

JOÃO PAULO RADD PIRES DA SILVA

Universidade Federal de Juiz de Fora
Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Ciência da Computação
Bacharelado em Ciência da Computação

Orientador: Eduardo Barrére

Coorientador:

JUIZ DE FORA
NOVEMBRO, 2018

GAMIFICAÇÃO DO GOOGLE DRIVE COMO APOIO AO ENSINO

João Paulo Radd Pires da Silva

MONOGRAFIA SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA, COMO PARTE INTEGRANTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE BACHAREL EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO.

Aprovada por:

Eduardo Barrére
D.Sc Engenharia da Computação

Liamara Scortegagna
Dra. Engenharia de Produção

Marcelo Caniato Renhe
Dr. Computação Gráfica

JUIZ DE FORA
30 DE NOVEMBRO, 2018

Ao meu Deus, familiares, amigos e professores

Resumo

O ensino está em um constante avanço, seja de tecnologias ou mesmo de recursos educacionais. Entre estes, a gamificação tem sido amplamente acolhida, sendo uma técnica que transforma contextos não lúdicos em ambientes de jogos, atraindo os estudantes com desafios e interatividade. Esse processo aumenta a dedicação dos estudantes, fazendo com que estudem mais e não se distanciem de suas disciplinas. Outros meios utilizados por docentes são o uso de plataformas não criadas para o ensino, mas que são adotadas devido aos seus recursos e que são bem recebidas por seus alunos. O Google Drive é uma ferramenta colaborativa que é muitas vezes utilizada no meio educacional por facilitar a comunicação entre os usuários e pelo compartilhamento de tarefas e conteúdo. O presente trabalho objetiva apresentar um conteúdo teórico e um sistema gamificado, nomeado como G2D - Gamification to Drive, usando dados dos alunos do ambiente do Google Drive como apoio ao ensino.

Palavras-chave: Gamificação, Google Drive, Ensino.

Agradecimentos

Primeiramente a Deus por tudo.

A todos os meus parentes, pelo encorajamento e apoio. Me ensinaram a perseverar e ter fé em Deus, que tudo daria certo.

Ao professor Eduardo Barrére pela orientação, amizade e principalmente, pela paciência, sem a qual este trabalho não se realizaria. Além de orientador muitas vezes foi pai, ensinando e orientando para a vida.

Aos professores do Departamento de Ciência da Computação pelos seus ensinamentos e aos funcionários do curso, que durante esses anos, contribuíram de algum modo para o nosso enriquecimento pessoal e profissional. Deixo agradecimento especial ao Stênio Sã, primeiro professor que conheci no departamento que me acolheu com carinho e respeito. Ao Jairo Souza, que como coordenador de curso, por boa parte da minha formação, sempre foi muito eficiente, sempre teve tempo para me atender e me ensinou muito nos nossos projetos. Liamara Scortegagna, primeira professora a me dar oportunidade de bolsa e ensinamentos profissionais. Alessandra Oliveira, que foi minha professora de metodologia, que me deu suporte e base para o início desse trabalho. Marcelo Caniato, que tive contato mais próximo como membro da banca, sendo profissional e dando bons conselhos na apresentação.

Aos muitos colegas e amigos, que compartilhando das mesmas dificuldades e desafios, não deixaram de me apoiar e dar bons conselhos.

Conteúdo

Lista de Figuras	5
Lista de Abreviações	6
1 Introdução	7
1.1 Apresentação do Tema	7
1.2 Problema	8
1.3 Justificativa	8
1.4 Hipótese	8
1.5 Objetivos	9
1.6 Metodologia	9
1.7 Estrutura do trabalho	10
2 Revisão Bibliográfica	11
2.1 Gamificação	11
2.2 Google Drive	12
2.3 Firebase	14
3 Trabalhos Relacionados	15
3.1 Introdução	15
3.2 Gamification of the Games Course	15
3.3 Melhorando o Ensino Universitário com a Gamificação	16
3.4 Potentials of Gamification in Learning Management Systems: A Qualitative Evaluation	17
3.5 Ambientes Virtuais de Aprendizagem: Tecnologia, Educação e Comunicação	18
3.6 Aprendizagem colaborativa na educação superior: desvelando possibilidades com o uso da ferramenta Google Drive	19
3.7 Proposta de modelo de referência para aplicação de gamification em ambientes de aprendizagem social	21
3.8 Considerações sobre os Trabalhos Relacionados	23
4 Sistema Gamificado	24
4.1 Arquitetura e Estrutura	24
4.1.1 Google Drive API	25
4.1.2 Firebase	27
4.1.3 Desenvolvimento e organização do ambiente	28
4.2 Elementos de Gamificação	30
4.3 Funcionamento e Critérios	32
5 Conclusão e Trabalhos Futuros	37
Bibliografia	39

Lista de Figuras

3.1	Gráfico de O’Donovan (2012) sobre a opinião dos alunos quanto a motivação dos elementos de gamificação do curso.	16
3.2	Ciclo de Simões et al. (2013) sobre o funcionamento de um sistema gamificado.	22
4.1	Estrutura dos componentes que envolvem o G2D e o fluxo de dados da arquitetura	24
4.2	Esquema simplificado do painel de banco de dados do Firebase com dados fictícios.	28
4.3	Recorte de tela das pastas listadas do Drive para a escolha da pasta a ser gamificada.	29
4.4	Recorte da escolha de uma das medalhas, onde em ”1”o professor escolhe o nome da medalha, em ”2”o mínimo para obter o bronze, ”3”prata e ”4”ouro.	29
4.5	Recurso do HTML5 para definir data de início e término da turma na pasta	30
4.6	Da esquerda para a direita, primeira linha: “Recruta Zero”; “Soldado”; “Cabo Loso”; “Ninja”; e “Padawan”. Da esquerda para a direita, segunda linha: “Mestre Jedi”; “X-MEN”; “Mago Implacável”; “Manopla do Infinito”; e “Entidade Cósmica”.	31
4.7	Recorte dos campos para preenchimento do XP a ser ganho pelos alunos pelo cumprimento das ações.	31
4.8	Medalhas Shakespeare: Estimule a aluno a escrever muito por grandes alterações textuais.	32
4.9	Medalhas Comentarista: Estimule a aluno a fazer comentários nos documentos.	32
4.10	Medalhas Flash: Estimule a aluno a ser o primeiro a fazer as tarefas.	33
4.11	Medalhas Fornecedor: Estimule a aluno a adicionar arquivos no repositório.	33
4.12	Medalhas Onipresente: Estimule a aluno a acessar a pasta frequentemente (o aluno precisa interagir com o material para ser pontuado).	34
4.13	A tela da gamificação para o aluno apresenta em ”1”o brasão do seu nível com, em ”2”, a sua barra de progresso descrevendo a mesma. Em ”3”, o ranqueamento da turma com o nome do estudante em destaque, e em ”4”, o progresso das medalhas e os pontos correspondentes.	35
4.14	A tela da gamificação para o professor, onde, à esquerda, aparece o ranqueamento dos alunos pela pontuação de experiência e, à direita, dados sobre a obtenção de medalhas pelos alunos	36

Lista de Abreviações

DCC	Departamento de Ciência da Computação
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora
G2D	Gamification to Drive
EaD	Educação à Distância
AVA	Ambientes Virtuais de Aprendizagem
API	Application Programming Interface
REST	Representational State Transfer
JSON	JavaScript Object Notation
UCT	Universidade de Cape Town
XP	Experience point
LMS	Learning Management
ID	Identificador
HTML	Hypertext Markup Language
CSS	Cascading Style Sheets
SQL	Structured Query Language
NoSQL	Not Only Structured Query Language

1 Introdução

1.1 Apresentação do Tema

A inclusão digital é algo visivelmente crescente na nossa sociedade e dita mudanças de comportamento e estilo de vida, entre elas, o modo de aprender e ensinar. Com os avanços tecnológicos, foi possível observar o surgimento e a evolução da educação à distância (EaD) com o uso da internet. No entanto, o desafio de motivar os alunos aos estudos é algo sempre presente. É fato que os jovens, desde a última década do século passado, convivem por meio do ambiente digital e se mostram atraídos por jogos e redes sociais (SIMÕES et al., 2013), por exemplo, mas não se sentem tão motivados nos ambientes virtuais de ensino (SIMÕES; AGUIAR, 2011).

Os pesquisadores, sabendo da necessidade de melhorar os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs), resolveram utilizar elementos de jogos nestes ambientes não lúdicos (DETERDING et al., 2011a), ou seja, a gamificação. Existem diversos trabalhos utilizando gamificação com o objetivo de aumentar a interação dos seus usuários nos seus serviços, sejam eles voltados para o ensino ou para outros contextos, como redes sociais. Gamificar o ensino induz com que os alunos estudem mais, com o objetivo de serem mais bem sucedidos no jogo, que no caso, é a própria disciplina que está sendo cursada. Diversos elementos surgem nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) gamificados, como: ranqueamento de melhores classificados, que geram a competição; medalhas e estrelas, que provocam a vontade do aluno em obter todas; barras de progresso e bônus por pontuações, que motivam os alunos a fazerem os exercícios e desafios do curso.

