

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC

CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

ADÃO DIEGO DUTRA

**APLICAÇÃO DE GAMIFICAÇÃO NO AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM
MOODLE USANDO O FRAMEWORK 5W2H**

CRICIÚMA

2018

ADÃO DIEGO DUTRA

**APLICAÇÃO DE GAMIFICAÇÃO NO AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM
MOODLE USANDO O FRAMEWORK 5W2H**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado para a obtenção de grau de Bacharel no curso de Ciência da Computação da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC.

Orientador: Prof. MSc. Luciano Antunes

CRICIÚMA

2018

ADÃO DIEGO DUTRA

**APLICAÇÃO DE GAMIFICAÇÃO NO AMBIENTE VIRTUAL DE
APRENDIZAGEM MOODLE USANDO O FRAMEWORK 5W2H**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado
pela Banca Examinadora para obtenção do
Grau de bacharel, no Curso de Ciência da
Computação da Universidade do Extremo
Sul Catarinense, UNESC, com Linha de
Pesquisa em informática na educação

Criciúma, 26 de junho de 2018

BANCA EXAMINADORA



Prof. Luciano Antunes - MSc - (UNESC) - Orientador



Prof. Fabiano Naspolini de Oliveira - MSc - (UNESC)



Prof. Leila Laís Gonçalves - MSc - (UNESC)

Dedico este trabalho a minha família.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a minha mãe que sempre serviu de inspiração e me deu todo o suporte necessário para que eu concluísse a graduação.

Agradeço a minha irmã Ana que mesmo sempre lutando contra problemas de saúde, nunca mediu esforços para dar o seu apoio e incentivo. Agradeço a minha namorada Renata que sempre foi paciente e me acalmou nos momentos de tensão.

Agradeço a meu amigo Rafael que foi um grande companheiro em toda a graduação, sempre ajudando e evoluindo junto a mim.

Agradeço ao meu orientador Luciano que dedicou seu tempo e esforço para que este trabalho fosse concluído da melhor forma possível.

Agradeço por fim a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a minha formação acadêmica.

“Eu não quero acreditar, eu quero saber.”

Carl Sagan

Resumo

Ambientes virtuais têm sido utilizados frequentemente como ferramenta de apoio na educação, esta utilização trouxe melhorias para o processo educacional, como a possibilidade de acesso aos conteúdos ministrados de qualquer lugar e a qualquer hora. Porém muitas vezes o uso destes ambientes por parte dos discentes fica abaixo do esperado. Para tornar o ambiente mais atrativo e melhorar o engajamento dos alunos, são aplicadas técnicas de gamificação a estes ambientes. Essa aplicação muitas vezes torna-se complexa, por falta de informações sobre os usuários e objetivos que a gamificação deve atingir, por isso como apoio a decisão na escolha das técnicas de gamificações a serem aplicadas, deve-se fazer uso de um framework para que a aplicação se torne mais assertiva. Neste trabalho foi aplicado o framework 5W2H, tendo-se chegado a informações resultantes como o perfil de usuário, os comportamentos desejados no ambiente e quanto de gamificação deveria ser aplicada. A partir dos resultados foram implementadas as técnicas de gamificação no ambiente virtual Moodle. Foram aplicadas as técnicas de gamificação pontuação e *ranking*, além de integrado o *ranking* criado com a funcionalidade *badge*. Na implementação foram alteradas as funcionalidades livro, arquivo e questionário, para que em seus respectivos cadastros apresentassem as opções para participar da gamificação. Após o projeto pode-se verificar a importância da aplicação de um framework para que as gamificações aplicadas atendam aos objetivos proposto de melhorar o engajamento do aluno com o ambiente e motivar comportamentos considerados adequados no ambiente.

Palavras-chave: Ambientes virtuais, Gamificação, Moodle, Framework, 5W2H.

Abstract

Virtual learning environments frequently has been used as a tool to support education, this use brought improvements to the educational process, as the possibility to access the resources of course anywhere at any time. However the students often does not access the resources available in the learning environments. Some improvements can be made to make the environment more attractive to the students, the gamification is a technique that can be applied. Sometimes it can be difficult to apply this technique, because of lack of information about the users and the goals that the gamification must achieve, due to this lack of information the technique needs a framework to support the decisions of which gamification technique can be applied. This research used the framework 5W2H, to support the decisions about the users' profiles, the desirable behavior of this user inside the virtual learning environment and how much of gamification could be applied. From the results of this framework was applied gamification techniques to the virtual learning environment Moodle. The techniques that were used are score and ranking, also was integrated the ranking gamification with the badge system that already exist in Moodle. In the implementation some resources were changed, like the book, files and quiz resources, so teacher could set if the resource will use the gamification. With this research can be verified the importance of using a framework to support decisions to make the gamification more efficient to motivate the students.

Keywords: Virtual learning environments, Gamification, Moodle, Framework, 5W2H.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Modalidades de cursos de graduação oferecidos no Brasil	13
Figura 2 – Trilhas de aprendizagem no ambiente Webaula.	16
Figura 3 – Desafio no ambiente Webaula.	24
Figura 4 – Barra de progresso de conteúdo Webaula.....	26
Figura 5 – Progresso sendo mostrado no site Duolingo.....	27
Figura 6 – Motivações básicas do <i>framework</i> Octalysis.....	32
Figura 7 – Etapas do <i>framework</i> 5W2H.	33
Figura 8 – Arquivo de configuração do Moodle.	41
Figura 9 – Opções inseridas na funcionalidade questionário.	44
Figura 10 – Código PHP inserido no questionário.....	46
Figura 11 – Opções inseridas na funcionalidade Arquivo.	47
Figura 12 – Código PHP inserido na funcionalidade arquivo.	47
Figura 13 – Opções inseridas na funcionalidade Livro.	48
Figura 14 – Código PHP inserido na funcionalidade livro.	48
Figura 15 – Configuração de critérios para receber a badge.	49
Figura 16 – Trigger que adiciona a <i>Badge</i> quando aluno fazer 1000.....	50
Figura 17 – Trigger que adiciona a <i>Badge</i> quando aluno fazer 1000.....	50
Figura 18 – <i>Stored Procedure</i> que cria o <i>ranking</i>	51
Figura 19 – <i>Trigger</i> que insere os dados do aluno no <i>ranking</i>	52
Figura 20 – <i>Procedure</i> que insere os valores das ferramentas <i>Arquivo</i> e <i>Livro</i> no <i>ranking</i>	54
Figura 21 – Tela inicial de um usuário professor em destaque o bloco criado.	54
Figura 22 – Bloco demonstrado para o aluno.....	56
Figura 23 – Página do <i>ranking</i> na visão do professor.	56
Figura 24 – Página do <i>ranking</i> na visão do aluno.	57
Figura 25 – Implementação do tratamento de usuários.	57

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Principais problemas da educação tradicional	21
Quadro 2 – Descrição da estrutura do <i>framework</i> RECIPE	29
Quadro 3 – Descrição das motivações do <i>framework</i> Octalysis.....	30
Quadro 4 – Fase de uso de cada motivação <i>framework</i> Octalysis.....	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

API	<i>Application Programming Interface</i>
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
EAD	Educação a distância
GPL	<i>General Public License</i>
HTML	<i>HyperText Markup Language</i>
LMS	Learning Management System
PDF	<i>Portable Document Format</i>
PHP	<i>Hypertext Preprocessor</i>
ODBC	<i>Open Database Connectivity</i>
REST	Representational State Transfer
SCORM	Sharable Content Object Reference Model
SOAP	<i>Simple Object Access Protocol</i>
XP	<i>Xperience points</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
1.1 OBJETIVO GERAL	8
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
1.3 JUSTIFICATIVA	9
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO	10
2 AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM	12
2.1 ATUTOR.....	13
2.2 AULANET.....	15
2.3 BLACKBOARD.....	15
2.4 TELEDUC.....	15
2.5 WEBCT	16
2.6 WEBAULA.....	16
2.7 MOODLE.....	17
2.8 PROBLEMAS GERAIS NO EAD	19
3 GAMIFICAÇÃO	20
3.1 VANTAGENS DO USO DA GAMIFICAÇÃO	20
3.2 TÉCNICAS DE GAMIFICAÇÃO EM AVA.....	22
3.2.1 Badges ou Medalhas	22
3.2.2 Score ou pontuações	23
3.2.3 Ranking	23
3.2.4 Desafios	24
3.2.5 Feedback	25
3.2.6 Personalização	25
3.2.7 Barra de progresso	26
4 FRAMEWORKS	28
4.1 <i>FRAMEWORK</i> RECIPE	28
4.2 <i>FRAMEWORK</i> CONTEXTUAL.....	29
4.3 <i>FRAMEWORK</i> OCTALYSIS.....	29
4.4 <i>FRAMEWORK</i> 5W2H.....	32
5 TRABALHOS CORRELATOS	35
5.1 IMPLEMENTAÇÃO DE TÉCNICAS DE MOTIVAÇÃO NO MOODLE IMD.....	35
5.2 TÉCNICAS DE GAMEFICAÇÃO EM AVAS: UM ESTUDO DE CASO NO AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM MOODLE	35

5.3 ANÁLISE DE TÉCNICAS E <i>FRAMEWORKS</i> DE GAMIFICAÇÃO: UMA PROPOSTA DE USO NA EDUCAÇÃO	36
5.4 ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DA GAMIFICAÇÃO NA INTERAÇÃO, NA COMUNICAÇÃO E NO DESEMPENHO DOS ESTUDANTES EM UM SISTEMA DE HIPERMÍDIA ADAPTATIVO EDUCACIONAL	36
5.5 UM SISTEMA DE APRENDIZADO MÓVEL GAMIFICADO PARA MELHORAR A MOTIVAÇÃO E APRENDIZADO.....	37
6 GAMIFICAÇÃO EM AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM.....	38
6.1 APLICAÇÃO DO <i>FRAMEWORK</i> 5W2H.....	38
6.2 INSTALAÇÃO E CONFIGURAÇÃO DO MOODLE	40
6.3 ESTUDO DA PLATAFORMA	41
6.4 QUESTIONÁRIO.....	42
6.5 ARQUIVO.....	46
6.6 LIVRO.....	47
6.7 BADGES	48
6.8 RANKING.....	51
6.9 RESULTADOS OBTIDOS.....	58
7 CONCLUSÃO	59
REFERÊNCIAS.....	62

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos a computação vêm sendo utilizada para facilitar e otimizar os processos educacionais. Com isso, os ambientes virtuais foram criados para flexibilizar o tempo e espaço, pois seus usuários tem acesso aos materiais publicados de qualquer lugar, a qualquer hora (BARROSO; ANTUNES, 2015).

Da mesma forma que esses ambientes trouxeram vantagens antes nunca imaginadas, como por exemplo o aluno estudar o assunto no conforto da sua casa, trouxe alguns novos problemas que até então eram facilmente contornados. É muito mais fácil, para o professor, engajar, inspirar e chamar atenção do seu aluno presencialmente, do que através de um ambiente virtual (ATKINN, 2012, tradução nossa). Notou-se portanto, que o uso de ambientes virtuais em si, não resolveria todos os problemas do ensino. E começou então, uma profunda melhora nestes ambientes, desde suas interfaces até suas funcionalidades.

Uma das formas encontradas para um melhor engajamento dos alunos foi a aplicação de técnicas de gamificação. Pode-se definir o conceito de gamificação como o uso de elementos de jogos, em um ambiente que não é considerado um jogo, com o intuito de aumentar o engajamento dos alunos, aumentando a interação com o ambiente e conteúdo abordado, conseqüentemente aumentando o aprendizado. (KAPP, 2012, tradução nossa).

Porém o processo de aplicação de gamificação não é simples, pois deve levar em conta o perfil de usuário e a finalidade que a aplicação dessa gamificação deve proporcionar. Para auxiliar na escolha e nortear todo o projeto de gamificação, surgiram os *frameworks* conceituais, que é um passo a passo, muitas vezes genérico, de como se deve agir para ter no resultado final uma gamificação que cumpra os objetivos do projeto (KLOCK, 2017).

Sendo assim, neste trabalho foi realizada a aplicação de um *framework* para apoio a escolhas no projeto de gamificação e foi implementada a gamificação em funcionalidades já existentes no ambiente virtual Moodle.

1.1 OBJETIVO GERAL

Aplicar técnica de gamificação em um ambiente virtual de aprendizagem visando aumentar o engajamento dos alunos.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos dessa pesquisa consistem em:

- a) descrever os principais ambientes virtuais de aprendizagem;
- b) identificar as técnicas de gamificação mais comuns em ambientes virtuais de aprendizagem;
- c) aplicar um framework para a escolha de técnica de gamificação a serem desenvolvidas em um ambiente virtual
- d) desenvolver uma ferramenta que utilize técnica de gamificação no ambiente virtual Moodle

1.3 JUSTIFICATIVA

Há numerosos ambientes virtuais de aprendizagem (SEVILLA, 2006, tradução nossa). Estes ambientes facilitam a interação entre alunos, professores e o conteúdo oferecido pelos cursos, neles são disponibilizados aos usuários, o acesso a recursos e funcionalidades que permitem ao aluno agregar conhecimento (SILVA et al., 2015).

A gamificação nestes ambientes foi criada para melhorar o engajamento do aluno com o ambiente, esta técnica pode ser encontrada em inúmeros tipos de aplicações, desde sistemas para indústrias, finanças, saúde, entretenimento, sustentabilidade e educação (KLOCK; CUNHA; GASPARINI, 2015). A gamificação é um tema, que a cada dia, ganha mais espaço no cenário corporativo e acadêmico (FIGUEIREDO, 2015).

Para Roque et al. (2013), a junção de ensino e gamificação é um grande desafio, na medida em que são necessários critérios bem definidos, para que seja feita uma escolha apropriada das técnicas utilizadas para engajar e motivar o aluno. As técnicas mais utilizadas para a inserção da gamificação em ambientes virtuais são pontuação, nivelamento, *ranking*, desafios, medalhas, personalização, *feedback*, regras e narrativa (KLOCK et al., 2014).

Entre essas técnicas de gamificação, algumas estão mais presentes em ambientes virtuais de código aberto, como é o caso das medalhas, quadro de pontuação, desafios, progresso e recompensa (REGALADO, 2015). Porém, é esperado que com o avanço dos estudos desses ambientes, haja um aumento e aperfeiçoamento das técnicas de gamificação (KLOCK et al., 2015).

Segundo o site moodle.org o AVA Moodle é a plataforma de aprendizagem, de código aberto, com mais usuários ativos no mundo. Ele fornece a educadores, tutores e alunos um sistema robusto, seguro e integrado, podendo ser personalizado conforme necessidade (MOODLE, 2017). Destaca-se também por sua flexibilidade e facilidade de utilização, com uma interface simple. (LEGOINHA; PAIS; FERNANDES, 2006).

Este ambiente, possui suporte para algumas técnicas de gamificação, como o suporte as *Badges*. Estes são selos ou medalhas, que o professor distribui aos alunos que alcançaram determinados objetivos dentro do ambiente (ALVES; MACIEL; ALONSO, 2014). A grande quantidade de usuários, o fato de ser código aberto, a presença de poucas técnicas de gamificação até o desenvolvimento deste trabalho e a modularização em que foi projetado, pesaram para a escolha deste ambiente. Logo, torna-se viável a implementação de novas técnicas de gamificação nesta plataforma (ROQUE et al., 2013).

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho de pesquisa está dividido em sete capítulos, o primeiro capítulo é estruturado com a introdução, objetivo geral e seus objetivos específicos e a justificativa para a qual este trabalho foi desenvolvido.

O segundo capítulo trata dos principais ambientes virtuais utilizados no mercado e apresenta uma breve descrição de suas características, ao final é explanado sobre os problema gerais que a Educação a Distância (EAD) enfrenta na atualidade.

O terceiro capítulo aborda as vantagens que o uso da gamificação traz aos sistemas e ambientes. Além de explicar quais os principais técnicas de gamificação que estão presentes nos ambientes virtuais.

No quarto capítulo são abordados os *frameworks* conceituais que auxiliam na decisão e norteiam em projetos de gamificação. No quinto capítulo são abordadas as formas de desenvolvimento em ambientes virtuais.

No sexto capítulo são abordados os trabalhos correlatos, trabalhos que se assemelham a esse seja por objetivos, pela tema ou pela análise realizada.

No sétimo capítulo é demonstrado o projeto da gamificação, abordando a aplicação do *framework* 5W2H e a criação de gamificação em funcionalidades já existentes no ambiente Moodle.

No oitavo e último capítulo são apresentados os resultados deste trabalho bem como as sugestões de trabalhos futuros.

2 AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM

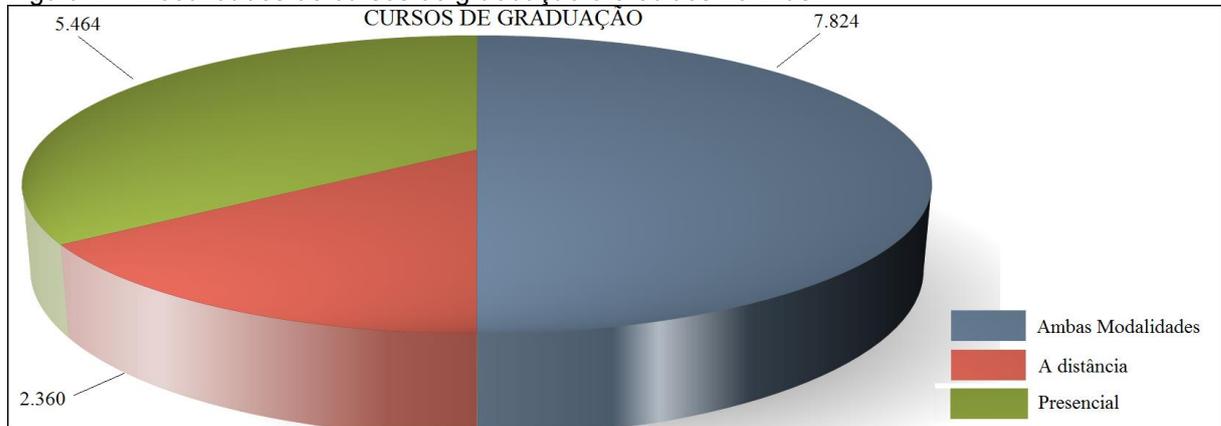
Nos últimos anos, as metodologias de ensino e aprendizado vêm sofrendo grandes modificações. Como parte dessas mudanças surgiram os ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), que são uma opção tecnológica cada vez mais utilizada nos meios corporativo e acadêmico (PEREIRA; SHIMITT; DIAS, 2007).

