

GAMIFICAÇÃO COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA EM DISCIPLINAS DE PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES: ESTUDO DE CASO COM A FERRAMENTA CLASSCRAFT

Daniel Felipe de Fonte Almeida (Aluno) e Ana Grasielle Dionísio Corrêa (Orientador)

Apoio: PIBIC Mackenzie

RESUMO

Este documento apresenta os resultados de uma investigação sobre gamificação com uso da ferramenta ClassCraft no fortalecimento do aprendizado de programação de computadores dos alunos do curso de Ciência da Computação. A investigação descreve as deficiências apresentadas pelos alunos no aprendizado de programação e o planejamento de um ambiente gamificado com uso da ferramenta Classcraft. Este processo de pesquisa nos permitiu concluir que a mecânica implementada com dinâmica de jogos, através da ferramenta ClassCraft, melhora o trabalho colaborativo, tanto a nível de projeto a longo prazo quanto de atividades a curto prazo. Houve um aumento da motivação, do envolvimento dos alunos em relação aos assuntos abordados em sala e do trabalho em equipe. A implementação de um ambiente gamificado com uso da ferramenta ClassCraft, em outras iniciativas semelhantes, é recomendada para fortalecer o trabalho colaborativo e estimular a motivação do aluno.

Palavras-chave: Gamificação. Classcraft. Linguagem de Programação

ABSTRACT

This document presents the results of an investigation about gamification through of the tool in strengthening learning of computer students programming who are studying computer Science. The investigation describes the shortcomings presented by the students in programming learning and the planning of a gamified environment with Classcraft tool use. This research process allowed us to conclude that the mechanics implemented with games dynamics, through the Classcraft tool, improves the collaborative work, at both long-term project level and short-term activities. There was a motivation increase, the student's involvement related to the topics covered in the classroom and the teamwork. The implementation of gamified environment using the Classcraft tool, in other similar initiatives is recommended to strengthen the collaborative work and stimulate the student motivation.

Keywords: Gamification. Classcraft. Programming Language

1. INTRODUÇÃO

Disciplinas de programação, dos cursos de Computação e Informática, normalmente são as que mais culminam em desmotivação, reprovação e evasão (Prietch; Pazeto, 2010). Tais causas ocorrem devido a dificuldades de adaptação dos alunos em desenvolver o raciocínio lógico e matemático, quando estão acostumados a decorar o conteúdo, além da forte carga de conceitos abstratos que intervêm em todo o conhecimento envolvido nas atividades de programação. Características próprias das linguagens e ambientes de programação cada vez mais sofisticados, também tendem a dificultar o processo de ensino e aprendizagem de programação.

Além destes fatores, o ensino instrucionista, mediado por computador, também pode ser apontado como um fator limitante desse processo. Esse modelo, cujo princípio de ensinar está fortemente relacionado com a transmissão da informação (instrução), é unidirecional, individual e não colaborativo, não sendo, portanto, suficiente para a efetiva aprendizagem de programação (PAPERT, 1986). Aliado a esses fatores há de se destacar o nível elevado de estresse dos alunos do período noturno causado pela carga horária de trabalho, sono reduzido e tempo limitado com a família que favorecem para a baixa motivação em sala de aula (Moreira et al, 2011).

Pesquisadores contemporâneos têm, nesse sentido, procurado desenvolver metodologias que sejam capazes de melhorar o processo de ensino e aprendizagem de programação. Técnicas como Coding Dojo (CORRÊA, 2015), que estimula a programação colaborativa entre pares, têm produzido resultados significativos de aprendizagem em relação à aprendizagem individualista. Outra estratégia em ascensão é o uso de jogos sérios em laboratórios de programação, pois oferecem momentos lúdicos e situações interativas que estimulam a motivação e promovem a competição e colaboração entre os alunos [Adamo et al, 2013; Medeiros et al, 2013].

O poder motivacional dos jogos tem sido explorado também em contextos da vida real, através da técnica denominada Gamificação (do inglês Gamification), que consiste em aplicar elementos de jogos em contextos reais, de forma a motivar pessoas a adotarem novos comportamentos, tais como o de realizar mais exercícios ou de aprenderem algo novo (Deterding et al., 2011; Medeiros et al, 2013). Lee e Hammer (2011) complementa e aponta o elevado potencial para aplicação da Gamificação na educação, enfatizando que o objetivo desta abordagem não é “ensinar com os jogos”, e sim usar elementos de jogos (retorno imediato, pontuação, recompensas, desafios, etc.) como forma de promover o envolvimento dos alunos.

A escolha dos elementos de jogo e sua aplicação depende da finalidade do projeto a qual se deseja explorar a gamificação. É necessário conhecer os interesses do público, as suas necessidades, o que os pode motivar e ainda planejar e planificar uma atividade gamificada que vá de encontro a estas expectativas. Existem várias plataformas para aplicação da gamificação tais como Moodle (Paschoal et al, 2015), Classcraft (Sanchez et al, 2016), Habitica (Araújo, 2015), entre outras, com mecânica de jogo baseada em pontos, regras, medalhas, tabelas de líderes, entre outros.

O objetivo deste trabalho foi investigar o impacto de um ambiente gamificado com uso da plataforma ClassCraft na disciplina de Linguagem de Programação PHP (*Hypertext Preprocessor*) do curso noturno de Ciência da Computação. Buscou-se nesta pesquisa promover a motivação para a aprendizagem de programação, bem como incentivar o trabalho colaborativo entre os alunos. Para isso foi necessário desenvolver um projeto de gamificação que permitisse o uso correto da plataforma ClassCraft nas aulas, ligando-o com a proposta curricular da disciplina. Regras foram definidas para incentivar os alunos a adquirir os hábitos de pontualidade, disposição e cumprimento das tarefas através dos elementos de jogo.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Contextualizando a Gamificação

De acordo com Deterding et al. (2011), a essência da gamificação consiste em aumentar a assiduidade e motivação de um usuário em determinadas áreas, através da inclusão de elementos de jogos. Normalmente, esses elementos são usados para motivar um comportamento engajado do usuário, gerando maior produtividade. Ainda, não é apenas no âmbito individual que esses elementos, listados com maior profundidade na seção adiante, são aplicados; o ambiente de equipe também é muito explorado e trabalhado, tanto através de princípios de competição quanto de cooperação (Glover, 2013). Nesse sentido, pode-se citar o incentivo à ajuda mútua e troca de informações, com a criação de comunidades e fóruns online, os quais recompensam com estrelas, boas respostas, aumentando a pontuação do usuário e, conseqüentemente, sua posição em um ranking geral.

