Fabrício de Sousa Pinto e
Paulo Caetano da Silva

Edugamification:
gamificação na educação aplicada à Engenharia de Software



EDIÇÕES UESB

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA

Reitor
Prof. Dr. Luiz Otávio de Magalhães

Vice-Reitor
Prof. Dr. Marcos Henrique Fernandes

Pró-Reitora de Extensão e Assuntos Comunitários (PROEX)
Profª Drª Gleide Magali Lemos Pinheiro

Diretor da Edições UESB
Cássio Marcilio Matos Santos

Editor
Yuri Chaves Souza Lima

COMITÊ EDITORIAL

Presidente
Profª Drª Gleide Magali Lemos Pinheiro (PROEX)

Representantes dos Departamentos/Áreas de Conhecimento
Profª Drª Adriana Dias Cardoso (DFZ)
Profª Drª Alba Benemérita Alves Vilela (DS II)
Prof. Dr. Cezar Augusto Casotti (DS 1)
Profª Drª Delza Rodrigues de Carvalho (DCSA)
Prof. Me. Érico Rodrigo Mineiro Pereira (DCSA)
Prof. Dr. Flávio Antônio Fernandes Reis (DELL)
Prof. Dr. José Rubens Mascarenhas de Almeida (DH)
Prof. Dr. Luciano Brito Rodrigues (DTRA)

Representantes da Edições UESB
Esp. Cássio Marcilio Matos Santos (Diretor)
Esp. Yuri Chaves Souza Lima (Editor)
Adm. Jacinto Braz David Filho (Revisor)
Dr. Natalino Perovano Filho (Portal de Periódicos)

Produção Editorial

Coordenação Editorial e Normalização Técnica
Jacinto Braz David Filho

Editoração Eletrônica
Ana Cristina Novais Menezes (DRT-BA 1613)

Capa
Imagem obtida em: https://pixabay.com/pt/images/search/videogame/
Arte gráfica: Warley Souza dos Reis

Revisão de linguagem
Anna Klara Guimarães Vieira
Edilene Santos Araújo

Publicado em: 08 de junho de 2022

Fabrício de Sousa Pinto
Paulo Caetano da Silva

EDUGAMIFICATION: GAMIFICAÇÃO NA EDUCAÇÃO APLICADA À ENGENHARIA DE SOFTWARE

EDIÇÕES UESB
Vitória da Conquista – Bahia
2022

Copyright © 2022 by Organizadores
Todos os direitos desta edição são reservados a Edições UESB.
A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação de direitos autorais (Lei 9.610/98).

P659e

Pinto, Fabrício de Sousa.

EduGamification: gamificação na educação aplicada à engenharia de software. / Fabricio de Sousa Pinto, Paulo Caetano da Silva. - -Vitória da Conquista: Edições UESB, 2022.

164 p.

eISBN 978-65-87106-52-6

1. Gamificação – Ensino aprendizagem de computação. 2. EduGamification. 3. Atividades gamificadas. I. Silva, Paulo Caetano da. II. T.

CDD: 006.6

Catalogação na fonte: Juliana Teixeira de Assunção – CRB 5/1890
Biblioteca Universitária Professor Antonio de Moura Pereira
UESB – Campus de Vitória da Conquista

Editora filiada à:







Campus Universitário – Caixa Postal 95 – Fone: 77 3424-8716
Estrada do Bem-Querer, s/n – Módulo da Biblioteca, 1° andar
45031-900 – Vitória da Conquista – Bahia
www2.uesb.br/editora – E-mail: edicoesuesb@uesb.edu.br

DEDICATÓRIA DO PRIMEIRO AUTOR

Dedico esse livro, com muito carinho, aos meus pais: Climério e Fraucília, aos meus irmãos: Clício e Climério Júnior (*in memoriam*), amigos e familiares.

AGRADECIMENTOS DO PRIMEIRO AUTOR

A Deus, por mais esta conquista e pela força para superar as dificuldades.

À minha mãe, Fraucília, pelo incentivo, cuidado e amor.

Ao meu pai, Climério, pelo carinho e virtudes.

Ao meu orientador do mestrado, Prof. Dr. Paulo Caetano da Silva, pelo seu apoio, dedicação, competência e especial atenção nas revisões.

Aos meus alunos do curso de Sistemas de Informação do Centro Universitário UniFTC, Unidade de Vitória da Conquista, na Bahia, pela participação nos estudos de casos.

Aos colegas de trabalho, pelo apoio, e aos gestores da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) pela liberação para cursar o mestrado.

Aos colegas da turma, aos familiares e amigos que sempre me incentivaram e apoiaram nessa jornada.

A todos que, direta ou indiretamente, sempre me incentivaram à busca pelo saber e me ensinaram que o conhecimento é o maior tesouro que alguém pode ter.

Em todo trabalho a ser feito existe alguma diversão.
Encontre a diversão e logo o trabalho vira um jogo.[1]

[1] "A Spoonful of Sugar" é uma canção do filme de Walt Disney de 1964 e da versão musical de 2004 de "Mary Poppins", composta por Robert B. Sherman e Richard M. Sherman. Tradução dos autores.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO.....12

CAPÍTULO 2 – GAMIFICAÇÃO.....18

2.1 ELEMENTOS DA GAMIFICAÇÃO.....19
2.2 APLICAÇÕES DA GAMIFICAÇÃO.....20
2.3 METODOLOGIAS ATIVAS.....21
2.3.1 Sala de Aula Invertida.....22
2.3.2 *Peer Instruction*.....23
2.3.3 PBL.....24
2.3.4 POL.....25
2.3.5 Mapas Conceituais.....25
2.3.6 Mapas Mentais.....26
2.3.7 TBL.....27
2.3.8 Papercraft.....29
2.3.9 Storytelling.....30
2.4 JOGOS EDUCATIVOS.....30
2.5 TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS.....32

CAPÍTULO 3 – REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE A *GAMIFICAÇÃO* NO ENSINO-APRENDIZAGEM DE COMPUTAÇÃO.....34

3.1 PLANEJAMENTO – DEFINIÇÃO DO PROTOCOLO.....34
3.2 OBJETIVO.....34
3.3 QUESTÕES DE PESQUISA.....34
3.4 PALAVRAS-CHAVE.....35
3.5 MÉTODO UTILIZADO PARA PESQUISA DE FONTES PRIMÁRIAS.....35
3.6 CRITÉRIOS PARA INCLUSÃO DOS ARTIGOS NO ESTUDO.....35
3.7 CRITÉRIO DE QUALIDADE DOS ESTUDOS.....35
3.8 EXECUÇÃO.....35
3.9 CONSIDERAÇÕES.....39

CAPÍTULO 4 – *EDUGAMIFICATION*: METODOLOGIA PARA A GAMIFICAÇÃO NA EDUCAÇÃO UTILIZANDO METODOLOGIAS ATIVAS.....40

4.1 APRESENTAÇÃO.....40
4.2 PLANEJAMENTO DA EXECUÇÃO DA EDUGAMIFICATION.....47
4.3 EXECUÇÃO.....51
4.4 AVALIAÇÕES.....52
4.5 CONSIDERAÇÕES.....58

CAPÍTULO 5 – ATIVIDADES GAMIFICADAS E METODOLOGIAS ATIVAS DA *EDUGAMIFICATION*.....59

5.1 METODOLOGIAS ATIVAS.....60
5.1.1 Estudo de Casos.....60
5.1.2 *Storytelling* 61
5.1.3 Mapa conceitual.....62
5.1.4 Mapa mental.....62
5.1.5 PBL.....62
5.1.6 Host.....63
5.1.7 POL.....64
5.2 Serious Games.....64
5.3 ATIVIDADES GAMIFICADAS.....65
5.3.1 Caça-Palavras.....65
5.3.1.1Planejamento.....65
5.3.1.2Execução......66
5.3.2 Palavras Cruzadas......67
5.3.2.1Planejamento.....67
5.3.2.2Execução......67
5.3.3 Campo Minado.....68
5.3.3.1 Planejamento.....68
5.3.3.2 Execução.....69
5.3.4 Raspadinha.....71
5.3.4.1 Planejamento......71
5.3.4.2 Execução.....72
5.3.5 Responde ou Passa......74
5.3.5.2 Execução......75
5.3.6 Caça ao Tesouro.....76
5.3.6.1 Planejamento......76
5.3.6.2 Execução.....76
5.3.7 Jogo dos 7 erros.....76
5.3.7.1Planejamento.....76
5.3.7.2 Execução.....77
5.3.8 The Flash.....78

5.3.8.1 Planejamento....78
5.3.8.2 Execução....79
5.3.9 Todos Contra Um 82
5.3.9.1 Planejamento....82
5.3.9.2 Execução....82
5.3.10 Maratona do Conhecimento....83
5.3.10.1Planejamento....83
5.3.10.2 Execução....83
5.3.11 Peer Instruction....85
5.3.11.1 Planejamento....85
5.3.11.2 Execução....86
5.3.12 Corrida da Nave Espacial....88
5.3.12.1Planejamento....88
5.3.12.2 Execução....89
5.3.13 Papercraft (Modelagem icônica)....89
5.3.13.1Planejamento....90
5.3.13.2 Execução....90
5.3.14 Jogo da Velha....91
5.3.14.1Planejamento....91
5.3.14.2 Execução....91
5.3.15 Lições Aprendidas....92
5.3.15.1Planejamento....92
5.3.15.2 Execução....93
5.3.16 Jogo de Tabuleiro....93
5.3.16.1Planejamento....94
5.3.16.2 Execução....94
5.3.17 Bingo do Conhecimento....95
5.3.17.1Planejamento....95
5.3.17.2 Execução....97
5.3.18 Roleta do Conhecimento....98
5.3.18.1Planejamento....98
5.3.18.2 Execução....99
5.3.19 Jogo do Milhão....100
5.3.19.1 Planejamento....100
5.3.19.2 Execução....100
5.3.20 Batalha do conhecimento....102
5.3.20.1 Planejamento....102
5.3.20.2 Execução....102

CAPÍTULO 6 – ESTUDOS DE CASO: APLICAÇÃO DA *EDUGAMIFICATION* NO CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO DA FACULDADE DE TECNOLOGIA E CIÊNCIA....104

6.1 ESTUDO DE CASO 01....104
6.1.1 Planejamento....105
6.1.2 Execução....107
3.1.2.1 Metodologias Ativas....108
3.1.2.2 Atividades Gamificadas....111
6.1.3 Análise dos resultados....112
6.1.4 Considerações....114
6.2 ESTUDO DE CASO 02....114
6.2.1 Planejamento....114
6.2.2 Execução....115
6.2.3 Caça ao tesouro....122
6.2.4 Análise dos Resultados....127
6.2.5 Avaliação da *EduGamification* pelos estudantes....129
6.2.6 Considerações....138
6.3 ESTUDO DE CASO 03....138
6.3.1Planejamento....139
6.3.2 Execução....139
6.3.3 Análise dos Resultados....143
6.3.4 Considerações....145

CAPÍTULO 7 – CONSIDERAÇÕES FINAIS....147

REFERÊNCIAS....151

APÊNDICE A – PLANILHA CRIADA PELO DOCENTE PARA REGISTRO DAS ATIVIDADES E RESPECTIVAS PONTUAÇÕES....155

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DA GAMIFICAÇÃO....156

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO EM PARES....161

APÊNDICE D – DICAS PARA ELABORAÇÃO DA RASPADINHA....164

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

Observa-se que a metodologia de ensino utilizada entre os séculos XIX e XXI permanece inalterada, decorrente de uma pedagogia voltada para a reprodução do conhecimento por meio de memorização. Entretanto, durante esse período, o homem, as tecnologias e a sociedade mudaram (MORAN, 2007). O que se verifica, hoje em dia, é um choque entre metodologias do século passado com alunos do século XXI.

É notório que a sociedade está cada vez mais dependente de recursos tecnológicos. Se há 60 anos já era um desafio para o docente manter a atenção e o interesse dos alunos pela aula, atualmente, essa tarefa se tornou mais complicada, pois em sala de aula tem-se como concorrentes da atenção requerida pelos professores os smartphones, com muitos aplicativos e jogos atrativos. Disputar a atenção com esses aparelhos, utilizando apenas aulas expositivas é uma tarefa árdua. Portanto, faz-se necessário o uso de novas metodologias de ensino e recursos educacionais que atraiam a atenção dos alunos e que os motivem a aprender, visto que há um esgotamento do modelo tradicional de ensino.

Se analisarmos a evolução da tecnologia em várias áreas, como, por exemplo, medicina, transporte, comunicação e telefonia, veremos um grande avanço. Mas, se compararmos a evolução dos recursos utilizados nessas áreas com os utilizados em sala de aula, notaremos que as mudanças nesta foram mínimas: retroprojetor, tv, slides e *datashow*. O quadro negro deu origem ao quadro branco, substituindo o giz pelo pincel atômico. Com relação à lousa digital, esta ainda é uma realidade bem distante da grande maioria dos ambientes acadêmicos, restrita apenas a uma parcela mínima que desfruta de tal avanço tecnológico. Em contrapartida, os professores têm de lidar com um forte concorrente em sala de aula: os smartphones. Portanto, faz-se necessário que outras metodologias de ensino sejam utilizadas paralelas às aulas expositivas para torná-las mais atraentes.

Novas competências e habilidades necessitam ser desenvolvidas por meio de um currículo holístico que apresente projetos interdisciplinares de investigação e contribua na construção da autonomia, da criatividade, da criticidade dos educandos.

Atualmente, depara-se com estudantes de perfil desafiador: são crianças e jovens com espírito empreendedor, ansiosos, dispersos, impulsivos, conectados, cheios de expectativas. Neste contexto, os jogos e as atividades lúdicas exercem um papel importante para a aquisição de conhecimento, conceito e habilidades ao estimular o raciocínio, a atenção, o trabalho em equipe, a organização e a concentração dos estudantes.

Diante do cenário de alunos da era digital, é comum inquietações de docentes, tais como: "Como faço para ter ideias inovadoras para as minhas aulas? O que fazer para que os alunos se interessem mais

pelas aulas? O que poderá ser feito para tornar as aulas mais dinâmicas, criativas e interessantes? Qual é o perfil de aluno que está sendo preparado para o mundo? Que tipo de desafios eles vão encontrar quando saírem da escola? Será que as habilidades que desenvolvemos hoje vão suprir as necessidades desses futuros profissionais?".

A partir da quarta revolução industrial, conhecida como Revolução 4.0, surgiu o termo Educação 4.0, o que nos faz pensar em toda a evolução tecnológica que estamos presenciando, e também nas necessidades educacionais das novas gerações. A Educação 4.0 está relacionada à revolução tecnológica que inclui linguagem computacional, inteligência artificial, *Internet of Things* (IoT) e contempla o *learning by doing* – em português: aprender fazendo – por meio da experimentação, projetos e vivências. Essa nova forma de aprendizagem irá tornar o ambiente de sala de aula mais interativo e tecnológico (ANDRADE, 2019).

No âmbito da universidade, de acordo com Suñé (*et al.*, 2015), o professor universitário precisa ter conhecimentos específicos em três domínios:

- Conhecimentos relacionados ao curso no qual teve formação e que nem sempre tem correspondência com a área em que desempenha suas atividades laborais;
- Necessita ter um domínio de didática, dos princípios que regem o processo do ensino e da aprendizagem, para poder desenvolver com criatividade a difícil tarefa de conduzir ou mediar os processos de aprendizagem do estudante;
- Necessita ter conhecimento de gestão e direção universitária para conduzir seus grupos de estudos ao êxito.

Assim, ser professor universitário é uma tarefa complexa, pois implica em muitos saberes que não são alcançados pelo simples fato de se ter uma educação formal, ou seja, ser graduado, possuir mestrado ou doutorado.

Nos cursos de licenciaturas existem disciplinas obrigatórias que irão preparar o egresso para lecionar, pois possuem na sua grade curricular disciplinas como: didática e metodologias de ensino. Além disso, existe o estágio supervisionado obrigatório, o qual põe em prática, em sala de aula, metodologias didáticas para facilitar o processo de ensino-aprendizagem. Já nos cursos de bacharelados, tal formação não acontece. Geralmente, o egresso sai com muito conhecimento técnico-científico na sua área de formação, faz pós-graduação, e alguns escolhem seguir carreira acadêmica, ou seja, viram professores universitários, porém sem uma formação didática para exercer tal função. Muitas vezes, aprendem na prática como "ensinar" e reproduzem metodologias de ensino, as quais tiveram contato quando estudantes, e que nem sempre são apropriadas para a atual geração de alunos, que fazem parte da era digital.

Enquanto os docentes detêm o poder do conhecimento, há uma dicotomia entre docente e discente em relação à tecnologia: alunos na vanguarda e professores, em grande número, que não possuem domínio dessas tecnologias.

O professor do século XXI deve utilizar ferramentas tecnológicas interativas, que despertem o interesse do aluno, deve utilizar a inovação para envolver e facilitar a transmissão do conhecimento. Logo, faz-se necessário o uso de metodologias e recursos educacionais inovadores, que facilitem a compreensão de conteúdos ministrados e tornem a aprendizagem mais significativa.

Com a proliferação dos dispositivos móveis (smartphones e tablets), as redes sociais têm se tornado parte inseparável da vida das pessoas. Além disso, na era digital, é fundamental que os docentes usem metodologias de ensino contemporâneas com a geração com a qual lidam. Infelizmente, o número de docentes que inovam e exploram ao máximo as tecnologias na educação, ainda é um número reduzido.

Segundo Santos Neto e Franco (2010), vivemos em um mundo de contrastes paradoxais, onde em um extremo tem-se uma hipertecnologia e, no lado oposto pessoas sem nenhum acesso à tecnologia. É possível notar esse contraste quando se observa que muitos dos docentes atuais nasceram em uma época em que os programas de televisão eram o principal meio de comunicação. No entanto, hoje, convivem com crianças e jovens que estão quase o tempo todo conectados, em uma realidade tecnológica e virtual muito mais avançada (e.g. smartphones, tablet, videogames, *smart tv*, redes sociais), o que obriga o docente a reinventar sua forma de trabalho, frente às novas realidades humanas e tecnológicas.

Ainda de acordo com Santos Neto e Franco (2010), os professores permanecem presos a outros paradigmas no que se refere aos processos de ensino-aprendizado. A maioria utiliza metodologias tradicionais, i.e. aulas expositivas e dialogadas. De um modo geral, estudantes entram em choque com seus pais e educadores, i.e. o choque de formas diferentes de apreensão/percepção e, consequentemente, de construção do conhecimento.

Prensky (2001) define a nova era de alunos como estudantes nativos digitais, aqueles que são "falantes nativos" da linguagem digital dos computadores, vídeo games e internet. Desse modo, os docentes, atualmente, possuem um papel desafiador: lidar com estudantes nativos digitais e com a aula expositiva e dialogada, a qual não pode ser mais utilizada como metodologia única. É preciso pensar em uma aprendizagem que seja atualizada e relevante para o século XXI. O desafio das atuais metodologias de ensino é identificar como redesenhá-las para aumentar o engajamento e os resultados acadêmicos dos estudantes.

A educação pensada e executada em função da economia industrial, não condiz com a realidade atual. Estamos na era digital: são outros paradigmas. Contudo, infelizmente, muitas instituições de ensino ainda adotam práticas educacionais criadas para atender a essa era industrial, não contribuindo, pois, para a formação de jovens autônomos. Isso afeta a interação das instituições com o mercado e, por conseguinte, acaba gerando alunos despreparados para o mercado de trabalho. Assim, faz-se necessário que as Instituições de Ensino Superior (IES) adotem currículos baseados em competências e com metodologias de ensino mais próximas do mercado, tais como PBL (Aprendizagem Baseada em Problema) e ABP (Aprendizagem Baseada em Projeto), características essas que a metodologia proposta neste livro contemplará.

O modelo atual de educação ainda reflete a era em que foi concebido: a revolução industrial, no qual os alunos são educados como em linha de montagem, para tornar eficiente a educação padronizada. Sentam-se em carteiras enfileiradas, devem ouvir um especialista expondo um tema e devem, em um teste avaliativo, se lembrar das informações recebidas. Ademais, todos alunos recebem a mesma educação. A debilidade dessa metodologia tradicional é que nem todos os alunos chegam à sala de aula preparados para aprender. Alguns carecem de formação adequada, não têm interesse pelo assunto e/ou não se sentem motivados pelo atual modelo educacional (BERGMANN; SAMS, 2017).

De acordo com Wangenheim, C. G. e Wangenheim, A. (2012, p. 10), "as aulas expositivas são eficientes para apresentar conhecimento teórico para um público grande, porém têm diversas desvantagens, uma delas é a falta de concentração, a qual ocorre aproximadamente depois de 15 minutos". Na Figura 1, essa realidade é ilustrada: o professor no pódio, utilizando aulas expositivas e os alunos nas nuvens.

Figura 1: O professor no pódio e o aluno nas nuvens



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Os jogos fazem parte de nossa vida desde a infância. Desse modo, se a escola fosse capaz de promover o dinamismo oferecido pelos jogos, atraindo o interesse dos alunos por meio da interatividade, desafios e diversão, as aulas poderiam se tornar mais atraentes. Essa é uma das propostas da gamificação, conceito que tem ganhado espaço em instituições de ensino e até mesmo no setor corporativo, por tornar a aprendizagem mais lúdica e natural. Assim, a gamificação diz respeito ao ato de atribuir aspectos e características de jogos para ambientes distintos. Esse processo visa, por meio de ações interativas e cativantes, tornar tarefas e demandas mais simples, práticas e intuitivas.

A gamificação tem origem no termo em inglês: *gamification*. Kapp (2012) define essa terminologia como: "uso de elementos de design de jogos em contextos não relacionados a jogos". Ou seja, a gamificação compreende a aplicação de jogos em atividades que não são jogos (COHEN, 2017).

Em cursos da área de computação, a disciplina Engenharia de Software (ES) é muito importante e possui um vasto conteúdo programático. Geralmente, é ministrada de forma teórica e tem-se o desafio de motivar os alunos, de maneira que as aulas sejam atraentes.

Após lecionar disciplinas teóricas, na área de computação, como por exemplo: Engenharia de Software e Gestão de Projetos, no curso de bacharelado em Sistemas de Informação (SI), durante nove anos em uma Instituição de Ensino Superior (IES), utilizando como metodologia principal aulas expositivas e dialogadas, percebi uma dispersão dos alunos, desmotivação e pouca retenção do conteúdo. Então, surgiu o questionamento: como tornar essas disciplinas, com vasto conteúdo programático teórico, mais atraentes?