Partindo de uma visão conceitual, um AVA é uma ferramenta de cunho tecnológico que tem como principal finalidade fornecer suporte à atividades educacionais. Geralmente, permitem a integração de várias mídias digitais e outros recursos, dando ao usuário a possibilidade de apresentação de conteúdo de uma forma organizada, proporcionando uma agradável interação entre os três usuários mais comuns desses ambientes. Sendo eles os alunos, professores e tutores, sempre buscando que o aluno atinja a aprendizagem em determinado assunto (CABRAL et al., 2010).

Para Barroso e Antunes (2015), entre as principais vantagens e diferenciais que o uso dessas tecnologias proporcionam para seus usuários está a flexibilidade de tempo e espaço, que permite o acesso dos alunos ao material publicado pelos professores em qualquer lugar e em qualquer momento, desde que, possuam acesso ao ambiente, que na maioria das vezes está *online*. Outro diferencial proporcionado por essas ferramentas consiste na autonomia dada ao aluno, que pode na maioria das vezes, seguir o seu próprio ritmo de aprendizado.

O uso de ambientes virtuais é de grande importância, principalmente no ensino superior, afirmação que é reforçada na pesquisa realizada por Galafassi, Gluz e Galafassi (2013), que indica que todas as instituições de ensino superior do Brasil, utilizam algum tipo de AVA como apoio ou até mesmo como ferramenta principal em seu ensino. Entre as que utilizam como forma principal, destacam-se os cursos de graduação a distância, que juntamente com os cursos mistos, que utilizam tanto a forma de educação a distância quanto à forma presencial (figura 1), formam a maioria dos cursos de graduação oferecidos em nosso país.

Figura 1 – Modalidades de cursos de graduação oferecidos no Brasil



Fonte: Galafassi, Gluz e Galafassi (2013).

Analisando com uma visão mais ampla, os ambientes virtuais aparentemente compartilham dos mesmos objetivos, entretanto, após uma avaliação detalhada e específica, pode-se notar que os ambientes se diferenciam entre si, pela forma tecnológica em que permite que o usuário faça as tarefas, e pela quantidade, qualidade e usabilidade das ferramentas oferecidas (BEHAR et al., 2002).

Partindo das diferenças expostas é natural que as instituições de ensino superior optem por um ou outro ambiente virtual, de acordo com sua necessidade. De acordo com a pesquisa realizada por Galafassi, Gluz e Galafassi (2013) identificaram todos os AVA utilizados nas instituições de ensino superior públicas do Brasil. Sendo que entre os ambientes encontrados nessas instituições os mais comuns são o Moodle, Atutor, Aulanet, Blackboard, Teleduc, WebAula e WebCT. Neste trabalho serão detalhadas as principais características de cada um desses ambientes, quando houver gamificação implementada para este ambiente, também será citada a técnica.

2.1 ATUTOR

O Atutor é um ambiente de código aberto com licença pública geral, do inglês *General Public License* (GPL), desenvolvido pela Universidade de Toronto. Desenvolvido de forma modular, fornece boa documentação, facilidade de instalação

e um forte potencial de desenvolvimento. Com uma boa usabilidade, incluindo ferramentas de acessibilidade e inclusão, para alunos com deficiência (LENGYEL, 2006, tradução nossa).

2.2 AULANET

O AulaNet é um ambiente de desenvolvimento colaborativo para aprendizagem na Web que é desenvolvido desde 1997 pelo Laboratório de Engenharia de Software da Universidade Católica do Rio de Janeiro (FUKS et al., 2004).

O Aulanet possui os mecanismos necessários para uma avaliação mais eficaz de seus alunos, apresentando uma ótima estrutura pedagógica (MENEZES; FUKS; GARCIA, 1998). O Aulanet oferece várias formas de interação assíncrona, que se une a facilidade de recuperação do registro das interações ocorridas no ambiente, com o intuito de facilitar a avaliação do aluno por parte do professor (FUKS, 2000).

2.3 BLACKBOARD

O *Blackboard* é um ambiente de licença paga, o que o difere da maioria dos demais AVA que são *softwares* livres (CORBALAN, 2002, tradução nossa). Devido a evolução de EAD, o *Blackboard* agora possui suporte para mídias interativas abrangendo tecnologias como vídeos, áudios, animações e algumas técnicas de gamificação (MINUS; SORTE, 2012).

2.4 TELEDUC

O ambiente TelEduc foi desenvolvido, em 1997 na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) por pesquisadores do Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED), em parceria com o Instituto de Computação (PEREIRA; FERRAZ, 2014). O TelEduc é um AVA com licença de *software* livre (FUNO, ELSTERMANN, GOMES 2015).

Esta ferramenta é largamente utilizada na formação continuada, entre os pontos fortes desse AVA, estão suas funcionalidades, interface amigável, dinamismo e usabilidade (LACERDA, 2014)

2.5 WEBCT

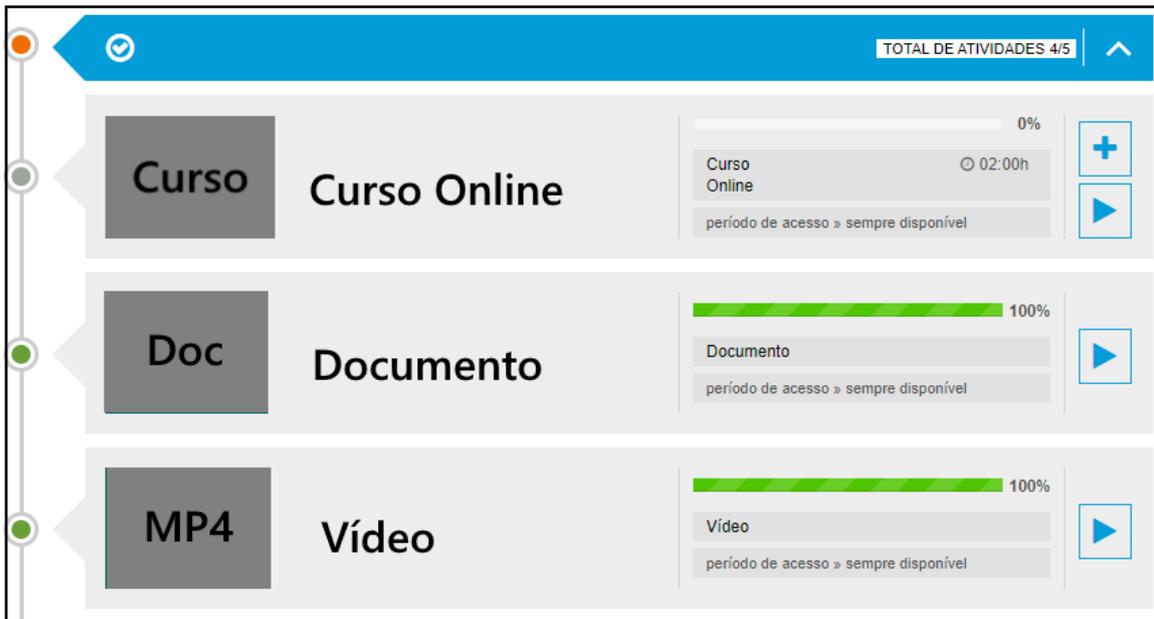
O nome WebCT vêm da abreviação das palavras *Web Course Tools*, que é traduzido como ferramentas de cursos na internet, foi desenvolvido pelo grupo de Murraw W. Goldberg, da *University of British Columbia* (GOLDBERG et al., 1996, tradução nossa).

Um dos diferenciais do AVA WebCT, é que os professores podem ir além das tradicionais aulas, podendo nesse ambiente anexar vários módulos a cada unidade (SUSAN, 2002). Além de que no WebCT pode ser importadas páginas HTML e *Javascript* provenientes de outros ambientes.

2.6 WEBAULA

A Webaula é uma plataforma paga para LMS, do inglês *Learning Management System*, utilizada no ensino superior e também no meio corporativo. Estima-se que mais de 300.000 pessoas sejam treinadas pela Webaula todos os dias. Esta ferramenta é a líder de mercado corporativo no segmento de *eLearning* há mais de 10 anos (PEREIRA, 2016). Ela trabalha com trilhas de aprendizagem, nela o tutor pode inserir materiais de diversos formatos, como por exemplo: cursos de simulação de software, arquivos PDF e vídeos. Na figura 2 pode-se verificar uma trilha de aprendizado neste ambiente com arquivos de vários formatos.

Figura 2 – Trilhas de aprendizagem no ambiente Webaula.



Fonte: ambiente WebAula (2018).

Neste ambiente estão disponíveis também algumas técnicas de gamificação, como a criação de avatares, pontuação e também uma espécie de *ranking* por competição.

2.7 MOODLE

O Moodle é o ambiente virtual mais utilizado nas instituições de ensino superior brasileira, totalizando expressivos 98% desse mercado (GALAFASSI; GLUZ; GALAFASSI, 2013). Segundo Magnagnagno, Ramos e Oliveira (2014) o nome Moodle é a abreviação de *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*, sendo um AVA de código aberto, nele qualquer um pode desenvolver e comercializar produtos desenvolvidos nessa plataforma. Sua primeira versão foi lançada em agosto de 2002, a partir do trabalho de Doutorado de Martin Dougiamas, e continua sendo desenvolvido e adaptado em várias ramificações para diferentes finalidades, a sua última versão lançada foi a 2.9.

O Moodle foi desenvolvido na linguagem PHP, portanto pode rodar em qualquer sistema operacional que suporte essa linguagem (MUZINATTI, 2005). Possui uma página oficial de apoio aos desenvolvedores, no qual é possível visualizar toda a documentação, participar de comunidades e realizar downloads de API e blocos de código feitos por outros desenvolvedores (MOODLE, 2017).

O Moodle é composto por blocos de códigos. O desenvolvedor pode adicionar novas funcionalidades ao seu ambiente adicionando esses blocos. Esse ambiente aceita programação em várias linguagens como PHP, HTML, *Javascript* entre outras. Nele pode ser utilizado os bancos de dados MySQL, PostgreSQL, Oracle, Access, Interbase ou ODBC (MUZINATTI, 2005).

O Moodle é o AVA mais frequentemente escolhido para a realização de pesquisas, pois ele é um *software* livre, e é largamente utilizado por docentes na EAD, por sua versatilidade é utilizado também para outros fins em empresas privadas (RIBEIRO, 2007).

Entre as principais funcionalidades no AVA Moodle estão o gerenciamento de contas, matrículas, permissões, segurança, backup, idioma, registro, relatórios de site, ferramentas de desenvolvedor e serviços web (MUHSEN et al. 2013, tradução nossa). Outra característica atrativa desse ambiente é o fato de utilizar o padrão SCORM, do inglês *Sharable Content Reference Model*, o que facilita a importação e exportação de conteúdo para outras plataformas (SABBATINI, 2007).

Desde a sua concepção o Moodle foi idealizado para ser colaborativo, portanto ele foi arquitetado e dividido em partes distintas, tornando-se assim totalmente modularizado, ele é formado por blocos de código e pastas de funcionalidades, que podem ser agregados ou retirados, conforme a finalidade que será dada ao ambiente, sem afetar as demais funcionalidades. (PASCHOAL, 2015).

Nesta estrutura de pastas há espaço para implementação de novos blocos com funcionalidades adicionais, como por exemplo, a gamificação (ROQUE et al., 2013). Basicamente cria-se um *plug-in* em PHP para se comunicar com o *core* do Moodle, seja por REST ou SOAP, assim o *plug-in* fará as atividades específicas e o *core* do Moodle continuará executando as tarefas básicas.

Entre os blocos de funcionalidades de gamificação no Moodle pode-se citar o bloco *Gamelearning*, que implementa no ambiente algumas gamificações como a barra de progresso, níveis e *ranking* para que os usuários possam competir (ROQUE; SANTOS; GEIS, 2013). Além dessas gamificações atrativas para o aluno, esse bloco implementa gamificações interessantes para o professor e tutor, como a avaliação do curso e *feedback*, assim analisando os resultados obtidos por essas gamificações é possível realizar melhoras no conteúdo disponibilizado (MINOVIĆ,

2012).

2.8 PROBLEMAS GERAIS NO EAD

Apesar de todos os benefícios já apresentados e da grande variedade de AVA disponíveis no mercado, a EAD sofre com alguns problemas recorrentes, como a dificuldade da gestão de tempo por parte dos estudantes, por não conseguirem manter uma rotina de estudo organizada, perdendo assim o controle no processo de aprendizado (MORÁN, 2015).

Um ponto que deve ser avaliado com atenção é a idade dos usuários do ambiente que utilizam o ambiente que será gamificado, pois dependendo da média de idade, algumas técnicas de gamificação se mostram mais ou menos eficazes, chegando ao ponto de em alguns momentos, sua contribuição para o engajamento no ambiente ser irrelevante (PASCHOAL et al., 2014)

Um outro problema, para Visser et al. (2002) é a falta de motivação, que é uma das principais causas de desistência dos alunos. Esse não é um problema exclusivo da EAD, mas é um problema que busca-se minimizar na EAD.

Segundo Atkinn (2012, tradução nossa), os AVA gamificados podem melhorar o engajamento dos alunos com ambiente, tornando o conteúdo mais atrativo para o aluno. No próximo capítulo desse trabalho, serão apresentados os variados técnicas de gamificação presentes nos AVA atualmente.

3 GAMIFICAÇÃO

O termo *gamification*, é traduzido por alguns autores com uma adaptação do termo para nosso idioma como gamificação, outros autores preferem misturar os idiomas e utilizar o termo gameficação, e outros ainda preferem manter o termo em inglês, pois alegam não ter uma tradução abrangente e adequada para a língua portuguesa. Segundo Groh (2012, tradução nossa), o termo foi utilizado pela primeira vez em trabalhos acadêmicos em 2010. Neste trabalho será utilizado o termo gamificação, que é o mais utilizado pelos estudiosos dessa área em nosso país.

O conceito de gamificação pode variar de autor para autor, mas sempre mantendo seu significado principal. Martins (2015) define que a gamificação é o ato de utilizar os elementos presentes em jogos em atividades que não são jogos, ou seja, aplicar esses elementos em uma tarefa que não tem como finalidade principal a diversão do usuário.

Em outras palavras a Gamificação é a aplicação dos elementos viciantes, atrativos e divertidos presentes nos jogos em atividades reais ou produtivas (CHOU, 2013, tradução nossa). Uma alternativa interessante de transformar uma atividade a princípio maçante e tediosa em uma atividade muito mais atrativa e interessante é aplicar a gamificação a mesma (DETERDING, 2011, tradução nossa).

3.1 VANTAGENS DO USO DA GAMIFICAÇÃO

A forma tradicional de aprendizagem a distância possui alguns problemas, entre os principais pode-se listar: a aprendizagem passiva, já que muitas vezes o aluno deixa de ser o autor de sua aprendizagem para apenas assistir a longos vídeos teóricos; repetição de atividades, o que acaba tornando a forma de atividade muito entediante para o aluno; métodos de monitoramento deficiente e falta de estímulos e atrativos para os alunos (SHRIVASTA; JAIN; SACHAN, 2013, tradução nossa).

Segundo Huang e Soman (2013, tradução nossa), os sistemas de ensino tradicional possui alguns problemas comuns. Eles atribuem os problemas a seis

fatores, que estão descritos no quadro 1, sendo eles o foco, motivação, habilidades, prêmios, fatores físicos, mentais e emocionais e meio de ensino e conteúdo do curso.

Quadro 1 – Principais problemas da educação tradicional

Problemas	Descrição
Foco	Dificuldade em manter o foco, alunos são facilmente distraídos.
Motivação	Alunos precisam de motivação quando a tarefa é muito extensa eles perdem a motivação para finalizá-la.
Habilidade	Quando a tarefa precisa de habilidade ou conhecimento para completá-las.
Orgulho	Esse ponto de dificuldade fica evidente quando alunos tentam acreditar que eles já sabem algo que está sendo ensinado.
Fatores Físicos, mentais e emocionais	Isto inclui o esgotamento ou bases emocionais em torno do envolvimento e da situação.
Meios de aprendizagem e a natureza do curso	Isso inclui tamanho da turma, tempo, localização e estrutura da organização de estudos.

Fonte: Adaptado de Huang e Soman (2013, tradução nossa).

Segundo Deterding (2012), entre os problemas da educação atual, o que mais se destaca é a falta de motivação do aluno em aprender o que está sendo ensinado. A motivação é algo abstrato que deve ser estimulado constantemente.

Para Di Bartolomeo (2015), mesmo que o conteúdo seja interessante, se a abordagem e a forma em que o conteúdo é apresentado for desinteressante, dificilmente o aluno conseguirá construir conhecimento. Partindo desta afirmação, pode-se afirmar que é dever então do professor, das instituições de ensino e dos AVA criar novas formas de apresentação de conteúdo, que sejam mais interessantes para os alunos. A gamificação é uma tecnologia que tem sido estudada e aplicada na área educacional para melhorar assim a motivação e engajamento dos alunos (KLOCK, 2015).

Crianças de geração Z, que já cresceram com a internet e outras tecnologias próximas a eles, preferem interagir com *avatares* ou em jogos online do que interagirem com estudantes ou professores em um ambiente da vida real

(PAVOORDT, 2013, tradução nossa).

Diante disso começaram a ser introduzidos elementos aos ambientes para torna-los mais atrativos e aumentar o engajamento dos usuários, entre esses elementos destacaram-se os elementos de jogos também chamados de gamificações. Atualmente a gamificação é empregada em sistemas para diversas áreas como sistemas de trabalho colaborativo, redes sociais, sistemas voltados para a Educação, Marketing como em sistemas de compras e até mesmo na área da saúde, como sistemas que ajudam pacientes na fisioterapia por exemplo. (SCHLAGENHAUFER; AMBERG, tradução nossa, 2015). Essas gamificações podem aplicadas de várias formas e técnicas.