A educação é uma área que vem explorando bastante a gamificação. Uma plataforma online, Moodle, auxilia professores a “gamificar” suas disciplinas, através de elementos como criar um avatar e perfil para cada aluno, poder deixar visível o progresso dele, disponibilizar o resultado de quizzes, a possibilidade de feedback online, ou seja, uma série do que se chama “elementos de jogo”, discutidos na seção adiante. Esse tipo de ambiente online para educação rastreia o desenvolvimento do

aluno, motivando-o e ajudando a avaliação dos professores, tornando-se cada vez mais comum na internet. (Kiryakova et al, 2014).

Um outro exemplo encontra-se em um projeto de ensino médio realizado por uma escola técnica do Brasil. Com o objetivo de integrar os alunos, e motivá-los a explorar a interdisciplinaridade, professores da escola propuseram que fizessem um documentário de 15 minutos a respeito de uma fase histórica do Brasil. Querendo dar ao projeto a forma de um RPG (*Role-Playing Game*, em português: "jogo de interpretação de papéis"), engajando assim os estudantes, foram usados os conceitos de personagens para cada aluno, separados em clãs, que eram os grupos; níveis de evolução, atribuídos através de pontos recebidos de tarefas e etapas concluídas do projeto; recompensas, convertidas em aumento de níveis, ganho de pontos e selos (*badges*); e ranking dos melhores alunos. Ao final do projeto, em pesquisa com os estudantes, concluiu-se que 91% deles relataram ter se dedicado mais que o normal aos estudos das disciplinas envolvidas; ranking e os selos foram os elementos que os alunos mais gostaram, e mais de 90% deles achou a experiência proveitosa em termos de aprendizado. (Silva et al, 2015)

Observa-se, portanto, que a Gamificação, no contexto educacional, vem cada vez mais contribuindo com a inovação das estratégias de aprendizado e melhorando a qualidade do ensino, ao mesmo tempo que facilita o engajamento dos alunos em determinadas atividades (Christensen & Raynor, 2003).

Elementos de Jogo no Contexto da Gamificação

Segundo Zichermann (2011), a gamificação possui sete elementos básicos: níveis, pontuação, ranking, medalhas, desafios/missões, engajamento inicial e os demais ciclos de engajamento. De acordo com o autor, a ideia principal por trás da gamificação é que o "jogador" possa fazer uso de estímulos intrínsecos (como competição e a cooperação) e extrínsecos (como pontos, níveis, ranking e missões) para realizar as atividades propostas.

Uma forma de explicar os elementos do jogo é dividindo-os em categorias numa forma piramidal, indo da base (mais geral) ao topo (mais específico) (Triana et al, 2015). Na ala mais geral, à qual dá-se o nome "Dinâmicas de jogo", têm-se elementos como as principais restrições do jogo, as relações entre os jogadores, a narrativa, enfim, as regras básicas e iniciais. Numa ala intermediária, "Mecânicas de jogo", encontram-se os processos, ou seja, aquilo que remete às ações do usuário ao longo de seu progresso, como a aquisição de recursos e ferramentas, as recompensas recebidas, os desafios a serem enfrentados, e as metas e níveis a serem alcançados.

Finalmente, no que seria o topo de uma pirâmide de especificidade, encontra-se a ala mais específica, denominada “Componentes de jogo”. Nela, apresentam-se os elementos mais puros, que compõe, por sua vez, toda a “mecânica” e “dinâmica”. Como exemplo, tem-se os avatares, os pontos, as equipes, os bens virtuais.

O Classcraft apresenta, como plataforma gamificada, elementos em toda essa pirâmide. Na base dela, tem-se, como principal “dinâmica de jogo”, a relação entre usuários, afinal tudo nele é baseado partindo do princípio de que os alunos fazem parte de uma equipe; as “mecânicas” ficam por conta da aquisição e uso de poderes, da realização de batalhas em equipe e tarefas do dia; e os “componentes” identificam-se como os avatares de cada aluno, as equipes às quais ele pertence, os poderes do jogo. Mais detalhes sobre o Classcraft serão vistos em seções posteriores.

O Uso dos Elementos de Gamificação em Sala de Aula

Em todas as partes do mundo, professores e universidades encontram dificuldades para manter os alunos engajados e interessados nos cursos e em suas respectivas disciplinas. Para tanto, entre as várias medidas que realizam no âmbito educacional para melhorar esse desempenho, encontra-se a aplicação de elementos de jogos dentro da sala de aula, ou seja, fazem uso da gamificação.

Na Universidade de Michigan, por exemplo, a gamificação das aulas na disciplina Introdução aos Estudos de Informação (UMSI 110), ministrada pelo Professor Clifford Lampe, fez o curso fluir com maior participação dos alunos. O professor criou “batalhas” sobre os conteúdos da matéria, as quais os alunos faziam à frente da sala, substituindo os convencionais seminários. O espírito de “equipe” também foi estimulado, através de pontuações atribuídas a atividades feitas em grupo. Foram alocados alguns assistentes para agilizar a correção de tarefas com exercícios referentes ao conteúdo da disciplina, atribuindo o elemento de pontuação aos acertos. Assim, os alunos e o professor tinham um melhor parâmetro de onde estavam as dificuldades, onde o curso poderia melhorar, e ainda mostrava aos alunos, em pouco tempo, como estava seu desempenho, não sendo necessário, assim, esperar por longas correções, dando maior dinamicidade à “aula-jogo” (Stott; Neustaedter, 2013).

Diferentemente do caso explicitado acima, há situações em que os professores optam por integrar elementos de gamificação às suas disciplinas através de plataformas digitais. Foi o caso de uma pesquisa Digital Games-Based Learning (DGBL), com uma dessas plataformas, Mangahigh, implementada em escolas no oeste e sudoeste da Austrália. O foco desse estudo sobre gamificação digital foi em como ajudar alunos desinteressados em matemática, avaliando o conteúdo dado, o

aprendizado dos alunos e o planejamento dos professores. O jogo utiliza elementos como a individualização do perfil (avatar), metas, em forma da conquista de medalhas de bronze, prata e ouro, além da estipulação de tempo para a conclusão dos desafios (mecânicas de jogo). Comparando o desempenho de classes em que foi aplicada a gamificação com as que tiveram o ensino convencional, os professores notaram que os exercícios em forma de jogo mascararam a dificuldade dos alunos com a matemática, isto é, o elemento lúdico os faziam se divertir ao fazer os exercícios, e encarar, assim, a matéria de maneira mais amigável. Um problema encontrado, porém, foi que, como a plataforma é “robótica”, seus tempos são rígidos e se tornam pouco favoráveis aos alunos com mais dificuldade no quesito velocidade, que preferem, portanto, as aulas completamente ao lado de um professor (NSW, 2011).