Uma possível solução encontrada foi promover o mesmo engajamento oferecido pelos jogos, atraindo o interesse dos alunos por meio da interatividade, dos desafios e da diversão por intermédio da gamificação na educação. Assim, foi necessário um replanejamento da disciplina sob uma nova perspectiva e a adoção de estratégias de ensino mais inovadoras. O docente tinha um desafio: apresentar conteúdos complexos de forma atrativa com o uso de jogos, desafios e experimentos, que tornassem o conteúdo didático o mais próximo possível da realidade do aluno.

É possível criar uma metodologia de ensino para a disciplina Engenharia de Software que torne as aulas mais atraentes e promova um maior engajamento dos alunos? Uma alternativa pensada é

utilizar os conceitos da gamificação, para motivá-los e, ao mesmo tempo, criar um clima de competição entre as equipes. Além disso, faz-se necessário que se mude o papel do aluno como sujeito passivo, no qual o docente utiliza aulas expositivas, para um sujeito ativo do processo de ensino-aprendizagem, sendo o protagonista, aplicando as metodologias ativas de ensino. É relevante repensar sobre o nosso contexto e a era tecnológica, o que implica em novas necessidades, novos recursos e novos caminhos a trilhar.

Este *e-book* foi conduzido e fundamentado na seguinte questão de pesquisa: é possível gamificar o ensino-aprendizagem de disciplinas da área de computação promovendo um maior engajamento dos discentes?

A escolha pela utilização de gamificação se deu em virtude do aumento do engajamento da turma, uma vez que, com essa prática, as aulas ficam mais motivadoras, cria-se uma competição e as equipes estudam para atingir melhores desempenhos na gamificação, e como consequência, obtêm-se um maior rendimento. Na metodologia proposta, a *EduGamification*, são apresentadas vinte atividades gamificadas, algumas foram adaptadas e outras de autoria própria.

Além disso, o uso de metodologias ativas faz com que o discente seja o protagonista do seu processo de aprendizagem, desenvolvendo sua autonomia. Portanto, foram utilizadas as seguintes metodologias ativas: Sala de aula invertida, *Problem-Based Learning* (PBL), *Project Oriented Learning* (POL), *Peer Instruction* (PI), Mapa mental, Mapa conceitual, *Team-Based Learning* (TBL), *Storytelling*, *Papercraft* e Host.

Ao definir os softwares que seriam utilizados na *EduGamification*, houve a preocupação em selecionar apenas softwares gratuitos, com o objetivo de contribuir para que a metodologia seja colocada em prática sem restrições de aquisição de software.

Em virtude de as pessoas terem preferência e se identificarem com diferentes estilos de aprendizagem, procurou-se atender aos três tipos de estilos:

- *Visual*: aprende vendo, destaca-se nessa metodologia os mapas mentais já utilizados com sucesso pelos concurseiros e o *storytelling*;
- *Cinestésica*: aprende fazendo, por isso que foram selecionados as metodologias ativas: POL e PBL;
- *Auditiva*: pessoas que têm facilidade de aprender apenas ouvindo, tem-se as seguintes metodologias ativas que atende a esse estilo de aprendizagem: os estudos de casos e hosts.

Ao definir os instrumentos de avaliação, a *EduGamification* possui diferentes instrumentos para tal finalidade: heteroavaliação, coavaliação, processual e autoavaliação. Além disso, optou-se por utilizar avaliação baseada por competências, em consonância com o que o Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE) avalia, preparando assim melhor o discente.

Dessa forma, a educação sempre demandou inovações, recursos, e a tecnologia surge como uma maneira de tornar possível o desenvolvimento de novas estratégias pedagógicas. Assim, a *EduGamification* explora as potencialidades das ferramentas tecnológicas, torna as aulas mais criativas, proporciona um maior engajamento dos estudantes e faz do processo de ensino-aprendizagem mais prazeroso.

O objetivo geral deste livro é apresentar uma metodologia de ensino, com base no uso de gamificação e outras metodologias ativas no processo de ensino-aprendizado de estudos de casos das disciplinas da área de computação, a fim de obter um maior engajamento dos discentes. Vale ressaltar que, por ser uma metodologia genérica, pode ser aplicada em outras disciplinas. Para isso, os objetivos específicos foram os seguintes:

- Criar atividades lúdicas gamificadas;
- Pesquisar metodologias ativas e adaptá-las para sua utilização na gamificação;
- Desenvolver uma metodologia de ensino com base na gamificação e metodologias adaptadas;
- Aplicar a metodologia proposta por meio de estudos de casos em uma instituição de ensino superior;
- Analisar a metodologia proposta de forma quantitativa e qualitativa.

CAPÍTULO 2

GAMIFICAÇÃO

Segundo Silva Neto e Jesus Jr. (2017), os professores ainda estão presos a outros paradigmas no que se refere aos processos de ensinar e aprender. Por exemplo, os estudantes, normalmente, entram em choque com seus pais e educadores, i.e., choque de formas diferentes de apreensão/percepção e, consequentemente, também de construção do conhecimento.

Assim, surge a *gamification*, palavra de origem inglesa, mas, que em português, é conhecida como gamificação. Já Burke (2015, p. 16), aborda que a *Gartner* define gamificação como: "uso de design de experiências digitais e mecânicas de jogos para motivar e engajar as pessoas para que elas atinjam seus objetivos". Portanto, gamificação é atribuir aspectos e características de jogos para ambientes distintos. O processo de gamificação visa, mediante ações interativas e cativantes, tornar tarefas e demandas mais simples, práticas e intuitivas.

O *NMC Horizon Report* é um relatório elaborado por especialistas de um painel internacional, o qual faz parte de um projeto, que tem como objetivo o foco na pesquisa sobre educação mundial. Esse relatório descreve e identifica as tecnologias emergentes que tenham o potencial de impactar a forma de aprendizagem e pesquisas criativas no ensino superior para os próximos anos. A edição de 2014 do *Higher Education Edition* apontou a gamificação e os jogos educativos como importantes estratégias digitais dentro das tecnologias educacionais para os próximos anos (BUSARELLO, 2016).

Conforme Burke (2015), a gamificação na educação tem a capacidade de tornar as aulas e disciplinas mais atraentes, produtivas e eficientes para os estudantes e professores. Assim, o processo de ensino-aprendizagem é mais efetivo, pois, ao invés de apenas aulas expositivas, o aluno terá atividades mais engajadoras e atrativas.

Alves (2015) define gamificação como um conjunto de técnicas de engajamento de pessoas com foco em orientá-las aos objetivos propostos. Vale ressaltar, porém, que a estratégia empresta o lado lúdico, atrativo, dinâmico e motivacional do jogo. O conceito também está ligado a outros termos, como o *Game Thinking* – ou o Pensamento de Jogo – que nada mais é do que a essência de *Gamification*: "Consiste em pensar sobre um problema ou atividade do dia a dia e convertê-la em uma atividade que contenha elementos dos jogos, como competição, cooperação, exploração, premiação e *storytelling*" (ALVES, 2015, p. 21).

Na educação, o potencial da gamificação é imenso: despertar interesse, aumentar a participação, desenvolver criatividade e autonomia, promover diálogo e resolver situações-problema. Desse modo, a razão de utilizarmos os conceitos de jogos na educação, concerne ao poder que eles produzem no engajamento e a forma como podem promover a aprendizagem de maneira divertida e eficaz (ALVES, 2015).

Os elementos da gamificação são compostos por regras, objetivos, recompensas e pontuação, conforme ilustrado na Figura 4. Os *games*, em geral, possuem um objetivo principal e outros menores, que promovem pequenas vitórias ao longo do caminho (como desafios e missões). A falta de objetivos ou metas a serem alcançadas torna qualquer coisa (não só os *games*) cansativa e sem propósito. Os objetivos devem, portanto, ser bem definidos e explícitos, devem, também, possuir indicadores de progresso, tempo, e quais serão as recompensas obtidas.

Figura 2: Elementos de jogos utilizados na gamificação



Fonte: Avanti! (2017).

Segundo Fadel, Ulbricht e Batista (2014), muitos elementos da gamificação fazem parte da "Teoria do Flow". Essa teoria explica que as atividades envolventes são as que proporcionam desafios, metas claras de feedback, sentimento de controle, foco, perda de noção de tempo e corpo, proporcionando assim um "estado de flow". Além disso, pode contribuir para a construção do conhecimento, pois permite a participação no processo de aprendizagem de forma mais ativa.

Cada vez mais, empresas adotam a gamificação, pois essa técnica promove o engajamento, aumenta a produtividade e a motivação em ambientes empresariais. Ela pode ser usada tanto internamente, com os colaboradores, quanto com o público externo, para fidelizar consumidores (AVANTI, 2017).

2.1 ELEMENTOS DA GAMIFICAÇÃO

Usando mecânicas de jogo, e.g. emblemas, pontos, níveis e placares – a gamificação engaja e motiva as pessoas em diversos tipos de atividades. As organizações podem ser bem-sucedidas utilizando gamificação, pois incentiva seus empregados por meio de prêmios, proporcionando um maior engajamento para se cumprir metas na empresa. Como resultado, há uma maior produtividade na organização. Algumas vantagens do uso da gamificação são expostas na Figura 3.

Figura 3: Elementos de jogos utilizados na gamificação



Fonte: http://www.escolarmanager.com.br/noticias/233-gamificacao-nas-salas-de-aula-educar-jogando.

Badge (medalhas) são indicadores de realização de uma atividade específica ou de uma conquista de alguma tarefa ou habilidade. Pode ser virtual ou real, e demonstra engajamento e expertise. A intenção de distribuir *badges* é premiar o estudante, com um troféu ou medalha, sempre que atingir um objetivo, isto é, concluir uma etapa do curso, seja uma atividade, módulo e/ou curso completamente.

É comum o uso de broches (*bottons*), troféus, medalhas como premiação, os quais, para muitos que ganham, tem um valor simbólico, pois representa alguma vitória ou recompensa. Escoteiros e bandeirantes usam esse tipo de distintivo como recompensas há mais de cem anos. Militares fazem uso de medalhas há séculos. Algumas pessoas guardam esses objetos como tesouros, com valor inestimável. No século XXI, a digitalização alterou esses parâmetros de premiação.

Vê-se, nos dias de hoje, distintivos virtuais surgindo em todos os lugares. Eles confundem os mundos físicos e cibernéticos e são suficientes para envolver multidões de qualquer tamanho. Pode-se citar como exemplo, o grupo *Vail Resorts* que oferece aos seus clientes uma solução gamificada denominada *EpicMix*[1], que rastreia automaticamente mais de 200 mil esquiadores em dez *Resorts*, oferecendo mais de 600 *bottons* virtuais como premiação. Soluções gamificadas como essa, alavancam a tecnologia e ultrapassam as barreiras de tamanho, tempo, distância, conexão e custo (BURKE, 2015).

2.2 APLICAÇÕES DA GAMIFICAÇÃO

Um exemplo conhecido de gamificação é o *Foursquare*[2], que possui um sistema de distribuição de medalhas (*badges*) aos usuários que cumprem determinadas tarefas. No *Foursquare*, os usuários fazem *check in* dos lugares em que passam para ganhar emblemas e medalhas, e podem visualizar sua colocação em um ranking (algo importante para estimular a competitividade positiva). Outro exemplo é o *Dropbox*[3], no qual os usuários participativos têm mais espaço para armazenar dados na nuvem. Para isso, é preciso cumprir tarefas como fazer um *tour* pelo site ou indicar o serviço aos amigos. Além desses, têm-se *Duolingo*[4] (aprendizado de idiomas), *Waze*[5] (mapeamento de trânsito e navegação) e *Nike+*[6] (monitoramento de corrida) (BURKE, 2015).

[1] Disponível em: https://www.epicmix.com/
[2] Disponível em: https://pt.foursquare.com/
[3] Disponível em: https://www.dropbox.com/pt_BR/
[4] Disponível em: https://pt.duolingo.com/
[5] Disponível em: https://www.waze.com/pt-BR
[6] Disponível em: https://www.nike.com.br/corrida/app-nike-plus

O *Foursquare* foi lançado em 2009, e seu número de usuários chegou a 40 milhões em 2013. A tendência da gamificação tem crescido cada vez mais. Centenas de soluções gamificadas têm surgido. A *Gartner* define gamificação como "o uso de design de experiências digitais e mecânicas de jogos para motivar e engajar as pessoas para que elas atinjam seus objetivos" (BURKE, 2015, p. 16).

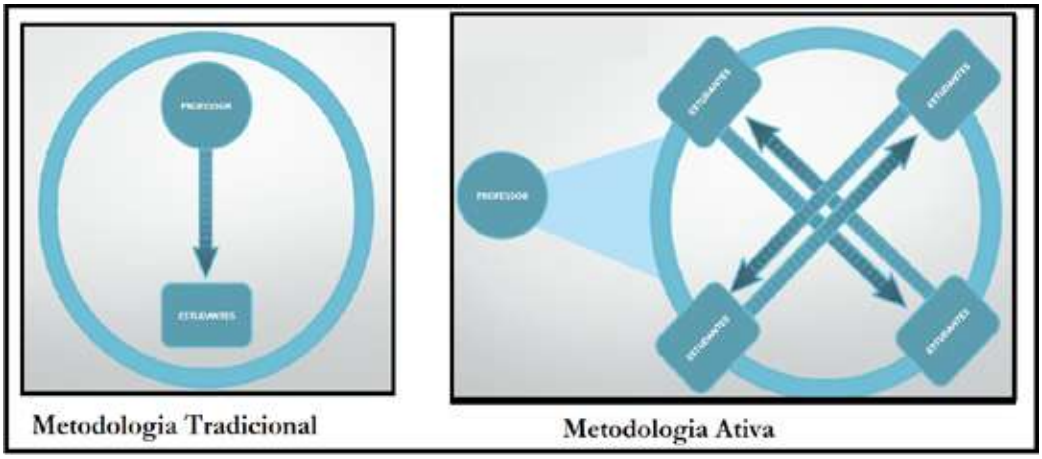
O *Forest*[7] é um aplicativo gamificado que ajuda o usuário a ter mais foco. Ele é indicado para quem quer concentrar e ao mesmo tempo ficar sem utilizar o smartphone para não perder o foco. O usuário escolhe um tempo, de 5 a 120 minutos, a depender da tarefa que se pretende realizar: estudar, fazer um trabalho, ler, meditar, etc. Além de ajudar a manter o foco, a cada 2500 moedas obtidas pelas árvores virtuais plantadas, você pode plantar uma árvore de verdade: a equipe do *Forest* fará um pedido a um parceiro para que plante em algum lugar do mundo. Esse aplicativo é um excelente caso de gamificação, pois vincula questões intrínsecas dos usuários, como foco, mais atitude ecológica e sustentável.

Utilizar mecânicas de jogos, tais como: *bottons*, pontos, níveis e placares, engaja e motiva as pessoas em todo tipo de atividade e pode ser usada para desenvolver habilidades, alterar comportamentos e aprimorar a vida das pessoas, afirma Burke (2015). Ele relata, ainda, que descobriu que o sucesso da gamificação é, de fato, um instrumento motivacional para que todos os jogadores atinjam seus objetivos.

2.3 METODOLOGIAS ATIVAS

Na metodologia tradicional, o professor é o centro das atenções, enquanto o estudante é um sujeito passivo. Já na metodologia ativa, os alunos são sujeitos ativos e o papel do professor passa a ser de mediador, conforme pode-se observar na Figura 4. Sempre que houver uma dúvida se uma metodologia é ativa ou não, basta analisar se o aluno participa ativamente do processo de ensino-aprendizagem, caso a resposta seja positiva, será ativa.

Figura 4: Comparativo entre a Metodologia Tradicional x Metodologia Ativa



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Metodologias ativas são definidas por Bacich e Moran (2018, p. 9) como: "estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível e interligada".

[7] Disponível em: https://www.forestapp.cc/

Com o atual fácil acesso às tecnologias, faz-se necessário explorar os potenciais das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) no processo de ensino-aprendizagem. Exemplos de uso de tecnologias no ensino são: uso de simuladores, jogos educativos, biblioteca com recursos didáticos multimídias, laboratórios virtuais e realidade virtual.

É importante que no lugar das metodologias tradicionais, sejam utilizados metodologias e métodos que estimulem a aprendizagem ativa, promova a autonomia e aproxime a aprendizagem das situações problemáticas do mundo real (MORAN, 2007).

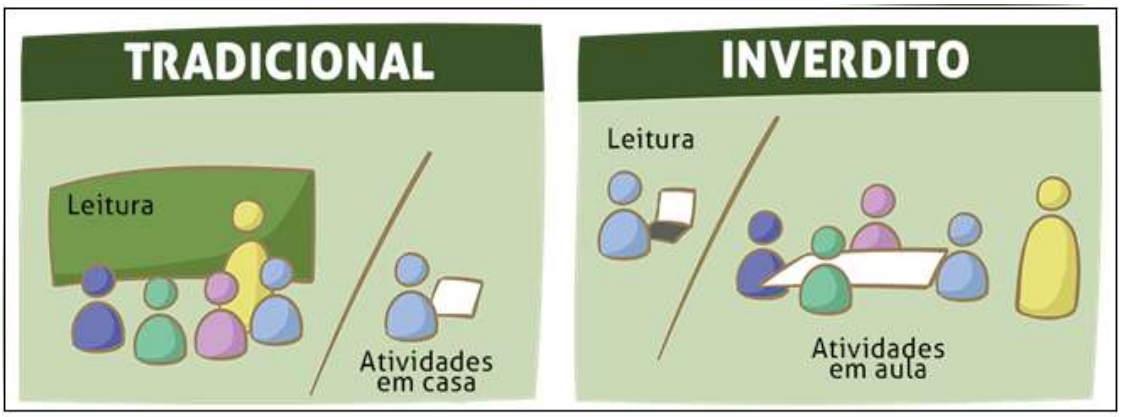
Segundo Fusco (2014), há muito tempo que se discute os propósitos do ensino superior e o esgotamento do atual modelo para a formação profissional. As pesquisas em educação sugerem o uso de metodologias ativas, focadas no aluno, que tiram o foco do conteúdo que o professor quer ensinar, permitindo que o discente tenha um vínculo maior com a aprendizagem, baseado na ação-reflexão-ação (MORAN, 2007). É sugerido uma educação inovadora, na qual as tecnologias favorecem mudanças, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais flexível, integrado, empreendedor e inovador.

Nas seções seguintes serão descritas as metodologias ativas: Sala de aula invertida, *Peer Instruction*, PBL, POL, Mapas mentais, Mapas conceituais, TBL, *Papercraft*, Estudo de caso, Host e *Storytelling*.

2.3.1 Sala de Aula Invertida

Em 2007, Jonathan Bergmann e Aaron Sams, ao lecionarem a disciplina de Química, na zona rural, se depararam com a baixa assiduidade dos alunos nas aulas, causada pelo longo tempo que passavam no ônibus se deslocando até à escola, ou, até mesmo, naquelas situações em que faltavam à escola para praticarem esportes. Assim, como os alunos assistiam poucas aulas e tinham dificuldade em acompanhar as disciplinas, uma solução encontrada por eles foi gravar suas aulas ao vivo, usando um software de captura de telas e, posteriormente, postar essas aulas para que os alunos pudessem acessá-las (BERGMANN; SAMS, 2017).

Figura 5: Metodologia Tradicional x Sala de Aula Invertida



Fonte: http://site.guaranisport.com.br/novo/wp-content/uploads/2016/10/tradicional-e-invertido.png

Aaron constatou que o momento o qual os alunos mais precisavam dele era quando tinham dúvidas e demandavam atendimento individual, e que eles não necessitavam dele tagarelando muita informação em sala de aula. Desse modo, teve a ideia de gravar todas as aulas para que os alunos assistissem como dever de casa e, assim, ele usaria o tempo em sala de aula para ajudá-los com os conceitos não compreendidos. Nascia, então, a metodologia ativa: sala de aula invertida. O que tradicionalmente é feito em sala de aula, agora é executado em casa, e o que tradicionalmente é feito

como tarefa de casa, agora é realizado em sala de aula. O docente deixa de ser mero transmissor de informação, assumindo funções mais orientadoras e tutoriais (BERGMANN; SAMS, 2017).

A sala de aula invertida, em inglês *Flipped Classroom* (FC), trata-se de uma abordagem pela qual o aluno assume a responsabilidade pelo estudo teórico, e a aula presencial serve como aplicação prática dos conceitos estudados previamente. O que é tradicionalmente feito em sala de aula é executado em casa e vice-versa. O docente, inicialmente, disponibiliza o material didático e solicita ao estudante uma leitura prévia em casa. A Figura, supracitada, resume o funcionamento desta metodologia ativa.

2.3.2 *Peer Instruction*

A *Peer Instruction* (PI), traduzido em português como: Instrução em par, é uma técnica de aprendizagem cooperativa que promove o pensamento, resolução de problemas e habilidades de tomada de decisão. Os objetivos básicos da *Peer Instruction*, segundo Mazur (2015) são:

- Explorar a interação entre os estudantes durante as aulas expositivas;
- Focar a atenção dos estudantes nos conceitos que servem de fundamento.

Essa metodologia ativa explora a interação entre os estudantes durante as aulas expositivas. O docente, ao invés de ministrar a aula com o nível de detalhamento apresentado nos livros didáticos, ministra as aulas em uma série de apresentações curtas sobre os pontos-chave, cada uma seguida de um teste conceitual (pequenas questões conceituais), abrangendo o assunto que está sendo discutido. Inicialmente, é dado um tempo para cada estudante responder de forma individual e posteriormente discutir entre seus pares, o que justifica a origem da nomenclatura dessa metodologia. São exibidas, no Quadro 1, as atividades do funcionamento da *peer instruction* e os respectivos tempos de execução em minutos.

Quadro 1: Etapas da *Peer Instruction*

Atividades	Tempo (minutos)
1 Proposição das questões.	1
2 Tempo para os estudantes pensarem.	1
3 Os estudantes anotam suas respostas individuais (opcional).	
4 Os estudantes convencem seus colegas (*peer instruction*).	1-2
5 Os estudantes anotam as respostas corrigidas (opcional).	
6 Feedback para o professor: registro das respostas.	
7 Explicação da resposta correta.	2+

Fonte: Mazur (2015).

Se a maioria dos estudantes escolher a resposta correta do teste conceitual, a aula prossegue para o próximo tópico. É interessante que o docente participe de algumas discussões animadas que surgirem nos grupos, permitindo, assim, avaliar os erros cometidos e ouvir como os estudantes que escolheram as respostas corretas explicam o seu raciocínio (MAZUR, 2015).