Na aplicação de gamificação é necessário verificar para qual perfil de jogador dos usuários, segundo o teste de Bartle, existem quatro perfis de jogadores sendo eles conquistador, que busca acumular conquistas dentro do jogo. Predador que é extremamente competitivo, quer sempre estar no topo do *ranking*. Explorador é o perfil de jogador que quer desbravar o jogo. O último perfil é o socializador, que busca uma interação com as pessoas (FORTIN, 2016).

3.2 TÉCNICAS DE GAMIFICAÇÃO EM AVA

Seguindo a tendência da aplicação de gamificação na educação, os AVA começaram a dar suporte para alguns técnicas de gamificação. Atualmente, muitas técnicas de gamificação podem estar presentes em um AVA, como essa tecnologia tem sido implementada mais recentemente, é natural que alguns ambientes se diferenciem por suporte a determinadas técnicas de gamificação e outros com suportes á outros. A seguir pode-se visualizar as técnicas principais de gamificação encontrados de uma forma geral nesses ambientes.

3.2.1 Badges ou Medalhas

As medalhas são uma recompensa qualitativa, geralmente representada por um símbolo gráfico amigável, que o aluno adquire após cumprir determinadas atividades, conjunto de tarefas ou demonstrar determinado comportamento que o professor julgue digno de recompensa (FIGUEIREDO, 2015). Apesar de muitas

vezes deixado em segundo plano, um design atrativo e amigável dessas medalhas podem representar uma melhoria considerável na interação entre aluno e software (RUGHINISIS, 2013, tradução nossa).

É comum dividir as medalhas em categorias, geralmente ouro, prata e bronze para determinada atividade, e conforme o desempenho e o tempo levado pelo aluno na atividade, distribuir a respectiva medalha.

O uso desse conceito veio a público, pela primeira vez em 2002 quando a empresa Microsoft utilizou medalhas em sua ferramenta Xbox (ANTIN, CHURCHILL, 2011, tradução nossa). Desde então muitas empresas tem aplicado este conceito para qualificação de seus usuários, em 2009 por exemplo essa gamificação ganhou maior utilidade com o lançamento do *Foursquare pela Southwest Interactive* (FALCAO; AQUINO, 2012), nessa rede geosocial, as pessoas ganham medalhas e distintivos como recompensa por frequentar determinados locais. Um outro ambiente em que medalhas são um aspecto qualitativo importante para os frequentadores, são as diversas comunidades de ajuda presentes na internet como é o caso da *Stackoverflow* (BOSU et al., 2013, tradução nossa).

3.2.2 Score ou pontuações

Scores são uma forma quantitativa de recompensar ou punir um jogador, por realizar determinada atividade ou demonstrar determinado comportamento (FIGUEIREDO, 2015). Na maioria dos *games* existe algum tipo de quantificação ou pontuação, na EAD é possível utilizar vários critérios e elementos distintos para quantificar e atribuir pontos ao aluno (CAROLEI, 2012). Essas pontuações devem possuir regras e critérios como dificuldade, eficácia e tempo em que a atividade foi realizada (DOMÍNGUEZ, 2013, tradução nossa).

Além dessas pontuações gerais existem pontuações específicas como pontos de experiência, pontos resgatáveis, pontos de habilidade, pontos de carma e pontos de reputação (KLOCK, 2014).

3.2.3 Ranking

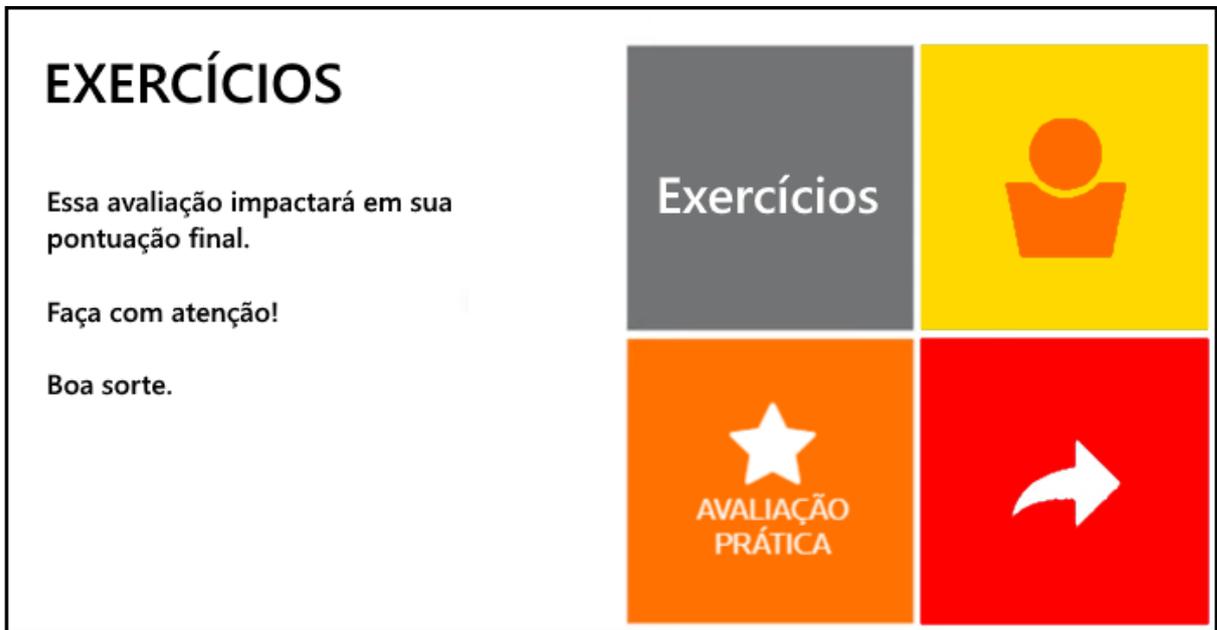
Há várias maneiras de nivelar os usuários, logo o *ranking* pode também ter estruturas distintas. As estruturas mais comuns são em níveis, posições gerais ou ainda sua posição em relação ao seu nível (KLOCK et al., 2015). Uma maneira de engajar os estudantes é a demonstração de sua posição em relação aos seus colegas, o que gera uma competição sadia, despertando assim uma iniciativa dos próprios alunos em uma evolução de sua posição, e por consequência de seu conhecimento (PEDREIRA, 2015, tradução nossa).

3.2.4 Desafios

Desafios são importantes, pois proporcionam ao professor uma forma alternativa de avaliar seus alunos, além de ajudar no engajamento dos alunos que em sua maioria gostam de desafios, criar estratégias e resolver problemas (PEIXOTO, 2016). Disponibilizar vários desafios no ambiente é importante para manter a motivação dos alunos sempre alta. A forma de lidar com esses desafios varia entre os alunos, a grande parcela fará somente o que for solicitado pelo ambiente, porém uma parcela considerável buscará realizar os desafios de forma sequencial, para assim adquirir mais reconhecimento e autoafirmação (ZICHERMANN e CUNNINGHAM, 2011).

Os desafios podem ser em formato de pequenas provas ou até mesmo estimulando determinados comportamentos desejáveis no aluno, como acessar o ambiente todos os dias ou interagir com outros alunos nos fóruns do ambiente por exemplo (KLOCK, 2015). Na figura 3 pode-se ver a tela inicial de um desafio no ambiente Webaula.

Figura 3 – Desafio no ambiente Webaula.



Fonte: ambiente Webaula (2018).

3.2.5 Feedback

A funcionalidade *feedback* é essencial em AVA, pois a partir dela o professor pode ouvir as críticas e sugestões dos alunos, e a partir delas buscar melhoras no ambiente e até mesmo no conteúdo (WILD, 2009). Essa funcionalidade pode ajudar ambas as partes. Ajuda o professor, quando o *feedback* é vindo do aluno, pois o professor pode receber sugestões advindas dos alunos. (ALVES; SANTOS; JESUS, 2016). Para o aluno também é importante ter *feedbacks* constantes, para um maior engajamento e motivação (GIMENES; BARROCA; FELTRIM, 2012).

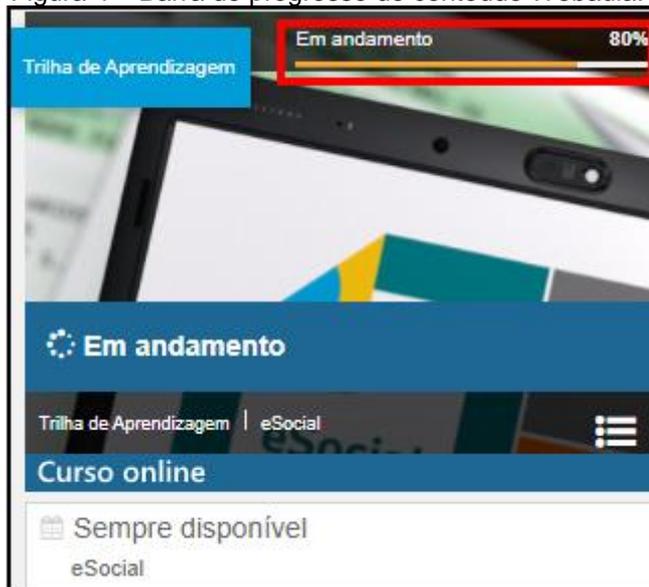
3.2.6 Personalização

Atualmente os jogos e sistemas de aprendizado, devem fornecer ao usuário formas de personalização de seu ambiente de estudos, seu avatar e demais objetos utilizados no sistema. Essa caracterização passa para o usuário a sensação de ser único, ao mesmo tempo em que faz parte de um todo, além de possibilitar que o usuário torne, através das opções disponíveis do sistema, o sistema mais atrativo para si próprio (KLOCK, 2017).

3.2.7 Barra de progresso

A barra de progresso é uma das aplicações de design de jogos mais comuns em sistemas computacionais, por ser uma funcionalidade relativamente pouco complexa de ser implementada e agregar um valor expressivo ao sistema. Tendo em vista que ela incentiva o usuário a estudar mais e conseqüentemente avançar mais, além de auxiliar para que o aluno veja o quanto já estudou e quanto de conteúdo há pela frente. Ou seja, o usuário verá através da progressão o seu desenvolvimento ao tempo de uso do sistema (WERBACH; HUNTER, 2012). Na figura 4 pode-se ver a barra de progresso de conteúdo do ambiente Webaula.

Figura 4 – Barra de progresso de conteúdo Webaula.

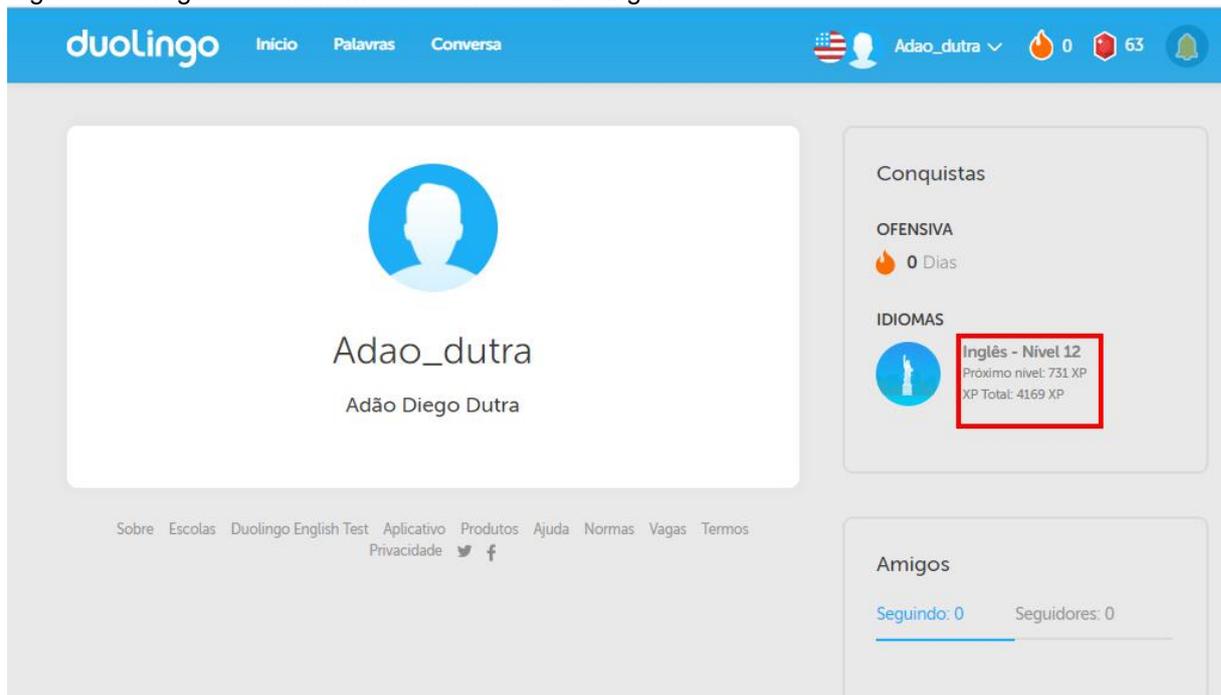


Fonte: ambiente Webaula 2018.

Além da barra de progresso de conteúdo que é a mais convencional, esse método de gamificação é implementado de outras formas, inclusive em conjunto com outras gamificações. Assim a barra pode representar mais que apenas o progresso de conteúdo. Entre os exemplos da utilização dessa funcionalidade em conjunto com outros conteúdos pode-se citar a junção com níveis, neste caso a barra representa o avanço do aluno até chegar ao próximo nível (KLOCK et al., 2015). Muitas vezes o conceito de progresso é mantido, porém a forma de demonstração para o usuário

pode variar, podendo até mesmo ser demonstrada apenas por números como é o caso da figura 5 do site de estudos de línguas estrangeiras Duolingo.

Figura 5 – Progresso sendo mostrado no site Duolingo.



Fonte: ambiente Duolingo (2017).

Na figura pode-se ver o progresso tratado como XP ou pontos de experiência, e sendo demonstrado em números o progresso do aluno e a quantidade de XP necessárias para atingir o próximo nível.

Para a aplicação dessas técnicas de gamificação, muitas vezes são utilizados *frameworks* para apoio de decisão de quais técnicas serão aplicadas, estes serão vistos detalhadamente no próximo capítulo.

4 FRAMEWORKS

Com o crescente uso de gamificação na educação, notou-se uma grande dificuldade na escolha das técnicas de gamificação que serão utilizadas para determinados fins, o *framework* surgiram como um recurso eficaz para guiar na construção de projetos gamificados (MORA et al., 2015, tradução nossa). Os *frameworks* servem como base para todo o projeto e aplicação de gamificação (MARACHE-FRANCISCO, BRANGIER, 2014).

Os frameworks são ferramentas, geralmente um conjunto de etapas ou um passo a passo, que deve ser realizado, e durante essas etapas são coletados alguns dados que são importantes para o projeto da gamificação. Entre os dados mais comumente coletados estão o perfil de usuário, que como já visto neste trabalho, segundo o teste de bartle podem ser quatro, como a gamificação será aplicada e quanto ela ajudou efetivamente no engajamento dos alunos com o ambiente (MORA et al., 2015, tradução nossa).

Com o uso desses *frameworks* alguns se destaquem e sejam usados mais frequentemente, a seguir têm-se uma breve apresentação dos principais *frameworks* utilizados na data em que este trabalho foi desenvolvido.

4.1 FRAMEWORK RECIPE

Este *framework* foi proposto por Nicholson em 2012 e diferentemente dos mais populares *framework*, que geralmente propõe uma abordagem baseada em recompensas e de curso prazo, este propõe uma mudança comportamental a longo prazo (NICHOLSON, 2012). O nome RECIPE é uma abreviatura das palavras em inglês: *Reflection, Exposition, Choise, Information, Play and Engagement* (RECIPE), logo a estrutura desse framework se baseia em reflexão, exposição, escolha, informação, brincadeira e engajamento. Cada um desses itens da estrutura do RECIPE são descritos no quadro 2.

Quadro 2 – Descrição da estrutura do *framework* RECIPE

Item da estrutura	Descrição
Reflexão	Estimula o usuário a refletir e assim encontrar outras experiências que ajudam no aprendizado.
Exposição	Expõe histórias que relacionam o sistema/jogo com a vida real do usuário.
Escolha	Dá o poder de escolha ao usuário.
Informação	Utiliza os conceitos de <i>design</i> de jogos para que o usuário/jogador aprofunde seus conhecimentos sobre o conteúdo.
Brincadeira	Liberdade para explorar o sistema e utilizar as diversas funções.
Engajamento	Auxilia o usuário interagir com outros usuários, promovendo assim uma troca de conhecimento mais abrangente.

Fonte: Adaptado de NICHOLSON, 2012.

Neste *framework* é encontrado o objetivo da gamificação e logo após são definidos como cada um desses itens da estrutura serão aplicados no projeto, para formar um engajamento duradouro, resultando em uma gamificação robusta e atrativa para o usuário (NICHOLSON, 2012).

4.2 FRAMEWORK CONTEXTUAL

Esse *framework* em geral divide as etapas na análise do contexto e na criação iterativa. Visando assim primeiramente entender o objetivo do usuário analisando todo o contexto para após tomar a decisão de quais gamificações serão utilizadas, sua finalidade e a parte do projeto que a mesma será aplicada. Busca contemplar seis núcleos de gamificação, sendo eles: Liberdade de escolha, benefícios e significado, experiência personalizada, iteração de longo prazo, antecipação de efeitos indesejáveis e questões éticas. Logo após as escolhas são feitos protótipos que serão testados por usuários representativos. (MARACHE-FRANCISCO, BRANGIER, 2014).