A Gamificação no ensino é muito estudada por mostrar grandes resultados em suas aplicações. O conhecimento demonstrado pela literatura possibilita, no presente trabalho, a aplicação das técnicas de gamificação para ambientes colaborativos de edição de documento, como neste caso o Google Drive. Este estudo pretende, portanto, desenvolver um ambiente gamificado em apoio ao ensino, baseado numa ferramenta colaborativa.

1.2 Problema

Utilizar a gamificação como técnica de motivação para o ensino, não se resume a apenas utilizar elementos de jogo nos ambientes. Gamificar passa pelo processo de planejamento e por estratégias para tornar a técnica realmente efetiva. Se a gamificação não for bem estruturada poderá não motivar o aluno, pois as recompensas extrínsecas devem ser usadas em tarefas que os usuários estão intrinsecamente desmotivados a realizar (SIMÕES et al., 2013). Logo, é importante dosar os elementos gamificados, de acordo com a dificuldade e importância das atividades.

O Google Drive é uma ferramenta que pode ser utilizada como um ambiente de aprendizagem adaptado, ou seja, não foi planejado ou desenvolvido para fins educacionais, mas pode ser utilizado para esta finalidade (VILAÇA, 2013). Logo, assim como nos AVAs, é um desafio incentivar os alunos a realizar atividades que sejam importantes para os objetivos dos professores. A gamificação pode trazer benefícios para os estudantes e professores.

1.3 Justificativa

Gamificar o Google Drive como apoio à educação à distância surge como uma possibilidade de utilizar uma ótima ferramenta que corrobora diferentes experiências pedagógicas e aprendizagem colaborativa, sendo significativa para o ensino (MORAES; SANTOS; OLIVEIRA, 2014). Aumentar a motivação em um ambiente de aprendizagem adaptado é algo inovador e abre diversas portas para trabalhos que até então gamificavam ambientes de aprendizagem dedicados (VILAÇA, 2013), ou seja, especificamente criados para o ensino.

1.4 Hipótese

Estudos com gamificação demonstram o aumento de interesse e do uso de diversas ferramentas pelos alunos. Ao mesmo tempo, temos que as ferramentas colaborativas são úteis ao aprendizado (MORAES; SANTOS; OLIVEIRA, 2014). A elaboração do trabalho

gera a hipótese de que, é possível gamificar o Google Drive com foco no ensino e, provavelmente, proporcionar o aumento de interesse dos alunos nas atividades do ambiente.

1.5 Objetivos

Esse trabalho possui como objetivo a gamificação do Google Drive, com foco na motivação para os estudantes. Com esta meta, é necessário um plano, que identifique os diversos recursos e possibilidades dentro do ambiente. Estes recursos, ao serem utilizados, deverão se transformar em pontos, prêmios e outros elementos de gamificação para os alunos. As informações gamificadas e o rendimento do aluno serão estruturados em um ambiente paralelo, responsável pelo feedback aos alunos por meio de elementos de jogos que possam motivar o curso.

1.6 Metodologia

O presente trabalho tem como interesse defender a hipótese de que, ao gamificar o Google Drive, obteremos uma ferramenta colaborativa mais estimulante para os estudantes que poderá melhorar seus resultados. Para isso, foram levantadas informações sobre gamificação e Google Drive, para aplicar em um ambiente com gamificação com o nome de G2D (*Gamification to Drive*). Com a análise de artigos na literatura, foi possível escolher e gerar uma arquitetura adequada com elementos eficientes para o processo.

O processo de gamificação não foi desenvolvido dentro do ambiente do site do Google Drive, sendo criado, no entanto, um ambiente paralelo. Nesse novo ambiente, são extraídos os dados e o histórico do usuário, sendo computados e transformados em informações de jogo, que são exibidas por uma interface ao estudante. Os dados são coletados pela API REST do Google Drive versão 2 com linguagem JavaScript. O Firebase foi adotado para suportar a hospedagem do ambiente e estruturar os dados do Google Drive e da gamificação no banco de dados. Como as estruturas retornadas da API são em JSON, manipular a informação em JavaScript e armazenar nesse formato no banco do Firebase foram simplificadas. A interface foi desenvolvida visando ser clara ao estimular e apresentar esse feedback da usabilidade do Google Drive. O sistema foi desenvolvido

com recursos que permita o professor definir os parâmetros de pontuação e medalhas de acordo com seu interesse. Foi desenvolvido também para que o professor tenha acesso ao rendimento dos alunos como forma de verificar e avaliar seus discentes.

1.7 Estrutura do trabalho

A presente monografia apresenta a fundamentação teórica no capítulo 2. Em seguida são apresentados os trabalhos relacionados, com análise das informações pertinentes para o presente trabalho, os elementos de gamificação e recursos presentes nos sistemas das publicações.

No Capítulo 4, é descrito a arquitetura, os componentes e tecnologias envolvidas na criação do G2D. Nisso, é apresentado o Google Drive API e o Firebase, e o uso de ambos no sistema. Ainda no capítulo, é descrito o funcionamento, os elementos de gamificação e os critérios escolhidos para a sua criação.

A conclusão disserta sobre a experiência de criação do sistema e sobre o que foi possível alcançar. Ainda é apresentado as possibilidades futuras sobre o uso em ambiente real da ferramenta e de elementos, tanto de gamificação quanto do Google Drive, que ainda podem compor o sistema.

2 Revisão Bibliográfica

2.1 Gamificação

A gamificação é um termo abrangente sobre o uso de diversos elementos originários dos jogos de videogames (em vez de simplesmente criar um jogo), para melhorar a experiência de um usuário em uma dada aplicação ou serviço, criando assim um envolvimento em ambientes que não são jogos (DETERDING et al., 2011b). Em outra publicação, Deterding et al. (2011a) procurou realizar um estudo na literatura para encontrar conceitos e aplicações acerca do tema e chegar em uma definição para o termo. Com isso, foi proposta a definição de que gamificação é o uso dos elementos de design de jogos em contextos não-lúdicos.

Anteriormente, Huotari e Hamari (2011) também propuseram uma definição, onde a gamificação seria um pacote de serviços, onde o serviço principal seria cercado de diversos outros serviços que o aprimoram. Esses serviços estariam baseados em regras com mecanismos de feedback e interação ao usuário, facilitando e apoiando o mesmo em seu valor de criação. Como Deterding et al. (2011a) demonstrou, vários fornecedores utilizam da gamificação como uma camada de serviço para sistemas de recompensas, reputação de pontos, medalhas, níveis e quadros de líderes. Ainda afirma que a diversidade de aplicações com esse tipo de serviço vão desde produtividade, finanças, saúde, mídias de entretenimento, sustentabilidade e educação, como o desta monografia.

Para definir em que se refere a gamificação, Deterding et al. (2011a) resumiu nos seguintes pontos: ao uso (em vez da extensão); design (em vez da tecnologia e técnicas gráfica de jogos); elementos (em vez do próprio jogo completo); características de jogos (em vez da brincadeira existente em jogos); e contextos que não são relacionados a jogos (independentemente das específicas intenções de uso, contextos ou mídias de implementação). Segundo Deterding et al. (2011a), esses pontos é que fazem da gamificação ser diferenciada de outros conceitos relacionados.

Gamificar um sistema torna o mesmo mais atrativo e atraente para o usuário

em busca de motivar sua interação (DETERDING et al., 2011b) (DETERDING, 2012). Vários trabalhos são continuamente realizados em demonstrar como os elementos lúdicos podem incentivar seus usuários. Um exemplo é o trabalho de O'Donovan (2012) que gamificou um ambiente de ensino e fez um levantamento de dados com os mesmos em busca de demonstrar a motivação dos estudantes no sistema e quais foram os elementos de jogo inseridos que eles mais se interessaram. A gamificação se torna importante, onde o usuário busca interagir mais no ambiente com interesse nos “prêmios” lúdicos, como posições no ranqueamento, medalhas ou estrelas por exemplo.

Aplicar a gamificação na educação à distância foi uma solução aplicada para melhorar o rendimento dos alunos e reduzir a alta evasão. Grandes ambientes virtuais de aprendizado, como o Moodle, Canvas e Edmodo, inserem em seus ambientes elementos de gamificação, mas, como relatado pelo trabalho de Broer e Breiter (2015), esses ambientes e alguns outros populares avaliados na época, poderiam ter aprofundado mais nos elementos e recursos de gamificação. No entanto, os efeitos da técnica no ensino são perceptíveis. No trabalho de Barata et al. (2013), ao comparar uma disciplina gamificada contra uma tradicional, os resultados mostraram melhorias significativas em termos de atenção aos materiais de referência, participação *online* e proatividade. Com a gamificação é possível reduzir a discrepância de notas entre os alunos e melhorar suas médias.