Segundo Mazur (2015), O *peer instruction* fornece feedback imediato sobre o nível de compreensão dos estudantes. Há três formas para o levantamento das respostas:

- Levantar a mão: embora seja um método simples, possui como desvantagem a possibilidade de os estudantes serem influenciados por seus colegas e alterarem suas respostas. Uma versão melhorada é o uso de *flashcards,* em que cada estudante tem um conjunto de cartões, com as

alternativas de A até E, mas, nesse caso, a contagem é mais morosa e há a ausência dos registros dos estudantes que mudaram de ideia após as discussões;

- Ler os formulários são mais interessantes, pois fornecem registros que podem quantificar a eficiência da discussão para convencer o colega. Nesses formulários, o estudante marca sua resposta e seu nível de confiança, tanto antes quanto após a discussão, gerando uma grande quantidade de dados que apontam a assiduidade do estudante, a sua compreensão, o progresso e a eficiência do *peer instruction*;
- Usar dispositivos portáteis: pode-se utilizar o *ClassTalk*[8], um sistema que permite informar a resposta e o nível de confiança. Utiliza-se computadores ou notebooks, e a principal vantagem é o feedback em tempo real das respostas dos estudantes, que podem ser projetadas utilizando um *datashow*.

2.3.3 PBL

Discute-se também a metodologia tradicional nas escolas e universidades, fundamentada na transmissão/recepção de conhecimentos fixos e acabados. Há um consenso de que essa metodologia não promove a aprendizagem significativa de conhecimentos conceituais, nem consegue encorajar o desenvolvimento de outros tipos de conhecimentos (como, por exemplo, procedimentais e atitudinais) valorizados na vida profissional e social. Várias alternativas de ensino vêm sendo adotadas, uma delas é a PBL (*Problem-Based Learning*), em português, Aprendizado Baseado em Problemas, que é uma metodologia de ensino-aprendizagem colaborativa, construtivista e contextualizada, na qual situações-problema são utilizadas. Inicialmente, foi utilizado em cursos de Medicina e, posteriormente, estendido para outros cursos/disciplinas (RIBEIRO, 2010).

A PBL é definido por Ribeiro (2010, p. 6) como: "metodologia de ensino-aprendizagem colaborativa, construtivista e contextualizada, na qual situações-problema são utilizadas para iniciar, direcionar e motivar a aprendizagem de conceitos". Esta metodologia é centrada no aluno, e as atividades são desenvolvidas em pequenos grupos tutorados pelo professor, o qual desempenha o papel de facilitador na construção do conhecimento (RIBEIRO, 2010).

Com o uso de problemas do mundo real para estimular e desenvolver o pensamento crítico, foi percebido um maior engajamento e motivação por parte dos alunos. Além disso, diminuiu a dicotomia entre teoria e prática, tão comum na metodologia tradicional de ensino, pois promove o desenvolvimento de habilidades que o mercado de trabalho exige.

Na PBL, a responsabilidade da aprendizagem é transferida do professor para o estudante. O estudante deixa de ser um elemento passivo, sentado em uma sala a tomar notas durante a aula, e passa a ser o principal gerador de conhecimento ao procurar a informação que necessita para resolver um problema.

O docente, ao utilizar um problema para o aprendizado, promove o desenvolvimento da habilidade de trabalhar em grupo, e estimula o estudo individual, de acordo com os interesses e o ritmo de cada estudante. O aprendizado passa a ser centrado no aluno, que sai do papel de receptor passivo, para o de agente e principal responsável pelo seu aprendizado. Os professores que atuam como tutores (ou facilitadores) nos grupos têm a oportunidade de conhecer bem os estudantes e de manter contato com eles durante todo o curso.

[8] Disponível em: https://classtalk.education/

É uma metodologia de ensino muito utilizada nos cursos de medicina e que tem, cada vez mais, o seu potencial explorado em outros cursos de graduação. Nessa metodologia tem-se um problema e os estudantes buscam solucioná-lo. O docente deve utilizar perguntas provocativas e investigadoras. A contextualização é importante e recomenda-se utilizar problemas reais. Recomenda-se remeter às bases advindas da educação construtivista para uma situação-problema que é vivenciada nas perspectivas atuais.

2.3.4 POL

A *Project Oriented Learning* (POL), em português, Aprendizagem Orientada a Projetos, é diferente de desenvolvimento de projetos, em que o projeto vem pós-aula. Na POL, a aprendizagem acontece durante o projeto. "Os estudantes não veem a aprendizagem acontecendo, eles só veem que tem algo a ser feito" (BENDER, 2014, p. 7). É literalmente o aprender fazendo.

A POL aumenta a motivação e o interesse dos alunos em completar o trabalho que lhes foi solicitado. Os temas de projetos são cenários do mundo real, tornando o ensino mais relevante para os alunos. Esse fator tende a aumentar a motivação e, muitas vezes, resulta em um maior envolvimento acadêmico. Além disso, pesquisas mostraram que na POL há um maior envolvimento com o conteúdo de aprendizagem, os desempenhos dos alunos aumentaram em até 30%.

2.3.5 Mapas Conceituais

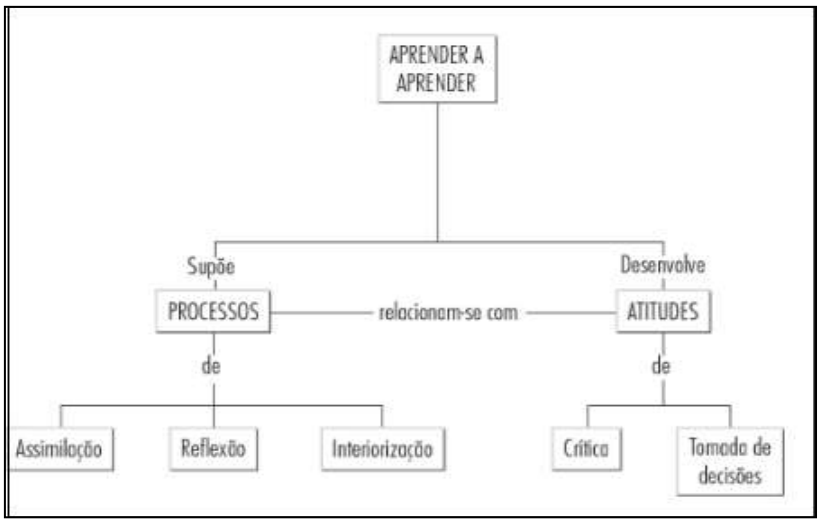
É uma estratégia facilitadora da aprendizagem significativa em sala de aula. São diagramas indicando relações entre os conceitos, ou entre palavras que usamos para representar conceitos. Segundo Moreira (2010, p. 10), "embora normalmente tenham uma organização hierárquica e, muitas vezes, incluam setas, tais diagramas não devem ser confundidos com organogramas ou diagrama de fluxo, pois não implicam sequência, temporalidade ou direcionalidade, nem hierarquias organizacionais ou de poder". Eles diferem dos mapas mentais que são associacionistas, não se ocupam de relações entre conceitos. Mapas mentais não buscam classificar conceitos, mas sim relacioná-los e hierarquizá-los.

Utiliza-se figuras geométricas: elipses, retângulos e círculos. Podem estar associados a determinadas regras como, por exemplo, a de que conceitos mais gerais, mais abrangentes, devem estar dentro de elipses, e conceitos bem específicos dentro de retângulo.

Podem ser explorados de diferentes formas no processo de ensino-aprendizagem: técnica didática, recurso de aprendizagem e como forma de avaliação. Pode ser uma excelente ferramenta didática, principalmente em virtude do uso das representações visuais. Vale ressaltar que, para construir um mapa conceitual, é necessário que o seu idealizador já tenha adquirido o conhecimento sobre o respectivo assunto a ser organizado. Podem ser utilizadas ferramentas tais como: *Lucidchart*[9], *Cmap Tools*[10] e *FreeMind*[11]. Na Figura 6 é possível observar um exemplo.

[9] Disponível em: https://www.lucidchart.com/
[10] Disponível em: https://cmaptools.br.softonic.com/
[11] Disponível em: https://freemind.br.softonic.com/

Figura 6: Exemplo de um mapa conceitual



Fonte: Ontoria (2005).

2.3.6 Mapas Mentais

Com o vasto acesso à informação, faz-se necessário filtrá-la e organizá-la, e as ferramentas visuais têm a função de ajudar a sintetizá-la, como, por exemplo, a metodologia ativa mapa mental, que ajuda a memorizar de maneira mais eficiente.

O nosso cérebro funciona de maneira fluida e orgânica por meio das conexões estabelecidas entre os neurônios, chamadas "sinapses", partindo de um núcleo central e estendendo para o "caule", como uma árvore. Assim como em nossos neurônios, os processos de apreensão e memorização acontecem de forma fluida. O cérebro funciona por áreas, e quanto mais estímulos relacionados a um conteúdo apresentado no processo de ensino-aprendizado, mais eficaz é a compreensão e retenção do conteúdo. Assim, por exemplo, quando é apresentada a palavra "cachorro", juntamente com sua imagem, seu latido e o desenho da sua representação, estarão sendo estimuladas as áreas: auditiva, motora, visual e da linguagem, o que conecta esses estímulos e favorece a memorização do conteúdo (AZEREDO, 2019).

Os mapas mentais são uma forma visual de apresentar uma ideia, nos quais somente as informações essenciais são exibidas de forma clara e organizada. São uma estrutura semelhante à web, composta por palavras, imagens e linhas criadas com o propósito único de organização visual da informação (BLOKEHEAD, 2016).

Os mapas mentais são um método de armazenar e organizar informações utilizando palavras-chave que desencadeiam lembranças específicas e estimulam novas reflexões e ideias. O mapa mental é desenhado como um neurônio e projetado para estimular o cérebro a trabalhar com mais rapidez e eficiência, empregando um método que ele já utiliza naturalmente (BUZAN, 2009).

No centro, fica o assunto principal, e por meio dele são delineados assuntos relevantes. Pesquisas revelam que, comparado aos métodos tradicionais, os mapas mentais mostram-se entre 15% e 20% mais eficazes em ativar a memória e em desenvolver o aprendizado (BLOKEHEAD, 2016).

Segundo Azeredo (2019), as vantagens da utilização do mapa mental são:

- É uma ferramenta visual que "imita" o funcionamento cerebral: partem de um núcleo ou ideia principal e se estendem para os demais assuntos relacionados;

- Ajuda no processo de assimilação e memorização de conteúdos, porque enfatizam e estimulam os processos de livre associação. Por exemplo, é mais fácil encontrar um objeto perdido, fazendo mentalmente o caminho percorrido;
- Ajuda a sintetizar e otimizar o tempo de estudo, pois utiliza palavras-chave que melhor significam o conteúdo, reduz, assim, o tempo de leitura e apreensão de textos longos e conteúdos extensos;
- Simplifica ao máximo uma informação para que seja mais acessível e memorizável;
- Melhora a nossa memória visual;
- Estimula a criatividade.

Segundo Blokehead (2016), quanto maior o número de informação, mais difícil será de ser lembrado, exceto se organizado mais facilmente no cérebro, como, por exemplo, por meio dos mapas mentais. Por isso, é comum o uso de mapas mentais por pessoas que estudam para concursos.

Alguns exemplos de ferramentas gratuitas para criação de mapas mentais são: *MindMeister*[12], *FreeMind*[13], *Mindomo*[14] e *MindMup*[15]

2.3.7 TBL

O *Team-Based Learning* (TBL), em português, Aprendizagem Baseada em Equipe, desenvolvido para cursos de administração no ano de 1970, por Larry Michaelsen, porém, apenas em 2001, após o governo norte-americano decidir financiar educadores para que incorporassem novas estratégias de ensino, essa metodologia foi escolhida para ser disseminada. Como resultado, várias escolas de diferentes áreas tiveram docentes treinados, especialmente as escolas médicas (BOLLELA *et al.*, 2014).

O TBL se divide em duas fases: uma individual e a outra em grupo. Inicialmente, é entregue um questionário juntamente com um cartão para as respostas, no qual o estudante irá responder e fazer a distribuição dos pontos em cada questão: 1 (mínimo) até 4 (máximo), de acordo com o nível de confiança na alternativa que julgar ser correta. Na segunda fase, os membros da equipe se reunirão e discutirão qual resposta eles julgam ser a correta, e, assim, entrarão em um consenso (MICHAELSEN *et al.*, 2008).

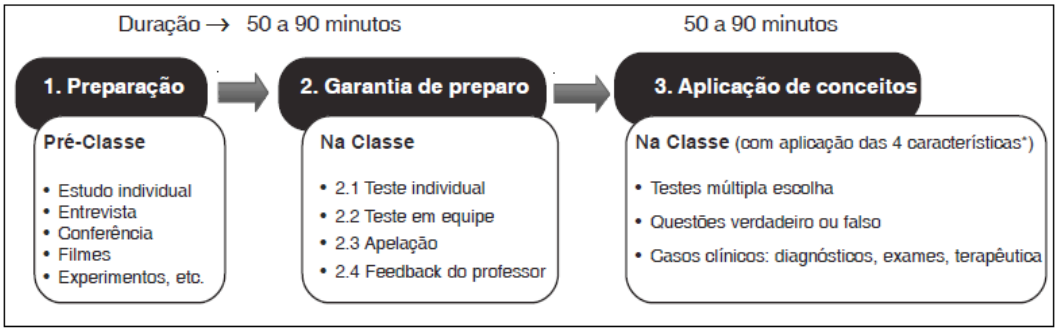
A Figura 7 exibe as três fases do TBL:

- Inicialmente, na etapa de Preparação, pré-classe, os estudantes fazem a preparação com estudos prévios do material disponibilizado pelo docente;
- Na segunda etapa, *Readiness Assurance Test* (RAT), traduzido em português como Garantia de Preparo, as atividades desenvolvidas buscam checar e garantir que o estudante está preparado e pronto para resolver testes individuais, para contribuir com sua equipe e aplicar os conhecimentos na etapa seguinte;
- E, a última etapa, concerne à Aplicação dos conhecimentos (conceitos) adquiridos por meio da resolução de situações-problema (casos clínicos, por exemplo) pelas equipes. Essa atividade deve ocupar a maior parte da carga horária.

Os testes individuais são de dez a vinte questões de múltipla escolha, contemplando os assuntos mais relevantes da leitura prévia. O estudante "apostará" no cartão de resposta exibido na Figura 8, de acordo com seu nível de confiança. Se estiver em dúvida sobre a alternativa correta, poderá distribuir os quatro pontos disponíveis. As combinações possíveis são: {(4), (3,1), (2 ,2), (2,1,1) e (1,1,1,1)}.

[12] Disponível em: https://www.mindmeister.com/pt
[13] Disponível em: http://freemind.sourceforge.net
[14] Disponível em: https://www.mindomo.com/pt/
[15] Disponível em: https://www.mindmup.com/

Figura 7: Etapas do TBL e sua duração aproximada.



Fonte: Bollela *et al.* (2014).

Na Figura 8 é exibida a tabela de pontuação individual. Para aplicação do TBL, o primeiro passo é a formação de equipes.

Figura 8: Folha de Resposta para a etapa de garantia do preparo individual (*iRAT*) e em grupo (*gRAT*)

Nome do aluno_____ **Equipe nº**_____

ETAPA 2.1. Garantia do Preparo Individual *(Individual Readiness Assurance Test – iRAT)*
Instruções: cada questão vale 4 pontos e você deve assinalar um total de 4 pontos em cada linha. Pode colocar os 4 em uma só alternativa ou, se estiver inseguro sobre a resposta correta, pode dividir os 4 pontos e assinalar pontos em mais de uma casela, da forma que preferir (2+2; 3+1; 1+1+1+1; 2+1+1), desde que a soma deles totalize QUATRO.

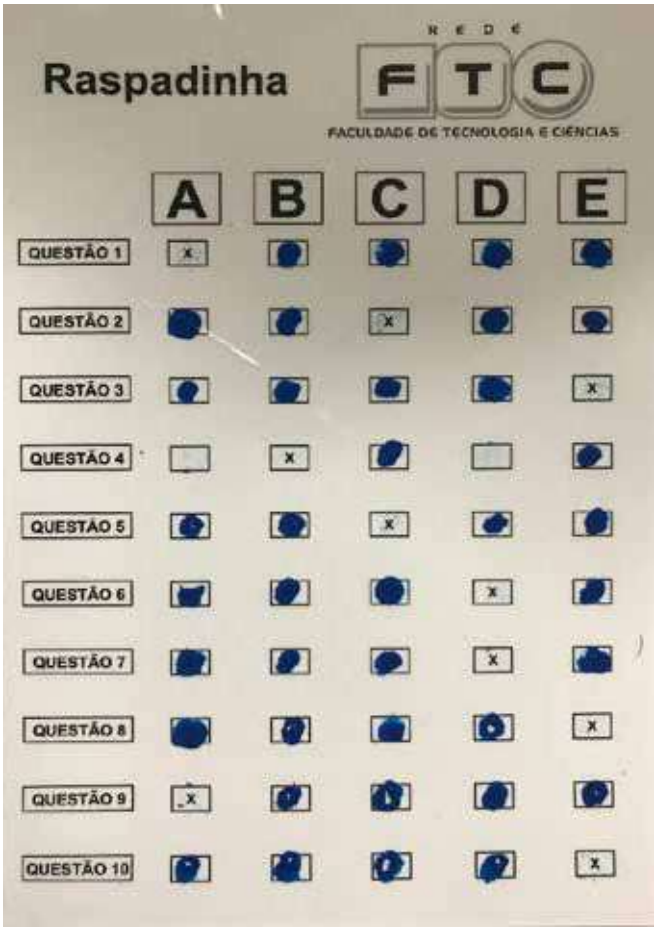
Nº questão Alternativa	A	B	C	D	Pontos (individual)	Pontos (equipe)
1						
2						
3						
etc.						
				Total de pontos		

ETAPA 2.2. Garantia do Preparo em Grupo *(Group Readiness Assurance Test – iRAT)* **Instruções:**
1. Após discussão da questão e decisão da equipe por uma resposta, retirem a etiqueta correspondente à alternativa escolhida para saber se a equipe acertou. Na resposta certa aparece uma estrela. (*Ver figura 3)*
2. Se não aparecer a estrela, retomem a discussão, decidam qual outra alternativa é a correta e repitam o procedimento.
3. Pontuação para a equipe: 1 etiqueta retirada = 4 pontos; 2 etiquetas retiradas = 2 pontos; 3 etiquetas retiradas = 1 ponto; 4 etiquetas retiradas = 0

Fonte: Bollela *et al.* (2014).

Esse mesmo teste, posteriormente, será respondido em equipe. Assim, após discussão da resposta correta, irão raspar a alternativa que julgar ser a correta, conforme ilustrado na Figura 9. Faz parte também dessa fase a apelação, no caso de não concordarem com a resposta indicada como correta. Todo apelo deve ser feito acompanhado de argumentação com consulta a fontes bibliográficas pertinentes e deverá ser entregue por escrito ao docente, que julgará e dará o parecer favorável ou não.

Figura 9: Raspadinha para discussão em equipe



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

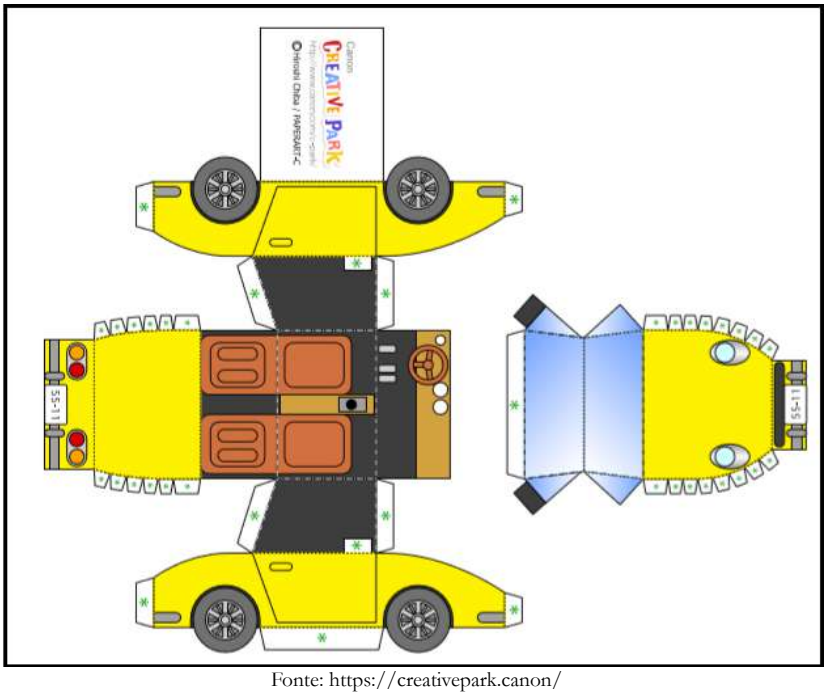
A Etapa 3, Aplicação dos conceitos, é uma etapa fundamental que ocorre na classe, pois os conhecimentos serão aplicados para resolver problemas relevantes. As equipes devem ser desafiadas a fazerem interpretação, análises, inferências ou síntese. Essa etapa é a mais demorada e poderá ser repetida até que contemple os objetivos de aprendizagem.

2.3.8 Papercraft

O *papercraft*, modelagem icônica, é uma técnica de modelagem que permite a construção de objetos tridimensionais com a utilização de papéis, que posteriormente, são cortados, dobrados e colados. É uma técnica utilizada desde a arte antiga.

O *papercraft* possui diferentes níveis de dificuldades de montagem. Além disso, essa técnica promove o estímulo da inteligência espacial, pois possibilita a construção de protótipos em 3D. O produto resultante da modelagem icônica depende da proposta e do objetivo do docente para a aula. Na Figura 10, tem-se um exemplo.

Figura 10: Exemplo de um papercraft para a construção de um carro.



Fonte: https://creativepark.canon/

2.3.9 Storytelling

É a arte de contar histórias usando técnicas inspiradas em roteiristas e escritores para transmitir uma mensagem de forma inesquecível. O *storytelling* é muito utilizado no Marketing e na Publicidade.

O objetivo de contar uma história é encantar e cativar uma audiência. Uma história interessante é a soma de alguns fatores muito bem alinhados: vocabulário adequado, enredo inteligente e provocativo, personagens e suporte visual, tais como: imagens, ilustrações, vídeos e similares (REZ, 2019).

O impacto de uma boa história é inegável. Quem não se lembra de histórias ouvidas na infância? Ou da dificuldade de parar de ler um bom livro quando a narrativa está muito envolvente? E quando um filme é tão bom que não conseguimos sair da frente da tela? Sem dúvida, o poder de uma história bem contada é enorme. Principalmente por essa característica e atributo é que o *storytelling* na educação, como ferramenta pedagógica, ganha espaço e adeptos a cada dia.