4.3 FRAMEWORK OCTALYSIS

Este *framework* proposto por Yu Kai-Chou no ano de 2015 é dividido em 8 motivações básicas e 74 técnicas de gamificação para sustentar cada uma dessas

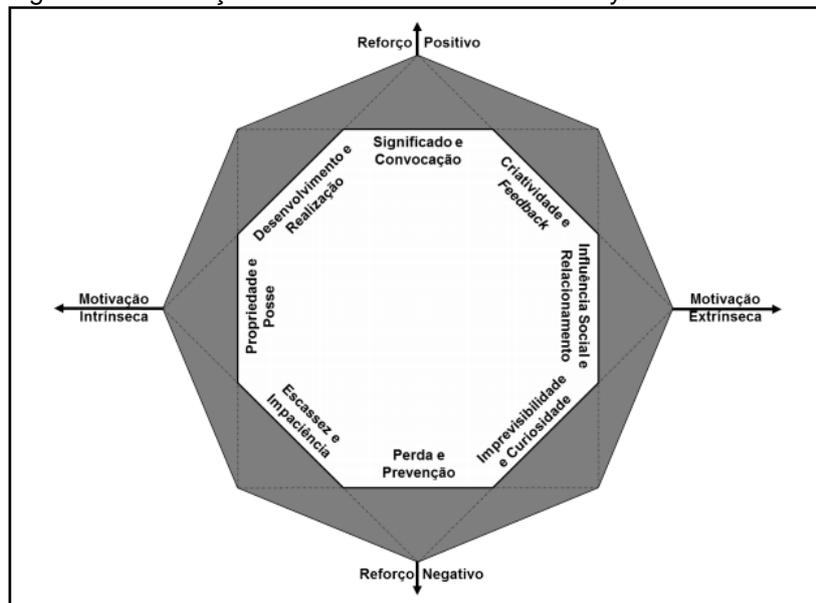
motivações no usuário/aluno (Lima et al., 2016). No quadro 3 está listada cada uma dessas motivações e uma breve descrição sobre cada uma delas.

Quadro 3 – Descrição das motivações do *framework* Octalysis.

Motivação básica	Descrição
Significado Épico e Chamado	Fazer o jogador/aluno acreditar que o aluno é especial e foi escolhido para realizar uma tarefa épica.
Desenvolvimento e Realização	Fazer o jogador/aluno observar os seus progressos e avanços além de seu desenvolvimento.
Propriedade e Posse	Fazer o jogador/aluno se motivar com a sensação de posse de algo.
Influência Social e Pertencimento	Fazer o jogador/aluno se motivar por elementos sociais como: competição, aceitação, respostas sociais, companheirismo, e até mesmo o sentimento de inveja
Escassez e Impaciência	Fazer o jogador/aluno desejar algo que não pode ter.
Imprevisibilidade e Curiosidade	Fazer o jogador/aluno se motivar motivado pelo sentimento de descoberta.
Perda e Rejeição	Fazer o jogador/aluno se motivar prevenindo algo negativo que possa puni-lo.

Fonte: CHOU (2015).

Para um melhor entendimento sobre o conceito do Octalysis e como cada um desses itens ajuda nos objetivos propostos em gamificações observe a figura do modelo proposto por CHOU 2015.

Figura 6 – Motivações básicas do *framework* Octalysis

Fonte: CHOU (2015).

Segundo Chou (2015), esse *framework* é utilizado por diversas empresas para auxílio nos seus projetos de gamificação, são exemplos dessas empresas a Samsung, HP, Cisco, Verizon e Yahoo. Caso esse *framework* seja melhorado, corrigindo algumas pequenas falhas e eliminando algumas limitações pode ser aplicado e detalhado cada item em uma das quatro fases de jogo, sendo elas as formas *Discovery*, *Onboarding*, *Scaffolding* e *End Game*, no quadro 4 está descrito as fases e a motivação utilizada em cada uma delas.

Quadro 4 – Fase de uso de cada motivação *framework* Octalysis.

Fase de uso	Motivação
<i>Discovery</i>	Influência Social e Pertencimento, Imprevisibilidade e Curiosidade.
<i>Onboarding</i>	Desenvolvimento e realização
<i>Scaffolding</i>	Escassez e Impaciência e Imprevisibilidade e Curiosidade.
<i>End Game</i>	Perda e prevenção.

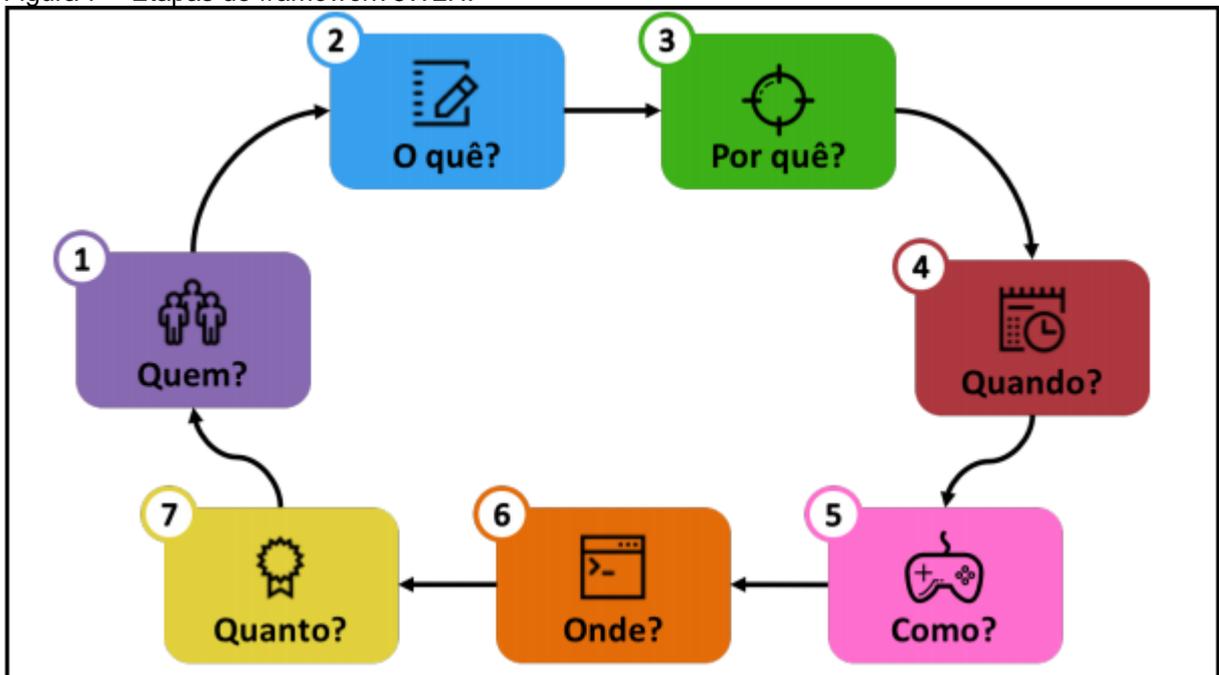
Fonte: CHOU (2015).

Esses são os conceitos básicos do *framework* Octalysis que é um dos mais aplicados para a gamificação.

4.4 FRAMEWORK 5W2H

Este *framework* foi adaptado para gamificação por Klock et al. (2017), e gira em torno de sete etapas ordenadas para a criação de uma gamificação. Ou seja, são sete perguntas curtas que devem ser respondidas para que sejam aplicadas uma gamificação correta para determinada finalidade de uso. Na figura 7 está sendo demonstrada as etapas traduzidas do inglês, que é de onde deriva o nome desse *framework*: **Who?** (Quem); **What?** (O quê); **Why?** (Por quê); **When?** (Quando); **How?** (Como); **Where?** (Onde); **How much?** (Quanto) as letras iniciais do nome em inglês formam o nome desse *framework* 5W2H (KLOCK, 2015).

Figura 7 – Etapas do *framework* 5W2H.



Fonte: KLOCK, 2017.

Seguindo essas etapas o primeiro passo é identificar quem serão os usuários dessa gamificação, características como idade, sexo, cultura e a meta ao utilizar o sistema são importantes para a tomada de decisão posteriormente. Concluindo o perfil dos usuários da gamificação é possível avançar para a segunda etapa. (KLOCK, 2017).

Na etapa *O que*, são definidos quais as interações que o usuário deverá realizar no sistema para que o usuário fixe o conteúdo de uma melhor forma. Essa

etapa deve ser realizada entre os analistas do AVA e especialistas em educação (KLOCK, 2017).

A terceira etapa trata do porque o usuário realizará as interações, ou seja, é necessário dar estímulos e persuadir o usuário a cada vez mais interagir com o sistema. As estratégias de persuasão são definidas nessa etapa com base nos resultados das etapas anteriores. (LLAGOSTERA, 2012).

Na quarta etapa denominada *Quando*, são definidos os pontos do sistema em que serão aplicadas as gamificações. O sistema deve manter o usuário interessado no conteúdo (KLOCK, 2017).

Na etapa *Como* são definidas as gamificações que serão utilizadas para que o usuário realize as interações desejadas. Nela são definidas as dinâmicas que serão utilizadas e quais as mecânicas de gamificação serão utilizadas com determinados componentes. Na etapa *Onde*, acontece a implementação do sistema através de protótipos, o resultado dessa etapa será o produto final. No item denominado *Quanto*, pode ser feito uma pesquisa em ambiente controlado e tem como finalidade quantificar quanto a gamificação presente no sistema auxiliou no aprendizado e engajamento do aluno. A abordagem dessa avaliação pode variar conforme a necessidade e podem também envolver os professores e tutores. Ao final pode-se aplicar cálculos estatísticos para uma melhor leitura dos dados quantitativos e qualitativos (KLOCK, 2017).

Este *framework* foi escolhido para ser aplicado neste trabalho por se tratar de um *framework* atual e ter poucos trabalhos científicos que aplicaram o mesmo até a data de desenvolvimento deste trabalho.

5 TRABALHOS CORRELATOS

Os trabalhos correlatos foram úteis no auxílio do desenvolvimento do trabalho desenvolvido, além de nortear como será realizado o desenvolvimento do trabalho em geral, a seguir está um breve resumo de cada um dos cinco trabalhos que mais influenciaram neste trabalho.

5.1 IMPLEMENTAÇÃO DE TÉCNICAS DE MOTIVAÇÃO NO MOODLE IMD

Essa monografia de graduação foi desenvolvida pelo acadêmico Tadeus Lima de Araújo, para a obtenção de grau de bacharel em Ciência da Computação na Universidade Federal do Rio Grande do Norte, no primeiro semestre do ano de 2017, visou a implementação de técnicas de motivação no ambiente Moodle IMD que é utilizado pelo departamento de informática e matemática aplicada como ambiente virtual e de comunicação entre docentes e discentes (Araújo, 2017).

O foco principal foi a implementação de reações nos comentários dos alunos nos fóruns e postagens dentro do ambiente, essa funcionalidade busca engajar os estudantes no ambiente virtual, já que muitas vezes os fóruns dentro do ambiente estava vazio, sendo que os alunos preferiam utilizar outras ferramentas externas para a discussão do conteúdo. Essas reações ainda gerariam uma espécie de *ranking* para os alunos, sendo que cada reação tinha um valor numérico específico definido para somar ou diminuir na pontuação do aluno, esse *ranking* é público e foi criado uma página dentro do Moodle para demonstrar a posição dos alunos (Araújo, 2017).

Ao final do trabalho a implementação das reações e do *ranking* foi concluída com sucesso, porém se notou um problema de lentidão no sistema. Como trabalhos posteriores foi sugerido a implementação de medalhas no ambiente Moodle IMD (Araújo, 2017).

5.2 TÉCNICAS DE GAMEFICAÇÃO EM AVAS: UM ESTUDO DE CASO NO AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM MOODLE

Esse artigo desenvolvido por Alexandre S. Roque et.al, foi publicado em novembro de 2013 e trata do desenvolvido de um bloco de gamificação aplicado ao ambiente Moodle. Neste bloco foram criadas algumas funcionalidades que buscam o engajamento dos alunos como o sistema de *ranking*, barra de progresso e o nível (ROQUE et. al, 2013)

No artigo foram explicadas a estrutura para desenvolvimento no Moodle, as técnicas de gamificação utilizadas, além do desenvolvimentos das mesmas. Ao final foi sugerido como trabalho futuro a criação de um módulo com as técnicas de gamificação, já que um módulo teria uma portabilidade maior, pois seria facilmente acoplado a outras versões do Moodle (ROQUE et. al, 2013).

5.3 ANÁLISE DE TÉCNICAS E *FRAMEWORKS* DE GAMIFICAÇÃO: UMA PROPOSTA DE USO NA EDUCAÇÃO

Este trabalho de conclusão de curso desenvolvido pelo acadêmico César Bráulio Sumbo Macaia para a obtenção de grau de bacharel no curso de Ciência da Computação na Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC, no ano de 2016, tratou de técnicas de gamificação e *framework* conceituais (MACAIA, 2016).

Neste trabalho foram apresentados os modelos conceituais e *frameworks*, comparando e exemplificando o uso desses modelos com a gamificação aplicada a educação e a gamificação de uso geral. Ao fim do trabalho o autor concluiu que a aplicação do modelo MCGE era o mais indicado para a sua proposta, que foi a aplicação de gamificação em uma sala de estudo da língua inglesa, como trabalho futuro foi sugerido o desenvolvimento de um aplicativo que utilize a gamificação para esse fim (MACAIA, 2016).

5.4 ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DA GAMIFICAÇÃO NA INTERAÇÃO, NA COMUNICAÇÃO E NO DESEMPENHO DOS ESTUDANTES EM UM SISTEMA DE HIPERMÍDIA ADAPTATIVO EDUCACIONAL

Nesta dissertação de mestrado de Ana Carolina Tomé Klock apresentada no ano de 2017 na Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, foi

desenvolvido um *framework* conceitual para guiar desde o projeto até a avaliação de uma gamificação (KLOCK, 2017).

Ao longo do trabalho foram apresentados os principais *frameworks* conceituais para gamificação, pontuando as vantagens e desvantagens na utilização de cada um deles, também foi criado um novo *framework* chamado de 5W2H que de acordo com a dissertação seria mais assertivo para o caso em questão, esse *framework* foi aplicado em um experimento controlado aonde foi concluído que os alunos passaram a interagir mais com o ambiente. Como trabalhos futuros foi citado um maior detalhamento no passo a passo da utilização desse *framework* além de sua generalização para que possa ser aplicado em outros conceitos (KLOCK, 2017)

5.5 UM SISTEMA DE APRENDIZADO MÓVEL GAMIFICADO PARA MELHORAR A MOTIVAÇÃO E APRENDIZADO

Neste artigo de Su e Chengt publicado em 2014, foi feita uma análise dos efeitos da aplicação de gamificações para estudantes do ensino fundamental. Para isso, foram criadas uma série de atividades gamificadas com base no ambiente de aprendizado *mobile*. Foi disponibilizado este ambiente para que estudantes do ensino fundamental fizessem as atividades e ao fim foi aplicado um questionário. Como resultado foi detectado que o uso de gamificação aumentou a aceitação e aprovação do ambiente (SU; CHENGT, 2014, tradução nossa).

Estes estudos serviram como base e contribuíram para o trabalho que foi aqui desenvolvido, seja pelas implementações neles feitas ou pelas análises de gamificação realizadas.

6 GAMIFICAÇÃO EM AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM

Como demonstrado nesse trabalho a gamificação na área da educação vêm expandindo-se e tornando-se cada vez mais vital para a melhora do processo de ensino e aprendizagem. Este trabalho propõe o desenvolvimento de uma gamificação no ambiente Moodle, neste capítulo será demonstrado detalhadamente o processo de criação desta gamificação, abrangendo a aplicação do *framework* conceitual até o seu desenvolvimento final, bem como as ferramentas utilizadas para alcançar os objetivos.

Primeiramente foi aplicado o framework 5W2H que tornou a decisão de quais técnicas de gamificação aplicar mais fácil, a partir dele pode-se conhecer o perfil de usuário, os comportamentos desejados no ambiente e quanto a gamificação poderia ser aplicada. Posteriormente foram implementadas as técnicas de pontuação e *ranking*, durante o desenvolvimento do trabalho também foi realizada uma integração da funcionalidade *badge* com o *ranking* criado, a descrição destes processos de forma detalhada podem ser vistas neste capítulo.

6.1 APLICAÇÃO DO FRAMEWORK 5W2H

Ao se criar uma gamificação em um ambiente virtual é interessante a utilização de um *framework* conceitual de apoio as decisões, para que o resultado seja uma gamificação que torne o ambiente mais atrativo e melhore o engajamento do aluno com o conteúdo. Neste trabalho para um melhor direcionamento da gamificação que será criada foi utilizado o *framework* 5W2H. A aplicação desse *framework* consiste em responder algumas perguntas que guiarão o projeto e desenvolvimento da gamificação, para que ao final, essa funcionalidade seja bem aceita pelo público alvo.

Primeira pergunta que deve ser respondida ao aplicar o *framework* 5W2H é a *Quem*, no presente trabalho considera-se que o ambiente gamificado será utilizado por alunos das fases iniciais do Curso de Ciência da Computação da UNESC. Portanto os usuários são em sua grande maioria do sexo masculino, jovens

e com perfil mais introvertido. Por fazerem Ciência da computação a tendência é que tenham mais aptidão por tecnologia, desafios e novidades.

Seguindo o teste de Bartle, este perfil se enquadra no perfil predador, este perfil é considerado o mais competitivo, busca sempre o topo do *ranking*, provar que é melhor que os demais jogadores.

Segunda questão levantada pelo 5W2H é *O que*, essa parte trata dos comportamentos ideais que o aluno deve ter no ambiente, para este caso é considerado que o aluno deve ter um comportamento ativo no ambiente, responder os questionários e exercícios e acessar os materiais disponibilizados pelo professor.

A terceira pergunta a ser respondida é *Por que*, isso nada mais é do que os incentivos que serão dados ao aluno para que ele realize a etapa *o que*. Neste caso será criado um *ranking* e o mesmo buscará fazer pontos neste *ranking*.

O questionamento *Quando* trata do momento que será aplicada a gamificação, neste caso será aplicado sempre que o professor queira avaliar o desempenho dos alunos e sua participação.

A próxima pergunta é *Como* o professor escolherá quais questionários e materiais serão gamificados e se serão gamificados somente com a participação do aluno ou com a participação acrescida de seu desempenho.

A pergunta *Onde*, para este caso a gamificação estará presente nos questionários e nos materiais disponibilizados pelo professor, sendo que para o primeiro item somará no *ranking* tanto a participação quanto o desempenho do aluno.