Uma das grandes dificuldades, também relatada por Barata et al. (2013), é saber identificar não só o que pode ser gamificado, mas qual o valor de recompensa pode ser atribuído nas atividades. Simões et al. (2013) alerta que a gamificação deve criar um envolvimento com a atividade não lúdica, para que se crie uma experiência com significado e retorno ao aluno, e não dependa apenas de recompensas extrínsecas. A gamificação então, pode e deve ser usada dentro do ensino, visando não só em motivar, mas de envolver o aluno em pontos mais importantes do conhecimento dentro da disciplina.

2.2 Google Drive

O Google Drive¹ é uma ferramenta de desenvolvimento de documentos colaborativo e cooperativo *online* e em tempo real por várias pessoas, e ainda com armazenamento

¹<https://drive.google.com>

e compartilhamento de pastas e arquivos na nuvem (CASAL, 2013). Casal (2013) em seu trabalho relata que utilizou essa ferramenta para estratégia construtivista de promoção de motivação e autonomia na aprendizagem. Parte interessante da ferramenta é sua ubiquidade ao poder ser acessada tanto em computadores como nos *smartphones* e *tablets* (SANTOS; COELHO; SANTOS, 2014).

O Google Drive contém um leque de aplicações em seu interior oferecendo, por exemplo, um pacote de ferramentas para escritório (*office*) comumente conhecido como Google Docs. Esse office oferece vários sistemas de edição, no caso, de documentos de texto, planilhas de cálculo, apresentações e formulários (SANTOS; COELHO; SANTOS, 2014).

Pela popularização da internet, a ferramenta Google Drive foi bem vista como peça de apoio ao ensino, tanto para o ensino básico como para o superior. Vários trabalhos podem demonstrar essa aceitação do comum uso do Drive e de seu *office* em ambientes de ensino como Moraes e Tomazetti (2018) para estudo em filosofia; Nascimento (2017) para o ensino fundamental; Santiago e Santos (2014) como apoio ao ensino de inglês instrumental; Moraes, Santos e Oliveira (2014) como experimento do curso de pedagogia da Universidade Estadual de Londrina; Medeiros et al. (2018) como apoio ao ensino e aprendizagem de alunos com transtorno do espectro autista; e entre outros.

A Google permite que desenvolvedores façam uso de APIs para uso de dados e recursos de seus serviços. Logo, temos também o Google Drive API², que oferece vários dados sobre os repositórios, uso, alterações em pastas e arquivos e várias possibilidades. Tudo isso é possível através de um *framework* de autorização OAuth 2.0 para que terceiros possam ter acessos a dados e recursos da nuvem do Drive (OLIVEIRA, 2014). A API está disponível em duas versões, onde é possível extrair dados como datas de modificação, grupos de usuários que compartilham arquivos e pastas, comentários e revisões de arquivos.

²<https://developers.google.com/drive/>

2.3 Firebase

Firestore³ foi criado em 2011 e adquirido pela Google em 2014, oferece 18 produtos e é usado por mais de 1,5 milhões de apps segundo o próprio site do serviço. O Firestore com seus produtos oferecem uma gama muito grande de serviços que dão apoio para diversas aplicações. Algumas coisas que se destacam são seus serviços de nuvem e banco de dados baseado em NoSQL. Os dados podem ser sincronizados entre os usuários em tempo real e organizados por uma espécie de árvore JSON (LUMMERTZ; SGANZERLA, 2018). Outros serviços interessantes são os de autenticação, hospedagem e monitoramentos estatísticos.

No site do Firestore é oferecido um painel para controlar os serviços e informações de dados estatísticos da utilização da aplicação. Como o Firestore se apresenta como um serviço multi recurso e opções gratuitas, ele é utilizado não apenas em meios comerciais mas também acadêmico e pesquisa. Um exemplo, seria o trabalho de Prante e Berkenbrock (2018), que utilizou o Firestore o uso das funções da nuvem e suporte de administração dos dados de um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) para o uso de *Learning Analytics* em apoio ao professor/coordenador no acompanhamento das atividades dos alunos.

³<https://firebase.google.com>

3 Trabalhos Relacionados

3.1 Introdução

Este capítulo tem como objetivo apresentar publicações que serviram de apoio para o presente trabalho e conclusões acerca delas. O critério utilizado para a seleção dos estudos está relacionado aos assuntos e elementos em comum com a gamificação, ambientes de aprendizado e ensino à distância. Estes elementos estão presentes nos seis estudos científicos que foram escolhidos para ser amplamente abordados por esta revisão. A busca pelos artigos foi baseada nas palavras-chave relacionadas ao assunto e termos que foram encontrados ao longo do levantamento. Dentre os termos, temos: "aprendizagem colaborativa"; "Ambiente Virtual de Aprendizagem"; "gamificação"; "ensino à distância"; "Google Drive"; "Google Docs"; "Learning Management System"; "Moodle"; e combinações entre esses termos.

3.2 Gamification of the Games Course

No trabalho de O'Donovan (2012) , foi realizada uma experiência de gamificação nos cursos da Universidade de Cape Town (UCT) para verificar a melhora de motivação dos alunos no mesmo sistema. Para tanto, o VULA - ambiente virtual de aprendizado - foi gamificado e os alunos foram submetidos a análises de rendimento e questionários de pesquisa de perfil do usuário, com levantamento de opiniões sobre os elementos de gamificação.

Sobre esse trabalho, além de demonstrar a grande eficiência no envolvimento dos alunos no sistema de aprendizado, foi possível observar quais técnicas se mostraram mais estimulantes no processo. Dentre estas, é possível citar a barra de progresso, tabelas de classificação, estrelas, emblemas e o visual, que demonstram ser alternativas válidas para o processo de gamificação, que são retratado nessa monografia. A seguir, gráfico que traz a opinião dos alunos quanto aos elementos de gamificação aplicados no experimento

(Figura 3.1).

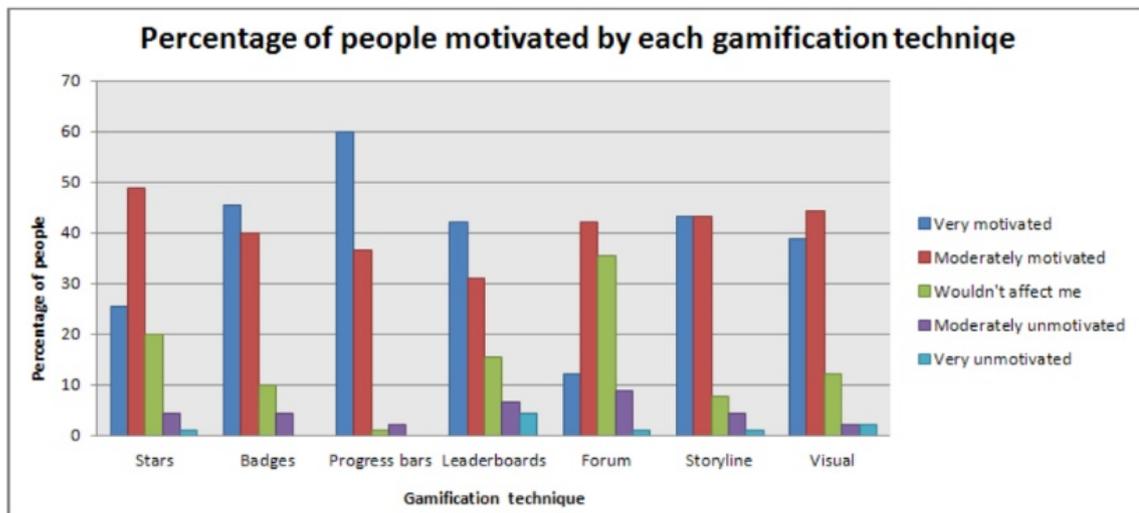


Figura 3.1: Gráfico de O'Donovan (2012) sobre a opinião dos alunos quanto a motivação dos elementos de gamificação do curso.

Os conceitos estudados neste trabalho sobre o perfil dos alunos segundo o teste de Bartle (BARTLE, 1996) e do modelo de Brainhex (BATEMAN; LOWENHAUPT; NACKE, 2011), não serão utilizados por não guardarem relação com o tema de interesse deste trabalho. Estas técnicas tiveram como função, porém, no aperfeiçoamento dos jogos do ambiente de estudo. Para a gamificação do Google Drive, não serão criados jogos, mas sim a gamificação de um ambiente não-lúdico, no qual, as atividades desenvolvidas serão o próprio jogo.