Storytelling na educação é eficiente para criar conexão, ilustrar contextos e atrair e manter a atenção dos estudantes. Ou seja, é um conjunto de boas práticas que oportuniza maior eficácia e potência na hora da transmissão de conhecimento. Ao mesmo tempo, também facilita a fixação e assimilação dos conteúdos. Na *EduGamification*, a *storytelling* foi utilizada em conjunto com as histórias em quadrinhos que fizeram muito sucesso na década de 80 e 90.

2.4 JOGOS EDUCATIVOS

Um jogo educativo precisa satisfazer as duas dimensões: sendo um jogo – competição entre adversários que agem sobre restrições – que são as regras do jogo para ao final vencer; e ser educacional – o que significa que precisa ser projetado para ensinar um determinado assunto (WANGENHEIM, C. G.; WANGENHEIM, A., 2012).

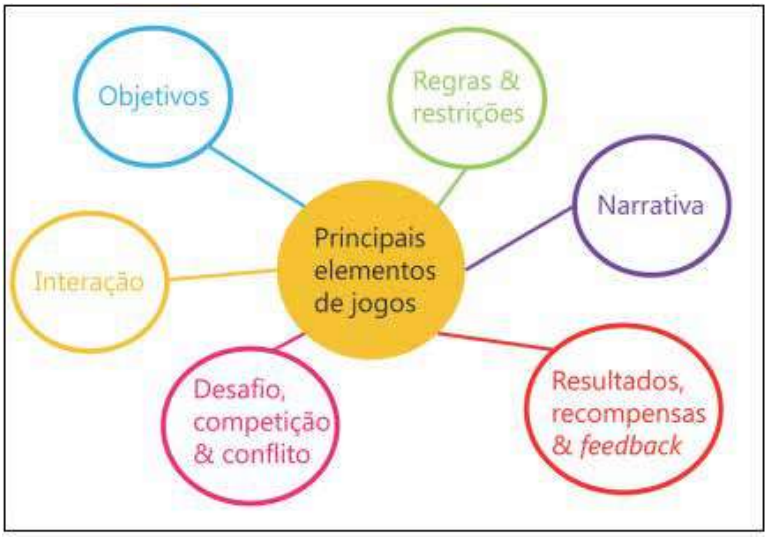
Conforme Wangenheim, C. G. e Wangenheim, A. (2012), os benefícios dos jogos educativos são:

- Experiências seguras de aprendizado: os jogos de simulação permitem que o aluno possa experimentar diversos cenários e visualize suas consequências, preparando-o para o mundo real;
- Aprender com os erros;
- Feedback instantâneo e customizado.

Os jogos educativos tornam o processo de ensino-aprendizado mais divertido. Além disso, os jogos educativos permitem ao estudante aprender fazendo, reduzindo, assim, a lacuna entre teoria e prática e facilitam a imersão dos alunos na atividade de aprendizagem.

Os jogos são definidos por vários elementos principais, que em si, de forma implícita, trazem diversas vantagens no uso de jogos como método instrucional. Os elementos são: objetivos; regras e restrições; narrativa; resultados; recompensas e feedback; desafio; competição e conflito; e interação. Serão detalhados, nas seções a seguir, e ilustrado na Figura 11.

Figura 11: Principais elementos dos jogos



Fonte: Wangenheim, C. G. e Wangenheim, A. (2012).

Objetivos: É um dos principais elementos do jogo. Contribuem para criar a motivação proporcionando prazer ao jogador. Exemplos: finalizar em menor tempo ou ser o melhor entre os competidores;

Regras e restrições: As regras definem o que pode ser feito ou não. Forçam os jogadores a tomar caminhos específicos para atingir os objetivos. Já as restrições podem ser recursos ou incentivos que possuem a possibilidade de conferir ao jogador ganhos ou perdas, como, por exemplo: pontos ou vidas, no jogo;

Narrativa: Fornece um fundo de ficção para o jogo e motiva as ações;

Interação: É uma das características mais importantes de jogos, que pode ser individual ou em equipe;

Desafio, competição e conflito: são os elementos que mais criam a fascinação pelos jogos. O desafio ajuda a manter as pessoas jogando e previne que o jogo se torne monótono. A competição é um dos principais fatores de motivação intrínseca, pois contribui para manter os jogadores focados na atividade e os motiva a aprender mais para, ao final, ganhar o jogo. E o conflito motiva os jogadores a perseguir algum objetivo, enquanto os obstáculos evitam que os objetivos sejam facilmente alcançados;

Recompensa e feedback: um dos principais elementos motivadores são as recompensas e podem ser oferecidas de diversas formas, como, por exemplo: ser vencedor ou ter uma pontuação maior em um ranking. Já o feedback é importante para mostrar ao jogador onde ele acertou e onde errou durante o jogo.

No Quadro 2, é possível observar as características que distinguem a Aprendizagem Baseada em Jogos, em inglês: *Game based learning*, da Gamificação.

Quadro 2: Comparação: Gamificação x Aprendizagem Baseada em Jogos

Gamificação	Aprendizagem baseada em jogos
● Adiciona elementos dos jogos aos ambientes que não são jogos; ● Os elementos dos jogos se ajustam à tarefa pretendida; ● Possui o objetivo de incentivar determinado comportamento, atitude ou habilidade nos indivíduos.	● Trata-se da utilização jogos para auxiliar o processo ensino-aprendizado; ● A tarefa pretendida se ajusta ao jogo; ● Não inclui os elementos dos jogos ao ambiente.

Fonte: Alves (2015).

2.5 TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS

O docente deve utilizar e explorar as tecnologias educativas para auxiliar na construção do conhecimento e como elemento engajador dos alunos. Os alunos têm tudo na palma da mão, no seu smartphone e, fora da sala de aula, têm experiências legais e interessantes. Quando querem compartilhar, utilizam as redes sociais (*instagram*, *facebook*, *twitter*); quando querem se relacionar, usam aplicativos de encontros, como por exemplo, o *Tinder*; para pedir comida: *Ifood*; quando querem assistir algo: *Netflix*. Uma das perguntas dos educadores é: como engajar os aprendizes em sala de aula? Explorar as tecnologias educacionais é uma das alternativas.

Muitos não inovam porque é algo trabalhoso. Terão que sair da zona de conforto, e ficar acima da média dos profissionais da educação é um trabalho árduo. Mas as recompensas e resultados serão maiores. Aqueles que almejam tal inovação, terão de se capacitar, ir a eventos, por exemplo. Contudo, assim, terão um *mindset* diferente, e quando forem para sala de aula vão querer viver essas mesmas experiências que tiveram contato.

Há várias ferramentas tecnológicas utilizadas na educação. Serão descritas, de forma resumida, a seguir: *Mentimeter*, *Google Forms*, *Padlet* e *PowToon*.

Mentimeter[16] é uma ferramenta gratuita que torna as aulas mais colaborativas. Pode-se criar apresentações interativas adicionando enquetes e proporcionar a participação dos alunos em tempo real. Além disso, pode-se criar nuvem de palavras.

Google Forms[17] pode ser explorado para várias atividades listadas abaixo:

- Realizar votações e enquetes;
- Pode ser utilizado para revisar conteúdos e identificar quais conteúdos estão com dificuldades;
- Recolher feedbacks: de avaliações, projetos, minicursos ou até mesmo do semestre letivo.

[16] Disponível em: https://www.mentimeter.com/
[17] Disponível em: https://www.google.com/intl/pt-BR/forms/about/

PadLet[18] é uma ferramenta que permite compartilhar vários tipos de informações para a turma: arquivos, fotos, vídeos. Além de poder ser utilizado para convidar pessoas para o trabalho cooperativo. Pode-se escolher o tipo de estilo (aparência), comentários, curtidas e compartilhamentos.

PowToon[19] é uma ferramenta que permite a criação de animações de forma simples, utilizando *templates* pré-definidos, banco de imagens ou exportar imagens. Pode ser utilizado tanto pelo docente para enriquecer as aulas e torná-las mais atrativas, como pode ser solicitado que os discentes a explorem para explicar conteúdos programáticos e depois compartilhar com a turma.

[18] Disponível em: https://padlet.com/
[19] Disponível em: http://www.powtoon.com/

CAPÍTULO 3

REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE A *GAMIFICAÇÃO* NO ENSINO-APRENDIZAGEM DE COMPUTAÇÃO

Segundo Cordeiro (2007, p. 429), "a revisão sistemática é um tipo de investigação científica que tem por objetivo reunir, avaliar criticamente e conduzir uma síntese dos resultados de múltiplos estudos primários". Assim, a revisão sistemática também objetiva responder a uma pergunta claramente formulada – questões de pesquisa, utilizando métodos sistemáticos e explícitos para identificar, selecionar e avaliar as pesquisas relevantes, coletar e analisar dados de estudos incluídos na revisão.

Nas seções a seguir, serão descritas o planejamento e protocolo que foram seguidos nesta revisão sistemática.

3.1 PLANEJAMENTO – DEFINIÇÃO DO PROTOCOLO

O protocolo é um documento utilizado para formalizar o estudo primário, definir, acompanhar e documentar todos os passos a serem executados no estudo secundário da Revisão Sistemática.

3.2 OBJETIVO

O foco deste mapeamento sistemático foi identificar a utilização da gamificação no processo de ensino-aprendizagem da área de computação.

3.3 QUESTÕES DE PESQUISA

As questões a serem respondidas ao final da pesquisa são:

Questão 1: Quais as disciplinas da área de computação possuem relatos de experiências com a gamificação?

Questão 2: Quais os softwares/ferramentas utilizados para apoiar o processo de gamificação na área do ensino computação?

Questão 3: Quais os *frameworks*/metodologias para aplicação da gamificação na área do ensino da computação?

Questão 4: Quais os resultados dos relatos de experiência da gamificação na área do ensino da computação?

Questão 5: Quais as atividades gamificadas utilizadas nos relatos da área do ensino da computação?

3.4 PALAVRAS-CHAVE

A *string* de busca utilizada nas bases de dados acadêmicas continha as palavras chaves:

((“gamification” or “gamificação”) and (“software” or “engenharia de software” or “projetos” or “requisitos” or “testes” or “modelagem” or “algoritmos” or “project” or “testes” or “programação” or “programming”))

3.5 MÉTODO UTILIZADO PARA PESQUISA DE FONTES PRIMÁRIAS

As bases de dados foram:

Biblioteca Digital Brasileira de Computação (BDBComp)[20]

Google Acadêmico[21]

IEEE Xplore Digital Library[22]

3.6 CRITÉRIOS PARA INCLUSÃO DOS ARTIGOS NO ESTUDO

Os critérios definidos para inclusão dos estudos são apresentados no Quadro 3. Desse modo, os estudos que não atenderam aos critérios abaixo descritos, foram desconsiderados.

Quadro 3: Critérios para seleção dos artigos

Descrição
1. Os artigos devem estar nas bases de dados listadas na seção 3.5;
2. Os artigos devem estar escritos no idioma: português ou inglês;
3. Os artigos devem estar disponíveis na web;
4. Os estudos devem apresentar alguma das strings de busca em seu título, resumo/abstract ou palavras-chave;
5. Os artigos devem apresentar relação com a aplicação da Gamificação na área de computação;
6. Os artigos devem ter sido publicados nos últimos quinze anos.

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

3.7 CRITÉRIO DE QUALIDADE DOS ESTUDOS

Somente serão considerados os artigos que apresentarem uma descrição completa do relato de experiência, garantindo dessa forma a integridade do resultado da revisão.

3.8 EXECUÇÃO

O pesquisador aplicou a estratégia de pesquisa para identificar os potenciais estudos primários. A identificação dos estudos primários foi realizada por meio da leitura do título, do resumo/*abstract* e das palavras-chave em busca das *strings* de busca. A busca foi registrada por meio de um Formulário de Condução da Revisão.

[20] Disponível em: http://www.lbd.dcc.ufmg.br/bdbcomp/evento.jsp
[21] Disponível em: https://scholar.google.com.br
[22] Disponível em: https://ieeexplore.ieee.org

O processo de busca foi executado utilizando as palavras-chave, definidas na Seção 3.4, e os critérios de qualidade da Seção 3.6.

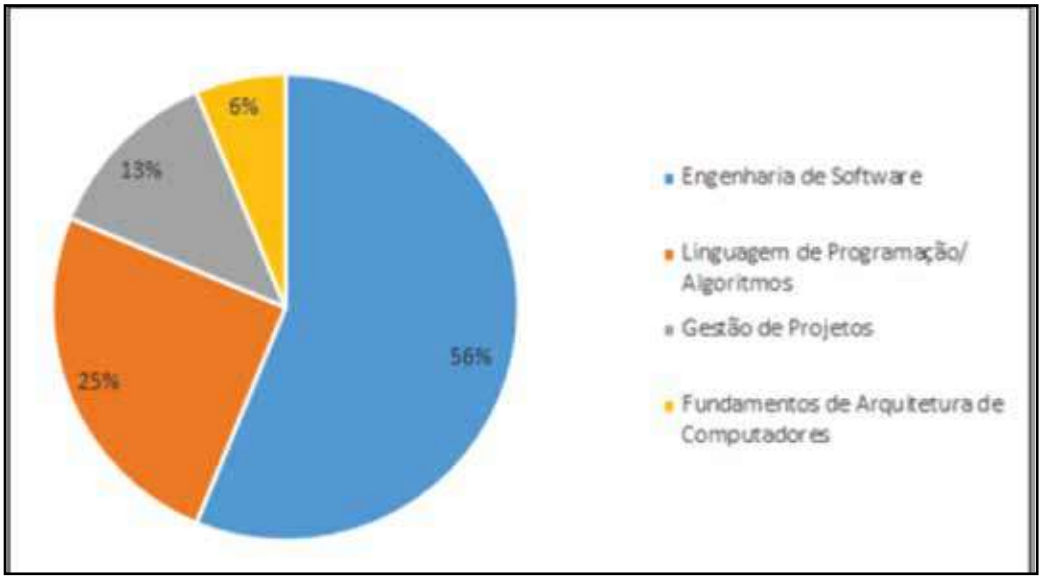
Desta forma, 47 estudos foram contabilizados, os quais foram lidos e verificados mediante critérios de inclusão estabelecidos. Dos 29 artigos pré-selecionados, após uma leitura minuciosa, 22 estavam de acordo com o critério de qualidade previsto no protocolo de revisão e tiveram seus dados extraídos e analisados. Os 7 estudos excluídos não atendiam ao critério de inclusão e qualidade.

A seguir serão apresentados os resultados das questões de pesquisa, da Seção 3.3.

I) *Resultados da Questão 1*: Quais as disciplinas da área de computação possuem relatos de experiências com a gamificação?

Conforme exibido no Quadro 4, dentre as áreas da computação, Engenharia de Software é a que mais possui relatos de experiência da aplicação ou desenvolvimento de uma ferramenta tecnológica para a gestão da gamificação (medalhas, pontuação, ranking, etc.), totalizando nove. Em seguida, a área de linguagem de programação/algoritmos é a segunda que mais possui relatos de aplicação da gamificação para apoiar o ensino-aprendizado. Na área de gestão de projetos foram encontrados dois trabalhos, nas áreas de Fundamentos de Arquitetura de Computadores e Pensamento Computacional (ensino médio), apenas um trabalho. Na Figura 12, esses dados estão exibidos.

Figura 12: Quantitativo de relatos da gamificação por área da computação



Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Quadro 4: Áreas da Computação com relatos de Gamificação

Área da Computação	Referências
Engenharia de Software	Baldo e Begosso (2016) Poffo *et al.* (2017) Silva Neto e Jesus Jr. (2017) Boaz *et al.* (2017) Matsubara e Da Silva (2017) Loriggio, Farias e Mustaro (2013) Diniz (2016) Oliveira, R A., Oliveira, A. e Teixeira (2017) Coelho *et al.* (2018)
Linguagem de Programação/ Algoritmos	Silva, Melo e Tedesco (2016). Costa, Moreira e Lima (2017) Assunção (2016) Oliveira *et al.* (2016)
Gestão de Projetos	Ferreira *et al.* (2016) Silva (2017)
Fundamentos de Arquitetura de Computadores	Freitas *et al.* (2016)
Pensamento computacional (ensino médio)	Gomes e Tedesco (2017)

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

II) Resultados da Questão 2: Quais os softwares/ferramentas utilizados para apoiar o processo de gamificação?

Quadro 5: Os softwares/ferramentas utilizados para apoiar o processo de gamificação

Software/Ferramenta	Disponível	Referências
cod[edu]	não	Silva, Melo e Tedesco (2016)
Classcraft[1]	sim	Sanchez *et al.* (2017)
GetBadges[2]	sim	Silva (2017)
Funifier[3]	sim	Assunção (2016)
Atarefado[4]	sim	Silva (2016)

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Dentre as cinco ferramentas para gestão da gamificação (pontuação, ranking, medalhas etc.), Quadro 5, a ferramenta de autoria de Sanchez, Young e Jouneau-Sion (2017), *Classcraft,* foi a que apresentou mais recursos, sendo selecionada pelo autor do livro para ser utilizada no estudo de caso 03, que será descrito no Capítulo 4.

A desvantagem da ferramenta de Assunção (2016), a *Funifier*, concerne ao tempo que fica disponível para experimentação de forma gratuita, apenas quinze dias.

III) Resultados da Questão 3: Quais os *frameworks*/metodologias para aplicação da gamificação na área da computação?

Com relação às metodologias para aplicação da gamificação, estas limitam-se a aplicar os elementos da gamificação, sem especificar os tipos de avaliações, plano de ensino e aprendizagem, etc. No Quadro 6, estão elencados os *frameworks* encontrados.

Quadro 6: *Frameworks*/metodologias para aplicação da gamificação na área da computação.

Framework	Referência
5W2H	Klock, Gasparini e Pimenta (2016)
BOPE Game	Gonçalves (2017)
Rede Social About	Assunção (2017)

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

IV) Resultado da Questão 4: Quais os resultados dos relatos de experiência da gamificação na computação?

Ferreira *et al.* (2016), relata em seu trabalho o estudo de caso na disciplina Gestão de Projetos, na qual metade da turma utilizou gamificação e a outra metade utilizou a metodologia tradicional. Com isso, concluiu-se que a gamificação deve ser utilizada em paralelo com a metodologia tradicional. Uma desvantagem desse estudo de caso é que não há detalhes para que o processo de aplicação da gamificação seja reaplicado em outros estudos de casos.

Em Freitas *et al.* (2016), observa-se a aplicação da gamificação na disciplina Fundamentos de Arquitetura de Computadores, na qual foi utilizado avaliação processual. O elemento central do jogo foi o duelo de conhecimento entre os jogadores (individual ou em grupo). O duelo consistia em uma disputa de perguntas e respostas entre os jogadores. O conjunto de duelos constitui uma batalha, que discorre sobre um ou mais tópicos da disciplina, que estavam disponíveis no ambiente virtual. Assim, para que os jogadores tivessem êxito nos duelos, era necessária uma preparação prévia com estudo nas fontes disponíveis. Após análise foi observado que os estudantes se dedicaram mais à disciplina, pois houve maior número de horas de preparação para os conteúdos que foram vistos na sala de aula, maior uso da bibliografia disponível para o curso, empenho nos duelos e participação ativa nos duelos alheios. Também se observou uma melhoria acentuada da qualidade das questões elaboradas pelos estudantes para os duelos.

Em Baldo e Begosso (2016), tem-se a aplicação da gamificação em engenharia de software, mas este se restringiu à aplicação do jogo educativo *SimSE*. Desse modo, foi possível notar que a gamificação constitui um fator agregado positivo e, após a análise do questionário aplicado na turma, entendeu-se que a gamificação possibilita ganho de desempenho quando aliado à metodologia tradicional.

Na pesquisa de Poffo *et al.* (2017) foi desenvolvido um ambiente de ensino gamificado. Implementou-se: pontos, medalhas, tabelas de ranking, níveis e feedback. Esse ambiente foi específico para a disciplina Engenharia de Software, explorando o conteúdo engenharia de requisitos. Tinha-se: jogo de perguntas e respostas com tempo limite para responder, jogo de memória e uma análise de requisitos com pistas de um problema a ser solucionado. O ambiente foi validado em três turmas, e a maior parte dos envolvidos consideraram o ambiente divertido e se sentiram estimulados a melhorar seus resultados para obter uma melhor colocação no ranking.

No trabalho de Silva Neto e Jesus Jr. (2017) foi aplicado a gamificação em um processo de desenvolvimento de software. Os recursos de gamificação disponíveis na ferramenta foram: sistemas de pontuação, emblemas, prêmios, classificação e reputação. Foi identificado quais atividades contribuem para atingir o sucesso na construção de um software de qualidade e definiu-se elementos de jogos para engajar e melhorar o desempenho. Os resultados mostraram-se satisfatórios.

Boaz *et al.* (2017) relataram o desenvolvimento de uma *Application Programming Interface* (API) para o gerenciamento da Gamificação. Utilizou-se um experimento com dez alunos com exercícios

referentes aos conceitos de Orientação a Objetos. Os resultados obtidos apontaram que tal experimento auxiliou no aumento da motivação dos alunos e os conduziram ao estado de imersão, o que contribuiu para o processo educacional.

Em Silva (2016) foi possível constatar a influência positiva da utilização do *cod[edu]* no engajamento e desempenho dos estudantes no processo de aprendizagem de programação, o que auxiliou para a obtenção de resultados significativos.

v) Resultado da Questão 5: Quais as atividades gamificadas utilizadas nos relatos da área da computação?

Para finalizar, foi pesquisado quais atividades gamificadas foram utilizadas nos relatos de experiência da aplicação da gamificação na área da computação. Foram encontradas poucas atividades gamificadas, conforme elencadas no Quadro 7.

Quadro 7: Atividades gamificadas

Atividades Gamificadas	Referência
Duelo do Conhecimento	Freitas (2016)
Quiz, Jogo de Memória, Resolução de Problemas com Pistas	Poffo *et al.* (2017)

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

3.9 CONSIDERAÇÕES

Após os resultados das questões de pesquisa pode-se constatar, por meio dos relatos de experiências, que no geral, as aplicações da gamificação na educação na área da computação limitam-se aos elementos de jogos (pontuações, ranking, medalhas, etc.). Assim, faz-se necessário o uso de atividades gamificadas, e.g. atividades lúdicas, para que tornem o processo ensino-aprendizagem mais atrativo.

Além disso, os relatos são limitados a disciplinas específicas, não sendo possível generalizar e aplicar em qualquer área do conhecimento. Em relação à aplicação da gamificação, juntamente com outras metodologias ativas, é pouco explorada, apenas um trabalho fez uso da sala de aula invertida.

Com relação aos tipos de avaliações, no geral, os trabalhos limitam-se apenas às pontuações, medalhas e a heteroavaliação. Ademais, há ausência de um guia, com um passo a passo, desde o planejamento por meio do Programa de Ensino-Aprendizagem, diversidade de atividades gamificadas, até os instrumentos de avaliações.