Com isso, tem-se que os professores podem usar o ambiente de gamificação para darem aulas mais bem-sucedidas, contando com maior participação e progresso dos alunos. Como ficou claro nos exemplos dados, esse ambiente pode ser explorado de diferentes formas, em ensino superior ou fundamental, com o auxílio de plataformas digitais ou completamente gerenciadas pelo professor e sua equipe. São levados em consideração, então, as mecânicas da matéria, o tempo disponível dos professores, a carga de conteúdo, e os problemas que pretendem ser solucionados. No geral, o educador consegue usar dessa ferramenta para atingir, junto a seus alunos, maior rendimento no ensino e aprendizado.

Gamificação para Ensino e Aprendizagem de Programação

Atribuído, muitas vezes, à natureza abstrata da programação, há um consenso de que programar é a área da computação mais difícil para os alunos (Bennedsen, 2005). A abstração citada encontra-se em elementos como “banco de dados”, “variáveis”, “memória dinâmica e estática”, que não têm, no geral, um correspondente direto aplicado no cotidiano, na vida real dos estudantes (Duncan, 2002). Outro fator que contribui para a dificuldade dos alunos é que programar envolve o desenvolvimento de inúmeras habilidades ao mesmo tempo, como o raciocínio lógico, a familiarização com as regras teóricas da linguagem, dominar a programação prática com essa linguagem, pensar de forma algorítmica, conseguir solucionar os problemas “na visão do computador” (Jenkins, 2002).

Refere-se também, muitas vezes, à pouca motivação nos estudos de programação, pois gerações de alunos passam uma imagem negativa das disciplinas associadas, de acordo com Jenkins (2002), além da reputação de não serem fáceis. Tem-se, assim, um obstáculo para professores do ramo, que lidam há anos com

dificuldades em lecionar programação, vendo grande parte de seus alunos desistirem e encararem com maus olhos a disciplina (Gomes et al., 2008).

Em entrevista realizada por Gomes (2008) com alunos, parte deles, também, atribuíram a si próprios o insucesso da evolução nas disciplinas de programação, salientando o pouco estudo. Gomes (2008) também destacou pouca participação dos estudantes, isto é, intimidavam-se, por exemplo, ao tirar dúvidas com os docentes (Gomes et al., 2008). Frente a isso, alguns profissionais e estudiosos em educação propuseram-se a aplicar a gamificação nos estudos de programação, para verificar se dessa maneira obteriam resultados mais satisfatórios no aprendizado dos alunos.

Um exemplo interessante ocorreu em Singapura, onde o assistente de professor Ben Leong, da Faculdade de Computação da NUS (University of Singapore), relatou a criação de uma aula baseada em conceitos de jogos e seus resultados positivos (Huang; Soman, 2013). Os principais problemas encontrados nessa disciplina eram a procrastinação dos alunos, que iniciavam a realização de tarefas apenas quando a data limite se aproximava, a grande carga horária, que inibia os alunos a estudarem tópicos opcionais relacionados à matéria, e a dificuldade dos professores em darem um *feedback* satisfatório aos alunos ao longo do curso. Ademais, a densidade da disciplina fazia com que os alunos tivessem dificuldade em recordar os tópicos necessários, pois o que era aprendido não era praticado na hora, causando esquecimento daquilo que era ensinado.

As funcionalidades do sistema produzido por eles, uma plataforma gamificada online, à qual chamaram “*JFDI Academy*”, satisfizeram bem as necessidades apresentadas. Primeiramente, a pontuação automática, assim que as tarefas eram concluídas, sanaram o problema do *feedback* para os alunos. Além disso, esse *feedback* foi de bom uso aos professores, que conseguiram acompanhar com mais precisão o desenvolvimento de cada aluno, bem como quantas vezes eles tentavam os exercícios, quanto tempo demoravam e os erros que cometiam.

Separando a matéria em 22 tópicos menores, usando elementos de jogos como “pontuações bônus”, “caminho a ser seguido” através de “níveis”, o engajamento e a retenção da matéria foram muito melhorados. Outros elementos visíveis na plataforma foram tarefas chamadas de “missões”, “questões bônus”, “comunidades”, que aumentaram a cooperação entre os alunos, “tempos limites”, resolvendo o problema da procrastinação, “pontos de experiência”, “ranking”, e a existência de uma “linha de história” a ser seguida por cada um deles. Os resultados foram evidentes: 76% dos alunos acreditaram ter o rendimento melhorado devido à plataforma, 71%

relataram ter ficado mais motivados, e as tarefas passaram a ser submetidas mais de 2 dias antes do prazo final. O ponto negativo ressaltado foi o fato de terem sido 22 divisões de níveis, o que criou um grande número de prazos e tarefas, pressionando alunos que não conseguiam acompanhar com facilidade.

A gamificação posicionou-se então, mais uma vez, como um método eficiente para aplicar-se na educação em geral, mas, sobretudo, em casos em que o aprendizado enfrenta obstáculos, como na programação. Dessa forma, os professores são auxiliados por ela no processo de ensino e conseguem desenvolver com mais facilidade e intensidade os seus alunos.

A Ferramenta ClassCraft

O ClassCraft é uma ferramenta que permite transformar a experiência de aprendizagem usando mecânicas de games para envolver e motivar os alunos na sala de aula (ClassCraft, 2017; Triana et al, 2015). Para utilizar o ClassCraft o primeiro passo é cadastrar-se na plataforma como professor, feito isso é necessário a criação de uma nova turma. O professor participa de um pequeno tutorial introdutório, no qual é exibido todas as funcionalidades da ferramenta.

Em seguida, é necessário escolher um nome para turma e alterar, caso queira, as regras do jogo como os pontos de experiência, as ações dos poderes dos personagens, as sentenças quando os perdem dos todo o HP (Health Points, em português, pontos de saúde) e a duração da turma no game, escolhendo a data de início e fim e a duração em horas da aula por semana, sendo a partir dessas informações que serão recarregados os AP's (Action Points, em português, pontos de ação) e a experiência necessária para a mudança de nível dos alunos.