Última pergunta é *Quanto*, será gamificado algumas partes das atividades do aluno, para que assim a gamificação não se torne banal e incentive de verdade o aluno a realizar atividades específicas e consideradas mais importantes pelo professor.

Em resumo a aplicação do *framework* foi de grande valia para guiar a escolha da gamificação a ser aplicada, bem como apoiar as decisões de como seriam as características dessa gamificação, para que o resultado final cumprisse de forma mais eficiente o objetivo de melhorar o engajamento do aluno com o ambiente. Com embasamento nessas informações o modelo definido tornou-se mais coerente e adaptado para o público alvo, menos genérico e menos baseado em subjetivismo.

Porém como não foram aplicados outros *frameworks* por não se tratar a comparação como foco deste trabalho, não pode-se afirmar que este *framework* teve um desempenho melhor que outro, apenas que cumpriu os objetivos para o cenário em que foi utilizado.

6.2 INSTALAÇÃO E CONFIGURAÇÃO DO MOODLE

Posteriormente a aplicação do *framework* foi realizado o download do ambiente e de algumas ferramentas para que o ambiente funcionasse corretamente. Para a utilização nesta pesquisa foi baixada a versão estável mais recente (3.4.2), disponível no período, disponibilizada no site oficial do Moodle (download.moodle.org).

Para seu funcionamento o ambiente precisa de um servidor, para hospedar o ambiente e um banco de dados para armazenar os dados e interações realizadas. Neste trabalho foi utilizado o servidor Apache e o Banco de dados MariaDB. Para um melhor gerenciamento dessas ferramentas foi utilizada a ferramenta Xampp, para criar de forma mais rápida e simples o servidor e realizar teste locais, essa ferramenta está disponível para download em: (www.apachefriends.org/pt_br/download.html).

Para a manipulação do banco de dados e suas tabelas foi realizado o download da ferramenta MySQL Workbench disponível em: (<https://www.mysql.com/products/workbench>). Nesta ferramenta foi criado o banco de dados que será utilizado neste trabalho através do comando:

```
CREATE DATABASE moodle DEFAULT CHARACTER SET UTF8  
COLLATE utf8_unicode_ci;
```

Após foi criado o usuário do banco de dados conforme comando:

```
GRANT SELECT,INSERT,UPDATE,DELETE,CREATE,CREATE  
TEMPORARY TABLES,DROP,INDEX,ALTER ON moodle.* TO  
'moodleuser'@'localhost' IDENTIFIED BY 'senha';
```

Foi necessário também realizar algumas alterações no documento de configuração do Moodle, este arquivo se encontra na pasta do Moodle. No arquivo no parâmetro *dbtype* foi definido o tipo do banco, neste caso mariadb. O endereço do host, que foi definido como localhost, o nome do banco de dados e o usuário do banco (figura 8).

Figura 8 – Arquivo de configuração do Moodle.

```
$CFG->dbtype      = 'mariadb';          // 'pgsql', 'mariadb', 'mysqli', 'mssql', 'sqlsrv' or 'oci'
$CFG->dblibrary    = 'native';          // 'native' only at the moment
$CFG->dbhost       = 'localhost';       // eg 'localhost' or 'db.isp.com' or IP
$CFG->dbname       = 'moodle';          // database name, eg moodle
$CFG->dbuser       = 'moodleadmin';     // your database username
$CFG->dbpass       = 'admin';           // your database password
$CFG->prefix       = 'mdl_';            // prefix to use for all table names
```

Fonte: Do autor 2018.

Após realizada essas alterações no arquivo de configuração, foi acessado o ambiente pela primeira vez no endereço: <http://localhost/moodle/>, neste acesso o ambiente criou todas as tabelas necessárias no banco de dados, levando para isso alguns minutos, após o ambiente foi aberto o ambiente para que seja cadastrada a senha para o usuário com todas as suas configurações padrão.

6.3 ESTUDO DA PLATAFORMA

Logo após a configuração do ambiente foi iniciado o estudo da plataforma e de suas peculiaridades para verificar a forma mais adequada e viável de aplicar a gamificação. Primeira configuração realizada foi o download do idioma português para um melhor entendimento sobre o ambiente e para que posteriormente a ferramenta desenvolvida ficasse na linguagem correta, porém caso o usuário selecione a linguagem Inglês também foi criado um arquivo de *Strings* para este idioma, para uma tradução rápida e eficiente.

Para isso foi acessada a opção de administração do site, opção pacotes de linguagem, foi instalada a linguagem pt_br e a mesma ficou disponível para troca no menu superior. Porém para que esse idioma já viesse como padrão foi necessário acessar o cadastro de usuários e definido que o idioma preferido do

mesmo é português, ou seja, pacote pt_br. Esse pacote é importante pois como foi criado um bloco, como padrão em cada bloco tem um diretório chamado *lang*, e dentro desse diretório devem ser inseridos os arquivos com o nome de cada linguagem, para que ao se alterar o idioma do ambiente, o bloco siga o mesmo padrão e traduza o nome de suas opções. No desenvolvimento do bloco será demonstrada essa opção e sua aplicabilidade detalhadamente.

Foi estudado os tipos de usuário do ambiente e suas permissões, sendo que primeiramente deve ser cadastrado um usuário genérico, sem definir para ele nenhum tipo de permissão. Apenas informará os dados obrigatórios, sendo eles nome, sobrenome e endereço de e-Mail.

Como a gamificação estará presente dentro de cursos, criou-se alguns cursos denominados com os nomes fictícios de Programação I e Programação II. No cadastro do curso deve ser definido o nome completo, abreviatura e a duração do curso. Na guia participantes devem ser inseridos os usuários que terão algum tipo de permissão de acesso ao mesmo, sendo que estes usuários já devem ter sido cadastrados anteriormente. Neste cadastro deve ser definido o papel de cada usuário, sendo que os usuários podem ser gerente, moderador professor e estudante. Para aplicação dessa gamificação o foco foi direcionado para os dois atores principais do ambiente, o professor e o aluno.

Nos cursos o professor poderá cadastrar a quantidade de tópicos que o curso terá além de inserir os itens em cada um desses tópicos, nessa gamificação o professor decidirá quais itens serão gamificados e quão importantes os mesmos serão para a gamificação em questão.

6.4 QUESTIONÁRIO

Entre os itens que o professor pode adicionar ao curso está o item questionário. Nele o professor pode cadastrar algumas perguntas, definir pesos para estas perguntas, além de definir uma nota total para este questionário. Neste trabalho foi definido que este seria um dos itens gamificados, pois dentro do ambiente esta é uma funcionalidade frequentemente utilizada por professores para quantificar o conteúdo absorvido pelos alunos, ao selecionar a gamificação o

professor torna o questionário ainda mais importante para os alunos, fazendo com que a atenção dos alunos ao responder o questionário seja aumentada.

No cadastro de questionários onde antes por padrão apenas o nome era obrigatório, agora existem duas *checkbox* e dois campos conforme figura.

Figura 9 – Opções inseridas na funcionalidade questionário.

Estrutura Dados

Painel / Cursos / Ciência da Computação / ED / Tópico 1 / Adicionando um(a) novo(a) Questionário em Tópico 1

Adicionando um(a) novo(a) Questionário em Tópico 1 Expandir tudo

Geral

Nome !

Soma no ranking

Pontuação para o ranking

Soma participação

Pontuação por participação

Descrição

Fonte: Do autor 2018.

A primeira opção deverá ser marcada caso o professor queira que o questionário some no *ranking*, ou seja, que este questionário contará na gamificação. O campo pontuação para o *ranking* somente ficará habilitado caso a opção soma no *ranking* esteja selecionada, neste campo o professor define quantos pontos o acerto de 100% do questionário valerá em pontos para o aluno. O percentual de acerto e o peso de cada questão funcionará de acordo com o peso da questão para a nota já disponível no ambiente.

A opção soma participação deve ser selecionada pelo professor, caso ele defina que o aluno ganhará pontos extras por realizar a atividade, essa opção somente ficará habilitada quando o questionário estiver contando para o *ranking*. O campo pontuação por participação ficará habilitado caso a opção soma participação esteja selecionada, neste campo deve ser informado o valor de pontos extras que o estudante ganhará por realizar o questionário.

Para acrescentar estes campos e opções foi necessário encontrar o formulário da página do questionário, que neste caso se chama quiz. Como se trata de uma página na linguagem PHP foram adicionados os códigos de *checkbox* e de campos ficando da seguinte forma:

Figura 10 – Código PHP inserido no questionário

```
// Name.
$mform->addElement('text', 'name', get_string('name'), array('size'=>'64'));
$mform->addElement('advcheckbox', 'somarrank', null, get_string('somarrank', 'quiz'));
$mform->addElement('text', 'valorrank', get_string('valorrank', 'quiz'), null);
$mform->disabledIf('valorrank', 'somarrank');
$mform->setType('valorrank', PARAM_FLOAT);
$mform->addElement('advcheckbox', 'contarpart', null, get_string('contarpart', 'quiz'));
$mform->disabledIf('contarpart', 'somarrank');
$mform->addElement('text', 'valorpart', get_string('valorpart', 'quiz'), null);
$mform->disabledIf('valorpart', 'contarpart');
$mform->setType('valorpart', PARAM_FLOAT);
```

Fonte: Do autor 2018.

Para receber os dados destes campos foram criadas quatro colunas na tabela que guarda os dados do questionário. Uma particularidade do Moodle é que ele disponibiliza aos desenvolvedores a opção XMLDB, está torna a criação de campos e colunas mais fácil, sendo que o desenvolvedor pode acessar a tabela desejada, adicionar os campos que ele queira e copiar este código para um editor de código SQL e executar. Foram criadas colunas para guardar a informação se o questionário somará no *ranking*, a pontuação que somará, se contará participação e quantos pontos de participação serão somados.

6.5 ARQUIVO

O recurso arquivo é mais uma funcionalidade interessante do ambiente. Nele o professor adiciona arquivos que o mesmo deseja disponibilizar aos alunos. Neste recurso foi também adicionada gamificação, com o intuito de que o professor possa definir que o acesso do aluno a este arquivo contará pontos para o *ranking*. A escolha desta funcionalidade para receber gamificação foi devido a sua presença em praticamente todos os ambientes estudados, já que a troca de arquivos é uma das funcionalidades primordiais em AVA, porém muitas vezes os alunos não acessam os arquivos disponibilizados pelos professores, com a gamificação nesta funcionalidade busca-se que estes arquivos sejam mais acessados pelos alunos. Caso o professor julgue que determinado arquivo é mais importante ele pode colocar uma pontuação maior para garantir que este arquivo será acessado. Dessa forma o cadastro de arquivos ficou conforme imagem.

Figura 11 – Opções inseridas na funcionalidade Arquivo.

Fonte: Do autor 2018.

O professor deve selecionar se este arquivo contará para o *ranking* e depois informar a pontuação que o mesmo somará. Para realizar essa alteração, no cadastro de arquivos, abaixo do campo selecionar arquivos foi inserido o seguinte código PHP.

Figura 12 – Código PHP inserido na funcionalidade arquivo.

```
$mform->addElement('advcheckbox', 'somarrank', null, 'Soma no ranking');
$mform->addHelpButton('somarrank', 'somarrank', 'resource');
$mform->addElement('text', 'valorrang', 'Pontuação para o ranking', null);
$mform->disabledIf('valorrang', 'somarrank');
$mform->setType('valorrang', PARAM_FLOAT);
```

Fonte: Do autor 2018.

Foram criadas as colunas *somarrank* e *valorrang* para armazenar se a opção de gamificação foi escolhida e quantos pontos valerá para o *ranking*. Para verificar se o arquivo foi acessado é utilizado a opção de conclusão de atividade no curso, já presente no Moodle.

6.6 LIVRO

A ferramenta livro é moldada para que o professor insira conteúdo em forma de livro, neste trabalho foi inserido a gamificação nesta ferramenta. Essa funcionalidade foi selecionada para a gamificação pois é uma funcionalidade que diferencia o Moodle dos demais AVA aqui estudados, nela o professor pode inserir conteúdo relevante para os alunos, com a gamificação ele cria um incentivo a mais

para que os alunos acessem o material e conseqüentemente leiam o conteúdo. No cadastro da ferramenta livro, foram inserida a opção para que esta ferramenta possa ser utilizada no *ranking*, bem como a quantidade de pontos que a mesma valerá. Sendo assim a parte visual ficou conforme figura 13.

Figura 13 – Opções inseridas na funcionalidade Livro.

Fonte: Do autor 2018.

Para realizar essa alteração, no cadastro de arquivos, abaixo da opção Exibir descrição na página do curso foi inserido o seguinte código PHP:

Figura 14 – Código PHP inserido na funcionalidade livro.

```
$mform->addElement('advcheckbox', 'somarrank', null, 'Soma no ranking');
$mform->addHelpButton('somarrank', 'somarrank', 'resource');
$mform->addElement('text', 'valorrang', 'Pontuação para o ranking', null);
$mform->disabledIf('valorrang', 'somarrank');
$mform->setType('valorrang', PARAM_FLOAT);
```

Fonte: Do autor 2018.

Igualmente a opção arquivo, foram criadas as colunas somarrank e valorrang para armazenar se a opção de gamificação foi escolhida e quantos pontos valerá para o *ranking*. Para verificar se o arquivo foi acessado é utilizado a opção de conclusão de atividade no curso, já presente no Moodle.

6.7 BADGES

A opção de *Badges* já presente no ambiente funciona da seguinte forma, o professor cria um selo e após define quais serão os critérios que o aluno deve cumprir para que receba essa medalha. Essa medalha pode ser atribuída ao aluno manualmente ou de forma automática, pela regra definida pelo professor como por preencher algumas informações ou finalizar algum curso.

Essa funcionalidade é interessante pois dá a possibilidade de que o professor premie alunos que tenham determinado comportamento desejado no ambiente. No caso de nossa gamificação o prêmio será dado para os alunos que atingirem determinada pontuação, para atingir a pontuação devem utilizar as funcionalidades citadas anteriormente.

Para uma integração com nosso *ranking* foi criada uma área para que o professor defina a badge e com quantos pontos o aluno deste curso receberá a badge (figura 15). Esta configuração será realizada apenas uma vez por curso para que todos os alunos recebam essa badge através do mesmo critério.

Figura 15 – Configuração de critérios para receber a badge.



Conceder Badge
 Pontuação para ser atingida

 Badge
 Medalha I

Fonte: Do autor 2018.

Na página do bloco, abaixo do *ranking* dos alunos, para o usuário professor será demonstrada a opção *Conceder Badge*, um campo com pontuação a ser atingida e um campo para selecionar a *Badge* que será dada para os alunos deste curso. Para isso foi criada uma tabela no banco de dados para salvar essas informações e a cada atualização no *ranking* é executada um trigger (figura 16) que verifica se a pontuação do aluno atingiu a pontuação configurada para conceder a *Badge* aos alunos.

Figura 16 – Trigger que adiciona a *Badge* quando aluno fazer 1000.

```

DELIMITER //
CREATE TRIGGER badge_pontuacao
AFTER UPDATE ON mdl_block_simplehtml
FOR EACH ROW
BEGIN
    DECLARE v_pontuacao DECIMAL(10,2);

    IF NOT EXISTS(SELECT id
                  FROM mdl_badge_manual_award
                  WHERE badgeid = (SELECT badgeid
                                   FROM mdl_block_simplehtml_badge WHERE courseid = New.courseid)
                  AND recipientid = New.userid) THEN
        SELECT pontuacao INTO v_pontuacao
        FROM mdl_block_simplehtml_badge WHERE courseid = New.courseid;

        IF New.pontuacao > v_pontuacao THEN
            INSERT INTO mdl_badge_manual_award(badgeid, recipientid, issuerid, issuerrole, datemet)
            VALUES ((SELECT badgeid FROM mdl_block_simplehtml_badge
                    WHERE courseid = New.courseid), New.userid, 2, 1, (SELECT UNIX_TIMESTAMP(NOW())));

            INSERT INTO mdl_badge_issued(badgeid, userid, dateissued, visible)
            VALUES ((SELECT badgeid FROM mdl_block_simplehtml_badge
                    WHERE courseid = New.courseid), New.userid, (SELECT UNIX_TIMESTAMP(NOW())), 1);
        END IF;
    END IF;
END; //

```

Fonte: Do autor 2018.

Ao ser configurada a *Badge* foi feita uma procedure (figura 17) que percorre o *ranking* e verifica se há alunos com uma pontuação maior do que a definida na configuração da *Badge*.

Figura 17 – Trigger que adiciona a *Badge* quando aluno fazer 1000.

```

DELIMITER //
CREATE OR REPLACE PROCEDURE sp_escanear_ranking_badge(`v_courseid` bigint(10),
                                                    `v_pontuacao` decimal(10,2))
BEGIN
    DECLARE done INT DEFAULT FALSE;
    DECLARE v_userid BIGINT(10);
    DECLARE v_pontuacao_rank DECIMAL(10,2);
    DECLARE cRanking CURSOR FOR SELECT userid, pontuacao FROM mdl_block_simplehtml
    WHERE courseid = v_courseid;
    DECLARE CONTINUE HANDLER FOR NOT FOUND SET done = TRUE;

    OPEN cRanking;
    read_loop: LOOP
    FETCH cRanking INTO v_userid, v_pontuacao_rank;
    IF done THEN
        LEAVE read_loop;
    END IF;
    IF v_pontuacao_rank > v_pontuacao THEN
        INSERT INTO mdl_badge_manual_award(badgeid, recipientid, issuerid, issuerrole, datemet)
        VALUES ((SELECT badgeid FROM mdl_block_simplehtml_badge
                WHERE courseid = v_courseid), v_userid, 2, 1, (SELECT UNIX_TIMESTAMP(NOW())));

        INSERT INTO mdl_badge_issued(badgeid, userid, dateissued, visible)
        VALUES ((SELECT badgeid FROM mdl_block_simplehtml_badge
                WHERE courseid = v_courseid), v_userid, (SELECT UNIX_TIMESTAMP(NOW())), 1);
    END IF;
    END LOOP;
END; //

```

Fonte: Do autor 2018.
6.8 RANKING

O *ranking* é uma gamificação utilizada para gerar uma competição saudável entre os alunos. Neste trabalho, foi desenvolvido no Moodle um *ranking* por pontos, contarão para este *ranking* as funcionalidades questionário, arquivo e livro nas quais ao realizar o cadastro poderá ser definido se contará e qual o peso para o *ranking*.