3.3 Melhorando o Ensino Universitário com a Gamificação

No estudo de Barata et al. (2013), foi realizada uma experiência e a análise de 5 anos numa cadeira do mestrado do curso de Ciência da Computação, da qual 3 anos eram do curso normal e os outros 2 foram gamificados.

Dentre os relatos do artigo, é importante salientar que o curso era semi-presencial e o Moodle era a ferramenta *online* utilizada. Observa-se também que foi relevante a opinião dos alunos na adaptação das técnicas de gamificação entre uma turma e outra.

No curso gamificado, houve uma substituição do conceito de nota, por níveis.

Cada nível era composto por pontos de XP (pontuação de jogos associadas à experiência obtida) e esses eram obtidos pelas atividades realizadas e avaliações. Foram acrescentados no ambiente outros elementos para realçar a motivação e o envolvimento dos alunos como: desafios com pontos de XP, crachás para metas concluídas e quadros de liderança.

Na análise dos resultados de Barata et al. (2013), destacam-se os seguintes pontos:

- *Descarga (Downloads) de Slides*: Como era uma forma de pontuar os alunos por baixar o material teórico da disciplina, gamificar este procedimento resultou numa observação maior do conteúdo teórico pelos alunos. Esse procedimento mostra o aumento de interesse dos alunos nas dinâmicas de gamificação do uso de arquivos. Tal ideia pode ser explorada de forma semelhante no Google Drive, que dentre suas funções, é um repositório.
- *Fóruns*: Gamificá-lo resultou no aumento do uso do recurso em sete vezes. Importante salientar que, no Google Drive não possui este sistema, mas, ao contrário, possibilita comentários internos nos documentos e outras formas que auxilia a comunicação, semelhante com o que acontece em fóruns.

Também foi avaliado um aumento de 3% na presença dos alunos e melhorias nas notas finais. No entanto, esses valores foram considerados pouco expressivos, segundo a base de teste de Mann-Whitney's U.

Nesse trabalho, ficou demonstrado que as alterações tornaram a cadeira mais motivante e interessante aos alunos.

3.4 Potentials of Gamification in Learning Management Systems: A Qualitative Evaluation

Neste trabalho Broer e Breiter (2015) foram avaliadas 5 LMS (*Learning Management Systems*) quanto à variedade e qualidade das técnicas de gamificação apresentadas nos ambientes de ensino. As LMS observadas foram escolhidas pelo site Capterra entre as mais populares na época. São elas: Moodle, Edmodo, Blackboard Learn, Schoology, e Canvas.

Em todos os ambientes a avaliação evidenciou alto índice de gamificação e resultou em realização, autonomia, aprendizagem / domínio e emoções positivas aos alunos no ambiente. Quanto às emoções positivas, poucas evidências apontaram para a ampliação das mesmas, de maneira que este resultado direto é pouco evidente. Da mesma maneira, elementos como benefícios pela curiosidade, propósito e concentração não foram encontrados.

A pesquisa avaliou a mecânica de gamificação e verificou, por exemplo, que premiações de crachás (*badges*) estavam presentes em todas as LMS; no entanto, não foram verificados sistemas de pontos ou níveis, conceitos comuns da gamificação.

Fez parte da avaliação, inclusive, o sistema de recompensas, que era idêntico nas 5 plataformas: crachás e algo semelhante às barras de progresso. Não foram encontrados elementos nos ambientes, como níveis e pontos, comuns de se ver na literatura.

Metas e elementos sociais fizeram parte da análise. As primeiras se mostraram claras nas LMS e os elementos sociais estavam presentes de formas variadas, mas o incentivo ao uso dos recursos era carente.

É possível concluir através da análise deste trabalho que a gamificação é existente, mas muito superficial, o que demonstra a importância de, ao gamificar, atingir o estudante de forma eficientemente positiva e atrativa.

3.5 Ambientes Virtuais de Aprendizagem: Tecnologia, Educação e Comunicação

Nesse artigo, Vilaça (2013) observou os avanços da tecnologia na web 2.0 e fez uma avaliação com uma análise dos novos elementos e conceitos envolvendo ambientes de aprendizagem. Tais avanços influenciaram tanto as nossas vidas e de forma tão rápida, gerando a necessidade de que o ensino acompanhe a evolução tecnológica. Assim, o autor evidenciou vários termos da literatura que envolvem Ambientes Virtuais de Aprendizado (AVA).

Dentre a terminologia selecionada, destaca-se a conceituação da LMS 2.0 (*Learning Management Systems*) por Valente e NETO (2007), para se referir às ferramentas

na Web 2.0 que não foram criadas para ensino, mas são utilizadas para esse fim.

Vilaça (2013) conceitua inclusive dois tipos de AVA: os ambientes virtuais de aprendizagem dedicados ou específicos – (ambientes *stricto sensu*); e os ambientes virtuais de aprendizagem adaptados – (ambientes *lato sensu*). Para o segundo foram citados exemplos, como redes sociais, blogs, wikis e o próprio Google Drive, ferramenta usada nesta monografia.

Tendo em vista o exposto, verificamos que o Drive não é um AVA padrão, mas pode ser um ambiente utilizado com tal finalidade ou até mesmo como apoio ao ensino. Ainda neste artigo, ficou demonstrada quanto a esta categoria de AVAs a vantagem de facilitar a utilização e administração do ambiente pelos professores se comparada a AVAs tradicionais.

3.6 Aprendizagem colaborativa na educação superior: desvelando possibilidades com o uso da ferra- menta Google Drive

O estudo de Moraes, Santos e Oliveira (2014) procedeu a um experimento com uma turma do primeiro ano do curso de Pedagogia da Universidade Estadual de Londrina com avaliação dos estudantes no final da experiência. A metodologia utilizada para o levantamento de dados contou com a participação de 40 discentes e uma docente, dos quais 30 alunos que, após o uso da ferramenta, responderam um questionário *online* para verificar:

- Se a ferramenta colabora com o aprendizado;
- As experiências que a ferramenta proporciona;
- Se o ambiente favorece a aprendizagem colaborativa, podendo ser usada frequentemente no ensino superior;

Tal estudo demonstrou que o Google Drive pode ser uma ferramenta muito útil na aprendizagem colaborativa, o que resulta na troca de experiências e incrementa o processo

de comunicação pedagógica. O processo de compartilhamento de informações entre alunos tem como consequência uma construção aberta do conhecimento, pois estimula a reflexão e a crítica, tendo em vista todo o mecanismo de uso *online* e em tempo real.

O cenário colaborativo proporcionado pelo Google Drive retira o papel passivo do aluno de apenas ler, escutar e memorizar, para substituí-lo por um papel mais crítico, pesquisador e atuante. A forma colaborativa do ambiente pode ser tanto síncrona como assíncrona, o que flexibiliza a construção de textos e ideias. Os alunos podem acompanhar as mudanças de forma cronológica e interagir na divisão das tarefas, facilitando a organização dos trabalhos.

O estudo evidenciou a facilidade de acompanhamento do rendimento dos alunos pelos professores. Além disso, apenas 3% dos alunos consideraram que o uso da ferramenta não colaborou com o aprendizado. Este trabalho demonstra a qualidade e eficiência de tal ferramenta em ambiente de educação à distância.

3.7 Proposta de modelo de referência para aplicação de gamification em ambientes de aprendizagem social

O artigo de Simões et al. (2013) propõe um modelo de referência, criado a partir da análise ampla de trabalhos anteriores, para gamificação de plataformas de apoio ao ensino. Considera-se que tal modelo deu enfoque a elementos interessantes e aplicáveis para uma boa gamificação. Dentre eles, a orientação para uma análise refinada sobre o que realmente deve ser gamificado e como deve ser a premiação das atividades, visto que a gamificação é um ferramental para motivação do aluno e esta deve recompensar de forma proporcional à dificuldade e à importância da tarefa.

O artigo cita, ainda, elementos importantes como o feedback para uma rápida comunicação e as barras de progresso, por exemplo. Outro elemento importante é o chamado “Friends”. Este se refere à interação *online* entre os membros, como convidar amigos e compartilhamentos de resultados que poderão ser utilizados no trabalho futuro.

Para a gamificação de um ambiente não lúdico, Simões et al. (2013) alerta para as etapas do processo: 1) Caracterizar o contexto não lúdico; 2) Identificar objetivos; 3) Selecionar os elementos de jogo; 4) Caracterizar os dados relevantes e; 5) Inserir conteúdos às atividades.

Com o intuito de elucidar, segue imagem do ciclo de funcionamento de um sistema de ensino gamificado fornecido no estudo (Figura 3.2):



Figura 3.2: Ciclo de Simões et al. (2013) sobre o funcionamento de um sistema gamificado.