Após ter configurado todas as regras, é hora de adicionar os alunos à turma, para isso é preciso adicionar o nome e sobrenome dos alunos, criar uma equipe e/ou adicionar os alunos a equipe escolhida. E para finalmente os alunos possam se cadastrar no ClassCraft é necessário que o professor envie por email ou uma "carta" personalizada, o código que será pedido para o aluno entrar no jogo.

Pontuação

- HP (health points) são os pontos de vida do estudante no jogo, onde sempre que o aluno tem um comportamento negativo, deve ser removido. Se o jogador perder todo seu ponto de vida pode ser determinado uma sentença aleatória para continuar no jogo, e isto também afeta seus companheiros de equipe, os quais também perdem HP.

- XP (experience points) são os pontos de experiências, onde é somado

sempre que o aluno tem um comportamento positivo. O XP é necessário para que o aluno passe de nível, compre poderes e tenha progresso no jogo;

- AP (action points) são os pontos de ação, que é necessário para a utilização dos poderes e é recarregada automaticamente.

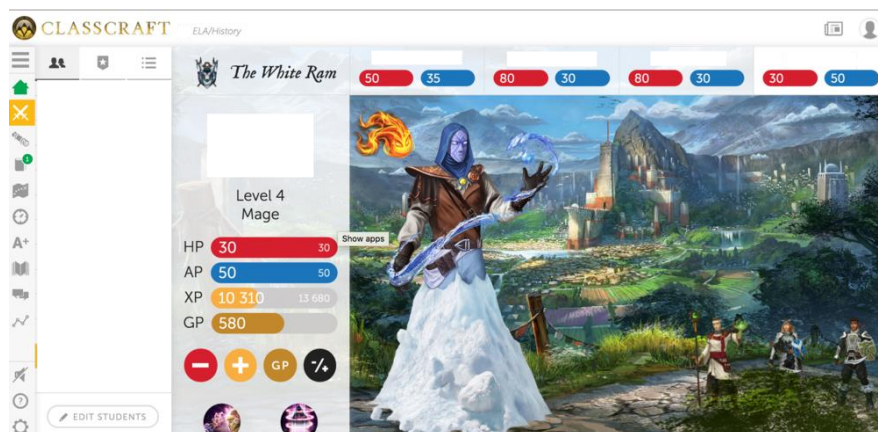
Equipe e jogadores

Para a organização da classe é feito por parte do professor a criação das equipes, e dentro delas é feito a agregação dos jogadores e o envio dos convites aos alunos. Aqui, cada jogador seleciona um tipo de personagem com que vai participar no jogo e cada um tem suas diferenças:

- Guerreiros: Entre seus poderes possui a habilidade de absorver os danos recebido por outro jogador de equipe por ter recebido alguma “punição”, como chegar atrasado ou atrapalhar a aula. Possui uma maior quantidade de pontos de saúde (HP), mas uma menor quantidade de pontos de ação (AP).
- Mago: Provem pontos de ação aos demais colegas de equipe. É o personagem com a maior quantidade de pontos de ação, mas possui menos pontos de saúde.
- Curandeiro: Possui a habilidade de curar os demais colegas de equipe, ou seja, recuperar a quantidade dos pontos de saúde. Tem o equilíbrio entre os pontos de saúde e os pontos de ação.

A Figura 1 mostra a tela do personagem da classe mago.

Figura 1 – Personagem da classe Mago.



Ao agregar o aluno a equipe e enviar o convite, no momento de seu cadastro é selecionado o gênero (Feminino ou Masculino), sua classe (Guerreiro, Mago ou Curandeiro) e um dos três poderes referentes a sua classe.

3. PROJETO DE GAMIFICAÇÃO

Nesta seção é descrito o projeto de gamificação para o segundo módulo da disciplina de Linguagens de Programação PHP de um curso profissional da área da Ciência da Computação. São especificadas as ações que os participantes do projeto podem executar, seguindo-se uma descrição dos elementos de jogo e estrutura da gamificação deste projeto.

Ações dos Participantes da Disciplina

Ao longo das aulas, os alunos da disciplina poderiam realizar um conjunto de atividades com vista ao desenvolvimento do projeto da disciplina (concepção de um software para redes sociais) e respectiva documentação necessária, bem como cumprir com os seus deveres de aluno em sala de aula. O conjunto de ações que os alunos podem realizar nas aulas são as seguintes: desenvolver as tarefas propostas na plataforma Moodle; fazer pesquisas para esclarecimento de dúvidas; colocar dúvidas em fóruns de discussão ou em sala de aula; colaborar no esclarecimento de dúvidas de colegas em sala de aula; ser assíduo, pontual e cumprir as regras sociais em sala de aula; dar sugestões a colegas na forma de comentário construtivo ou esclarecimento de dúvidas; partilhar tutoriais e documentos interessantes sobre tópicos a implementar no projeto; efetuar apresentações/demonstrações do projeto.

Elementos do jogo

No planeamento do ambiente gamificado foram considerados os diferentes tipos de motivação que os alunos poderiam ter e que os influenciariam a empenhar-se nas aulas. De acordo com o Plano Pedagógico da disciplina, no final do módulo, os alunos têm que obter classificação mínima de 7,5 para terem aprovação direta, sem prova final. Se não tiverem aprovação direta, ficam condicionados por aprovação em exame de prova substitutiva e/ou prova final. Se não obtiverem frequência mínima, ficam impedidos de concluírem a disciplina, inclusive de fazer os exames finais. Por este motivo, tem, à partida, esta motivação extrínseca para se dedicarem o suficiente às atividades propostas de forma a alcançar a aprovação.

Outro fator motivacional diz respeito à média final do curso. Alguns alunos querem obter boas classificações para candidatura a uma pós-graduação ou candidatura a um estágio supervisionado. Dessa forma, sentem-se instigados a empenhar-se para conseguir a obtenção de uma boa classificação.

A realização de tarefas, a vontade de atingir diferentes níveis para realizar um bom projeto e a gratificação em se superar e desenvolver suas competências são fatores intrínsecos relacionados à motivação do aluno. Dessa forma, neste projeto, são

usados alguns elementos de jogo que se espera que possam influenciar favoravelmente para a motivação dos alunos, tais como a atribuição de pontos, o desbloqueio e utilização poderes, barra de progresso, sistema de equipes, batalhas e pontuação. Os elementos de jogo foram selecionados mediante os objetivos de aprendizagem e critérios de avaliação da disciplina.