A gamificação do tipo *ranking* é importante pois incentiva os alunos a acessarem as funcionalidades e responderem os questionários de forma correta, despertando assim um espírito de competição saudável, dessa forma o aluno irá tentar sempre ficar bem posicionado em comparação aos demais colegas. Com isso ele ficará mais engajado com o ambiente melhorando assim seu aprendizado.

Primeiramente foi criada a tabela *mdl_block_ranking_alunos*, esta tabela foi criada através da ferramenta XMLDB, na tabela foram criadas as colunas curso, aluno e pontuação. O *ranking* é criado por curso e para criar o *ranking* foi executada uma *Stored Procedure* que populou a tabela do *ranking*, com os alunos matriculados em cada curso (Figura 18). Sendo que esta *Procedure* foi executada apenas uma vez ao instalar o *plugin*.

Figura 18 – *Stored Procedure* que cria o *ranking*.

```

DELIMITER //
CREATE OR REPLACE PROCEDURE criar_rank()
BEGIN
    DECLARE done INT DEFAULT FALSE;
    DECLARE v_roleid INT;
    DECLARE v_courseid BIGINT(10);
    DECLARE v_userid BIGINT(10);
    DECLARE v_contextid BIGINT(10);
    DECLARE cMatricula CURSOR FOR SELECT roleid, userid, contextid FROM mdl_role_assignments;
    DECLARE CONTINUE HANDLER FOR NOT FOUND SET done = TRUE;

    OPEN cMatricula;

read_loop: LOOP
    FETCH cMatricula INTO v_roleid, v_userid, v_contextid;
    IF done THEN
        LEAVE read_loop;
    END IF;
    IF v_roleid = 5 THEN
        SELECT instanceid
        FROM mdl_context WHERE contextlevel = 50 AND id = v_contextid INTO v_courseid;
        insert into mdl_block_simplehtml(userid,courseid,pontuacao) values (v_userid, v_courseid, 10);
    END IF;
    END LOOP;
END;//

```

Fonte: Do autor 2018.

Para que esta procedure não tenha que ser executada a cada vez que o aluno é matriculado, foi criada a *trigger* na tabela de matrícula, para que a cada matrícula realizada o aluno seja inserido no ranking (figura 19).

Figura 19 – *Trigger* que insere os dados do aluno no *ranking*.

```

DELIMITER //
CREATE OR REPLACE PROCEDURE criar_rank()
BEGIN
    DECLARE done INT DEFAULT FALSE;
    DECLARE v_roleid INT;
    DECLARE v_courseid BIGINT(10);
    DECLARE v_userid BIGINT(10);
    DECLARE v_contextid BIGINT(10);
    DECLARE cMatricula CURSOR FOR SELECT roleid, userid, contextid FROM mdl_role_assignments;
    DECLARE CONTINUE HANDLER FOR NOT FOUND SET done = TRUE;

    OPEN cMatricula;

read_loop: LOOP
    FETCH cMatricula INTO v_roleid, v_userid, v_contextid;
    IF done THEN
        LEAVE read_loop;
    END IF;
    IF v_roleid = 5 THEN
        SELECT instanceid
        FROM mdl_context WHERE contextlevel = 50 AND id = v_contextid INTO v_courseid;
        insert into mdl_block_simplehtml(userid,courseid,pontuacao) values (v_userid, v_courseid, 10);
    END IF;
    END LOOP;
END;//

```

Fonte: Do autor 2018.

Foi criada uma *Stored Procedure* para inserir a pontuação advinda do questionário no *ranking*, esta verificará se há valor de participação e qual o percentual de acerto do aluno no questionário, somando ao *ranking* os valores necessários. Após foi criada duas *triggers* na tabela de questionário para chamar esta *Procedure*, uma ao inserir, caso seja a primeira vez que o estudante esteja fazendo a prova ou caso o questionário permita mais de uma tentativa, na atualização será a chamada também a *Procedure*, porém neste caso a *Procedure* reduz do ranking os valores já obtidos com este questionário e soma os valores da segunda tentativa.

Para a pontuação advinda dos recursos arquivo e livro foi criada um *Procedure* para adicionar os pontos no *ranking*, esta *Procedure* (Figura 20) recebe a pontuação a ser adiciona e soma na pontuação já existente no ranking, sendo que a *Procedure* será chamada por *triggers* existentes na tabela de acompanhamento de conclusão, um recurso já existente no Moodle. Nesta opção deve ser definido qual

será a forma de conclusão, podendo ser manualmente pelo aluno ou de acordo com algum critério, que neste caso será se o usuário visualizou o arquivo ou livro.

Figura 20 – Procedure que insere os valores das ferramentas *Arquivo* e *Livro* no ranking.

```

DELIMITER //
CREATE PROCEDURE `SP_PontuaRankRecurso`(`v_userid` bigint(10),`v_courseid` bigint(10),
`v_valorrank` decimal(10,2))
BEGIN
    DECLARE v_pontuacao DECIMAL(10,2);

    SELECT pontuacao FROM mdl_block_simplehtml
    WHERE courseid = v_courseid and userid = v_userid INTO v_pontuacao;

    UPDATE mdl_block_simplehtml SET pontuacao = v_pontuacao + v_valorrank
    WHERE courseid = v_courseid and userid = v_userid;
END //

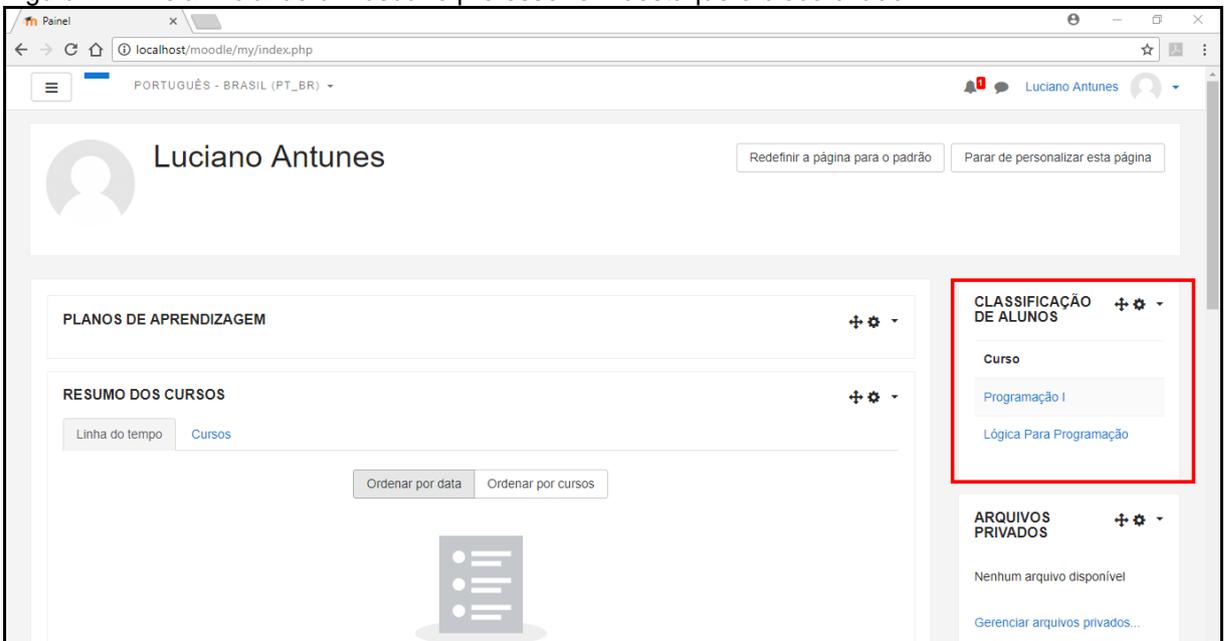
drop trigger pontua_rank_recurso_insert

```

Fonte: Do autor 2018.

Na tela principal do ambiente no canto superior direito foi criado um quadro para que seja exibida as informações do *ranking*. Caso o usuário seja professor será apresentado os cursos que o mesmo leciona, em forma de link para uma página com o *ranking* (Figura 21).

Figura 21 – Tela inicial de um usuário professor em destaque o bloco criado.



Fonte: Do autor 2018.

Para usuários alunos será demonstrado os cursos em que ele está matriculado e sua posição no ranking deste curso, na descrição do curso há um link para o *ranking* do curso (figura 22).

Figura 22 – Bloco demonstrado para o aluno.

CLASSIFICAÇÃO DE ALUNOS	
Curso	Posição
Lógica Para Programação	1
Programação II	4

Fonte: Do autor 2018.

Caso o professor acesse o ranking do curso será demonstrada uma página com a posição, nome e pontuação de todos os alunos matriculados no curso (figura 23).

Figura 23 – Página do ranking na visão do professor.

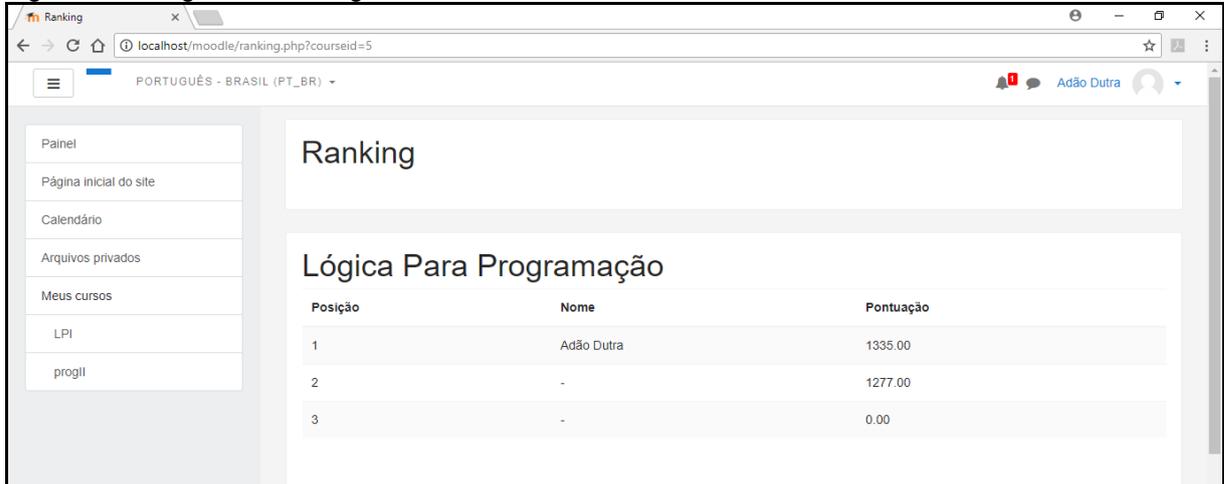


Ranking		
Lógica Para Programação		
Posição	Nome	Pontuação
1	Adão Dutra	1335.00
2	João Silva	1277.00
3	Maria Silva	0.00

Fonte: Do autor 2018.

Para o aluno será demonstrada uma página semelhante, porém com o intuito de evitar possível *bullying* e danos aos alunos com classificação inferior, foi ocultado para os estudantes os nomes de seus colegas (figura 24).

Figura 24 – Página do ranking na visão do aluno.



The screenshot shows a Moodle ranking page for a student. The page title is "Ranking" and the course is "Lógica Para Programação". A table displays the ranking of students:

Posição	Nome	Pontuação
1	Adão Dutra	1335.00
2	-	1277.00
3	-	0.00

Fonte: Do autor 2018.

Para distinguir entre professor e aluno foi realizada a seguinte implementação figura 25.

Figura 25 – Implementação do tratamento de usuários.

```

if($isProfessor){
    $DB->execute('SET @n := 0', null);

    $sql= 'SELECT @n := @n+1 as posicao, b.firstname as nome, b.lastname as sobrenome ,a.pontuacao from
        mdl_block_simplehtml a, mdl_user b WHERE a.courseid = ? AND b.id = a.userid ORDER BY pontuacao DESC';

    $result = $DB->get_records_sql($sql, array($courseId));

    $table = new html_table();
    $table->head = array('Posição','Nome','Pontuação');

    foreach($result as $rs){
        $rs->nomecompleto = $rs->nome . ' ' . $rs->sobrenome;
        $array = array($rs->posicao, $rs->nomecompleto, $rs->pontuacao);
        $table->data[] = $array;
    }

    echo html_writer::table($table);
}
else{
    $DB->execute('SET @n := 0', null);

    $sql= 'SELECT @n := @n+1 as posicao, userid,pontuacao from mdl_block_simplehtml
        WHERE courseid = ? ORDER BY pontuacao DESC';

    $result = $DB->get_records_sql($sql, array($courseId));

    $table = new html_table();
    $table->head = array('Posição','Nome','Pontuação');

    foreach($result as $rs){
        $rs->nome = '-';
        if($rs->userid == $userid){
            $rs->nome = $nomeCompleto;
        }
        $array = array($rs->posicao, $rs->nome, $rs->pontuacao);
        $table->data[] = $array;
    }

    echo html_writer::table($table);
}
}

```

Fonte: Do autor 2018.

6.9 RESULTADOS OBTIDOS

A gamificação é um recurso que vêm sendo aplicado como fator de motivação para melhorar o engajamento e aprendizado dos estudantes. Nos últimos anos diversos trabalhos científicos foram desenvolvidos nesta área, para um melhor entendimento das técnicas e melhora da qualidade de ensino.

Neste trabalho foi aplicado o *framework* 5W2H para um apoio a escolha da gamificação a ser utilizada, este *framework* também foi utilizado como guia para o todo projeto. Foi verificado que a utilização deste *framework* foi de vital importância para a implementação da gamificação aqui proposta, utilizando-se da forma mais adequada para o público alvo.

Tendo como base os resultados do *framework*, foi desenvolvida a gamificação no ambiente Moodle em forma de *ranking* de pontos, que foi integrada com algumas funcionalidades já existentes no ambiente. A gamificação ocorreu por

meio de um *ranking* que foi integrado com as funcionalidades questionário, arquivo, livro e *badges*. As funcionalidades questionário, arquivo e livro serão utilizadas para que o aluno as complete gerando assim pontos para o ranking, ao atingir determinada pontuação configurada pelo professor, o aluno receberá uma badge como forma de reconhecimento pelo seu empenho nas atividades.

A gamificação nestas funcionalidades torna o ambiente mais receptivo para o aluno, desta forma ele se sentirá mais integrado com o ambiente e os demais estudantes. Tendo essas motivações o aluno tende a querer participar mais do AVA e conseqüentemente do processo de ensino, tendo assim mais possibilidade de adquirir conhecimento sobre os assuntos abordados nas aulas.

O estudo abrangeu algumas áreas citadas da Ciência da Computação, sendo elas, desenvolvimento *web*, banco de dados e redes. Todo o trabalho feito e concluído mostrou resultados satisfatórios em nível acadêmico. Para que a gamificação possa ser utilizada por professores em um ambiente real, ainda deve-se ser realizados testes de aceitação da funcionalidade. Comparando os resultados de engajamento dos alunos com o ambiente antes e depois da aplicação da gamificação. É possível realizar também uma aplicação que se aprofunde no perfil de usuário, criando mais recursos de personalização.

7 CONCLUSÃO

Dos estudos feitos, foi visto que a EAD abrange uma importante parcela dos cursos superiores disponíveis no Brasil, e os ambientes virtuais são ferramentas essenciais para o sucesso desta modalidade. Dentro deste escopo, a gamificação em ambientes virtuais surge como uma forma eficaz de melhorar o engajamento dos alunos. A escolha da implementação realizada ter como base o ambiente Moodle deve-se entre outros fatos descritos neste trabalho, a sua presença na maioria das universidades brasileiras. Desta forma justifica-se tanto a escolha da área da pesquisa quanto o ambiente escolhido.

Na implementação deste trabalho, foram encontradas algumas dificuldades como: a falta de conhecimento de como desenvolver na plataforma. Apesar da boa documentação que o ambiente possui, alguns pontos não estão bem esclarecidos, como o versionamento do bloco. A complexidade do modelo relacional do banco de dados foi uma outra dificuldade encontrada, para superar esta barreira foi necessário um tempo de estudo sobre o diagrama do banco de dados.

Outra dificuldade encontrada foi ao integrar algumas funcionalidades com o *ranking*, tendo em vista que a ferramenta não permite uma personalização maior em algumas funcionalidades, como por exemplo a *Badge*. Porém essas dificuldades foram superadas com a busca de implementações que cumprissem o objetivo sem alterar a funcionalidade já existente no Moodle.

Com a realização do respectivo projeto foi possível atingir todas as metas propostas inicialmente, como a aplicação das técnicas de gamificação no ambiente Moodle, o reconhecimento da utilização de AVA, identificação das técnicas de gamificação presentes em AVA, aplicação do *framework* 5W2H para apoio a escolha das técnicas de gamificação, estudo das linguagens de programação utilizadas em ambientes virtuais e desenvolvimento de uma ferramenta de gamificação no ambiente virtual Moodle.

É importante ressaltar que apesar de ser uma boa alternativa, o uso da gamificação não resolve todos os problemas da EAD. A preparação dos docentes para o uso correto da gamificação também faz-se necessária, tendo em vista que o uso inadequado das técnicas, pode ocasionar numa perda da essência da gamificação, fazendo assim com que ela não aconteça da forma planejada, impedindo que atinja todos os seus objetivos.