Por meio desta imagem, é possível verificar que o processo de gamificação possui organização e etapas. Transformar um ambiente não lúdico em gamificado não se resume, portanto, a só incluir elementos de jogos de forma superficial, mas se faz necessário seguir um processo criterioso e objetivado.

O artigo buscou desenvolver um estudo que favorecesse um trabalho futuro do autor. No entanto, toda sua análise permite ser referência de modelo genérico para a gamificação de ambientes de ensino.

3.8 Considerações sobre os Trabalhos Relacionados

Ficou demonstrado por esta revisão que a gamificação tem auxiliado no ensino e na aprendizagem, pois pode ser aplicada em diversos ambientes, de maneira que aumente o interesse dos usuários que, no caso em tela, são estudantes.

Dentre os desafios da educação à distância está a qualidade do aprendizado e o interesse dos alunos. Os artigos analisados demonstraram em seus experimentos as influências positivas de gamificar de diversas formas as ferramentas utilizadas pelos cursistas.

É possível concluir, portanto, que ferramentas como o Google Drive podem ser usadas como ambiente virtual de aprendizado adaptado. Ficou igualmente demonstrado que este ambiente será mais interessante, motivacional e de boa qualidade para os alunos de ensino à distância, com a aplicação das diversas técnicas apresentadas, tal qual ocorreu nos AVAs.

4 Sistema Gamificado

Neste capítulo é apresentado o sistema objeto desta monografia, o G2D (*Gamification to Drive*). O conteúdo aqui foi explicitado com a arquitetura e estrutura do projeto que foi construído em paralelo ao Google Drive para ser o painel e criador das regras das atividades gamificadas. São apresentadas as tecnologias abordadas, as técnicas de gamificação, justificativas e critérios adotados para a gamificação.

4.1 Arquitetura e Estrutura

A divisão em alto nível do projeto apresenta a existência do sistema que calcula e fornece o feedback da gamificação, o Google Drive com o fornecimento de dados pela sua API e o Firebase, com os seus serviços de *host* (hospedagem) para o site e banco de dados.

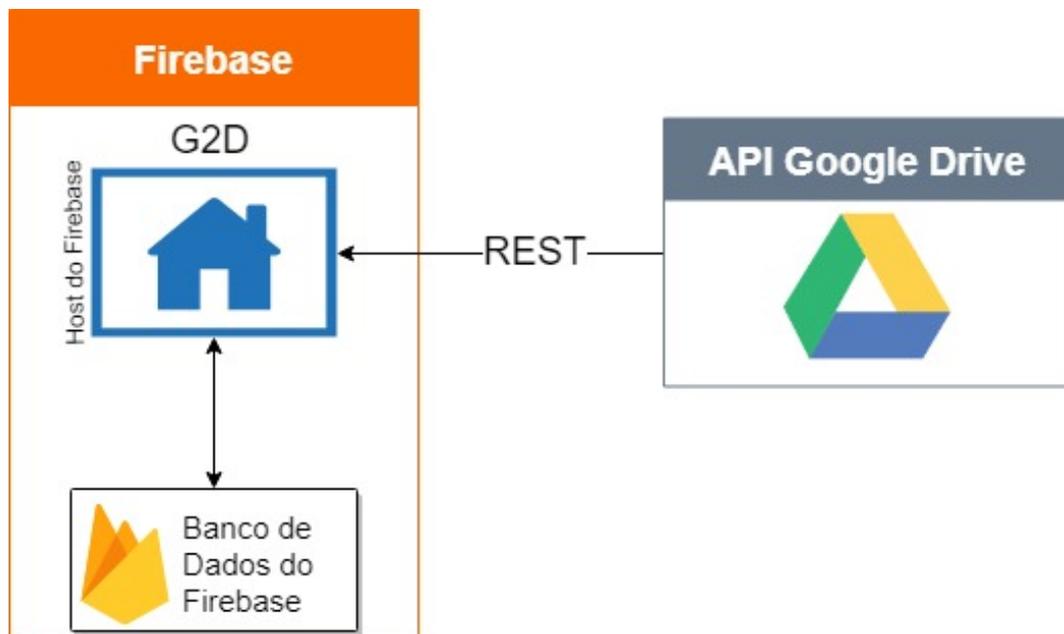


Figura 4.1: Estrutura dos componentes que envolvem o G2D e o fluxo de dados da arquitetura

Como é possível ver pela figura 4.1, o G2D está hospedado dentro do serviço de *host* do Firebase. A partir do retângulo "API Google Drive" sai uma seta nomeada de REST para representar os envios de dado via REST da API com os dados do Google Drive, que o G2D requisita para seu funcionamento. Dentro do retângulo do Firebase, junto com o site, aparece o serviço de banco de dados. O G2D armazena as informações básicas dos integrantes da turma, das referências dos dados do Drive da turma e dos dados da gamificação. Por outro lado, ele faz uso desses dados para os cálculos de pontuação junto dos originários da API, para gerar o *feedback* no site.

O G2D fornece a todos os usuários a possibilidade de criar uma turma, selecionando uma de suas pastas do Drive pela interface (Figura 4.3), escolhendo os parâmetros de gamificação (Figura 4.7) e medalhas (Figura 4.4). Os resultados, após execução do cálculo da turma, podem ser vistos, no caso do aluno o progresso pessoal e de classificação (Figura 4.13) e, no caso do professor, a classificação dos alunos e progresso de medalhas (Figura 4.14). Todos os detalhes do processo e figuras dessas telas estarão ao longo deste capítulo. Para poder ser compreensível o funcionamento e trocas de dados, é necessário apresentar os dados da API e detalhes do funcionamento da hospedagem e trocas de dados com o banco. As subseções a seguir darão mais detalhes.

4.1.1 Google Drive API

Antes da utilização da API, como para outros produtos da Google, é necessário fazer um cadastro para permitir o uso dentro do Console da Google⁴. Nesse sistema é feito um credenciamento com a *url* e geração de uma chave e arquivo JSON para realização da autenticação OAuth. A API funciona via REST, onde o retorno das requisições são retornadas em estruturas de dados JSON. A versão REST adotada foi a 2, que oferece os dados através de 15 recursos diferentes, onde cada um possui funções e parâmetros para suas requisições. Os recursos que foram úteis para o trabalho foram *files*, *changes*, *revisions*, *permissions*, *comments* e *replies*.

O recurso *files*, através de suas funções posso obter dados importantes do conteúdo no repositório que o professor está utilizando com os alunos. Através de um ID de uma

⁴<https://console.cloud.google.com>

pasta (também fornecido pela API) é possível via os arquivos JSON explorar quais são os arquivos e outras pastas da estrutura de arquivos do usuário. Dados como nome de arquivos, compartilhamentos, o ID das permissões, última modificação, formato de arquivo e entre outros dados. Com o ID das permissões, pelo recurso *permissions*, posso obter todos os usuários com acesso e dados como foto, nome e email. Com o *permissions*, obtemos os primeiros dados de quem são os usuários, no caso os alunos, que serão gamificados.

Através do ID dos arquivos é possível coletar mais dados e informações dos mesmos com outros recursos como o *changes* e *revisions*. Sendo o segundo mais importante para nós, é possível verificar todas as alterações e versões dos arquivos, os responsáveis e até mesmo baixar essas versões em vários formatos. Boa parte dos dados de uso dos alunos voltados para a gamificação serão extraídos desses recursos. No quadro a seguir, uma representação estrutural de um JSON do recurso *revisions* da API.

```
1 {
2   "kind": "drive#revision",
3   "etag": etag,
4   "id": string,
5   "selfLink": string,
6   "mimeType": string,
7   "modifiedDate": datetime,
8   "pinned": boolean,
9   "published": boolean,
10  "publishedLink": string,
11  "publishAuto": boolean,
12  "publishedOutsideDomain": boolean,
13  "downloadUrl": string,
14  "exportLinks": {
15    (key): string
16  },
17  "lastModifyingUserName": string,
18  "lastModifyingUser": {
19    "kind": "drive#user",
20    "displayName": string,
21    "picture": {
22      "url": string
23    },
24    "isAuthenticatedUser": boolean,
25    "permissionId": string,
26    "emailAddress": string
27  },
28  "originalFilename": string,
29  "md5Checksum": string,
30  "fileSize": long
31 }
```

Como é possível ver, o JSON é carregado de um conjunto de vários dados referentes a versão do arquivo como ”*modifiedDate*” (quando o arquivo foi modificado), ”*lastModifyingUser*” (conjunto de dados do último usuário a alterar a versão), ”*exportLinks*” (links de *download* de vários formatos da versão), e outros dados de controle sobre o arquivo.