A inclusão de restrição de tempo para a resolução de problemas, bem como a utilização de pontos e níveis para a concretização da tarefa podem ser utilizadas para envolver e estimular os alunos. Os pontos permitem um *feedback* rápido podendo ser um artifício vantajoso para manter os alunos motivados. Os desafios e missões propostos podem ser úteis para reforçar a autonomia para a tomada de decisão, responsabilidade e cooperação.

O ClassaCraft foi utilizado nesse processo de Gamificação com plataforma de suporte para a implementação das atividades proposta. Através desta plataforma, é possível dividir os alunos em equipes, acompanhar o desempenho dos alunos através do personagem do aluno, criar quizzes para serem respondidas pelos os alunos (disponível apenas na versão paga), compra de poderes e customização do personagem, fazer o gerenciamento do conteúdo em sala de aula e se comunicar com os alunos através de mensagens.

Para fazer o controle das atividades, foi criada uma planilha (Tabela 1) com a orientação do professor dos principais comportamentos dos alunos em sala de aula, aqueles que deveriam ser recompensados e daqueles que deveriam ser penalizados o que interferia diretamente seu personagem.

Tabela 1 - Tabela de pontuações

Positivas				AP	HP	XP
Chegar antes da chamada			10%	50		
Achar um erro no material do professor e corrigir			10%	50		
Terminar exercícios durante a aula	15%	15%		100		
Maior nota da sala	25%	25%		200		
Alcançar 80% de acerto nos exercícios surpresas	50%	25%		250		
Tirar nota superior a 6,0 na prova	50%	50%		500		
Negativas				AP	HP	XP
Comer ou beber durante a aula	-15%	-15%		-50		
Deixar lixo (papel de bala, papel, etc)	-15%	-15%		-50		
Faltar em uma aula	-25%	-25%		-50		
Não terminar o exercício no tempo estipulado	-25%	-25%		-100		
Não entregar o exercício o no moodle	-25%	-25%		-100		
Atrapalhar a aula	-50%	-50%		-50		
Tirar nota inferior a 3,0 perde tudo (zera o jogo)	-100%	-100%		-500		
AP				100%	50%	25%
Mago	50	25	13	8	5	
Curandeiro	35	18	9	6	4	
Guerreiro	30	15	8	5	3	
HP				100%	50%	25%
Mago	30	15	8	5	3	
Curandeiro	50	25	13	8	5	
Guerreiro	80	40	20	12	8	

Todos os comportamentos listados na Tabela 1 foram anotados pelo professor durante as aulas em uma planilha e depois adicionados/retirados pontos do personagem de forma equivalente ao tipo do personagem de cada aluno.

Dinâmica do Jogo

Ao longo do jogo com o ClassCraft pretende-se que o aluno percorra um conjunto de tarefas que o levarão à concepção, desenvolvimento e finalização de um projeto de desenvolvimento de software para redes sociais. Trata-se de um gerenciador de conteúdo para gestão de um Blog sobre algum assunto.

Em cada etapa, estipulada no jogo, o aluno deve realizar as atividades individuais e em equipe para ganhar pontos de experiência (XP). Algumas atividades de participação recebem pontos automaticamente, mas outras estão condicionadas na atribuição de pontos pela qualidade da participação. Nenhum participante fica bloqueado num nível, mas poderá necessitar de mais tempo do que outros para obter os pontos necessários para transitar para o nível seguinte e progredir.

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

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

Mecânica do Jogo

Ao longo do jogo são colocados desafios que devem ser alcançados pelos alunos e que correspondem à concretização com sucesso da realização da atividade de cada nível. Cada atividade tem atribuição de pontos. Paralelamente a estes desafios, existem situações de quotidiano de sala de aula como a cooperação, autonomia, responsabilidade e o cumprimento de regras de comportamento, assiduidade e pontualidade que também estão sujeitas a atribuição de pontos.

Em cada atividade proposta há informação de retorno para o aluno através da atribuição de pontos que resultam da avaliação por parte da docente. A avaliação é feita instantaneamente após a finalização da tarefa. Cada aluno pode solicitar ajuda aos demais em situações de dúvidas na resolução de questões de programação ou na estrutura do trabalho. Essas dúvidas podem ser colocadas em contexto de sala de aula ou na plataforma Moodle. As ajudas dos colegas podem ser prestadas

diretamente na aula por sugestões ou demonstrações ou ainda colocando dicas no Moodle (Fórum). As situações de análise crítica por parte de colegas incidem na apreciação da definição da base de dados, interface da aplicação e funcionalidades desenvolvidas, entre outras. Esta gamificação estimula a cooperação entre colegas através das situações de interação.

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

Componentes do Jogo

As atividades foram organizadas em grupos de competências. Cada nível corresponde à aquisição/demonstração de um grupo de competências. Todas as atividades propostas têm pontos associados. O aluno avança para o nível seguinte se obtiver um número mínimo de pontos que corresponde à metade da pontuação prevista para o nível. Foram atribuídos pontos por submissão de trabalhos, participações nos fóruns, partilha de materiais no Moodle, cumprimento de regras de comportamento, assiduidade, pontualidade, apresentação de trabalhos, análise crítica de trabalhos de colegas, dicas na aula e outras tarefas de cooperação, integração de sugestões de melhoria, autonomia e responsabilidade. Todas as tarefas individuais realizadas são submetidas a classificação por parte da docente, havendo conversão da classificação em pontos que contam para a transição de nível.

Os pontos e níveis de cada aluno foram apresentados em tabela que foi inserida no Moodle para que os alunos pudessem acompanhar semanalmente. Os nomes dos alunos foram apresentados na tabela em ordem alfabética e não em ordem de pontuação. Pretendia-se dar uma indicação ao aluno da sua evolução e estimular a sua participação, mas não evidenciar uma comparação direta com os outros colegas porque isso poderia ter o efeito de desmotivar os participantes com pontuação mais baixa. A atribuição de pontos foi feita de forma manual pelo docente. Na Tabela 2 é apresentado um resumo dos objetivos a alcançar com os principais elementos de jogo a incluir neste estudo de gamificação.