Este trabalho pode ser utilizado como base para trabalhos futuros utilizando as implementações aqui desenvolvidas, para ser aplicado em um ambiente real e analisando os resultados da melhora do engajamento dos alunos e ambiente após a aplicação da gamificação. O uso do design iterativo no desenvolvimento de uma nova aplicação também pode ser considerado, tendo em vista que com ele é possível realizar testes no ambiente gamificado com os usuários antes do lançamento, desta forma reduz riscos e retrabalho.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Fábio Pereira; MACIEL, Cristiano; ALONSO, Kátia Morosov. A utilização de badges no ambiente virtual de aprendizagem Moodle. **Anais do III Seminário Nacional de Inclusão Digital**. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, p. 1-3, 2014.
- ANTIN, Judd; CHURCHILL, Elizabeth F. Badges in social media: A social psychological perspective. In: **CHI 2011 Gamification Workshop Proceedings**. New York, NY: ACM, 2011. p. 1-4.
- ATKINN, C. Education and Minorities. London: Continuum International Publishing Group, 2012. BBVA INNOVATION EDGE. Gamification: The business of fun. **Madrid: BBVA Innovation Center**, 2012.
- BARROSO, Felipe; ANTUNES, Mariana. Tecnologia na educação: Ferramentas digitais facilitadoras da prática docente. **Rendimento, Desempenho e Desigualdades Educacionais**, [sl], v. 2, n. 11, p.124-131, nov. 2015.
- BEHAR, Patrícia et al. Projeto ROODA: a construção de um ambiente para EAD baseado em Software Livre. **Cadernos de Informática**, p. 107-111, 2002.
- BOSU, Amiangshu et al. Building reputation in stackoverflow: an empirical investigation. In: **Proceedings of the 10th Working Conference on Mining Software Repositories**. IEEE Press, 2013. p. 89-92.
- CABRAL, Luciano et al. **Avaliação de ambientes virtuais de aprendizagem: Moodle, TelEduc, Tidia-Ae, AulaNet e e-ProInfo**. 2010.
- CAROLEI, Paula. GAMEOUT: O uso da "gamification" para favorecer a imersão em diversos espaços pedagógicos no ensino superior. In: **II Congresso Internacional TIC e Educação**. 2012. p. 2704-2714.
- CHOU, Yu-Kai. Octalysis: Complete gamification framework. **Yu-Kai Chou & Gamification**, 2013.
- CORBALÁN, Rafael. **Enseñanza electrónica de español en los EEUU: el caso de BMCC**. 2002.
- DETERDING, Sebastian. Gamification: designing for motivation. **interactions**, v. 19, n. 4, p. 14-17, 2012.
- DI BARTOLOMEO, Ricardo; STAHL, Fernando Henrique; ELIAS, Denise Cristina. A GAMIFICAÇÃO COMO ESTRATÉGIA PARA O TREINAMENTO E DESENVOLVIMENTO. **Revista Científica Hermes**, n. 14, 2015.

DOMÍNGUEZ, Adrián et al. Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. **Computers & Education**, v. 63, p. 380-392, 2013.

FALCÃO, Thiago; AQUINO, Maria Clara. **Convergência e Sociabilidade no Foursquare: Badges enquanto Recompensa por Comportamentos Pré-Estabelecidos.**

FIGUEIREDO, Karen. **Proposta de Gamificação de Disciplinas em um Curso de Sistemas de Informação.** 2015.

FUKS, Hugo. **Aprendizagem e trabalho cooperativo no ambiente AulaNet.** PUC, 2000.

FUNO, Ludmila; ELSTERMANN, Anna-Katharina; GOMES DE SOUZA, Micheli. Fóruns no ambiente Teleduc: reflexões sobre o papel dos mediadores e estratégias de gerenciamento de debates. **Revista Brasileira de Linguística Aplicada**, v. 15, n. 1, 2015.

GALAFASSI, Fabiane Penteadó; GLUZ, João Carlos; GALAFASSI, Cristiano. Análise crítica das pesquisas recentes sobre as tecnologias de objetos de aprendizagem e ambientes virtuais de aprendizagem. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 21, n. 3, p. 41-52, 2013.

Giemenes, I. M.S., Barroca, L., Feltrin, V. D., Tendências na Educação a Distância e Educação Aberta em Computação In: **XXXI Jornadas de Atualização em Informática.** 1 ed. Porto Alegre : SBC, 2012, v.1,p. 5-45.

GOLDBERG, M.; SALARI, S. WebCT. **Computer software]. Vancouver: University of British Columbia**, 1996.

GROH, Fabian. Gamification: State of the art definition and utilization. **Institute of Media Informatics Ulm University**, v. 39, 2012.

HUANG, Wendy Hsin-Yuan; SOMAN, Dilip. Gamification of education. **Research Report Series: Behavioural Economics in Action, Rotman School of Management, University of Toronto**, 2013.

KAPP, K. M. **The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education.** San Francisco: Pfeiffer, 2012.

KLOCK, Ana Carolina Tomé et al. Análise das Técnicas de Gamificação em Ambientes Virtuais de Aprendizagem. **Cinted: Novas Tecnologias na Educação**, Joinville, v. 2, n. 12, p.25-35, dez. 2014.

KLOCK, Ana Carolina Tomé; CUNHA, Lucas Felipe da; GASPARINI, Isabela. Um modelo conceitual para a gamificação de Ambientes Virtuais de

Aprendizagem. **Cinted-ufrgs: Novas Tecnologias na Educação**, [si], v. 13, n. 1, p.31-41, jul. 2015.

KLOCK, Ana Carolina Tomé et al. One man's trash is another man's treasure: um mapeamento sistemático sobre as características individuais na gamificação de ambientes virtuais de aprendizagem. **Anais do Xxvi Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (sbie 2015)**, [s.l.], v. 2, n. 6, p.15-25, 26 out. 2015.

KLOCK, Ana Carolina Tomé. **Análise da influência da gamificação na interação, na comunicação e no desempenho dos estudantes em um sistema de hipermídia adaptativo educacional**. 2017. 149 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Computação Aplicada, Universidade do Estado de Santa Catarina - Udesc, Joinville, 2017. Disponível em:
<http://www.cct.udesc.br/arquivos/id_submenu/658/dissertacao_ana_tome.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2017.

LACERDA, Marcelo de Miranda. **Uma análise da utilização do ambiente de ensino a distância TELEDUC pelos preceptores da Universidade de Uberaba-UNIUBE: Polo Montes Claros-MG**. 2014. Dissertação de Mestrado.

LEGOINHA, Paulo; PAIS, João; FERNANDES, João. O Moodle e as comunidades virtuais de aprendizagem. In: VIII CONGRESSO DE GEOLOGIA, 8., 2006, Caparica. **Congresso**. Caparica: Universidade de Evora, 2006. v. 1, p. 10 - 14.

LENGYEL, Péter; HERDON, Miklós; SZILÁGYI, Róbert. Comparison of Moodle and ATutor Imss. 2006.

LLAGOSTERA, Enric. On gamification and persuasion. **Proceedings of the SBGames, Rio de Janeiro, Brazil**, p. 2-4, 2012.

MACAIA, CÉsar Bráulio Sumbo. **ANÁLISE DE TÉCNICAS E FRAMEWORKS DE GAMIFICAÇÃO: UMA PROPOSTA DE USO NA EDUCAÇÃO**. 2016. 102 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciência da Computação, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2016. Disponível em:
<<http://tcc.kironunesec.net.br/arquivos/trabalhos/466.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2018.

MAGNAGNAGNO, Cleber Cicero; RAMOS, Monica Parente; OLIVEIRA, Lucila Maria Pesce de. Estudo sobre o Uso do Moodle em Cursos de Especialização a Distância da Unifesp. **Rev. bras. educ. méd**, v. 39, n. 4, p. 507-516, 2015.

MARACHE-FRANCISCO, Cathie; BRANGIER, Eric. Process of Gamification. **Proceedings of the 6th Centric**, p. 126-131, 2013.

MARTINS, A. Com desafios, missões e rankings, gamificação pode turbinar EAD. 2015.

MENEZES, Ronald A.; FUKS, Hugo; GARCIA, Ana Cristina B. Utilizando agentes no suporte à avaliação informal no ambiente de instrução baseada na Web–AulaNet. **Anais do IX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Fortaleza**, 1998.

MINUS, Luísa Emília Lima; SORTE, Lucas Ximenes Boa. O USO DE FERRAMENTAS MULTIMIDÍAS E DE NOVAS TECNOLOGIAS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA. **Anais do SIED: EnPED-ISSN 2316-8722**, v. 1, n. 1, 2012.

Moodle Community forums. Disponível em < <https://moodle.org/>> acesso em: 10 de outubro de 2017.

MORA, A.; RIERA, D.; GONZALEZ, C.; ARNEDO-MORENO, J. **A literature review of gamification design frameworks**. In: Proceedings of the 7th International Conference on Games and Virtual Worlds for Serious Applications. Red Hook: Curran Associates, Inc., 2015. p. 1–8.

MUHSEN, Zahraa Fadhil et al. Moodle and e-learning Tools. **I. J. Modern Education And Computer Science**, v. 1, n. 6, p.1-8, 01 jun. 2013.

MUZINATTI, Clausia Mara Antoneli. Mundo Moodle: conhecimento em construção. **Redemoinhos-Informativo da Cidade do Conhecimento. São Paulo: USP**, p. 2005-03, 2005.

NICHOLSON, Scott. A user-centered theoretical framework for meaningful gamification. **Games+ Learning+ Society**, v. 8, n. 1, p. 223-230, 2012.

PASCHOAL, Leo Natan et al. Integração de um jogo sério no ambiente Moodle: Uma estratégia de gamification no ensino de lógica para computação. **Teknos revista científica**, v. 15, n. 2, p. 18-26, 2015.

PEREIRA, Lourivaldo dos Santos Souza Aragão; FRANÇA, George. Os ambientes virtuais de aprendizagem (AVA): Um estudo do moodle no curso de pedagogia da UFT. **Revista Científica Internacional**, [s/l], v. 1, n. 25, p.77-196, jun. 2013.

PEREIRA, Alice Theresinha Cybis; SCHMITT, Valdenise; DIAS, M. R. A. C. Ambientes virtuais de aprendizagem. AVA-Ambientes Virtuais de Aprendizagem em Diferentes Contextos. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda, p. 4-22, 2007.

REGALADO, Murilo Rocha; DA SILVA, Thiago Reis; DA SILVA ARANHA, Eduardo Henrique. Um Mapeamento Sistemático sobre o uso da Gamificação em Ambientes Virtuais de Aprendizagem. **RENOTE**, v. 13, n. 2.

RIBEIRO, Elvia Nunes. A importância dos ambientes virtuais de aprendizagem na busca de novos domínios da EAD. In: **Anais do 13º Congresso Internacional de Educação a Distância. Curitiba, Brasil**. 2007.

- ROQUE, Alexandre S. et al. Técnicas de Gameificação em AVAs:: Um estudo de caso no ambiente virtual Moodle. In: ENCONTRO ANUAL DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E SEMANA ACADÊMICA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO, 3., 2013, Santo Ângelo. **Anais do EATI**. Santo Ângelo: Frederico Westphalen, 2013. v. 3, p. 53 - 60.
- ROQUE, A. dos S.; SANTOS, C. P.; GEISS, E. R. GameLearning e suas Contribuições ao Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle. **Nuevas Ideas em Informática Educativa TISE**, v. 9, p. 677-80, 2013.
- SABBATINI, Renato ME. Ambiente de Ensino e Aprendizagem via internet: a plataforma moodle. **Instituto EduMed**, v. 7, 2007.
- SCHLAGENHAUFER, Christian; AMBERG, Michael. A Descriptive Literature Review and Classification Framework for Gamification in Information Systems. In: **ECIS**. 2015.
- SEVILLA, Maria Carmen Llorente Cejudo. Moodle como entorno de formación alcance de todos. **Revista Científica de Comunicación y Educación**, [si], v. 7, n. 4, p.197-202, jun. 2006.
- SHRIVASTAVA, Rahul; JAIN, Yogendra Kumar; SACHAN, Ajay Kumar. Designing and Developing e-Learning Solution: Study on Moodle 2.0. **International Journal Of Machine Learning And Computing**, [sl] v. 3, n. 3, p.305-308, jun. 2013.
- SILVA, Ricardo et al. Mineração de dados educacionais na análise das interações dos alunos em um Ambiente Virtual de Aprendizagem. **Anais do XXVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (sbie 2015)**, [s.l.], v. 3, n. 2, p.1197-1206, 26 out. 2015. Comissão Especial de Informática na Educação.
- SU, C-h.; CHENG, C-h.. A mobile gamification learning system for improving the learning motivation and achievements. **Journal Of Computer Assisted Learning**, [s.l.], v. 31, n. 3, p.268-286, 6 nov. 2014. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/jcal.12088>.
- WERBACH, Kevin; HUNTER, Dan. **The Gamification Toolkit: Dynamics, Mechanics, and Components for the Win**. Wharton Digital Press, 2015.
- ZICHERMANN, Gabe; CUNNINGHAM, Christopher. **Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps**. O'Reilly Media, Inc., 2011.

APÊNDICE A - ARTIGO

APLICAÇÃO DE GAMIFICAÇÃO NO AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM MOODLE USANDO O FRAMEWORK 5W2H

Adão D. Dutra¹, Luciano Antunes²

¹Acadêmico do Curso de Ciência da Computação – Unidade Acadêmica de Ciências, Engenharias e Tecnologias – Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC) – Criciúma – SC

²Professor do Curso de Ciência da Computação – Unidade Acadêmica de Ciências, Engenharias e Tecnologias – Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC) – Criciúma – SC

Adaodiego_dutra@hotmail.com , luc@unesc.net

Abstract. *Virtual learning environments frequently has been used as a tool to support education, however the students often does not access the resources available in the learning environments. Some improvements can be made to make the environment more attractive to the students, the gamification is a technique that can be applied. This research used the framework 5W2H, to support the decisions about the users' profiles, the desirable behavior of this user inside the virtual learning environment and how much of gamification could be applied. From the results of this framework was applied gamification techniques to the virtual learning environment Moodle. With this research can be verified the importance of using a framework to support decisions to make the gamification more efficient to motivate the students.*

Resumo. *Ambientes virtuais têm sido utilizados frequentemente como ferramenta de apoio na educação, porém muitas vezes o uso destes ambientes por parte dos discentes fica abaixo do esperado. Para melhorar o engajamento dos alunos, são aplicadas técnicas de gamificação a estes ambientes. Neste trabalho foi aplicado o framework 5W2H, tendo-se chegado a informações resultantes como o perfil de usuário, os comportamentos desejados no ambiente e quanto de gamificação deveria ser aplicada. A partir dos resultados foram implementadas as técnicas de gamificação no ambiente virtual Moodle. Foi visto que a aplicação do framework é importante para que a gamificação apresente os resultados esperados.*

1. Introdução

Nos últimos anos a computação vêm sendo utilizada para facilitar e otimizar os processos educacionais. Com isso, os ambientes virtuais foram criados para flexibilizar o tempo e

espaço, pois seus usuários tem acesso aos materiais publicados de qualquer lugar, a qualquer hora (BARROSO; ANTUNES, 2015).

Da mesma forma que esses ambientes trouxeram vantagens antes nunca imaginadas, como por exemplo o aluno estudar o assunto no conforto da sua casa, trouxe alguns novos problemas que até então eram facilmente contornados. É muito mais fácil, para o professor, engajar, inspirar e chamar atenção do seu aluno presencialmente, do que através de um ambiente virtual (ATKINN, 2012, tradução nossa). Notou-se portanto, que o uso de ambientes virtuais em si, não resolveria todos os problemas do ensino. E começou então, uma profunda melhora nestes ambientes, desde suas interfaces até suas funcionalidades.

Uma das formas encontradas para um melhor engajamento dos alunos foi a aplicação de técnicas de gamificação. Pode-se definir o conceito de gamificação como o uso de elementos de jogos, em um ambiente que não é considerado um jogo, com o intuito de aumentar o engajamento dos alunos, aumentando a interação com o ambiente e conteúdo abordado, consequentemente aumentando o aprendizado. (KAPP, 2012, tradução nossa).

Porém o processo de aplicação de gamificação não é simples, pois deve levar em conta o perfil de usuário e a finalidade que a aplicação dessa gamificação deve proporcionar. Para auxiliar na escolha e nortear todo o projeto de gamificação, surgiram os frameworks conceituais, que é um passo a passo, muitas vezes genérico, de como se deve agir para ter no resultado final uma gamificação que cumpra os objetivos do projeto (KLOCK, 2017).

Sendo assim, neste trabalho foi realizada a aplicação de um framework para apoio a escolhas no projeto de gamificação e foi implementada a gamificação em funcionalidades já existentes no ambiente virtual Moodle.

2. Ambientes Virtuais de Aprendizagem

Nos últimos anos, as metodologias de ensino e aprendizado vêm sofrendo grandes modificações. Como parte dessas mudanças surgiram os ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), que são uma opção tecnológica cada vez mais utilizada nos meios corporativo e acadêmico (PEREIRA; SHIMITT; DIAS, 2007).

Partindo de uma visão conceitual, um AVA é uma ferramenta de cunho tecnológico que tem como principal finalidade fornecer suporte à atividades educacionais. (CABRAL et al., 2010). Para Barroso e Antunes (2015), entre as principais vantagens e diferenciais que o uso dessas tecnologias proporcionam para seus usuários está a flexibilidade de tempo e espaço, que permite o acesso dos alunos ao material publicado pelos professores em qualquer lugar e em qualquer momento, desde que, possuam acesso ao ambiente, que na maioria das vezes está online. Outro diferencial proporcionado por essas ferramentas consiste na autonomia dada ao aluno, que pode na maioria das vezes, seguir o seu próprio ritmo de aprendizado.

3. Gamificação

O conceito de gamificação pode variar de autor para autor, mas sempre mantendo seu significado principal. Martins (2015) define que a gamificação é o ato de utilizar os elementos presentes em jogos em atividades que não são jogos, ou seja, aplicar esses elementos em uma tarefa que não tem como finalidade principal a diversão do usuário.

Em outras palavras a Gamificação é a aplicação dos elementos viciantes, atrativos e divertidos presentes nos jogos em atividades reais ou produtivas (CHOU, 2013, tradução

nossa). Uma alternativa interessante de transformar uma atividade a princípio maçante e tediosa em uma atividade muito mais atrativa e interessante é aplicar a gamificação a mesma (DETERDING, 2011, tradução nossa).