Os *comments* e *replies* são também importantes aqui, pois estão relacionados a um recurso existente no Google Drive popularmente conhecido como “comentário”. Nele, o usuário pode deixar uma nota de aviso para si ou para outros usuários, que por sua vez, podem também responder esse comentário (*replies*). Ainda é possível, através de um botão “resolver” um comentário, onde ele torna inativo, ou ainda “reabrir” a discussão fechada. Ao requisitar o JSON dos *comments*, dentro da resposta vem um *array* dos recursos *replies*. Através desses dados, podemos saber quem participou da interação, quando e outros dados, como o arquivo de origem e dados do usuário.

4.1.2 Firebase

Como já antecipado no início da seção, foi utilizado o suporte do Firebase para *host* e banco de dados. O sistema de hospedagem se comunica com o programa instalado na máquina com NodeJS para comunicação via credenciais OAuth. Via terminal é possível logar no Firebase e, através do comando de *deploy*, o Firebase realiza a conexão e o upload dos arquivos para o *host*. No painel do site temos o controle de versionamento do código, onde é possível replantar uma versão antiga. Mesmo que o Firebase tenha suporte de API para várias linguagens, o sistema de hospedagem faz uso somente de JavaScript e relacionados a ele, como NodeJS e jQuery.

O banco de dados do Firebase, como foi citado na Revisão Bibliográfica, é estruturado em árvores de JSON. Esse esquema de árvores, através da interface do banco se apresenta como pastas raiz com seus arquivos JSON internos. A imagem 4.2 simplifica como os dados são organizados.

Na Figura 4.2 mostra as ”Coleções” como se fossem as pastas, e estas que agrupam os arquivos JSON em comum. Por exemplo, em uma coleção de usuários, teremos todos os documentos JSON, onde cada documento possui dados de um usuário. Na imagem mostra um caso hipotético de uma turma com os dados no JSON agrupado junto a outros

Coleções	Documentos	JSON
Users	ID_turma1	> Alunos: {Array} DataInicio: 2018-11-9 ID_diretorio: "IUJvg31v1" OutrosCampos: Dados ✓ OutrasColetâneas: Arrays 0: "dado0" > 1: {Array}
Turmas >	ID_turma2	
	ID_turma3 >	

Figura 4.2: Esquema simplificado do painel de banco de dados do Firebase com dados fictícios.

documentos de turmas. Como se trata de um banco NoSQL, não existem as tabelas e suas colunas com os dados como ocorre no SQL. Por isso, uma atenção maior deve ser dada para a padronização no arquivamento de dados quando enviados ao Firebase, para que não ocorra problemas de registro, alteração ou perda de dados, já que quem cria as regras é o próprio desenvolvedor.

A comunicação com o banco é simplificada pelo uso de uma biblioteca em JavaScript do próprio Firebase, onde é estabelecido uma conexão com o banco e, por meio de funções de adição, remoção, “*gets*” - que servem para receber os dados - e “*where*” - para buscar arquivos JSON com uso de elementos lógicos sobre campos específicos, com ideia semelhante ao “*WHERE*” do SQL.

4.1.3 Desenvolvimento e organização do ambiente

Sendo o *host* limitado a tecnologias JavaScript, a implementação do código foi em JavaScript e jQuery. A Linguagem de marcação foi o HTML com alguns recursos da versão 5 e estilos CSS e Bootstrap. Outros recursos mais complexos já foram citados e explicitados sobre as APIs do Google Drive e Firebase.

O sistema deve obter dados dos alunos no drive e realizar o feedback ao professor e aos alunos. Para ter acesso ao sistema, basta ter uma conta Google (a mesma utilizada para acessar o Google Drive). Como é necessário gamificar a atividade dos alunos, é necessário indicar ao sistema qual pasta do repositório do Drive será o ambiente de estudo. Logo, o ambiente apresenta um tela interativa onde o usuário (professor) pode navegar nas pastas das quais seja proprietário no seu Drive (ver Figura 4.3) e determina os parâmetros

de pontuação e medalhas (ver figura 4.4). Ainda se pode definir as datas do início e término da turma por *tags* de HTML5 de data (Figura 4.5). O sistema ainda conta com um sistema de atualização do cálculo de pontuação que será explicado em detalhes mais à frente. A necessidade dessa opção de execução manual, ao invés de automática, se deve a evitar possíveis sobrecarregamentos durante as atividades dos alunos. Tal situação será discutida nas conclusões finais.

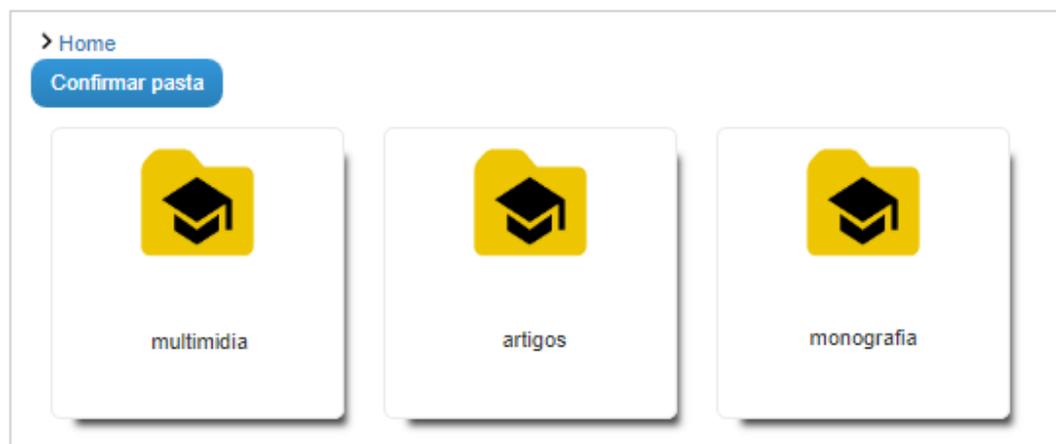


Figura 4.3: Recorte de tela das pastas listadas do Drive para a escolha da pasta a ser gamificada.

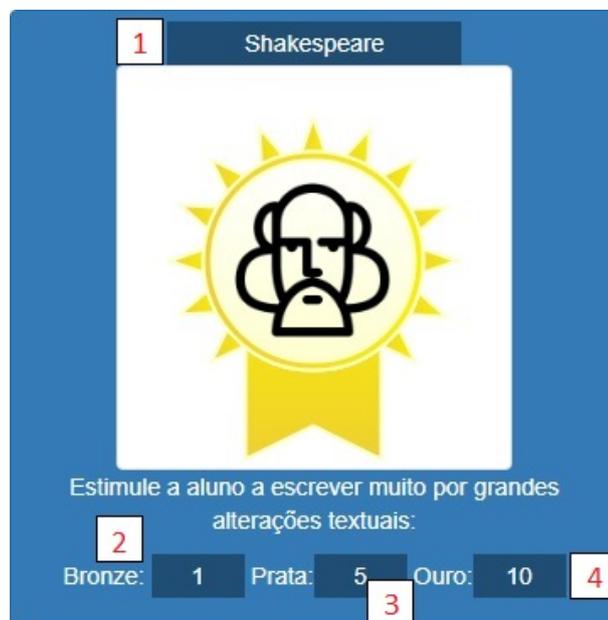


Figura 4.4: Recorte da escolha de uma das medalhas, onde em "1" o professor escolhe o nome da medalha, em "2" o mínimo para obter o bronze, "3" prata e "4" ouro.

Para o feedback foram desenvolvidos painéis, nos quais, em cada perfil e turma, o

usuário possa ver o ranqueamento da sua turma, suas medalhas e sua barra de progresso com seu nível. Na próxima seção será dada uma explicação dos elementos de gamificação utilizados.

Término da turma:

dd/mm/aaaa

novembro de 2018

dom	seg	ter	qua	qui	sex	sáb
28	29	30	31	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	1

Figura 4.5: Recurso do HTML5 para definir data de início e término da turma na pasta

4.2 Elementos de Gamificação

O G2D conta com elementos de jogos. Esses elementos foram escolhidos de acordo com o estudo da literatura. Do trabalho de (O'DONOVAN, 2012), vimos que as tabelas de classificação (ranqueamento), barra de progresso, estrelas, emblemas e o visual foram elementos de gamificação mais apreciados pelos estudantes. As tabelas de classificação foram apresentadas e ordenadas a partir da pontuação acumulada das atividades dos alunos na pasta determinada pelo professor. Esses pontos foram apresentados aos estudantes nas suas barras de progresso. Para tal, foram inseridos nomes aos níveis para estimular a curiosidade do que será o próximo nível. Na versão do G2D para essa monografia foram afixados os nomes dos níveis a serem superados pelos alunos. São os níveis de 1 a 10 respectivamente: “Recruta Zero”; “Soldado”; “Cabo Loso”; “Ninja”; “Padawan”; “Mestre Jedi”; “X-MEN”; “Mago Implacável”; “Manopla do Infinito”; e “Entidade Cósmica”. Veja suas representações na figura 4.6 Os nomes foram escolhidos baseados em referência ao mundo cinematográfico e da cultura jovem. A pontuação é atribuída por escrita /

alteração em documentos, *uploads*, acesso ao material, criar pastas, comentar e resolver comentários, todos com pesos escolhidos pelo professor nos campos da criação da turma (Ver figura 4.7).