Tabela 2 - Elementos de jogos utilizado

Elemento de jogo	Objetivos
Pontos	Os pontos permitem a mudança de nível e são convertidos na classificação final a atribuir ao aluno.
Níveis	Cada nível corresponde a um patamar de competências.
Interação entre jogadores	Fomentar a prática colaborativa.
Coleção de poderes	Valorizar as boas práticas e o sucesso. Estimular o empenho.

Desafios	Encorajar a pesquisa, estimular o interesse e o sentido crítico.
Progresso	Apresentar a evolução no trabalho. Incentivar o empenho.

A aplicação da gamificação precisa ter passos a serem seguidos, mas não existem passos certos para a aplicação da gamificação. Isso depende muito do ambiente em que deseja aplicá-lo, por exemplo, na educação no qual a Edudemic (2015) traça alguns para aplicar a gamificação em sala de aula:

- **Planejamento:** qual o objetivo? Como os alunos vão receber a proposta? O que será colhido? Quais atividades serão aplicadas?
- **Usar o que está disponível:** Utilizar sistemas que já estão disponíveis como Classcraft, Duolingo, Goalbook e Kahoot.
- **Gamifique um aspecto:** Ao invés de criar um jogo inteiro, comece pequeno, *gamificando* através das lições de casa como missões individuais e atribuindo pontos de experiência.
- **Estabelecer um mercado:** Permitir aos alunos comprar, vender, trocar, comercio uns com os outros. Os alunos podem trocar um emblema para um teste de livro aberto ou usar os pontos para comprar uma noite livre de trabalhos de casa.
- **Permitir o nivelamento:** Se um aluno tem dominado o material em uma lição, oferecer diversão e envolvente em trabalho de extensão.
- **Apenas mergulhe:** É difícil saber se a gamificação preparada está pronta para os alunos, então o experimente. Ao longo do caminho será descoberto muitas regras e lições importantes.

Já a utilização da gamificação no ambiente empresarial é um pouco diferente, por exemplo, se seu objetivo é aumentar os números de seu call center, então pode-se criar um "jogo" que registre os tíquetes encerrados por funcionários, como se fosse uma corrida. Prêmios e status especiais podem ser concedidos como prêmio aos "jogadores" que atingirem os marcos definidos, o que vai os motivar. Para isso Palaria (2013), enumera os 10 principais mecanismos de gamificação: resposta rápida; transparência; metas; emblemas ou condecorações; nivelamento; integração; competição; colaboração; comunidade; pontos.

4. METODOLOGIA

O presente trabalho constitui-se de uma pesquisa de campo de caráter qualitativo. A principal questão de pesquisa a ser respondida neste trabalho foi:

- QP1 - A gamificação com a ferramenta Classcraft, aplicada em uma aula de programação, ajuda a melhorar o comportamento e aumentar o desempenho escolar dos alunos?

Para responder essa questão, realizou-se um experimento durante aproximadamente três semanas com um grupo experimental (Turma 2K12) que utilizou o Classcraft e um grupo controle (Turma 2J12) que não usou o Classcraft. O grupo experimental era composto de 22 alunos, sendo 4,34% mulheres (N=1) e 96,5% homens (N=21). O grupo controle era composto de 23 alunos, sendo 4,16% mulheres (N=1) e 95,66% homens (22). O grupo controle realizou as mesmas tarefas que o grupo experimental, mas seguindo a abordagem tradicional de ensino, com atividades programadas para sala de aula e para casa, sem uso do Classcraft.

Dentro do planejamento da disciplina, o grupo experimental começou o curso com média zero, zero pontos de XP, com a quantidade pontos de AP e HP do personagem escolhido e com apenas o poder escolhido no momento da criação do personagem que eram: poder 50 e saúde 30 para o mago; poder 35 e saúde 50 para o curandeiro; e poder 30 e saúde 80 para o guerreiro.

No primeiro dia de aula do grupo experimental, após a apresentação da ementa da disciplina, foi introduzida a metodologia das aulas baseada em gamificação. Foram apresentadas as regras do jogo, esquema de pontuação, os personagens e como seria feito o cadastro do aluno na plataforma. Um tempo foi dado a eles para se organizarem em equipe e escolherem seus personagens.

Ao longo das disciplinas os alunos, de ambos os grupos, controle e experimental, tiveram alguns desafios (criar tabelas em PHP, trabalhar com arrays, criar formulário dinâmicos e as duas partes de implementação do projeto a considerar a parte *front-end* e *back-end*). No grupo experimental, tais desafios transformam-se em batalhas entre duas equipes ou prova de tempo (quem terminasse primeiro). A premiação das atividades variava entre 50 a 500 XP (pontos de experiência) para as atividades e 400 XP para ambas as partes do projeto.

No descumprimento das atividades ou não realização da mesma, os alunos do grupo experimental não ganhavam nada e a recorrência de faltas faziam o aluno "perder" 25% do HP e AP e 50 XP do personagem. Já para a presença do aluno era lhe atribuído 10% de HP e 50 XP. A Tabela 3 mostra a quantidade em porcentagem que o aluno poderia "ganhar" tendo ações positivas em sala de aula; a Tabela 4 mostra a quantidade em porcentagem que o aluno iria "perder" tendo ações negativas

em sala de aula; e a Tabela 5 mostra e a quantidade total em porcentagem que cada classe de personagem iria ganhar ou perder, respectivamente.

Tabela 3 - Pontuações positivas

Positivas	AP	HP	XP
Presença na aula		10%	50
Achar um erro no material do professor e corrigir		10%	50
Terminar exercícios durante a aula	15%	15%	100
Maior nota da sala	50%	50%	500
Alcançar 100% de acerto nos exercícios surpresas	50%	25%	250
Tirar nota superior ou igual a 6,0 na prova	25%	25%	200

Tabela 4 - Pontuações negativas

Negativas	AP	HP	XP
Comer ou beber durante a aula	-15%	-15%	-50
Deixar lixo (papel de bala, papel, etc)	-15%	-15%	-50
Faltar em uma aula	-25%	-25%	-50
Não terminar o exercício no tempo estipulado	-25%	-25%	-100
Atrapalhar a aula	-50%	-50%	-50
Tirar nota inferior ou igual a 3,0 na prova	-50%	-50%	-500

Tabela 5 - Pontuação por personagem

AP	100%	50%	25%	15%	10%
Mago	50	25	13	8	5
Curandeiro	35	18	9	6	4
Guerreiro	30	15	8	5	3
HP	100%	50%	25%	15%	10%
Mago	30	15	8	5	3
Curandeiro	50	25	13	8	5
Guerreiro	80	40	20	12	8

A evolução dos personagens dependia diretamente da quantia de XP obtidas nas batalhas, do comportamento dentro da sala de aula (conforme Tabelas 3 e 4) e da quantidade de poderes adquiridos. Com isso, era possível rapidamente aumentar o nível do personagem e personalizá-lo ainda mais no jogo.