3.1 Frameworks

Com o crescente uso de gamificação na educação, notou-se uma grande dificuldade na escolha de quais gamificações utilizar para determinados fins, os frameworks conceituais ou reais surgiram como um recurso eficaz para guiar na construção de projetos gamificados (MORA et al., 2015, tradução nossa). Os frameworks servem como base para todo o projeto e aplicação de gamificação (MARACHE-FRANCISCO, BRANGIER, 2014).

Os frameworks são ferramentas, geralmente um conjunto de etapas ou um passo a passo, que deve ser realizado, e durante essas etapas são coletados alguns dados que são importantes para o projeto da gamificação. Entre os dados mais comumente coletados estão o perfil de usuário, que como já visto neste trabalho, segundo o teste de Bartle podem ser quatro, como a gamificação será aplicada e quanto ela ajudou efetivamente no engajamento dos alunos com o ambiente (MORA et al., 2015, tradução nossa).

4. Gamificação em ambientes virtuais

Primeiramente foi aplicado o framework 5W2H que tornou a decisão de quais técnicas de gamificação aplicar mais fácil, a partir dele pode-se conhecer o perfil de usuário, os comportamentos desejados no ambiente e quanto a gamificação poderia ser aplicada. Posteriormente foram implementadas as técnicas de pontuação e ranking, durante o desenvolvimento do trabalho também foi realizada uma integração da funcionalidade badge com o ranking criado.

4.1. Aplicação do framework

Ao se criar uma gamificação em um ambiente virtual é interessante a utilização de um framework conceitual de apoio as decisões, para que o resultado seja uma gamificação que torne o ambiente mais atrativo e melhore o engajamento do aluno com o conteúdo. Neste trabalho para um melhor direcionamento da gamificação que será criada foi utilizado o framework 5W2H. A aplicação desse framework consiste em responder algumas perguntas que guiarão o projeto e desenvolvimento da gamificação, para que ao final, essa funcionalidade seja bem aceita pelo público alvo.

Em resumo a aplicação do framework foi de grande valia para guiar a escolha da gamificação a ser aplicada, bem como apoiar as decisões de como seriam as características dessa gamificação, para que o resultado final cumprisse de forma mais eficiente o objetivo de melhorar o engajamento do aluno com o ambiente. Com embasamento nessas informações o modelo definido tornou-se mais coerente e adaptado para o público alvo, menos genérico e menos baseado em subjetivismo.

Porém como não foram aplicados outros frameworks por não se tratar a comparação como foco deste trabalho, não pode-se afirmar que este framework teve um desempenho melhor que outro, apenas que cumpriu os objetivos para o cenário em que foi utilizado.

4.2. Aplicação da gamificação no Moodle

Entre os itens que o professor pode adicionar ao curso está o item questionário. Nele o professor pode cadastrar algumas perguntas, definir pesos para estas perguntas, além de definir uma nota total para este questionário. Neste trabalho foi definido que este seria um dos itens gamificados, pois dentro do ambiente esta é uma funcionalidade frequentemente utilizada por professores para quantificar o conteúdo absorvido pelos alunos, ao selecionar a gamificação o professor torna o questionário ainda mais importante para os alunos, fazendo com que a atenção dos alunos ao responder o questionário seja aumentada.

No cadastro de questionários onde antes por padrão apenas o nome era obrigatório, agora existem duas opções. A primeira opção deverá ser marcada caso o professor queira que o questionário some no ranking, ou seja, que este questionário contará na gamificação. O campo pontuação para o ranking somente ficará habilitado caso a opção soma no ranking esteja selecionada, neste campo o professor define quantos pontos o acerto de 100% do questionário valerá em pontos para o aluno. O percentual de acerto e o peso de cada questão funcionará de acordo com o peso da questão para a nota já disponível no ambiente.

A opção soma participação deve ser selecionada pelo professor, caso ele defina que o aluno ganhará pontos extras por realizar a atividade, essa opção somente ficará habilitada quando o questionário estiver contando para o ranking. O campo pontuação por participação ficará habilitado caso a opção soma participação esteja selecionada, neste campo deve ser informado o valor de pontos extras que o estudante ganhará por realizar o questionário.

O recurso arquivo é mais uma funcionalidade interessante do ambiente. Nele o professor adiciona arquivos que o mesmo deseja disponibilizar aos alunos. Neste recurso foi também adicionada gamificação, com o intuito de que o professor possa definir que o acesso do aluno a este arquivo contará pontos para o *ranking*. A escolha desta funcionalidade para receber gamificação foi devido a sua presença em praticamente todos os ambientes estudados, já que a troca de arquivos é uma das funcionalidades primordiais em AVA, porém muitas vezes os alunos não acessam os arquivos disponibilizados pelos professores, com a gamificação nesta funcionalidade busca-se que estes arquivos sejam mais acessados pelos alunos. Caso o professor julgue que determinado arquivo é mais importante ele pode colocar uma pontuação maior para garantir que este arquivo será acessado.

A ferramenta livro é moldada para que o professor insira conteúdo em forma de livro, neste trabalho foi inserido a gamificação nesta ferramenta. Essa funcionalidade foi selecionada para a gamificação pois é uma funcionalidade que diferencia o Moodle dos demais AVA aqui estudados, nela o professor pode inserir conteúdo relevante para os alunos, com a gamificação ele cria um incentivo a mais para que os alunos acessem o material e consequentemente leiam o conteúdo. No cadastro da ferramenta livro, foram inserida a opção para que esta ferramenta possa ser utilizada no *ranking*, bem como a quantidade de pontos que a mesma valerá.

Igualmente a opção arquivo, foram criadas as colunas somarrank e valorrang para armazenar se a opção de gamificação foi escolhida e quantos pontos valerá para o *ranking*. Para verificar se o arquivo foi acessado é utilizado a opção de conclusão de atividade no curso, já presente no Moodle.

A opção de Badges já presente no ambiente funciona da seguinte forma, o professor cria um selo e após define quais serão os critérios que o aluno deve cumprir para que receba essa medalha. Essa medalha pode ser atribuída ao aluno manualmente ou de forma automática,

pela regra definida pelo professor como por preencher algumas informações ou finalizar algum curso.

Essa funcionalidade é interessante pois dá a possibilidade de que o professor premie alunos que tenham determinado comportamento desejado no ambiente. No caso de nossa gamificação o prêmio será dado para os alunos que atingirem determinada pontuação, para atingir a pontuação devem utilizar as funcionalidades citadas anteriormente.

Para uma integração com nosso ranking foi criada uma área para que o professor defina a badge e com quantos pontos o aluno deste curso receberá a badge (figura 1). Esta configuração será realizada apenas uma vez por curso para que todos os alunos recebam essa badge através do mesmo critério.

Conceder Badge
 Pontuação para ser atingida

 Badge
 Medalha 1

Figura 1- Configuração de critérios para receber a badge.

Na página do bloco, abaixo do *ranking* dos alunos, para o usuário professor será demonstrada a opção *Conceder Badge*, um campo com pontuação a ser atingida e um campo para selecionar a *Badge* que será dada para os alunos deste curso.

O ranking é uma gamificação utilizada para gerar uma competição sadia entre os alunos. Neste trabalho, foi desenvolvido no Moodle um ranking por pontos, contarão para este ranking as funcionalidades questionário, arquivo e livro nas quais ao realizar o cadastro poderá ser definido se contará e qual o peso para o ranking.

A gamificação do tipo ranking é importante pois incentiva os alunos a acessarem as funcionalidades e responderem os questionários de forma correta, despertando assim um espírito de competição sadia, dessa forma o aluno irá tentar sempre ficar bem posicionado em comparação aos demais colegas. Com isso ele ficará mais engajado com o ambiente melhorando assim seu aprendizado.

Na tela principal do ambiente no canto superior direito foi criado um quadro para que seja exibida as informações do *ranking*. Caso o usuário seja professor será apresentado os cursos que o mesmo leciona, em forma de link para uma página com o *ranking* (Figura 2).

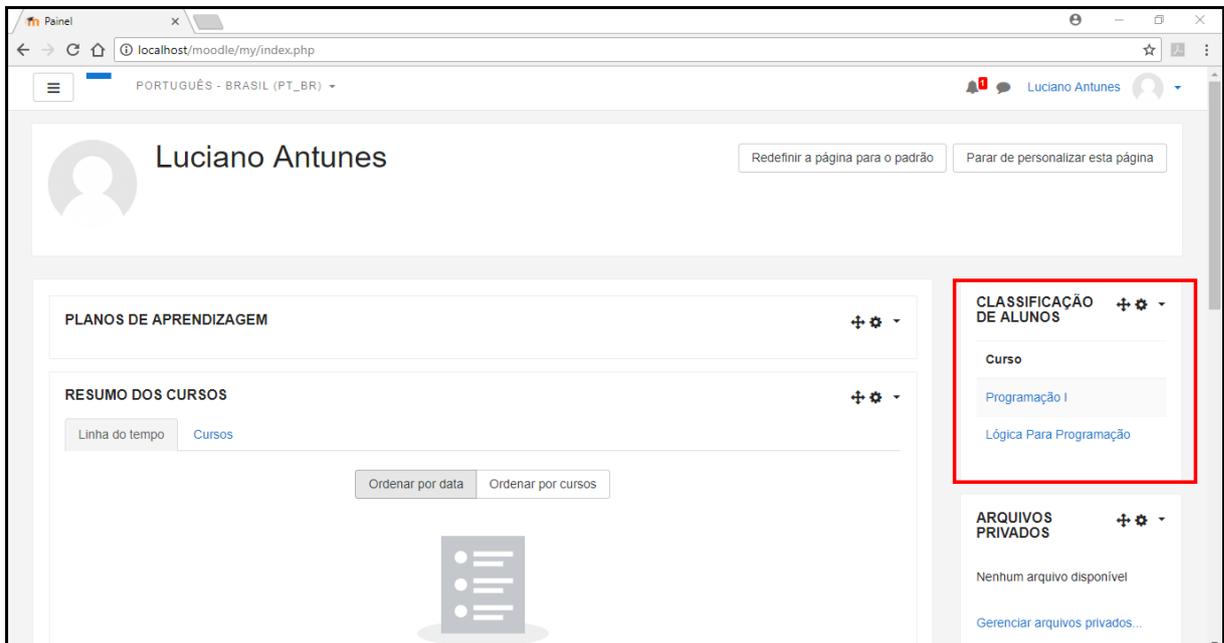


Figura 2- Tela inicial de um usuário professor em destaque o bloco criado.

Para usuários alunos será demonstrado os cursos em que ele está matriculado e sua posição no ranking deste curso, na descrição do curso há um link para o *ranking* do curso (figura 3).

CLASSIFICAÇÃO DE ALUNOS	
Curso	Posição
Lógica Para Programação	1
Programação II	4

Figura 3- Bloco demonstrado para o aluno.

Caso o professor acesse o ranking do curso será demonstrada uma página com a posição, nome e pontuação de todos os alunos matriculados no curso (figura 4).

Posição	Nome	Pontuação
1	Adão Dutra	1335.00
2	João Silva	1277.00
3	Maria Silva	0.00

Figura 4 - Página do ranking na visão do professor.

Para o aluno será demonstrada uma página semelhante, porém com o intuito de evitar possível *bullying* e danos aos alunos com classificação inferior, foi ocultado para os estudantes os nomes de seus colegas (figura 5).

Posição	Nome	Pontuação
1	Adão Dutra	1335.00
2	-	1277.00
3	-	0.00

Figura 4 - Página do ranking na visão do professor.

5. Resultados obtidos

A gamificação é um recurso que vêm sendo aplicado como fator de motivação para melhorar o engajamento e aprendizado dos estudantes. Nos últimos anos diversos trabalhos científicos foram desenvolvidos nesta área, para um melhor entendimento das técnicas e melhora da qualidade de ensino.

Neste trabalho foi aplicado o framework 5W2H para um apoio a escolha da gamificação a ser utilizada, este framework também foi utilizado como guia para o todo projeto. Foi verificado que a utilização deste framework foi de vital importância para a implementação da gamificação aqui proposta, utilizando-se da forma mais adequada para o público alvo.

Tendo como base os resultados do framework, foi desenvolvida a gamificação no ambiente Moodle em forma de ranking de pontos, que foi integrada com algumas funcionalidades já existentes no ambiente. A gamificação ocorreu por meio de um ranking que foi integrado com

as funcionalidades questionário, arquivo, livro e badges. As funcionalidades questionário, arquivo e livro serão utilizadas para que o aluno as complete gerando assim pontos para o ranking, ao atingir determinada pontuação configurada pelo professor, o aluno receberá uma badge como forma de reconhecimento pelo seu empenho nas atividades.

A gamificação nestas funcionalidades torna o ambiente mais receptivo para o aluno, desta forma ele se sentirá mais integrado com o ambiente e os demais estudantes. Tendo essas motivações o aluno tende a querer participar mais do AVA e conseqüentemente do processo de ensino, tendo assim mais possibilidade de adquirir conhecimento sobre os assuntos abordados nas aulas.

O estudo abrangeu algumas áreas citadas da Ciência da Computação, sendo elas, desenvolvimento web, banco de dados e redes. Todo o trabalho feito e concluído mostrou resultados satisfatórios em nível acadêmico. Para que a gamificação possa ser utilizada por professores em um ambiente real, ainda deve-se ser realizados testes de aceitação da funcionalidade. Comparando os resultados de engajamento dos alunos com o ambiente antes e depois da aplicação da gamificação. É possível realizar também uma aplicação que se aprofunde no perfil de usuário, criando mais recursos de personalização.

6. Conclusão

Dos estudos feitos, foi visto que a EAD abrange uma importante parcela dos cursos superiores disponíveis no Brasil, e os ambientes virtuais são ferramentas essenciais para o sucesso desta modalidade. Dentro deste escopo, a gamificação em ambientes virtuais surge como uma forma eficaz de melhorar o engajamento dos alunos. A escolha da implementação realizada ter como base o ambiente Moodle deve-se entre outros fatos descritos neste trabalho, a sua presença na maioria das universidades brasileiras. Desta forma justifica-se tanto a escolha da área da pesquisa quanto o ambiente escolhido.

Na implementação deste trabalho, foram encontradas algumas dificuldades como: a falta de conhecimento de como desenvolver na plataforma. Apesar da boa documentação que o ambiente possui, alguns pontos não estão bem esclarecidos, como o versionamento do bloco. A complexidade do modelo relacional do banco de dados foi uma outra dificuldade encontrada, para superar esta barreira foi necessário um tempo de estudo sobre o diagrama do banco de dados.

Outra dificuldade encontrada foi ao integrar algumas funcionalidades com o ranking, tendo em vista que a ferramenta não permite uma personalização maior em algumas funcionalidades, como por exemplo a Badge. Porém essas dificuldades foram superadas com a busca de implementações que cumprissem o objetivo sem alterar a funcionalidade já existente no Moodle.

Com a realização do respectivo projeto foi possível atingir todas as metas propostas inicialmente, como a aplicação das técnicas de gamificação no ambiente Moodle, o reconhecimento da utilização de AVA, identificação das técnicas de gamificação presentes em AVA, aplicação do framework 5W2H para apoio a escolha das técnicas de gamificação, estudo das linguagens de programação utilizadas em ambientes virtuais e desenvolvimento de uma ferramenta de gamificação no ambiente virtual Moodle.

É importante ressaltar que apesar de ser uma boa alternativa, o uso da gamificação não resolve todos os problemas da EAD. A preparação dos docentes para o uso correto da

gamificação também faz-se necessária, tendo em vista que o uso inadequado das técnicas, pode ocasionar numa perda da essência da gamificação, fazendo assim com que ela não aconteça da forma planejada, impedindo que atinja todos os seus objetivos.

Este trabalho pode ser utilizado como base para trabalhos futuros utilizando as implementações aqui desenvolvidas, para ser aplicado em um ambiente real e analisando os resultados da melhora do engajamento dos alunos e ambiente após a aplicação da gamificação. O uso do design iterativo no desenvolvimento de uma nova aplicação também pode ser considerado, tendo em vista que com ele é possível realizar testes no ambiente gamificado com os usuários antes do lançamento, desta forma reduz riscos e retrabalho.

References

- ATKIN N, C. Education and Minorities. London: Continuum International Publishing Group, 2012. BBVA INNOVATION EDGE. Gamification: The business of fun. Madrid: BBVA Innovation Center, 2012.
- BARROSO, Felipe; ANTUNES, Mariana. Tecnologia na educação: Ferramentas digitais facilitadoras da prática docente. *Rendimento, Desempenho e Desigualdades Educacionais*, [sl], v. 2, n. 11, p.124-131, nov. 2015.
- CABRAL, Luciano et al. Avaliação de ambientes virtuais de aprendizagem: Moodle, TelEduc, Tidia-Ae, AulaNet e e-ProInfo. 2010.
- CHOU, Yu-Kai. Octalysis: Complete gamification framework. Yu-Kai Chou & Gamification, 2013.
- DETERDING, Sebastian. Gamification: designing for motivation. *interactions*, v. 19, n. 4, p. 14-17, 2012.
- KAPP, K. M. The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education. San Francisco: Pfeiffer, 2012.
- KLOCK, Ana Carolina Tomé. Análise da influência da gamificação na interação, na comunicação e no desempenho dos estudantes em um sistema de hipermídia adaptativo educacional. 2017. 149 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Computação Aplicada, Universidade do Estado de Santa Catarina - Udesc, Joinville, 2017. Disponível em: <http://www.cct.udesc.br/arquivos/id_submenu/658/dissertacao_ana_tome.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2017.
- MARACHE-FRANCISCO, Cathie; BRANGIER, Eric. Process of Gamification. Proceedings of the 6th Centric, p. 126-131, 2013.
- MARTINS, A. Com desafios, missões e rankings, gamificação pode turbinar EAD. 2015.
- MORA, A.; RIERA, D.; GONZALEZ, C.; ARNEDO-MORENO, J. A literature review of gamification design frameworks. In: Proceedings of the 7th International Conference on Games and Virtual Worlds for Serious Applications. Red Hook: Curran Associates, Inc., 2015. p. 1–8.
- PEREIRA, Alice Theresinha Cybis; SCHMITT, Valdenise; DIAS, M. R. A. C. Ambientes virtuais de aprendizagem. AVA-Ambientes Virtuais de Aprendizagem em Diferentes Contextos. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda, p. 4-22, 2007.