Há relatos de experiências que fazem uso de softwares proprietários para gestão da gamificação, fazendo com que haja uma barreira, uma vez que é necessária a aquisição do software. Além disso, não foram encontrados relatos de gamificação na educação na área da computação que utilizem a avaliação baseada por competências.

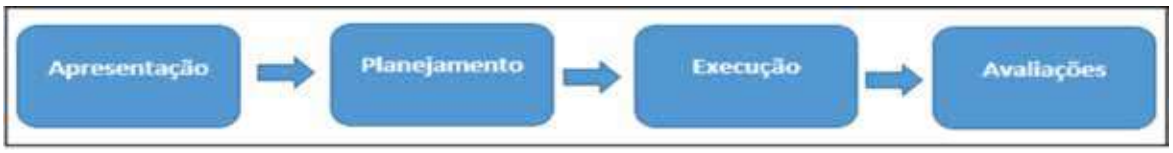
E para finalizar, os trabalhos correlatos encontrados, ratificam o engajamento dos estudantes por meio da aplicação da gamificação na educação na área da computação. Não foram encontrados relatos de experiência da gamificação na área da educação que atendesse aos três estilos de aprendizagem: visual, auditiva e cinestésica.

CAPÍTULO 4

EDUGAMIFICATION: METODOLOGIA PARA A GAMIFICAÇÃO NA EDUCAÇÃO UTILIZANDO METODOLOGIAS ATIVAS

Este capítulo tem como objetivo descrever a *EduGamification*, metodologia para aplicação da gamificação na educação. Sua organização ocorre conforme ilustrado na Figura 13: a Seção 4.1 apresenta o funcionamento da *EduGamification;* na Seção 4.2 o planejamento da aplicação da metodologia; a Seção 4.3 a execução; e na Seção 4.4 os tipos de avaliações.

Figura 13: Organização do Capítulo 4



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

4.1 APRESENTAÇÃO

A *EduGamification* objetiva tornar as aulas mais atraentes, uma vez que, ao aplicar a metodologia ativa de aprendizagem, sala de aula invertida – na qual o aluno faz estudos prévios em casa e na sala de aula –, por meio da gamificação, os estudantes colocam em prática os conceitos estudados. Além disso, ela desloca a atenção do professor para o aprendiz e para a aprendizagem. A turma é dividida em equipes e cria-se uma competição, aumentando o engajamento dos estudantes e incentivando-os a estudarem em casa para obter um melhor desempenho na gamificação. Durante a gamificação, o docente tem um feedback imediato e ao aplicar as atividades gamificadas, exemplificadas na Figura 15, sana e esclarece possíveis dúvidas. Desse modo, o papel do docente em sala é de orientador/tutor, e o aluno passa a ser o protagonista do seu processo de aprendizagem.

A *EduGamification* tem sua fundamentação teórica baseada no construtivismo, em que o professor se torna um facilitador para a aprendizagem em um ambiente que privilegia a autonomia do aluno, o trabalho em equipe e que explora as atividades recreativas para ensinar de forma lúdica.

Ao propor uma metodologia baseada na gamificação, que utiliza elementos de jogos, foi investigado por que as pessoas gostam de jogar: *i*) Competir com outras pessoas; *ii*) Sentimento de ser desafiado; *iii*) Permite utilizar a criatividade; e *iv*) Permite socializar com outras pessoas.

Na Figura 14, tem-se um resumo da composição da *EduGamification*. Ela é composta por:

- Vinte atividades gamificadas, Figura 15;
- Sete metodologias ativas, Figura 16;
- Os *serious games* cuja quantidade de jogos educativos existentes na literatura depende da disciplina.

Figura 14: Composição da *EduGamification*



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

As atividades lúdicas exercem um papel importante para a aquisição de conhecimento, conceitos e habilidades, pois estimulam o raciocínio, o trabalho em equipe, a atenção, a organização e a concentração. Assim, com o objetivo de explorar essas vantagens, foram adaptadas para a *EduGamification* as seguintes atividades lúdicas: jogo de tabuleiro, jogo da velha, caça ao tesouro, campo minado, caça-palavras, palavras cruzadas, jogo dos 7 erros, bingo e a roleta.

O objetivo principal da criação das atividades gamificadas é poder, juntamente com a metodologia ativa, a sala de aula invertida, verificar o nível de aprendizagem dos alunos, sanar possíveis dúvidas e identificar qual conteúdo programático a turma está com dificuldades, e que deve ser dada uma atenção maior por parte do docente. A quantidade de atividades gamificadas da *EduGamification* foi progressivamente sendo expandida nos estudos de casos: inicialmente cinco, posteriormente catorze, para finalizar aumentou para vinte, permitindo uma maior diversidade para o docente explorar os conteúdos de forma criativa e lúdica.

Figura 15: Atividades Gamificadas da *EduGamification*

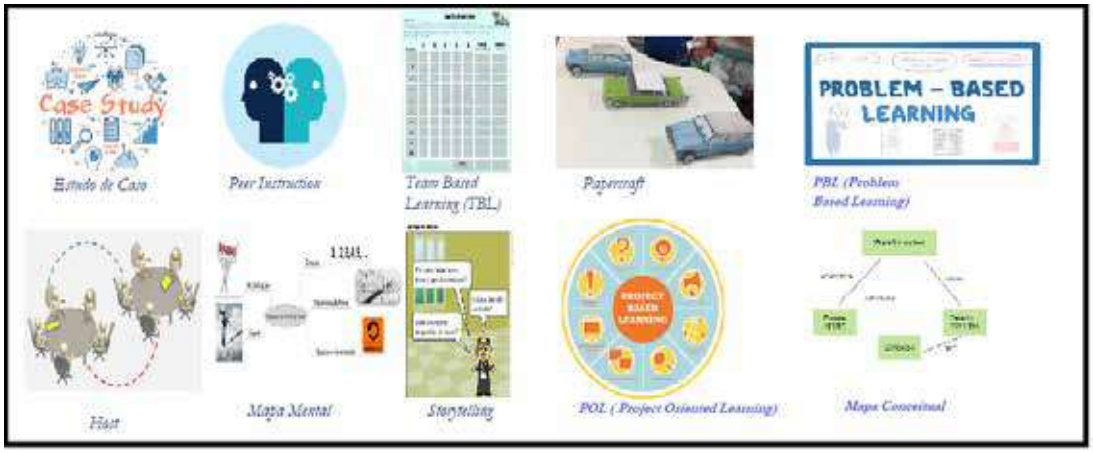


Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Além de tudo o que aqui já foi mencionado, a *EduGamification* possui vários jogos que, enquanto estimula o desenvolvimento intelectual do educando, também ensina, sem que ele perceba, os hábitos mais necessários ao seu crescimento, como persistência, companheirismo, trabalho em equipe, liderança, dentre outros.

Na Figura 16 é possível observar as metodologias ativas que foram selecionadas para serem utilizadas na *EduGamification*: Estudo de Caso, *Peer Instruction* (PI), *Papercraft* (modelagem icônica), *Problem Based Learning* (PBL), *Team Based Learning* (TBL), Host, *Storytelling*, *Project Based Learning (*PBL), Mapa mental e Mapa conceitual. Além das metodologias apresentadas, na Figura 16 possui outras, tais como por exemplo: *Just-in-time Teaching (JiTT), Jigsaw* e *Design Thinking*, mas que não foram exploradas nessa metodologia proposta.

Figura 16: Metodologias ativas integrantes da *EduGamification*.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

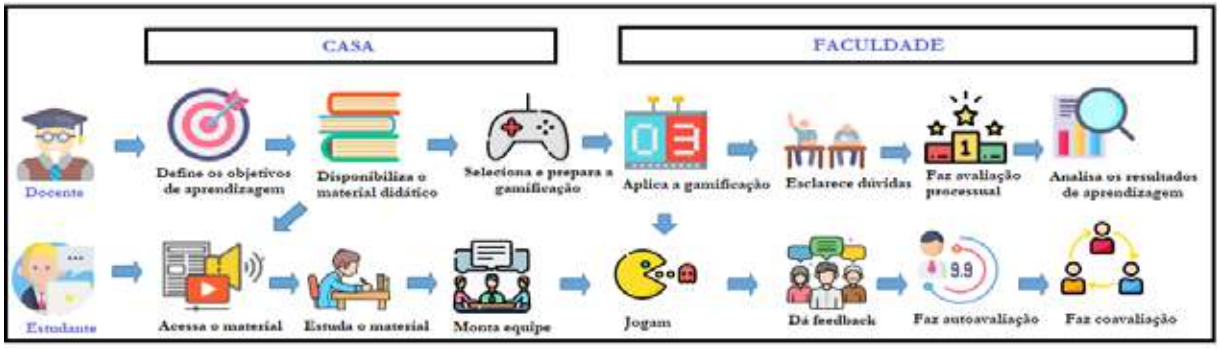
A Figura 17 ilustra o funcionamento da *EduGamification*. A metodologia ativa, sala de aula invertida é a atividade inicial. Primeiramente, o docente deverá definir os objetivos de aprendizagem, juntamente com as competências a serem desenvolvidas e disponibilizar previamente o material didático (e.g. capítulos de livros, artigos, vídeo aulas e slides). Recomenda-se utilizar uma ferramenta para a postagem desses materiais e para o envio das atividades para os estudantes, e.g. *Google Sala de Aula*[23]. Posteriormente, o discente deverá acessar o material disponibilizado e fazer o estudo. Aconselha-se um período mínimo de sete dias para o estudo do tópico fornecido pelo professor, uma vez que deve haver tempo necessário para evitar alegações de que não houve tempo hábil.

Antes do início da aula, o docente deverá selecionar a atividade de gamificação que será utilizada, juntamente com os objetivos de aprendizagem. Na sala de aula, antes de iniciar a gamificação, o docente deverá fazer uma dessas atividades: *i)* uma breve explanação resumindo os principais conceitos a serem abordados; *ii)* uma contextualização; ou *iii)* conduzir a aplicação da PBL (Aprendizagem Baseada em Problemas), na qual os membros de cada equipe deverão conduzir as discussões, e no final o docente fará as considerações finais. Em seguida, o docente deverá explicar as regras e objetivos da atividade gamificada. Posteriormente, as equipes irão se reunir e o docente dará início a gamificação. O docente esclarecerá as possíveis dúvidas do conteúdo e as considerações finais. No final da aula, o professor solicitará aos alunos que façam a autoavaliação e coavaliação, que serão detalhados na Seção 4.3. Nesse momento, é aconselhável que se utilize o *Google Forms*[24], uma vez que os dados gravados em

[23] Disponível em: https://edu.google.com/intl/pt-BR/products/classroom
[24] Disponível em: https://www.google.com/forms

uma planilha facilitarão a análise dos resultados e criação de gráficos. A coavaliação objetiva evitar que alguns membros da equipe não façam o estudo prévio, prejudicando o desempenho da equipe, assim, cada membro da equipe avaliará seus pares. A coavaliação será mais bem detalhada na Seção 4.3.

Figura 17: Fluxograma de funcionamento da *EduGamification*



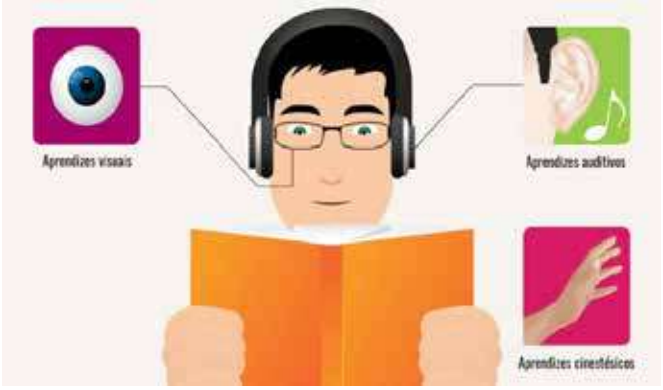
Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Com relação a decisão de utilizar o *Google Sala de aula*, esta se deu em razão das seguintes vantagens: *i)* o docente pode postar diversos tipos de conteúdo (e.g. arquivos, imagens, *links* do *Youtube*); *ii)* permite determinar os prazos das tarefas: data e hora, o que possibilita que o discente poste a atividade no mesmo ambiente, e evita que o professor perca a atividade ou que o aluno diga que entregou sem realmente ter entregue; *iii)* tem-se a opção do docente lançar a pontuação, permitindo que o discente acesse, posteriormente, a nota obtida na atividade.

A *EduGamification* é formada por vinte atividades gamificadas, sendo que algumas foram de autoria própria e outras adaptadas. Elas estão elencadas na Figura 15: Caça-palavras, Palavras cruzadas, Campo Minado, Responde ou passa, Caça ao tesouro, Jogo dos 7 erros, Corrida Espacial, Banco do Conhecimento, *The Flash*, Um contra todos, Maratona do conhecimento, Raspadinha (*TBL*), *Peer Instruction* (Instrução em pares), *Papercraft (modelagem icônica)*, Lições aprendidas, Jogo da velha, Jogo de tabuleiro, Batalha do Conhecimento, Bingo do Conhecimento, Roleta do Conhecimento e o Jogo do Milhão. No Capítulo 05, essas atividades serão detalhadas.

Com relação aos estilos de aprendizagem, cada pessoa aprende de maneira diferente e tem afinidade por um determinado estilo de aprendizagem. Ao definir as atividades gamificadas e metodologias ativas que fazem parte da *EduGamification*, houve a preocupação em atender aos três estilos de aprendizagem: visual (imagem é tudo), cinestésico (aprende fazendo) e auditivo (vale mais escutar), ilustrado na Figura 18.

Figura 18: Tipos de Aprendizagens

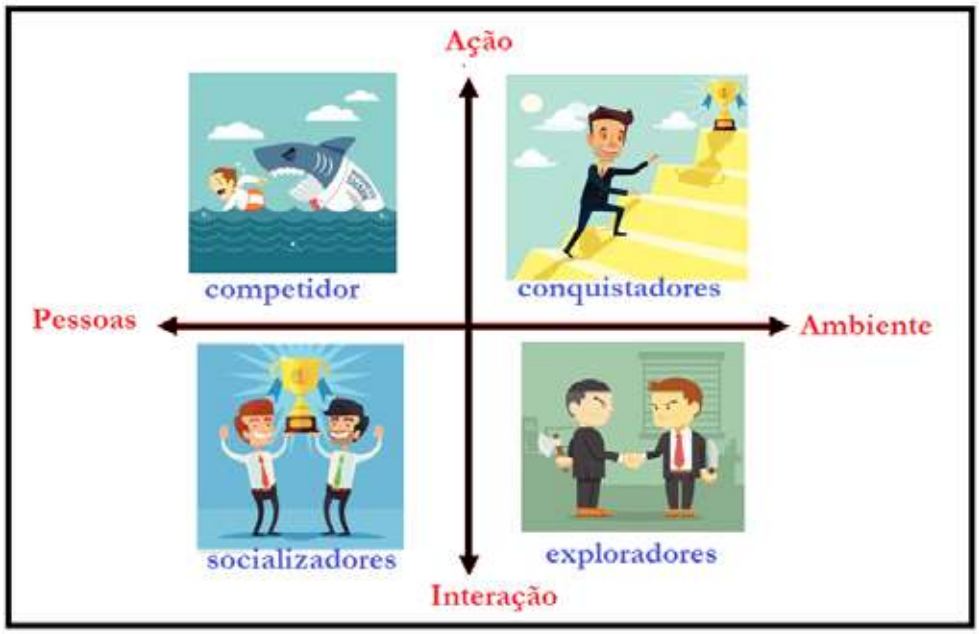


Fonte: https://cdn-c411.kxcdn.com/wp-content/uploads/2015/05/resumo-estilos-aprendizagem.jpg

Entender as formas com que as pessoas interagem com um *game* fornece informações essenciais para os *game designers*, conforme ilustrado na Figura 19. Por isso, muito se discute sobre quais os perfis cada pessoa manifesta nesse universo, após ser elevado ao estado de "jogador". Durante o desenvolvimento da *EduGamification*, pesquisou-se como as pessoas interagem em um jogo, havendo, assim, a preocupação em criar as atividades gamificadas que atendessem aos quatro tipos de jogadores, que segundo Bartle (1996) são:

- *Socializadores* (*socializers*): a maioria dos jogadores estão nesse perfil, correspondendo a 80%. Participam de jogos para conversarem com outras pessoas. O jogo serve como plano de fundo para se conectarem online e poderem trocar ideias com outras pessoas. Exemplo: corrida espacial;
- *Exploradores* (*explorers*): gostam de explorar ambientes e não seguir um progresso linear dentro do jogo. São conhecidos como "mundo aberto". Você não tem uma tarefa principal a seguir. Tem-se um mapa e o jogador escolhe qual caminho seguir. Os *gamers* que motivam e engajam-se nesse perfil de jogo, correspondem a 10%. Como exemplos têm-se: o *minecraft (*permite a construção usando blocos dos quais o mundo é feito) e o caça ao tesouro.
- *Conquistadores* (*achievers*): querem cumprir todas as fases, não apenas as principais, as missões, as pontuações extras, bônus, desafios. São os *gamers* que sentem prazer em aparecer no topo do ranking. Exemplo: *Quiz game.*
- *Competidor* (*killers*): corresponde apenas a menos de 1%. São os jogadores que se sentem motivados a competir: derrotar o inimigo. Exemplo: jogos de tabuleiro.

Figura 19: Tipos de jogadores que a *EduGamification* contempla



Fonte: Adaptado de Bartle (1996).

Como já mencionado, vivencia-se, atualmente, uma educação 4.0, cercada pela tecnologia, assim, fez-se necessário que a *EduGamification* explorasse as vantagens das ferramentas educativas. Nesse sentido, foi incluso uma variedade de ferramentas que precisamos nos apropriar, para melhor interagir com os nossos pares e alcançarmos melhores resultados com aulas mais criativas, maior engajamento dos estudantes, a fim de tornar o processo de ensino-aprendizado mais prazeroso.

Outra preocupação foi em adotar as ferramentas educativas *freewares* para facilitar a aplicação da *EduGamification*, sem a necessidade de aquisição de licenças de software. Na Figura 20, são exibidos os softwares adotados: *Google sala de aula* (*Google Classroom)*: para a postagem de material didático e envio das atividades pelos estudantes; *Trello*: gestão do projeto integrado com o uso da metodologia ativa POL; *Kahoot:* para as atividades gamificadas, como: *The Flash* e Um Contra Todos; *Socrative* : para aplicação das atividades gamificadas: Instrução em Pares e Corrida Espacial; *FreeMind:* para construção dos mapas mentais e conceituais; *Apresentações Google*: para criação e execução das gamificações, como: Campo Minado, Responde ou Passa, Jogo da Velha, Jogo de Tabuleiro, Bingo, Roleta do Conhecimento e Jogo do Milhão; *Documento Google*: utilizado em sete atividades gamificadas: Jogos dos 7 erros, Maratona de Programação, Palavras Cruzadas, Caça-Palavras, Lições Aprendidas e Host; *Google Forms*: autoavaliação e coavaliação; *QR Code Generator*: Caça ao Tesouro; *Puzzlemaker*: Caça-Palavras, Palavras Cruzadas e Lições aprendidas; Sorteador: Jogo de Tabuleiro; *ToonDoo*: *storytelling*.

A *EduGamification* faz uso de tecnologias digitais dentro de sala de aula, pois apresentam diversos benefícios:

- As aulas ficam mais dinâmicas;
- Auxilia na compreensão dos conteúdos;
- Traz feedback imediato de como que os alunos estão retendo as informações por meio da geração de relatórios de desempenhos;
- Agiliza processos que antes demandavam bastante tempo dos docentes, e.g.: avaliações on-line;
- Promove engajamento dos alunos, uma vez que traz para a sala de aula uma realidade presente na vida dos jovens.

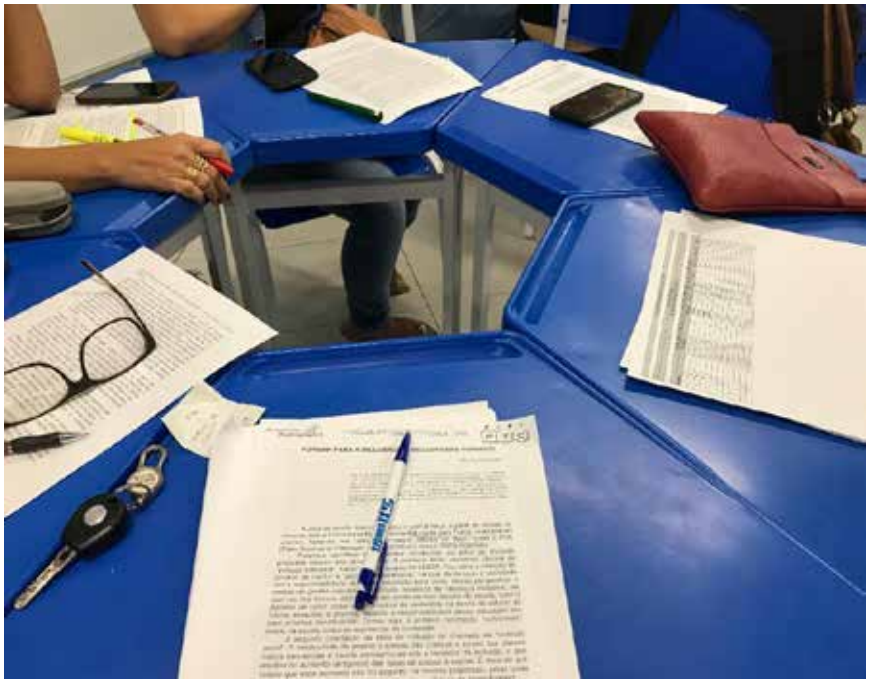
Figura 20: Software freewares integrantes da *EduGamification*.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Recomenda-se, na sala de aula, utilizar a arrumação das cadeiras em círculo para que todos possam se olhar e não haver nenhuma hierarquia. Portanto, deve-se evitar as filas, uma vez que lembra a metodologia tradicional, na qual apenas o docente é detentor do conhecimento, o sujeito ativo e os estudantes passivos do processo de ensino-aprendizado. Uma das sugestões é utilizar ilhas do conhecimento, nas quais as equipes se reunirão em círculos, conforme ilustrado na Figura 21.