A quantidade de experiência do personagem, adquiridas até o final do semestre, impactava na sua nota final (Tabela 6). Os pontos da Tabela 6 eram somados na média final dos alunos do grupo experimental. Entretanto poderia haver reprovação por falta e quaisquer outras situações não previstas, poderiam ser incluídas nas regras, desde que acolhidas em sala de aula com a aprovação da maioria dos participantes. No grupo controle, era somado 1,0 ponto na média final de acordo com a quantidade de atividades entregues no Moodle. Essas atividades poderiam ser feitas presencialmente na sala de aula e/ou em casa.

Tabela 6 - Critérios de pontuação

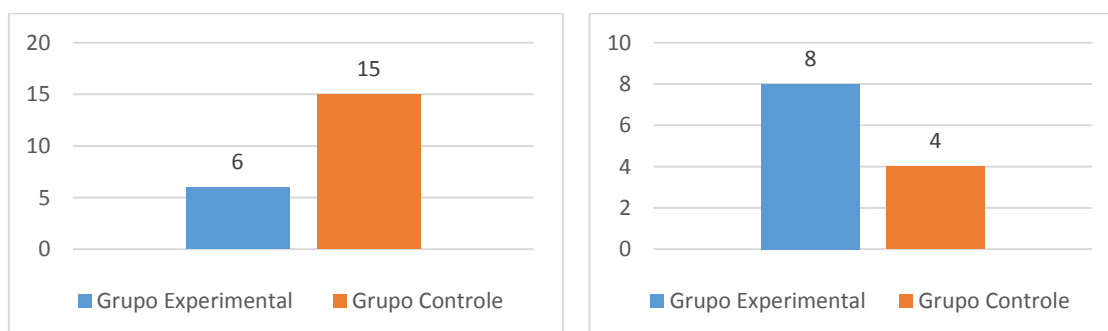
Critério	Pontos
Acima de 3000	1
Entre 2500 e 3000	0,9
Entre 1800 e 2499	0,8
Entre 1400 e 1799	0,7
Entre 1000 e 1399	0,6
Entre 700 e 999	0,5
Entre 400 e 699	0,4
Entre 100 e 399	0,3
Entre 0 e 99	0,2
Abaixo de 0	0,1

Resultados e Discussões

Os resultados mostram a diferença de empenho do grupo experimental (Turma 02K12) que usou o Classcraft, para o grupo controle (Turma 02J12). Além de maior participação e presença dos alunos nas aulas, também foi possível perceber maiores notas, maior aprendizado, melhor comportamento e organização. A Figura 2 mostra a eficácia da utilização da gamificação e da plataforma Classcraft entre os grupos experimental e controle. Foi analisado para ambos os grupos as notas inferiores a 3,0 pontos (Figura 2a) e superiores a 6,0 pontos (Figura 2b).

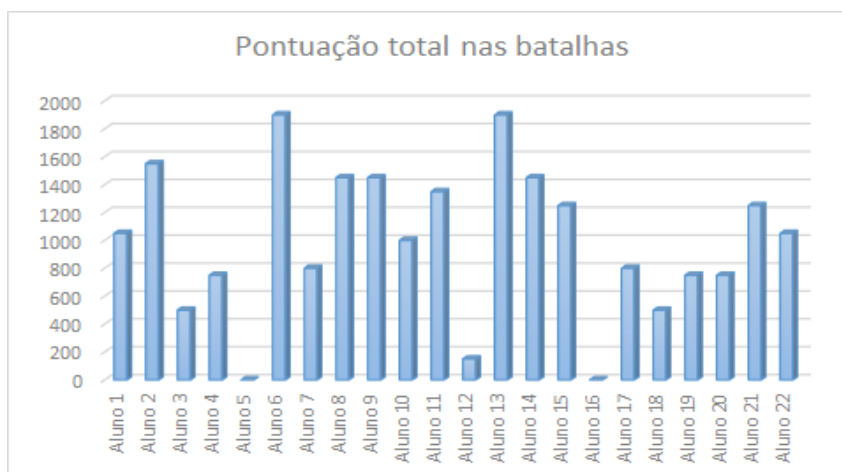
Apesar da eficácia do Classcraft ter sido explícita no grupo experimental, ainda assim, tiveram alunos de ambos os grupos, que tiveram notas superiores a 3,0, mas inferiores a 6,0 ou seja, abaixo do que se é esperado. Mas foi possível observar o maior empenho dos alunos do grupo experimental em relação as batalhas e a organização da sala, a maioria foi muito participativa e querendo obter a maior quantidade de experiência (XP) para seu personagem e, desta forma, conseguir maior nota de participação no final do semestre.

Figura 2 – (a) notas menores ou iguais a 3,0; (b) notas superiores ou iguais a 6,0



A Figura 3 mostra a quantidade de pontos de experiência (XP) adquiridos nas batalhas realizadas em sala pelos alunos.

Figura 3 - Pontuação total nas batalhas



Tendo em vista os aspectos observados, este projeto de pesquisa nos permitiu concluir que a mecânica implementada com dinâmica de jogos, através da ferramenta ClassCraft, melhora o trabalho colaborativo, tanto a nível de projeto a longo prazo quanto de exercícios e atividades a curto prazo. Resultados acadêmicos, cumprimento da entrega e registro do comportamento e participação dos alunos são provas disso.

5. CONCLUSÕES

Este trabalho teve como objetivo investigar o impacto de um ambiente gamificado com uso da plataforma ClassCraft na disciplina de Linguagem de Programação PHP do curso de Ciência da Computação, foi feita uma pesquisa em busca de compreender os principais problemas que afetam o ensino de programação, sendo na maioria das vezes causada pela não adaptação dos alunos em desenvolver o raciocínio lógico e matemático, além da forte carga de conceitos abstratos nas atividades de programação que criam um desinteresse do aluno.