Figura 4.6: Da esquerda para a direita, primeira linha: “Recruta Zero”; “Soldado”; “Cabo Loso”; “Ninja”; e “Padawan”. Da esquerda para a direita, segunda linha: “Mestre Jedi”; “X-MEN”; “Mago Implacável”; “Manopla do Infinito”; e “Entidade Cósmica”.



Figura 4.7: Recorte dos campos para preenchimento do XP a ser ganho pelos alunos pelo cumprimento das ações.

As estrelas e os emblemas foram mesclados em uma só ideia no ambiente. Em vez de realizar um esquema onde desbloqueava estrelas, ao ponto que o aluno acumula atividades feitas ou emblemas únicos para uma dada conquista, foi implementado medalhas de três níveis (bronze, prata e ouro). As medalhas estão relacionadas a interações no Google Drive que são possíveis de acompanhar pela API. Os nomes das medalhas são sugeridos no sistema, mas o professor pode alterar os nomes, as interações necessárias para conquistar cada medalha e quais serão usadas. Segue as imagens de cada uma das medalhas e a descrição na legenda (Figuras 4.8 a 4.12).

Pela API do Google Drive, as versões podem ser caracterizadas por alterações expressivas no documento, e isto, é refletido na medalha de “Shakespeare”. O uso do recurso de ”comentário” do Drive é refletido em ponto para obter o ”Comentarista”, e resolvê-los, premia com o “MacGyver”. A Medalha ”Flash” faz com que os alunos sejam

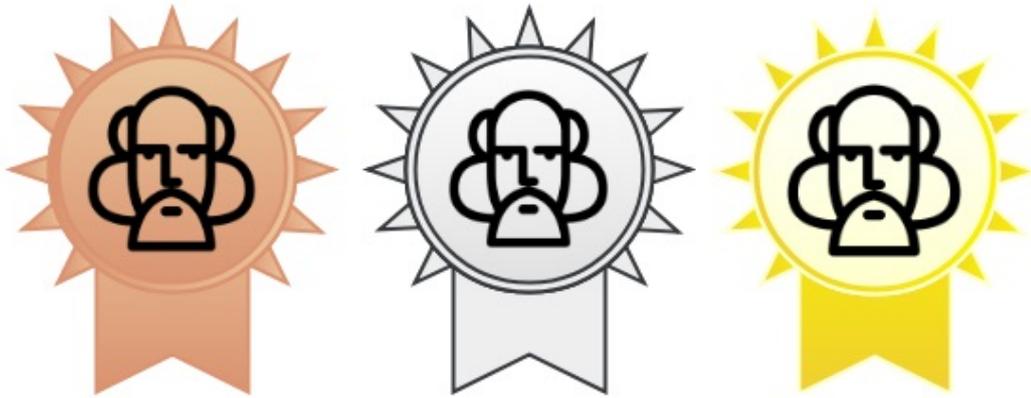


Figura 4.8: Medalhas Shakespeare: Estimule a aluno a escrever muito por grandes alterações textuais.



Figura 4.9: Medalhas Comentarista: Estimule a aluno a fazer comentários nos documentos.

motivados a estarem sempre acessando o Google Drive. Da mesma forma que Barata et al. (2013) demonstrou que a gamificação da descarga de slides no Moodle (compartilhamento de material com os colegas) aumentou a interação dos alunos no ambiente, a medalha “Fornecedor” explora o fornecimento de materiais de estudo pelos alunos no ambiente. A medalha “Onipresente” estimula o aluno estar fazendo alguma alteração no ambiente diariamente, ao verificar alguma interação no dia.

4.3 Funcionamento e Critérios

Nesta seção será detalhado alguns pontos já citados antes para a maior compreensão do funcionamento do G2D. Após o *login*, caso o usuário, já possua turmas, ele poderá acessar às informações da mesma. Se não, ele terá apenas a opção de criar a



Figura 4.10: Medalhas Flash: Estimule a aluno a ser o primeiro a fazer as tarefas.



Figura 4.11: Medalhas Fornecedor: Estimule a aluno a adicionar arquivos no repositório.

turma. A criação da turma, como descrita e exemplificada na figura 4.3, o usuário poderá navegar em seus diretórios em que seja proprietário no Drive e selecionar qual deseja que seja gamificado. Após essa escolha, o ambiente passa para a segunda etapa de criação da turma, onde são oferecidos os dados: nome do diretório; nomes dos alunos; *emails*; nome e *email* do usuário como professor. O formulário vai coletar as informações referentes a: data de início e término; pontuações de “XP” para cada movimentação já descrita na Seção 4.2; e quais medalhas, com seus nomes e pontuação necessária para cada nível delas (como já mostrado na figura 4.4). Com isso, todos esses dados são enviados ao banco do Firebase. Os alunos são todos os usuários que possuem acesso ao diretório a ser gamificado, ou seja, ainda no Google Drive, a pasta foi compartilhada com todos os alunos. Mesmo que o alunos não tenham acessado o sistema, com a criação da turma eles já se tornam cadastrados com a informação de qual é sua turma. O próprio Google Drive cria um ID associado ao *folder* que o G2D utiliza para identificar a turma e para,



Figura 4.12: Medalhas Onipresente: Estimule a aluno a acessar a pasta frequentemente (o aluno precisa interagir com o material para ser pontuado).

posteriormente, requisitar os dados de uso na API.

O cálculo do processo de gamificação da turma passa por várias requisições para a API do Drive. Primeiramente, com o ID do *folder* (pasta), é realizada uma busca em profundidade de todos os arquivos e subpastas do diretório da turma. Com isso, temos o ID de cada arquivo e pasta, sendo o suficiente para a requisição aos outros recursos da API. Com isso, temos como contar o registro de cada versão, quem fez e outros detalhes que são retornados dos recursos de *revisions* e *changes*. Ainda com os IDs de pastas e arquivos, podemos ver comentários, respostas e soluções associadas. O processo é bem complexo pelas várias requisições realizadas a API, sendo que a complexidade aumenta de acordo com o número de pastas e arquivos para analisar. A API do Google Drive possui um limitante de 10 requisições por segundo. Por esse limite, várias requisições precisam ser repetidas, retardando o procedimento do cálculo da turma.

A decisão de utilizar as ocorrências foi adotada pelo fato do próprio Google Drive a considerar significativa. Outra forma de se verificar seria através de uso de técnicas textuais de recuperação da informação e de inteligência computacional a ponto de analisar a importância da alteração do usuário diante do todo. Essa outra forma seria bem mais custosa e deveria ser analisada quanto ao custo e benefício. O benefício seria buscar uma forma de tentar garantir que o usuário não esteja tentando burlar a gamificação com interações fúteis quanto ao conteúdo desejado.

Os parâmetros para subir de nível na barra de progresso foram escolhidos empiricamente como 100 por nível. Análises de trabalhos futuros poderão refletir melhor

parâmetro para esse elemento, onde seja possível estimular o crescimento da barra sem que haja descaso com esse elemento caso esteja muito fácil. Na Figura 4.13, está representada a tela onde o aluno pode ver seu progresso, pontuação e suas medalhas alcançadas.



Figura 4.13: A tela da gamificação para o aluno apresenta em "1" o brasão do seu nível com, em "2", a sua barra de progresso descrevendo a mesma. Em "3", o ranqueamento da turma com o nome do estudante em destaque, e em "4", o progresso das medalhas e os pontos correspondentes.

Em Simões et al. (2013), foi citado a importância de pontuar na gamificação às atividades e os processos que mais interesse ao desenvolvimento do aluno. O sistema então deixa os valores de XP para o professor valorar de acordo com o interesse das atividades que pretende desenvolver no repositório. Na Figura 4.14, está representada a tela onde o professor pode ver o progresso da sua turma por um ranqueamento de pontuação e o progresso geral das medalhas obtidas pelos alunos.