Figura 21: Ilha dos conhecimentos: dispositivos das equipes em círculo



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

A *EduGamification* possui quatro tipos de avaliações: heteroavaliação, coavaliação, autoavaliação e processual. A Figura 22 resume os quatro instrumentos de avaliação adotados na *EduGamification*. A cada aula tem-se atividades gamificadas, e ao final cada membro da equipe se autoavalia e avalia seus pares, objetivando verificar se foi feita a leitura prévia do material didático, contribuindo, assim, para uma colaboração efetiva de todos os membros. Ao final das unidades, são realizadas as heteroavalições, avaliações individuais, composta por 30% de questões objetivas e 70 % questões abertas, de preferência contextualizadas, para prepará-los para o Enade, e que cubra no mínimo o nível três da Taxonomia de Bloom (FERRAZ *et al.*, 2010). Elas serão mais bem detalhadas na Seção 4.3.

Figura 22: Tipos de Avaliação da *EduGamification*



Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

A Figura 23 resume as etapas de planejamento, execução e resultados de aprendizagem, as quais serão detalhadas nas seções seguintes.

Figura 23: Atividades para aplicação da *EduGamification*



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

4.2 PLANEJAMENTO DA EXECUÇÃO DA *EDUGAMIFICATION*

Para a aplicação da *EduGamification*, inicialmente, deverá ser feito o planejamento da disciplina. Desse modo, deverá ser criado o Programa do Ensino e da Aprendizagem (PEA), que é o instrumento que possibilita o docente planejar os momentos de aprendizagem dos alunos em observância às orientações do Plano Pedagógico do Curso (PPC) ou currículo por competências, sejam esses momentos realizados nos ambientes de aprendizagem presenciais e/ou a distância, bem como fora desses ambientes por meio de estudos realizados de forma autônoma. O PEA que norteará a prática docente nos momentos de aprendizagem, um exemplo é exibido no Quadro 8.

Quadro 8: Exemplo de um Plano de Ensino e Aprendizagem

Objetivo de Aprendizagem	Conteúdo	Metodologia de ensino	Atividade em classe	Atividade extraclasse	Horas em classe	Horas extraclasse
Conhecer os principais conceitos de engenharia de Software	Introdução a ES	Aula expositiva e dialogada.	::Caça-palavras :: Histórias em Quadrinhos	::Mapa Conceitual	04	02
Entender as necessidades dos usuários.	Engenharia de requisitos	Metodologia ativa: PBL Storytelling	Jogo educativo: Ilha do Requisitos	:: Atividade de elicitação de requisitos.	04	04
Desenvolver a capacidade de Conhecer, diferenciar e aplicar os modelos de ciclo de vida	Modelos de Ciclo de Vida	Metodologia ativa: TBL	::Jogo da nave *::Jogo dos 7 erros*	::Mapa mental	04	02
Gerenciar um projeto de desenvolvimento de software para que seja entregue no cronograma, nos custos planejados e fazendo uso de ferramentas adequadas;	Gestão de Projetos Estimativas de Software	Metodologia ativas: ::POL ::Design Thinking	Ferramenta CASE: ::Scrum :: Modelagem icônica (papercraft)	:: Planejamento utilizando o *Trello*	04	02
Gerenciar os riscos envolvidos no processo de desenvolvimento de um projeto de software.	Gestão de riscos	Metodologia ativa: Host	:: Estudo de caso. *::Jogo dos 7 erros*	:: Pesquisa	04	02
Conhecer os tipos e as estratégias de testes e aplicá-los.	Testes de software	Metodologia ativa: PBL	Jogos Educativos: *::UTest* *::iTestLearning* *::IslandTest* *:: Passa ou repassa.*	:: Plano de Teste	12	04

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Além disso, deverá ser definido o ambiente que será utilizado para a gestão da Gamificação: pontuação, medalhas (*badges*), os personagens representando cada equipe, etc. Pode ser utilizado tanto um painel impresso e fixado na parede da sala de aula (Figura 24) quanto uma ferramenta que faça a gestão da Gamificação. Na Figura 25, é exibida a *Classcraft* como uma sugestão.

Figura 24: Painel impresso para gerenciamento da Gamificação



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Figura 25: *Classcraft* – ferramenta para gerenciamento da Gamificação



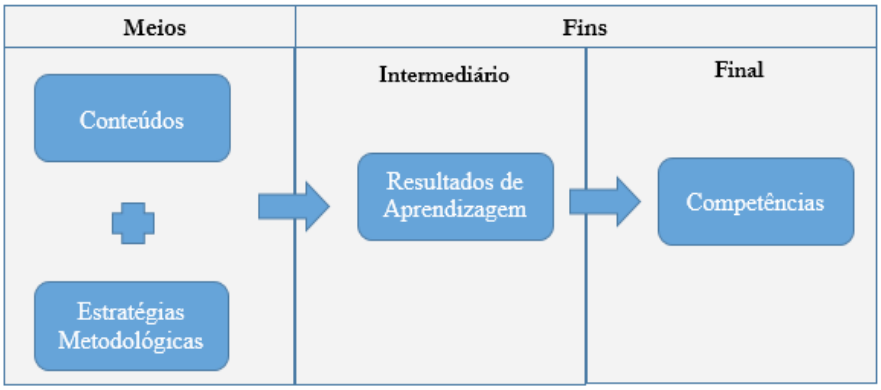
Fonte: https://game.classcraft.com

Para a execução do planejamento deverão ser levadas em contas três premissas básicas (SUÑÉ *et al.*, 2015):

- O conhecimento não pode ser transferido de uma pessoa para outra. O mediador da aprendizagem (docente) cria condições favoráveis para que o aluno dê significado aos conteúdos, transformando-os em conhecimentos;
- Aprende-se mais fazendo;
- O ponto de partida de um planejamento são os objetivos de aprendizagem que o aluno deve atingir de modo a contribuir para a construção das competências vinculadas à disciplina.

Na Figura 26 é exibido um diagrama esquemático que ilustra o papel do conteúdo e estratégias na construção de competências.

Figura 26: Diagrama que ilustra o papel de conteúdos e estratégias na construção de competências.



Fonte: Suñé *et al.* (2015).

Usa-se *Objetivo de Aprendizagem*, em inglês, *Intended Learning Outcomes* (ILO), quando está se referindo ao desempenho planejado para o aluno, ou seja, o que os estudantes devem ser capazes de fazer após concluírem a disciplina, e *Resultados de Aprendizagem*, em inglês, *Student Learning Outcomes* (SLO), quando se refere ao desempenho real demonstrado pelo estudante, isto é, o que os estudantes demonstram ser capazes de fazer após concluírem a disciplina, ilustrado na Figura 27.

Figura 27: Objetivo de Aprendizagem x Resultado de Aprendizagem

Objetivo de Aprendizagem	Resultado de Aprendizagem
Desempenho Planejado para o discente	Desempenho real demonstrado pelo discente
	

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

De forma similar à competência, um resultado de aprendizagem só é atingido quando o aluno mobiliza, simultaneamente, conhecimentos, habilidades e atitudes (CHA) para realizar uma ação (SUÑÉ *et al.*, 2015). Por isso a CHA envolve:

- Conhecimentos: o que os estudantes devem conhecer e entender no término do período letivo;
- Habilidades: o que os estudantes deverão fazer no término do período letivo;
- Atitudes + valores: quais posicionamentos o estudante deve assumir, assim como manifestar suas opiniões em relação ao tema abordado na disciplina e aos aspectos de conduta.

A redação do resultado de aprendizagem deve ser precisa e mensurável, portanto, deve ser iniciado com um verbo de uma ação observável, como, por exemplo: identificar, explicar, fundamentar, correlacionar, comparar, reportar, analisar, resolver, etc. Vale ressaltar que cada objeto de aprendizagem pode mobilizar conhecimentos de várias aulas trabalhadas por meio de diversas estratégias ativas de ensino.

Deverão ser definidas as competências gerais e específicas a serem desenvolvidas durante o curso. Exemplos de competências gerais estão listadas no Quadro 9. Já as competências específicas, dependem da disciplina que será ministrada. No Quadro 10, tem-se exemplos de competências específicas.

Quadro 9: Exemplos de Competências Gerais

CAPACIDADES
♦ Capacidade de Raciocínio lógico;
♦ Capacidade de Trabalho em equipe;
♦ Capacidade de Tomada de decisão;
♦ Capacidade de Trabalhar sobre pressão;
♦ Capacidade de atingir metas em prazos definidos;
♦ Capacidade de resolver problemas.

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Com base em cada objetivo de aprendizagem, o docente irá planejar quais conteúdos serão necessários mobilizar, por meio de quais metodologias de ensino, para o aluno atingir o objetivo. As metodologias de ensino devem conter ações e, para tanto, é necessário acoplar atividades em classe e extraclasse. Todo esse conjunto exigirá uma carga horária em classe (a carga horária formal da disciplina) e uma carga horária extraclasse, uma carga horária estimada, fora da sala de aula, para estudos individuais (e.g. sala de aula invertida) e trabalhos em grupo.

Quadro 10: Exemplos de Competências Específicas.

Competências Específicas
♦ Desenvolver algoritmos por meio de divisão modular e refinamentos sucessivos; ♦ Aplicar linguagens e ambientes de programação no desenvolvimento de software; ♦ Selecionar e utilizar estruturas de dados na resolução de problemas computacionais; ♦ Organizar a coleta e documentação de informações sobre o desenvolvimento de projetos; ♦ Avaliar e especificar necessidades de treinamento e de suporte técnico aos usuários; ♦ Analisar e operar os serviços e funções de sistemas operacionais; ♦ Identificar arquiteturas de redes; ♦ Identificar a origem de falhas no funcionamento de computadores, periféricos e softwares avaliando seus efeitos.

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

As atividades em classe e extraclasse são aquelas que possibilitam aos alunos consolidarem a aprendizagem de forma aplicada a contextos e problemas reais, por meio de ações que os alunos desenvolvem com os objetos de estudos. Assim, podem ser definidas as seguintes atividades em classes: aplicações das metodologias ativas (Figura 16), as atividades Gamificadas (Figura 15) e os s*erious games*. Já as atividades extraclasse serão estudos prévios da teoria a ser utilizada na aplicação das metodologias ativas, sala de aula invertida, juntamente com outras atividades, tais como: construção de mapas conceituais e mentais, resolução de listas de exercícios, criação de artefatos do software, uso de ferramentas CASE (*Computer-Aided Software Engineering*), etc. Além disso, deve ser estimado a carga horária que o estudante dedicará para a realização dessas atividades extraclasse e em classe, ressaltando que, nesta última, a carga horária total depende do estipulado no PPC.

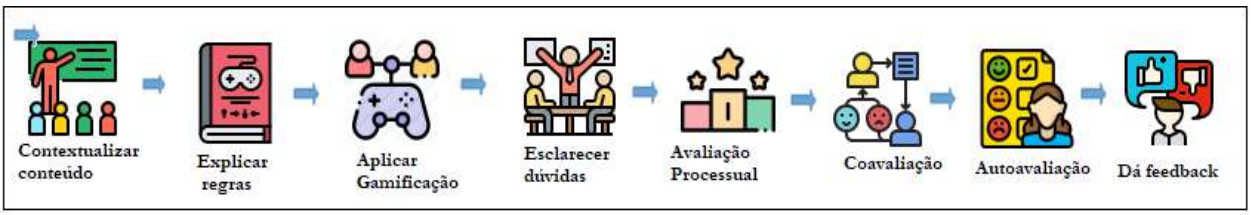
Com relação aos tipos de jogos educativos que serão aplicados, deve haver uma preocupação do docente em atender aos quatro perfis para que todos estudantes possam ser beneficiados: *i*) competidor e.g.: *Quiz show*; *ii*) se exploradores: Caça ao tesouro (*puzzle* configurado com *QR codes*); *iii*) se conquistadores: Jogo de tabuleiro; *iv*) competidores e.g.: Corrida espacial; *v*) ou socializadores e.g.: *papercraft*.

4.3 EXECUÇÃO

A execução da metodologia se inicia com a divisão da turma em equipes. O docente definirá a quantidade máxima de membros por equipe. Com relação aos critérios para composição das equipes, o docente poderá utilizar desde sorteios (e.g. distribuir cartões e agrupando os semelhantes) ou deixar que a própria turma defina suas equipes. Na primeira aula, deverá ser explicado todo o funcionamento da *EduGamification*.

As atividades do processo de execução estão resumidas na Figura 28. Antes de iniciar a gamificação, recomenda-se contextualizar e resumir os principais tópicos a serem abordados. Em seguida, explica-se as regras da atividade gamificada que será aplicada, posteriormente, dá-se início a gamificação. O docente sana possíveis dúvidas e faz as considerações quando achar necessárias. Ao final, o professor registra as pontuações das equipes definidas de acordo o ranking (avaliação processual), e solicita aos estudantes que façam a autoavaliação e a coavaliação. Recomenda-se pedir o feedback da atividade gamificada, objetivando adaptações e melhorias futuras.

Figura 28: Execução da *EduGamification*



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

4.4 AVALIAÇÕES

Nesta seção, serão detalhados os quatro tipos de avaliações que foram adotados na *EduGamification*: *i*) heteroavaliação: avaliação escrita elaborada pelo docente; *ii*) avaliação processual: será os resultados das gamificações, geralmente aplicadas semanalmente; *iii*) autoavaliação do discente e *iv*) coavaliação: cada membro da equipe avalia seus pares.

Na Figura 29 são exibidos os tipos de avaliação, e no Quadro 11 os respectivos pesos, embora o docente possa fazer ajustes e adaptações, de acordo com a sua especificidade.

Figura 29: Descrição das avaliações e respectivos pesos



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Quadro 11: Peso dos instrumentos de avaliação da *EduGamification*

Tipo de Avaliação	Peso
Heteroavaliação (H)	4
Processual (P)	4
Autoavaliação (A)	1
Coavaliação (C)	1
Total	10

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Sendo a fórmula da média final:

$$\text{Média final} = \frac{(4*H + 4*P + 1*A + 1*C)}{10}$$

Na avaliação processual, geralmente, toda semana são aplicadas as atividades gamificadas (Figura 15) nas quais as equipes irão jogar e competir e, de acordo com o desempenho obtido, será definido o ranking. Ao término da gamificação, os estudantes farão sua autoavaliação e a avaliação dos seus pares

(coavaliação), objetivando que todos colaborem e façam o estudo prévio. E, para finalizar, ao final das unidades, terão as avaliações individuais (heteroavaliação), elaborada pelo docente. A seguir, cada tipo de avaliação será mais bem detalhada.

A avaliação processual ou contínua ocorrerá a cada momento que for aplicada uma atividade gamificada. De acordo com o desempenho das equipes, será montado um ranking e, posteriormente, será feito o registro dessa pontuação parcial obtida. No final do semestre, as pontuações obtidas em cada atividade gamificada serão utilizadas para montar o ranking final. O total de pontos da aplicação de cada gamificação será definido pela quantidade de equipes em ordem decrescente, por exemplo, se forem três equipes: 1º lugar- 3 pontos, 2º lugar- 2 pontos e 3º lugar- 1 ponto. Caso sejam cinco equipes: 1º lugar- 5 pontos, 2º lugar- 4 pontos, 3º lugar- 3 pontos, 4º lugar- 2 pontos e o 5º lugar- 1 ponto. Além da pontuação no ranking, recomenda-se uma premiação de incentivo como recompensas, por exemplo, algumas guloseimas: caixa de chocolates, trufas, barra de chocolates, saco de amendoim, goma de mascar etc.

A coavaliação consiste na avaliação dos pares. Assim, cada membro da equipe avaliará os demais componentes da sua equipe, com o objetivo de evitar que alguns não façam o estudo prévio, prejudicando o desempenho da equipe. Serão avaliados em seis competências gerais (Quadro 9 ao 14) subdivididas em: Capacidade de trabalhar em equipe (interação social, contribuição e trabalho sob pressão); Comunicação Oral (clareza e postura); e Liderança (apenas o líder é avaliado).

Na autoavaliação, o sujeito de aprendizagem avalia a si mesmo, pois segundo Suñé *et al.* (2015) em metodologias de ensino centrada no aluno, cujo papel do professor é mediador do processo, precisa-se conscientizar o aluno acerca da responsabilidade e do papel ativo que deverá assumir na trajetória acadêmica. O estudante se autoavalia nas mesmas competências do trabalho em grupo, no qual avaliou seus pares (Quadros 12 ao 17).

Para a coavaliação e autoavaliação, recomenda-se que o docente crie um formulário online, e.g. *Google Forms*, fazendo com que, por meio das respostas disponíveis em uma planilha eletrônica, possam ser gerados relatórios dinâmicos e, posteriormente, os gráficos.

Quadro 12: Competência do Trabalho em Equipe: Trabalho sob Pressão

Competência	Capacidade de Trabalhar sob Pressão				
Descritores	**INCIPIENTE**	**EM DESENVOLVIMENTO**	**PROFICIENTE**	**AVANÇADO**	**EXCELENTE**
TRABALHO SOB PRESSÃO	Não atendeu ao requerido no prazo.	Atendeu ao requerido no prazo, mas sem equilíbrio emocional.	Atendeu ao requerido no prazo, com equilíbrio emocional, mas não demonstrou autoconfiança.	Atendeu ao requerido no prazo, com equilíbrio emocional, demonstrou autoconfiança, mas não estimulou os demais membros da equipe.	Atendeu ao requerido no prazo, com equilíbrio emocional, demonstrou autoconfiança e estimulou os demais membros da equipe.
Nomes dos colegas	**classificação**				
Fulano			X		
Beltrano		X			
Cicrano	X				

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Quadro 13: Competência do Trabalho em Equipe: Interação Social

Competência	Capacidade de Trabalhar em Equipe				
Descritores	**INCIPIENTE**	**EM DESENVOLVIMENTO**	**PROFICIENTE**	**AVANÇADO**	**EXCELENTE**
Interação Social	Não se relacionou com a equipe	relacionou com a equipe, mas não apoiou nas decisões conjuntas	relacionou-se com a equipe apoiando as decisões conjuntas, mas não respeitou as diversidades na equipe	relacionou-se bem com a equipe, respeitando as diversidades, mas não foi proativo	Foi pró-ativo, teve ótimo relacionamento com a equipe respeitando a diversidade
Nome dos colegas					
Fulano			x		
Beltrano					x
Cicrano				x	

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Quadro 14: Competência do Trabalho em Equipe: Contribuição

Competência	Capacidade de Trabalhar em Equipe				
Descritores	**INCIPIENTE**	**EM DESENVOLVIMENTO**	**PROFICIENTE**	**AVANÇADO**	**EXCELENTE**
CONTRIBUIÇÃO	Não contribuiu com o grupo.	Contribuiu com os componentes da equipe, mas não cumpriu o prazo.	Contribuiu com os componentes da equipe, cumpriu o prazo, mas não foi proativo	Contribuiu com os componentes da equipe, cumpriu o prazo, foi proativo, mas não soube lidar com imprevistos e frustações	Contribuiu com os componentes da equipe, cumpriu o prazo, foi proativo, e soube lidar com imprevistos e frustações
Nomes dos colegas	**classificação**				
Fulano			*X*		
Beltrano				*X*	
Cicrano					*X*

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Quadro 15: Competência: Comunicação Oral

Competência	Capacidade de Comunicação oral				
Descritores	**INCIPIENTE**	**EM DESENVOLVIMENTO**	**PROFICIENTE**	**AVANÇADO**	**EXCELENTE**
CLAREZA	Não teve resposta clara	Teve resposta razoável, mas não teve clareza	A resposta foi coerente, mas não teve uma explicação impactante	Explicou de forma clara e convincente	Explicou de forma clara e convincente e gerou impacto na resposta
Nomes dos colegas	**classificação**				
Fulano					
Beltrano				X	*X*
Cicrano			X		

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Quadro 16: Competência geral: Comunicação Oral

Competência	Capacidade de Comunicação oral				
Descritores	**INCIPIENTE**	**EM DESENVOLVIMENTO**	**PROFICIENTE**	**AVANÇADO**	**EXCELENTE**
POSTURA	não se expôs positivamente	Expôs o proposto, porém sem confiança	Expôs o proposto com confiança	Foi confiante e convicto na maioria de suas opiniões	Foi confiante e convicto em suas opiniões
Nomes dos colegas	**classificação**				
Fulano			X		
Beltrano		X			
Cicrano					X

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

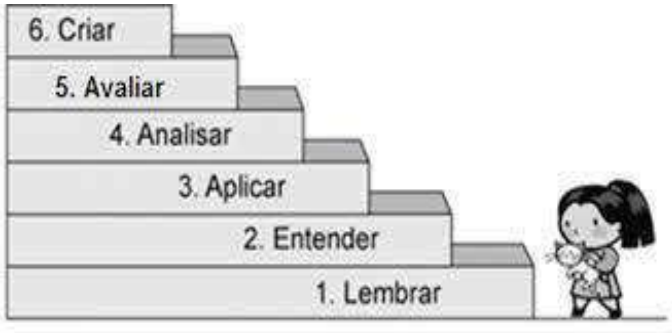
Quadro 17: Competência geral: Liderança

Competência	Capacidade de trabalhar em equipe				
Descritores	**INCIPIENTE**	**EM DESENVOLVIMENTO**	**PROFICIENTE**	**AVANÇADO**	**EXCELENTE**
Liderança	Não mobilizou os componentes da equipe	Mobilizou os componentes da equipe mas não controlou as discussões organizadamente	Mobilizou os componentes da equipe e controlou as discussões organizadamente, mas não cumpriu os prazos para execução das tarefas	Mobilizou os componentes da equipe e dirigiu as discussões com êxito para cumprir prazos	Mobilizou os componentes da equipe e dirigiu as discussões com êxito para cumprir prazos, dando suporte a todos os membros da equipe
Nomes dos colegas	**classificação**				
Fulano			X		
Beltrano				X	
Cicrano	X				

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Em relação a heteroavaliação, esta refere-se àquele tipo de avaliação tradicional efetuada pelo docente. Desse modo, o professor deve planejar essa avaliação tomando como referência os objetivos de aprendizagem e competências. Deve-se estabelecer os critérios claros que devem ser apresentados e discutidos com os alunos (SUÑÉ *et al.*, 2015). Sugere-se que essa avaliação seja composta por questões objetivas e subjetivas para que o aluno familiarize com as questões que encontrará, caso seja selecionado para fazer a prova do ENADE. Além disso, as questões devem atender aos vários níveis da Taxonomia de Bloom (Figura 30) de preferência, no mínimo os quatro primeiros níveis: lembrar, entender, aplicar e analisar. Recomenda-se que as questões sejam contextualizadas a fim de preparar os estudantes para o tipo de questão que o ENADE adota.

Figura 30: Taxonomia de Bloom



Fonte: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2010000200015

No Quadro 18, resume-se o quão é importante que os instrumentos avaliativos estejam em consonância com os objetivos de aprendizagem e a definição dos critérios de avaliação, os quais os alunos deverão ter ciência antes do docente ministrar o conteúdo. Além disso, são exibidas as perguntas que deverão ser feitas pelo docente no processo avaliativo dos objetivos de aprendizagem. Ademais, tem-se um exemplo para elucidar melhor.