Em uma tentativa de sanar esses problemas, foi utilizado a gamificação com a ferramenta Classcraft. Foi possível observar que o Grupo experimental se destacou mais na disciplina conseguindo maiores notas nas avaliações e nos projetos realizados durante o semestre, pois houve uma maior concorrência, trabalho em equipe e interesse por parte dos alunos em busca de maiores pontuações, que para isso era necessário participar das aulas e atividades, que por fim resultava em uma maior nota de participação e *regalias* durante o semestre com o uso dos poderes, que só poderiam ser obtidos de acordo com nível do personagem e a quantidade de dinheiro virtual, ambos sendo possíveis com a participação do aluno e conseguindo uma boa pontuação. Dependendo dos poderes que eram adquiridos pelos alunos era possível sair da sala a qualquer momento da sala, ter um auxílio do professor durante a prova e poder chegar atrasado sem perde pontos.

Entretanto, houve dificuldades por parte do professor em aplicar a metodologia planejada, tais dificuldades que se deram pelo fato da versão utilizada da ferramenta Classcraft ser gratuita, com isso os melhores recursos da ferramenta, como o quiz e as batalhas, tiveram que ser feita utilizando planilhas que demandava maiores esforços do professor durante as aulas para que fosse realizada as marcações das pontuações. Outra dificuldade encontrada, ocorreu pela facilidade dos alunos em conseguir aumentar o nível e a quantidade de dinheiro virtual dos seus personagens e com isso conseguirem facilmente os poderes, onde ficou inviável de ser aplicada desta forma, tendo que ser retornada com sorteios de poderes de acordo com a pontuação de cada aluno.

Contudo, esta pesquisa nos permitiu concluir que a metodologia implementada com dinâmica de jogos, através da ferramenta ClassCraft, melhora o trabalho colaborativo, tanto a nível de projeto a longo prazo quanto de atividades a curto prazo. Houve um aumento da motivação, do trabalho em equipe, melhora do desempenho, comportamento e envolvimento dos alunos em relação aos assuntos abordados em sala, os resultados acadêmicos, os registros em fóruns e o cumprimento da entrega são provas disso.

6. REFERÊNCIAS

Adamo, V. N.; Haley-Hermiz, T.; Cutler, R. "Using a Serious Game Approach to Teach 'Operator Precedence' to Introductory Programming Students". In: International Conference Information Visualisation – IV, p.523-526, 2013.

Bennedsen, J., & Caspersen, M. E. (2005). An investigation of potential success factors for an introductory model-driven programming course. ICER'05: Proceedings of the First International Workshop on Computing Education Research (pp. 155-163). ACM. New York, NY, USA.

Christensen, C. M. & Raynor, M. E. (2003). *The Innovator's Solution: Creating and Sustaining Successful Growth*, Harvard University Press, Cambridge, MA. ISBN: 978-1578518524.

ClassCraft, Gamify Your Classroom. Disponível em: <https://www.classcraft.com/>. Acesso em 09 de janeiro de 2017.

CORRÊA, Ana Grasielle Dionisio et al. CODING DOJO COMO METODOLOGIA DE ENSINO: A VISÃO DOS DUCADORES. Revista Educação & Tecnologia, n. 13, 2015.

DETERDING, Sebastian et al. Gamification: Toward a Definition. In: CHI Workshop Gamification: Using Game Design Elements in Non-Game Contexts. Vancouver, 2011.

Dunican, E. (2002). Making the Analogy: Alternative Delivery Techniques for First Year Programming Courses. In J. Kuljis, L. Baldwin, & R. Scoble (Ed.), PPIG 2002: Proceedings of the 14th Annual Workshop of the Psychology of Programming Interest Group (pp. 89-99). Brunel University, London, UK.

Edudemic, The Ultimate Guide to Gamifying Your Classroom. Disponível em: <http://www.edudemic.com/ultimate-guide-gamifying-classroom/>. Acesso em 18 de outubro de 2016.

GLOVER, Ian (2013). Play as you learn: gamification as a technique for motivating learners. In: HERRINGTON, Jan, COUROS, Alec and IRVINE, Valerie, (eds.) Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2013. Chesapeake, VA, AACE, 1999-2008.

GOMES, A.; HENRIQUES, J.; MENDES, A. J. "Uma proposta para ajudar alunos com dificuldades na aprendizagem inicial de programação de computadores". In Educação, Formação & Tecnologias; vol.1(1), pp. 93- 103, 2008. Disponível em <http://eft.educom.pt>

Huang, W.; Soman, D. A Practitioner's Guide To Gamification Of Education, 2013.

Jenkins, T. (2002). On the Difficulty of Learning to Program. Proceedings of the 3d Annual LTSN-ICS conference (pp. 53-58). The Higher Education Academy. Loughborough University, UK.

Lee, J. J.; Hammer, J. Gamification in Education: What, How, Why Bother? Academic Exchange Quarterly, v. 15, n.2, 2011.

Medeiros, T. J.; Silva, T. R.; Aranha, E. H. S. "Ensino de programação utilizando jogos digitais: uma revisão sistemática da literatura". In: Revista Novas Tecnologias na Educação - RENOTE, v.11, n.3, 2013.

Moreira, C.; Lima, F; Silva, P. A Difícil tarefa de acadêmicos de curso noturno em conciliar trabalho e estudo, 2011.

Paharia, R. Loyalty 3.0: How to Revolutionize Employee and Customer Engagement With Big Data and Gamification", 2013.

PAPERT, S. Constructionism: A New Opportunity for Elementary Science Education. A proposal to the National Science Foundation, Massachusetts Institute of Technology, Media Laboratory, Epistemology and Learning Group, Massachusetts, 2016.

Paschoal, L. N.; Cassenote, M. R. S.; Telocken, A. V.; Chicon, P. M. M. Integração de um Jogo Sérioso no Ambiente Moodle: Uma Estratégia de Gamification no Ensino de Lógica para Computação, 2015.

Prietch, S.; Pazeto, T; Estudo sobre a Evasão em um Curso de Licenciatura em Informática e Considerações para Melhorias, 2010.

Sanchez, E., Young, S. & Jouneau-Sion, C. Educ Inf Technol. doi: 10.1007/s10639-016-9489-6, 2016

Stott, A.; Neustaedter, C. Analysis of Gamification in Education

Triana, A. P. G.; Vargas D. A. O.; Velasquez, G. T. Fortalecimiento del Trabajo colaborativo de los estudiantes del curso undécimo A, em el área de contabilidade-informática del colegio Colombo Japonês de Bogotá mediante la plataforma de ludificación ClassCraft, 2015.

Contatos: danielfelipe982008@hotmail.com e anagrasi@gmail.com