Classificação da Turma			Progresso de Medalhas			
Posição	Aluno	Pontos XP	Medalha	Bronze	Prata	Ouro
1	Laura Lima	770		9	0	0
2	Nicolas Ferranti	530		3	2	2
3	Marcos Valadão	510		4	0	0
4	Eduardo Barrére	380		3	1	5
5	João Souza	280				
6	Jorão Junior	220				
7	Jairo Souza	60				
8	MARLUCE APARECIDA VITOR	40				
9	José Eduardo de C. Silva	40				
10	MARCELO DE OLIVEIRA COSTA MACHADO	20				
11	JAIRO FRANCISCO DE SOUZA	0				
12	NATALIE FERRAZ SILVA BRAVO	0				
13	EDUARDO BARRERE	0				

Figura 4.14: A tela da gamificação para o professor, onde, à esquerda, aparece o ranqueamento dos alunos pela pontuação de experiência e, à direita, dados sobre a obtenção de medalhas pelos alunos

5 Conclusão e Trabalhos Futuros

Com a inclusão digital, avanços da EaD e uso da internet no ensino criam novas demandas em busca da qualidade, interesse dos alunos e evitar a evasão dos curso. A Gamificação e ambiente de interação foram sendo utilizados como forma de solução como o desta monografia. Nesse projeto foi possível adotar o Google Drive - ambiente que não possui foco no ensino, mas adaptável para tal (VILAÇA, 2013) - em conjunto a um G2D que extrai os dados de uso dos estudantes para motivá-los. As condições de utilizar um ambiente não-lúdico, mas com elementos de jogos (DETERDING et al., 2011a) pode ser realizada, oferecendo um *feedback* aos alunos com tabelas de classificação, barra de progresso com níveis e medalhas. Foi possível ainda, conciliar às experiências dos trabalhos relacionados no sistema criado, tanto na abrangência dos recursos do Google Drive que podem ser usados pelos alunos, quanto naquilo que foi registrado como motivador e eficiente no processo de aprendizagem. Com tal ambiente, surge uma ferramenta para auxílio do professor analisar o progresso e participação de seus alunos.

O Firebase como ferramenta suporte trouxe facilidades no manuseio de dados e suporte da plataforma. O G2D pode ser dito simplista ao tamanho do serviço do Firebase, mas facilita na manutenção e evolução do sistema para uma página mais responsiva e até mesmo no suporte a versões *mobile* e análise de dados de uso do ambiente.

Este trabalho abre portas para uma exploração mais profunda da gamificação do Google Drive para o ensino e para outros ambientes, que não são voltados originalmente para o ensino, passem pelo processo. O G2D ainda pode ser levado em ambiente de teste prático, avaliando os efeitos e buscando junto aos alunos a experiência. O levantamento de dados pode ajudar em possíveis ajustes na ferramenta e enriquecimento de elementos de gamificação já existentes. O retorno dos alunos, tal qual ocorreu nos trabalhos citados, permite a comprovação da eficácia do método. Um parâmetro que poderia ser melhor ajustado mediante aos experimentos é o nivelamento da dificuldade de subir de nível na barra de progresso. Os recursos que poderiam ser adicionado com novas análises é o de “histórias”, que também poderia ser adaptado a barra de progresso, onde uma história

vai sendo contada enquanto o aluno cresce no curso.

Um recurso presente não só em jogos, mas nas redes sociais, é o compartilhamento. Os alunos tendem a querer a divulgar o próprio sucesso nas redes sociais. Logo, em futuras versões, o recurso para compartilhar as medalhas obtidas, um novo nível obtido ou a atualização da posição do ranqueamento, pode ser incluso. O outro lado do compartilhamento seria do aluno poder ser informado

Tal como foi citado na descrição do sistema, é possível desenvolver pesquisas no conteúdo interno no material do curso em busca de tentar retornar uma pontuação mais justa e proporcional ao desenvolvimento do estudante no Google Drive. Também foi citado a grande complexidade da mineração dos dados da API em busca de calcular a pontuação dos alunos e sendo algo completamente manual, onde é necessário a requisição do cálculo (tirando um pouco do *feedback* imediato). Aperfeiçoamento e técnicas de escuta de dados (onde existem recursos da API Google Drive para auxiliar) podem mostrar uma solução automatizada do retorno.

Bibliografia

- BARATA, G. et al. Melhorando o ensino universitário com a gamificação. *FCT (INESC-ID multi-annual funding)*, 2013.
- BARTLE, R. Hearts, clubs, diamonds, spades: Players who suit muds. *Journal of MUD research*, v. 1, n. 1, p. 19, 1996.
- BATEMAN, C.; LOWENHAUPT, R.; NACKE, L. E. Player typology in theory and practice. In: *Proceedings of DiGRA*. [S.l.: s.n.], 2011. p. 1–24.
- BROER, J.; BREITER, A. Potentials of gamification in learning management systems: A qualitative evaluation. In: _____. *Design for Teaching and Learning in a Networked World: 10th European Conference on Technology Enhanced Learning, EC-TEL 2015, Toledo, Spain, September 15-18, 2015, Proceedings*. Cham: Springer International Publishing, 2015. p. 389–394. ISBN 978-3-319-24258-3.
- CASAL, J. Construtivismo tecnológico para promoção de motivação e autonomia na aprendizagem. In: UNIVERSIDADE DO MINHO. CENTRO DE INVESTIGAÇÃO EM EDUCAÇÃO (CIED). *XII Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia*. [S.l.], 2013. p. 6616–6631.
- DETERDING, S. Gamification: designing for motivation. *interactions*, ACM, v. 19, n. 4, p. 14–17, 2012.
- DETERDING, S. et al. From game design elements to gamefulness: defining gamification. In: ACM. *Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments*. [S.l.], 2011. p. 9–15.
- DETERDING, S. et al. Gamification. using game-design elements in non-gaming contexts. In: ACM. *CHI'11 extended abstracts on human factors in computing systems*. [S.l.], 2011. p. 2425–2428.
- HUOTARI, K.; HAMARI, J. Gamification” from the perspective of service marketing. In: *Proc. CHI 2011 Workshop Gamification*. [S.l.: s.n.], 2011.
- LUMMERTZ, R. S.; SGANZERLA, A. Direto ao ponto—app colaborativo do transporte coletivo usando o firebase. *Conversas Interdisciplinares*, v. 14, n. 1, 2018.
- MEDEIROS, A. et al. Uso de ferramentas do google para ensino e aprendizagem de alunos com transtorno do espectro autista da apae na cidade de caicó-rn. In: *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*. [S.l.: s.n.], 2018. v. 29, n. 1, p. 1951.
- MORAES, D. A. F. d.; SANTOS, A. R. d. J.; OLIVEIRA, D. Aprendizagem colaborativa na educação superior: desvelando possibilidades com o uso da ferramenta google drive. *Revista Tecnologias na Educação*, v. 6, n. 10, p. 1–11, 2014.
- MORAES, S. B. A.; TOMAZETTI, E. M. Grupos do facebook e google docs para leitura e escrita na aula de filosofia. *REVISTA INTERSABERES*, v. 12, n. 27, p. 563–573, 2018.

- NASCIMENTO, L. M. d. A utilização de tecnologia para o ensino fundamental ii: uma proposta de aula com o suporte do google docs e do geogebra. 2017.
- OLIVEIRA, J. C. d. *Uma abordagem para manter confidencialidade dos dados em nuvens de armazenamento*. Dissertação (B.S. thesis) — Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2014.
- O'DONOVAN, S. Gamification of the games course. *Summer Undergraduate Research Experience*, 2012.
- PRANTE, A.; BERKENBROCK, C. O professor como coordenador em um ambiente móvel colaborativo de aprendizagem. *Colóquio Luso-Brasileiro de Educação-COLBEDUCA*, v. 3, 2018.
- SANTIAGO, M. E. V.; SANTOS, R. dos. Google drive como ferramenta de produção de textos em aulas de inglês instrumental. *Intercâmbio. Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Linguística Aplicada e Estudos da Linguagem. ISSN 2237-759X*, v. 29, 2014.
- SANTOS, R. N. R. dos; COELHO, O. M. M.; SANTOS, K. L. dos. Utilização das ferramentas google pelos alunos do centro de ciências sociais aplicadas da ufpb. *Gestão & Aprendizagem*, v. 3, n. 1, p. 87–108, 2014.
- SIMÕES, J.; AGUIAR, A. Schooooools. com: A social and collaborative learning environment for k-6. *EDULEARN11*, 2011.
- SIMÕES, J. et al. Proposta de modelo de referência para aplicação de gamification em ambientes de aprendizagem social. *Challenges 2013: Aprender a qualquer hora e em qualquer lugar, learning anytime anywhere*, p. 1117–1128, 2013.
- VALENTE, C.; NETO, J. A. M. *Second Life e Web 2.0 na educação: o potencial revolucionário das novas tecnologias*. [S.l.]: Novatec Editora, 2007.
- VILAÇA, M. L. C. Ambientes virtuais de aprendizagem: Tecnologia, educação e comunicação. *Círculo Fluminense de Estudos Filológicos e Linguísticos*, p. 16, 2013.