Quadro 18: Como elaborar os instrumentos de avaliação e estabelecer critérios

Item	Questionamentos	Exemplo
Objetivos de aprendizagem	O que será avaliado? O que é fundamental que o aluno saiba?	Identificar e aplicar os diferentes tipos de testes de software.
Instrumento avaliativo	Qual instrumento pode mostrar da melhor maneira a aprendizagem do aluno? Quais questões serão elaboradas?	Mapa mental Jogo educativo Prova escrita
Critérios de avaliação	Como será avaliado cada objetivo de aprendizagem?	Identificar os tipos de testes. (70%) Identificar e saber aplicar (100%)

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

É comum dúvidas dos estudantes com relação à correção das avaliações. Portanto, ao utilizar a matriz de valoração (Quadro 19), fica mais claro os critérios de avaliação e eles têm acesso antecipadamente aos indicadores que serão avaliados naquele objeto de aprendizagem. Os indicadores de avaliação do Quadro 16 possuem valor de 20% cada, de forma cumulativa, assim será atribuído àquele percentual da nota de acordo com o valor estabelecido em cada questão: incipiente (20%), em desenvolvimento (40%), proficiente (60%), avançado (80%) e excelente (100%).

No Quadro 19, é exibido um exemplo de matriz de valoração que será utilizado como um dos instrumentos de avaliação. Cada objetivo de aprendizagem possui um indicador de avaliação, que representa um parâmetro que analisa um aspecto importante do resultado da aprendizagem/competência, dentre as várias características que demonstram a construção de uma competência (as palavras em negrito são o que serão avaliados). Já os descritores são evidências que demonstram, para cada indicador, os níveis de domínio do resultado da aprendizagem/competência atingidos pelo aluno. Os indicadores adotados foram: incipiente (péssimo), em desenvolvimento (ruim), proficiente (regular), avançado (bom), excelente (ótimo).

Quadro 19: Matriz de Valoração

Objetivo de Aprendizagem	Indicador de Avaliação	Descritores (refletem o nível dos resultados de aprendizagem logrados pelos estudantes)				
		Incipiente	Em desenvolvimento	Proficiente	Avançado	Excelente
Desenvolver a capacidade de conhecer, diferenciar e aplicar os modelos de ciclo de vida em um contexto da ES.	O aluno apresenta a capacidade de conhecer, diferenciar e aplicar os modelos de ciclo de vida	**Apenas explica** o conceito de ciclo de vida de um projeto de software.	**Explica e aplica** o que é um modelo de ciclo de vidas.	**Explica e aplica** o que é um modelo de ciclo de vidas, **mas não os diferenciam** em um determinado contexto da ES.	**Diferenciam** os modelos de ciclo de vidas, mas **não consegue aplicar** em um contexto da ES.	**Diferenciam** os modelos de ciclo de vidas, e **consegue aplicar** em um contexto da ES.
Conhecer os principais conceitos de engenharia de Software	O aluno apresenta a capacidade de conhecer, diferenciar e aplicar os conceitos de engenharia de software.	**Apenas explica** os conceitos de engenharia de software.	**Explica e aplica** os conceitos de engenharia de software.	**Explica e aplica** os conceitos de engenharia de software, **mas não os diferenciam** em um determinado contexto da ES.	**Diferenciam** os conceitos de engenharia de software, mas **não consegue aplicar** em um contexto da ES.	**Diferenciam** os conceitos de engenharia de software, e **consegue aplicar** em um contexto da ES.

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

A avaliação do desenvolvimento das competências não é uma tarefa trivial para o docente, parte em razão da resistência natural à mudança decorrente da cultura dos métodos avaliativos tradicionais, e parte em decorrência desses novos modelos de avaliação voltados para o desenvolvimento de competências. Segundo Suñe *et al.* (2015, p. 81), "paradoxalmente, são aplicadas metodologias ativas que levam os alunos a apropriarem-se do significado dos conteúdos, mas utilizam-se de provas escritas focadas na recuperação memorísticas dos conteúdos, como instrumento único de avaliação".

No Quadro 20, são exibidos o objetivo de aprendizagem, a estratégia de aprendizagem e o instrumento de avaliação. As estratégias de aprendizagem são situações criadas para pôr em ação o resultado da aprendizagem/competência, a exemplo de qualquer metodologia ativa (mapa mental, estudos de casos, POL, TBL, PBL etc.) ou dos exames escritos que envolvem situação-problema do contexto. Já os instrumentos de avaliação é um documento de explicitação das evidências que demonstram os resultados de aprendizagem/competências alcançadas pelos alunos, nos seus distintos graus de domínio, como, por exemplo: matriz de avaliação, escala de avaliação, lista de cotejo, portfólio etc.

Quadro 20: Especificação de técnicas e instrumentos de avaliação

Objetivo de Aprendizagem	Estratégia de Aprendizagem	Instrumento de Avaliação
Conhecer os principais conceitos de engenharia de Software	Mapa conceituais	Matriz de Valoração
Entender as necessidades dos usuários.	PBL	Matriz de avaliação
Desenvolver a capacidade de conhecer, diferenciar e aplicar os modelos de ciclo de vida em um contexto da ES.	Mapa mental	Portfólio
Gerenciar um projeto de desenvolvimento de software para que seja entregue no cronograma, nos custos planejados e fazendo uso de ferramentas adequadas;	POL	Escala de avaliação
Gerenciar os riscos envolvidos no processo de desenvolvimento de um projeto de software.	POL	Escala de avaliação
Identificar os tipos e as estratégias de testes de software e aplicá-las.	TBL	Matriz de avaliação
Realizar medições de um projeto de software.	Estudo de casos	Lista de cotejo
Garantir a qualidade do projeto.	Exames escritos com situações-problema contextualizados.	Matriz de valoração

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

4.5 CONSIDERAÇÕES

Após os resultados das questões da revisão sistemática no Capítulo 3, pode-se chegar aos seguintes diferenciais da *EduGamification*, em relação aos trabalhos correlatos:

i) Servirá como um guia para que outros docentes possam utilizar gamificação em outras disciplinas, uma vez que não existe na literatura um passo a passo completo;

ii) Usa-se metodologias ativas que fazem com que o discente seja o protagonista do seu processo de aprendizagem, desenvolvendo sua autonomia;

iii) Utiliza-se avaliação baseada por competências, em consonância com o que o Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE) avalia, preparando assim melhor o discente;

iv) Faz uso apenas de softwares gratuitos, o que facilita o acesso à metodologia, já que esta poderá ser colocada em prática sem restrições de aquisição de software;

v) É uma metodologia genérica, podendo ser adaptada e aplicada em qualquer área do conhecimento;

vi) Atende aos três estilos de aprendizagem: visual, auditiva e cinestésica;

vii) Possui diferentes instrumentos de avaliação: heteroavaliação, coavaliação, processual e autoavaliação.

No capítulo seguinte, serão descritas as vintes atividades gamificadas e as sete metodologias ativas que fazem parte da *EduGamification*.

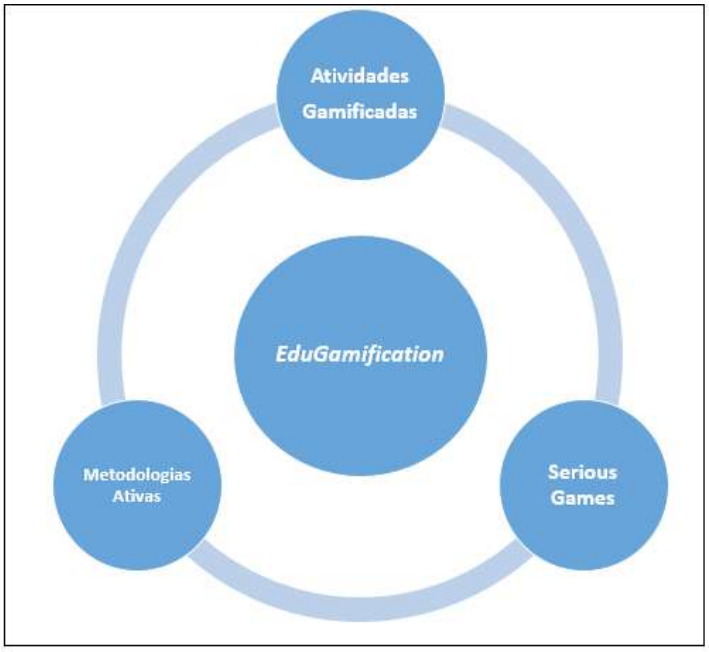
CAPÍTULO 5

ATIVIDADES GAMIFICADAS E METODOLOGIAS ATIVAS DA *EDUGAMIFICATION*

Neste capítulo, será detalhado o funcionamento das atividades gamificadas, bem como o seu planejamento e execução. As ferramentas educativas necessárias para aplicação de cada atividade gamificada estão elencadas no Quadro 21.

A *EduGamification* é composta por 20 atividades gamificadas, sete metodologias ativas e *serious games*, conforme ilustrado na Figura 31.

Figura 31: Composição da *EduGamification*



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Quadro 21: Ferramentas Educativas necessárias para aplicação das atividades gamificadas

Ferramentas Educativas	Atividades Gamificadas
Kahoot	*The Flash*; Um Contra Todos
Socrative	Instrução em Pares; Corrida Espacial
Apresentações Google	Campo Minado; Responde ou Passa; Jogo da Velha; Jogo de Tabuleiro; Bingo; Roleta do Conhecimento
Documento Google	Jogos dos 7 erros; Maratona de Programação; Palavras Cruzadas; Caça-Palavras; Lições Aprendidas; *Host*
QR Code Generator	Caça ao Tesouro
Puzzlemaker	Caça-Palavras; Palavras Cruzadas; Lições Aprendidas
Sorteador	Jogo de Tabuleiro
Class Tools	Roleta do Conhecimento

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

5.1 METODOLOGIAS ATIVAS

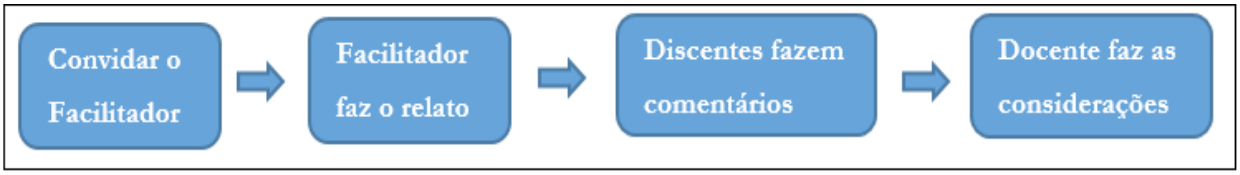
Nessa seção, serão descritas a aplicação das metodologias ativas que fazem parte da *EduGamification* e que não foram gamificadas. Elas são: Estudo de Casos, PBL (*Problem Based Learning*), Host, Mapa Mental, Mapa Conceitual, *Storytelling* e POL (*Project Oriented Learning*).

5.1.1 Estudo de Casos

A metodologia ativa estudo de casos, foi selecionada para fazer parte da *EduGamification*, pois apresenta uma maior aproximação da academia com o mercado de trabalho. Pode-se convidar profissionais, que trabalham na área de Computação, para fazerem relatos de experiência sobre o funcionamento da empresa em determinadas áreas, relacionadas ao conteúdo trabalhado na disciplina. Inclusive, estudantes da turma com experiência, podem compartilhar os relatos de experiência da empresa onde trabalham, enriquecendo o conteúdo da aula. Na Figura 32, tem-se um resumo do fluxo das atividades para aplicação de um estudo de caso em sala de aula.

O docente deverá ser o mediador. Inicialmente, o convidado fará o relato de experiência, enquanto os alunos deverão prestar atenção ao depoimento e fazer as anotações, tais como: dúvidas, falhas identificadas e/ou sugestões de melhorias. Ao terminar o tempo estipulado para o convidado, os estudantes poderão tecer seus comentários, relatar os pontos falhos observados, possíveis soluções, perguntas para o convidado, etc. Para finalizar o estudo de caso, o docente fará as considerações finais e poderá elucidar as falhas não identificadas pelos discentes.

Figura 32: Atividades do Estudo de Caso



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

5.1.2 *Storytelling*

Recomenda-se o uso da *storytelling* na *EduGamification* para: *i*) contextualizar determinados conteúdos; *ii*) utilizar conjuntamente com a metodologia ativa PBL com narrativas de personagens que possuem um problema e buscam solucioná-lo.

Além disso, fazer uso da ludicidade torna o conteúdo mais atrativo para os estudantes, conforme ilustrado na Figura 33. Uma sugestão é a utilização do software *freeware* online *ToonDo*[25] para criar histórias em quadrinhos.

Figura 33: Utilização da *Storytelling* na *EduGamification* para contextualizar conteúdos



Fonte: Criado no www.toondoo.com

[25] Disponível em: http://www.toondoo.com/

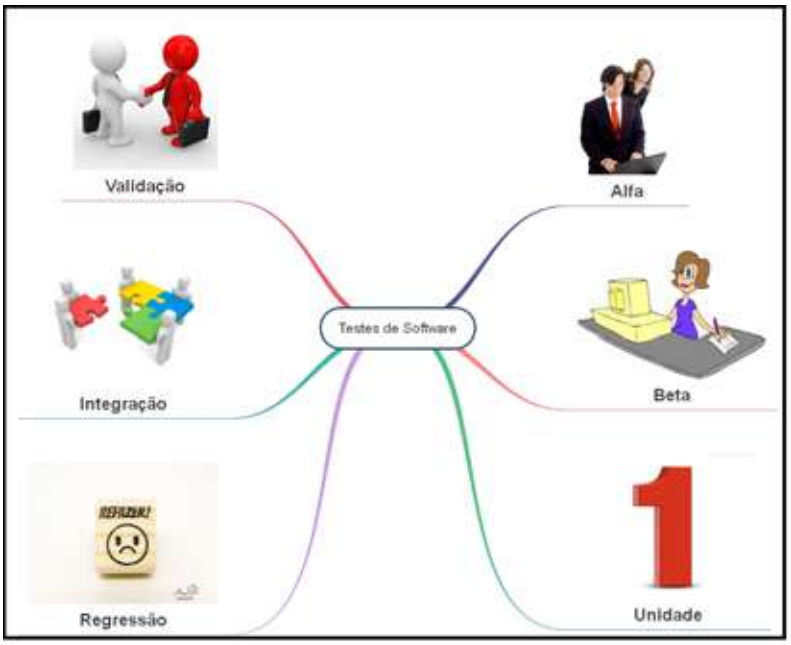
5.1.3 Mapa conceitual

Outra metodologia ativa que deve ser explorada são os mapas mentais. Recomenda-se utilizar em: *i)* aulas introdutórias solicitando aos estudantes a construção de um mapa conceitual com o objetivo de elucidar termos básicos; *ii)* revisar conteúdos, ao final das unidades/semestre, para sumarizar a disciplina. Uma sugestão para a elaboração dos mapas conceituais é a utilização da ferramenta gratuita *FreeMind*[26].

5.1.4 Mapa mental

O mapa mental foi selecionado para ser utilizado na *EduGamification* para: *i)* exercitar o poder de síntese dos estudantes para abstrair conceitos, que posteriormente facilitará a revisão de conteúdos de forma mais rápida e visual; *ii)* atender aos estudantes que preferem o estilo de aprendizagem visual. Uma sugestão de ferramenta para construção de mapas mentais é o software *FreeMind*. Na Figura 34, tem-se um exemplo de um mapa mental para tipos de testes de software construído no *FreeMind*.

Figura 34: Exemplo de um Mapa mental utilizando o *FreeMind*



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

5.1.5 PBL

A opção de incluir metodologia ativa PBL na *EduGamification* se deu em virtude de: *i)* permitir que os alunos solucionem problemas reais, desenvolvendo também a autonomia, trabalho em equipe e liderança; *ii)* atender aos estudantes cinestésicos, ou seja, que aprendem fazendo. Conforme citado na Seção 5.21.2, é interessante utilizar o PBL juntamente com o *storytelling*, a fim de explorar a ludicidade e tornar a PBL mais atrativo, como é ilustrado na Figura 35.

[26] Disponível em: http://freemind.sourceforge.net

Figura 35: Exemplo da integração do PBL com o *Storytelling*.



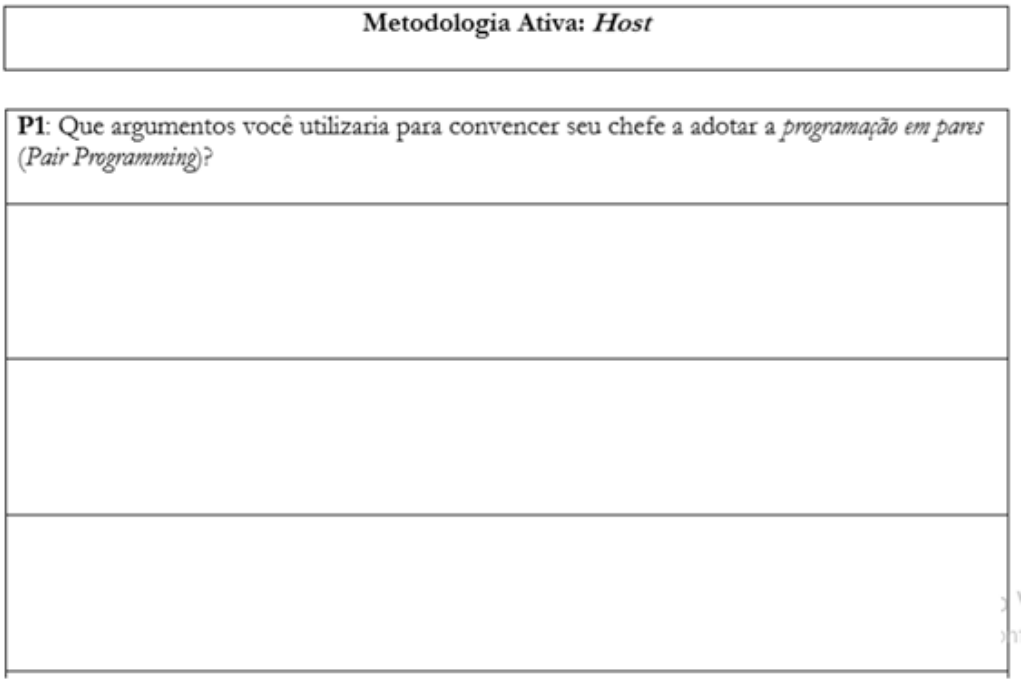
Fonte: criado no www.toondoo.com

5.1.6 Host

Para a aplicação do host, inicialmente, o docente deverá elaborar as questões que serão aplicadas. Recomenda-se questões que sejam apropriadas para uma boa discussão de ideias. Além disso, o docente deverá fazer a impressão das folhas de questões de acordo com o número total de equipes.

Essa metodologia é útil para que os alunos discutam e compartilhem ideias. Portanto, a turma será dividida em equipes e cada uma terá um host. O docente estipulará um tempo máximo, por exemplo, 10 minutos, e ao fim desse tempo, o host de cada equipe deverá ir para uma equipe diferente para realizar a discussão. A cada grupo, após a discussão, a resposta deverá ser refeita e aprimorada de acordo com as discussões realizadas. Ao final, o host voltará ao seu grupo de origem e elaborarão uma resposta final. Cada host deverá apresentar na frente da sala sua resposta para todos os seus colegas. E, no final, o docente deve fazer suas considerações. Na Figura 36 é exibido um exemplo de um modelo para aplicação do host.

Figura 36: Exemplo da aplicação do Host



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

5.1.7 POL

Recomenda-se utilizar o *Trello*[27] para a gestão dos projetos.

Umas das motivações do uso da inclusão dessa metodologia ativa na *EduGamification* é que o aluno cinestésico (que aprende fazendo) prefere atividades práticas na hora de aprender, por isso, enquanto escuta uma explicação, é comum olhar para baixo, como se estivesse distraído. Além disso, é sabido o quanto a prática facilita a aprendizagem.

5.2 *Serious Games*

Os jogos educativos (*serious games*) devem ser utilizados sempre que for possível, pois são atrativos e conseguem prender a atenção dos estudantes. É interessante que o docente pesquise o máximo possível de jogos, de acordo com a disciplina que está lecionando e, posteriormente, analise as suas aplicações.

O uso de jogos, animações, vídeos, facilitam a transmissão e retenção do conhecimento. Essas estratégias são importantes, pois trazem ao ambiente acadêmico um pouco da vida cotidiana do mundo, permitindo que o aluno faça conexões, desenvolva habilidades e entenda melhor a aplicação de teorias na prática. Na Figura 37, é possível observar exemplos de jogos educativos que podem ser utilizados na disciplina ES.

[27] Disponível em: https://trello.com/

Figura 37: Exemplos de jogos educativos (*serious games*)



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

5.3 ATIVIDADES GAMIFICADAS

Nas seções a seguir, serão explicados o funcionamento das seguintes atividades gamificadas: Caça-Palavras, Palavras Cruzadas, Campo Minado, Raspadinha, Responde ou Passa, Caça ao Tesouro, Jogos dos 7 Erros, *The Flash*, Todos Contra Um, Maratona do Conhecimento, Corrida Espacial, *Peer Instruction*, *Papercraft*, Jogo da Velha, Lições Aprendidas, Jogo de Tabuleiro, Bingo do Conhecimento e a Roleta do Conhecimento.

5.3.1 Caça-Palavras

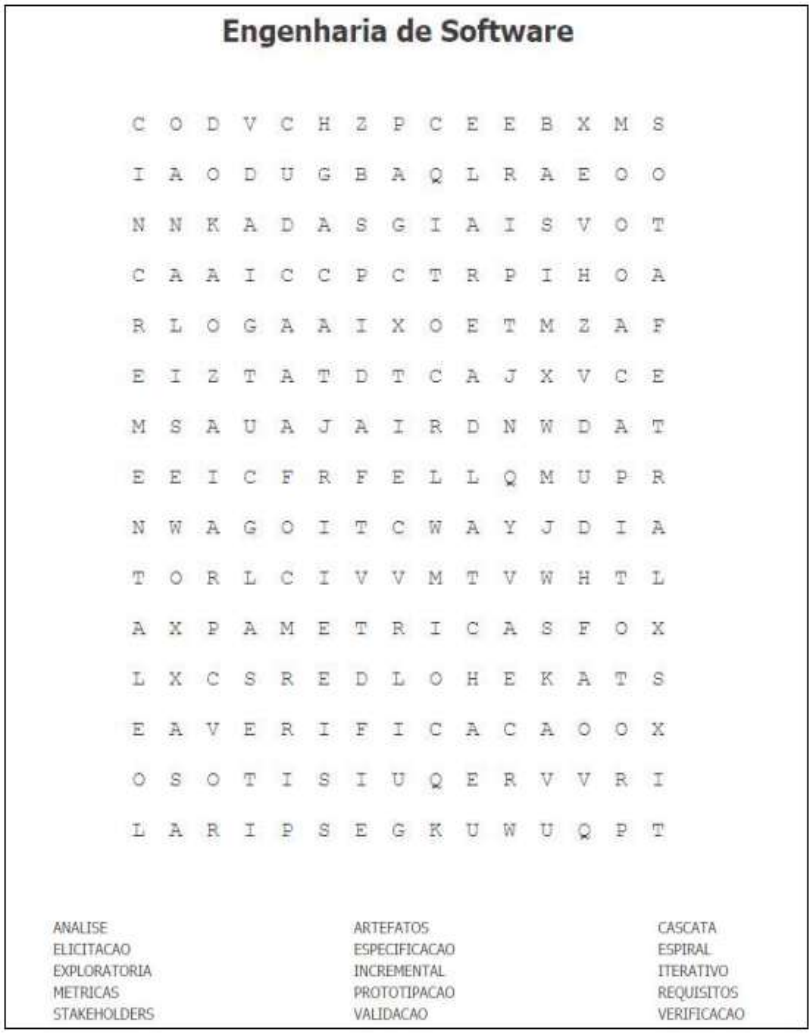
Essa atividade gamificada, presente na *EduGamification*, foi adaptada do passatempo caça-palavras, encontrado em bancas de revistas e livrarias. Embora em menor número, ainda é comum pessoas que se divertem com revistas especializadas em caça-palavras. Esse recurso pode ser utilizado, por exemplo, para familiarização de termos novos, quando um determinado conteúdo programático for introduzido.

5.3.1.1 Planejamento

Inicialmente, o docente deverá selecionar o conteúdo que será aplicado nessa atividade. O passo seguinte será a elaboração do caça-palavras. Embora haja vários softwares gratuitos disponíveis com essa funcionalidade, pode ser utilizado a ferramenta online: *PuzzleMaker*[28]. Temos um exemplo gerado nessa ferramenta, ilustrado na Figura 38.

[28] Disponível em: http://puzzlemaker.discoveryeducation.com/WordSearchSetupForm.asp

Figura 38: Caça-Palavras criado utilizando o software *Word Search*



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

O docente deverá fazer uma impressão para um teste (preenchimento do *quiz*, objetivando corrigir possíveis omissão(ões) de letra(s). Uma vez validado, o professor fará as cópias de acordo com a quantidade de alunos/equipes da turma.

5.3.1.2 Execução

O docente deverá explicar as instruções de funcionamento dessa atividade gamificada. Posteriormente, realizará a entrega dos impressos com o conteúdo virado para baixo e só autorizará que comecem ao mesmo tempo, uma vez que a rapidez, juntamente com os acertos, irão contribuir para melhores posições no ranking.

A equipe que terminar primeiro, ocupará o 1º lugar no ranking, as demais posições serão definidas de acordo com a ordem da conclusão da atividade. O docente fará as correções antes de computar e confirmar a ordem no ranking. Caso nesse intervalo outra equipe sinalize o término, ficará aguardando, e se, por exemplo, forem encontrados erros, a equipe deverá aguardar e será a próxima a ser avaliada. Recomenda-se que o docente tenha um gabarito impresso para facilitar a correção.

Posteriormente, o professor deverá fazer a correção da atividade e esclarecer possíveis dúvidas do conteúdo.

5.3.2 Palavras Cruzadas

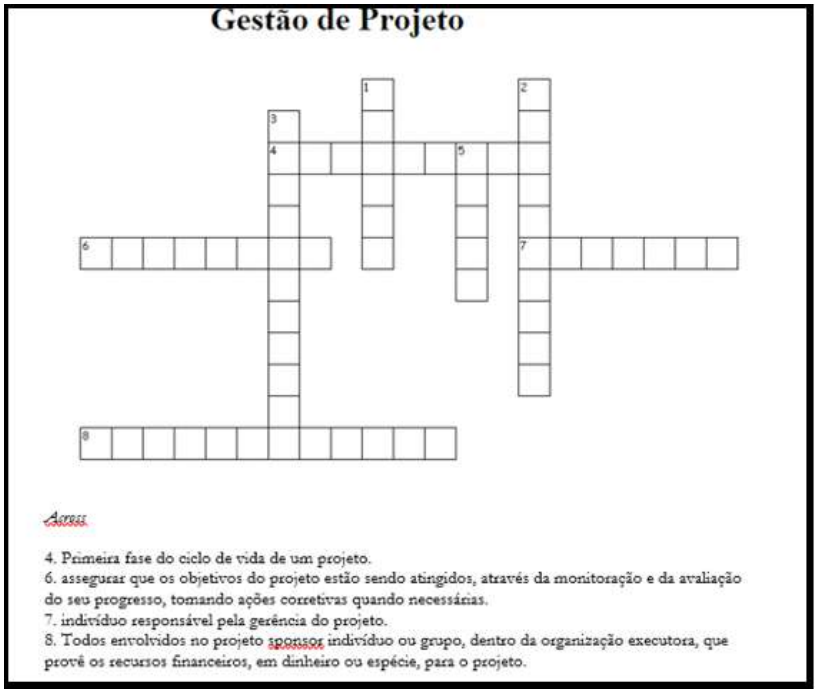
Essa atividade gamificada permite que sejam revisados os conteúdos, ou seja, pode ser aplicado como teste de sondagem de leituras prévias solicitadas pelo docente.

5.3.2.1 Planejamento

Inicialmente, o docente deverá selecionar o conteúdo que será aplicado nessa atividade e solicitar uma leitura prévia, caso seja necessário, ou utilizá-las para uma revisão e/ou teste de sondagem.

Poderá ser utilizada a ferramenta online *Criss-Cross*[29] para a criação do caça-palavras. Na Figura 39, é exibida uma palavra cruzada, gerada por essa ferramenta. Embora a plataforma seja em inglês, utilizando-se um tradutor consegue-se interagir de forma fácil.

Figura 39: Palavra Cruzada criada utilizando o software *Criss-Cross*.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

5.3.2.2 Execução

O docente, inicialmente, deverá explicar as regras dessa atividade gamificada. Posteriormente, distribuirá a atividade impressa, uma cópia por equipe, nas carteiras com o verso em branco da folha virado para cima, depois irá autorizar que todas as equipes virem e comecem ao mesmo tempo. O docente estipulará um tempo para a realização da atividade. A depender do tamanho, sugere-se de dez a quinze minutos. Deverá deixar claro que se houver uma letra errada, a questão não será pontuada.

Ao fim do tempo estipulado, as atividades deverão ser trocadas entre as equipes. Assim, o professor fará a correção em voz alta e as equipes farão as correções, computando, ao final, a quantidade de palavras corretas. O número de acertos será utilizado para definir o ranking final.

[29] Disponível em: http://puzzlemaker.discoveryeducation.com/CrissCrossSetupForm.asp

5.3.3 Campo Minado

Na atividade campo minado, os jogadores respondem às perguntas que exigem ter conhecimento do conteúdo previamente definido pelo docente, uma vez que o fator sorte pode ser determinante, podendo ser um ônus ou bônus. Na Figura 40, tem-se a tela inicial do jogo.

Figura 40: Tela inicial do Campo Minado da *EduGamification*.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

O objetivo do jogo é que a equipe/indivíduo acerte o maior número possível de respostas do *quiz*, e, por conseguinte, obtenha a maior pontuação ao final da partida.

5.3.3.1 Planejamento

O docente deverá selecionar o conteúdo a ser aplicado nessa atividade gamificada. Para a confecção dessa atividade, será necessário um software de apresentação. Na Figura 24, tem-se um *layout* do tabuleiro, o qual foi feito utilizando o *PowerPoint* da *Microsoft*.

Ficará a critério do docente aumentar ou diminuir a quantidade de células do tabuleiro do jogo campo minado. No exemplo da Figura 41, tem-se 5x5, totalizando 25. Cada uma é identificada de forma única pelas colunas: (A, B, C, D e E) e pelos valores das linhas (10, 20, 30, 40 e 50). As referências seguirão o padrão: "Coluna/Linha", como e.g.: A20, D50, B20, C30, E10, conforme ilustrado na Figura 41. Cada célula será associada a uma pergunta bônus ou ônus, sendo a imprevisibilidade uma das características marcantes dessa atividade gamificada.

Figura 41: Tabuleiro do Campo Minado, identificado pelas colunas (letras) e linhas (valores)

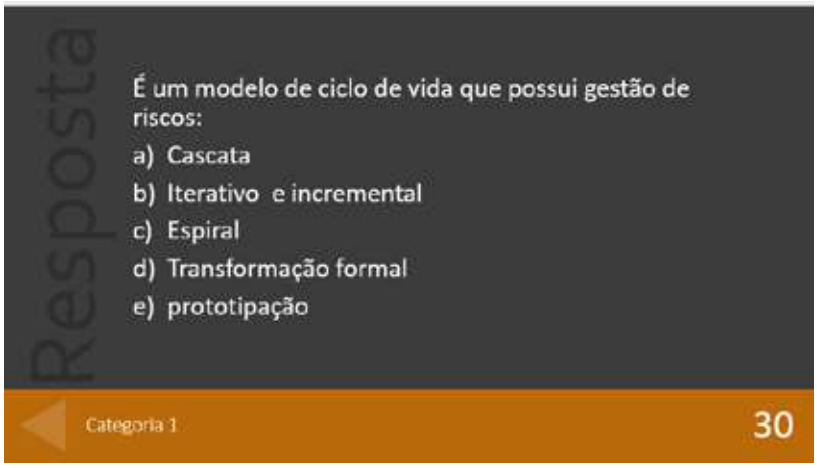


Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Na teoria, as questões de menor pontuação são mais fáceis (10, 20), e as de pontuação maior (30, 40 e 50) mais difíceis. No entanto, vale mencionar que, por se tratar de um campo minado, tem-se o fator imprevisibilidade, o que pode contribuir para que haja surpresas agradáveis (bônus) e/ou desagradáveis (ônus).

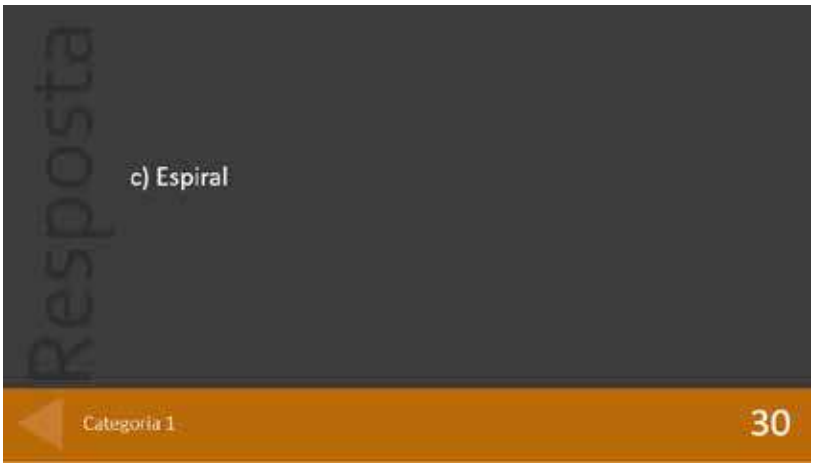
Embora recomenda-se questões objetivas, de múltipla escolha, ou do tipo verdadeiro/falso, em virtude da imparcialidade do docente, é possível questões subjetivas, e, nesse caso, o docente que irá julgar as respostas dos participantes. Recomenda-se que o professor crie modelos diferentes, variando as posições dos ônus e bônus, com o objetivo de que não vaze informações entre colegas e/ou turmas. Além disso, após o estudante responder (Figura 42), a resposta deverá ser revelada no *slide* seguinte (Figura 43). Esta é umas das poucas atividades gamificadas da *EduGamification* que conta com fator sorte e que, após a aplicação de todas as atividades gamificadas, não influenciam no ranking final, ao término do semestre letivo.

Figura 42: Pergunta do jogo Campo Minado



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Figura 43: Revelação da alternativa correta



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

5.3.3.2 Execução

Com relação a mecânica do jogo, esta funciona da seguinte forma: em cada rodada, o indivíduo/equipe escolhe uma das colunas (A, B, C, D ou E) e a pontuação (10, 20,30, 40 ou 50), tendo como exemplos: A50, C20, B10, C40 e D50.

Em relação à pontuação, caso o indivíduo/equipe acerte a pergunta, ganha o valor da pontuação escolhida, por exemplo, ao escolher A50, ganhará 50 pontos. Caso erre, perderá essa pontuação. Exemplos de ônus são ilustrados na Figura 44: perder toda a pontuação, pular a vez de jogar, perder o valor *X*. Já na Figura 45, tem-se alguns exemplos de bônus: dobrar a pontuação, ganhar a pontuação *X* e responder se quiser.

O docente, ao clicar na célula que o jogador escolheu, por exemplo A50, será direcionado para uma pergunta, um bônus ou ônus. De acordo com o acerto ou erro, o docente registra a pontuação obtida. Esse procedimento se repete para todas as equipes.

Figura 44: Ônus do jogo Campo Minado.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Figura 45: Bônus do jogo Campo Minado.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

O jogo termina quando as perguntas acabarem, ou quando todos tiverem participado do número máximo de rodadas definidas pelo docente. No final da partida, soma-se a pontuação de cada equipe para definir o ranking final.

5.3.4 Raspadinha

Essa atividade gamificada foi adaptada da TBL (*Team Based Learning*). Desse modo, foi necessário alterar, por exemplo, a pontuação da raspadinha, a quantidade de alternativas de quatro para cinco e a eliminação da fase da apelação.

5.3.4.1 Planejamento

O docente deverá selecionar o conteúdo a ser aplicado nessa atividade gamificada e solicitar aos estudantes uma leitura prévia.

O professor será o responsável pelo processo de confecção da raspadinha. Caso prefira uma personalizada, o docente criará um modelo com a logomarca da instituição a qual leciona, poderá ir a uma gráfica rápida e solicitar a um designer gráfico que a confeccione no tamanho: 14.85 cm de altura e 10.5 cm de largura. Sendo assim, a impressão no papel tamanho A4, caberá quatro raspadinhas, o que auxilia na redução dos custos. Além disso, recomenda-se que seja solicitado na gráfica que as corte com guilhotina. Na Figura 46, é exibido um modelo, composto por dez questões, confeccionado pelo docente em uma gráfica rápida e impressa em papel *couche* 230g. Em relação à posição que se encontram os *xis*, estes correspondem à alternativa da questão em que estará a alternativa correta. Vale ressaltar que, os *xis* foram distribuídos de forma aleatória. Sendo assim, recomenda-se criar mais de um modelo, uma vez que o docente fará os ajustes da alternativa correta no questionário, de acordo com o modelo da raspadinha escolhida. A opção de mais de um modelo fará com que o docente possa utilizá-la futuramente, evitando, por exemplo, que vaze o gabarito de uma turma para a outra. As dicas para elaboração da raspadinha encontram-se no Apêndice D.

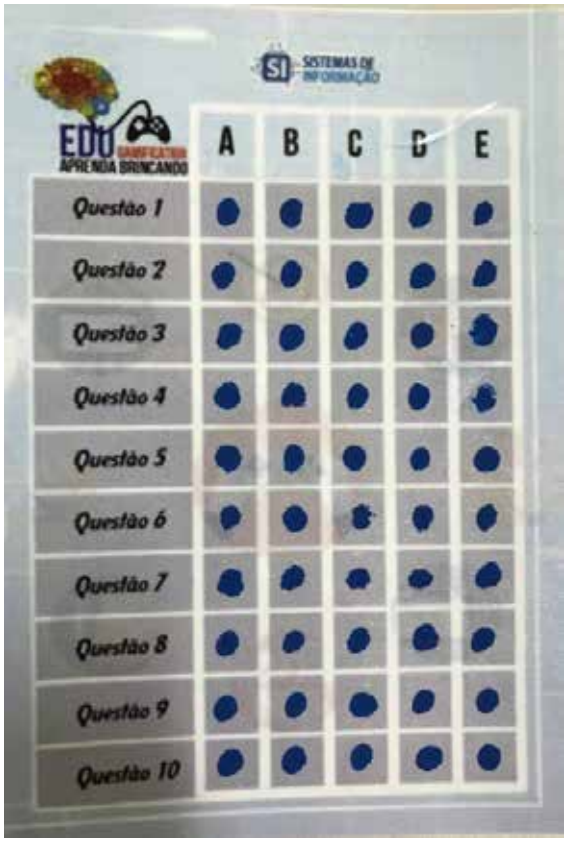
Figura 46: Cartão de resposta da Raspadinha confeccionado em uma gráfica rápida.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Na Figura 47, é exibida a raspadinha final, pronta para ser aplicada em sala de aula. Para isso, utilizou-se uma tinta guache azul.

Figura 47: Raspadinha final utilizada na *EduGamification*



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

5.3.4.2 Execução

Inicialmente, o docente deverá explicar as regras e o funcionamento dessa atividade gamificada para os estudantes.

A raspadinha, aqui apresentada, foi adaptada do TBL (*Team Based Learning*) e consiste em duas fases: uma individual e a outra em grupo. Primeiramente, será entregue o questionário juntamente com o cartão de resposta (Figura 48) para que o estudante faça a distribuição da pontuação em cada questão: 1 (mínimo) até 5 (máximo), de acordo com o nível de confiança na alternativa que julgar ser correta. Os cenários possíveis para a distribuição dos pontos individuais são:

- Se tiver 100% de certeza, deverá apostar em uma única alternativa os 5 pontos;
- Se estiver em dúvida entre duas alternativas serão as combinações dos números: 3 e 2 pontos;
- Se estiver em dúvida entre três alternativas serão as combinações dos números: 2, 2 e 1 ou 1, 1 e 3;
- Se estiver em dúvida entre quatro alternativas serão as combinações dos números: 1, 1, 1 e 2;
- Se estiver em dúvida entre as cinco alternativas, a única combinação possível será: 1, 1, 1, 1 e 1.

Os alunos deverão utilizar caneta para registrar as apostas e para evitar alterações posteriores. Rasuras não serão permitidas, assim como não é permitido consultar qualquer material didático e/ou dispositivos eletrônicos. O docente deverá fiscalizar cada cartão quando os estudantes sinalizarem que terminaram as apostas, a fim de evitar que façam as apostas somente quando a resposta correta for revelada na raspadinha.

Na segunda fase, o docente entregará as Raspadinhas e explicará o funcionamento destas, conforme as instruções do Quadro 22.

Quadro 22: Orientações sobre a Raspadinha

Descrição
1. Após discussão de cada questão e decisão do grupo, raspem a alternativa escolhida para saber se a equipe acertou. Na resposta correta aparecerá um *X*. 2. Se não aparecer um *X*, retomem a discussão e decidam qual outra alternativa é a correta e então raspem-na.

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Figura 48: Cartão resposta para que o estudante individualmente distribua a pontuação.



Fonte: Autoria própria, elaborado pelos autores (2019).

Posteriormente, os membros das equipes se reunirão e discutirão qual resposta julgam ser a correta, entrarão em um consenso e a rasparão. Caso tenham acertado, o processo finaliza e anota-se a pontuação obtida, caso contrário, reiniciarão as discussões para analisar qual será a próxima alternativa a ser raspada. A pontuação do estudante diminui de acordo com a quantidade de alternativas que foram raspadas. No Quadro 23 é exibida essa pontuação.

Quadro 23: Pontuação obtida de acordo com a quantidade de raspadinhas por questão.

Quantidade de raspadinha (s) por questão	Pontuação obtida
Uma	5
Duas	4
Três	3
Quatro	2
Cinco	0

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

O ranking será obtido de acordo com a pontuação total da equipe. Embora cada estudante faça o somatório de sua pontuação individual e da equipe, é necessário que haja uma conferência dessa pontuação pelo docente ou que sejam trocados os cartões de correção, juntamente com as raspadinhas, entre as equipes.

Com relação às notas individuais, caso o quantitativo de alunos da turma seja ímpar, a quantidade de membros das equipes pode ser diferente. Desta forma, calcula-se a média, de acordo com a tabela abaixo:

$$\frac{(\sum pi)}{t} + pg$$

Em que:
pi = pontos individuais;
t = total de membros da equipe;
pg = pontuação do grupo (raspadinha).

O docente deverá fazer a correção e discussão do questionário com o objetivo de elucidar dúvidas relacionadas ao conteúdo abordado.

5.3.5 Responde ou Passa

Essa atividade gamificada foi inspirada em uma famosa gincana da TV, passa ou repassa, do canal Sistema Brasileiro de Televisão (SBT). Era um programa disputado por estudantes, os quais deveriam responder perguntas de conhecimentos gerais. Caso não soubessem a resposta, eles teriam de participar de provas físicas divertidas para validar pontos no placar. No *quiz*, os membros das equipes que errassem as perguntas, levavam torta na cara, como ilustrado na Figura 49.

Figura 49: *Quiz Game Show* que inspirou o Responde ou Passa



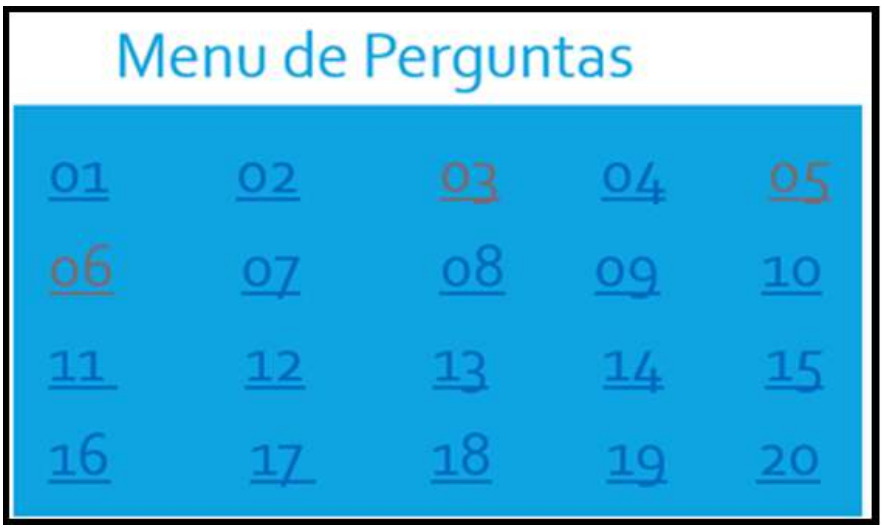
Fonte: Adaptado de: https://www.queromaisdicas.com.br/wp-content/uploads/2013/07/passa-repassa-sbt-participar.jpg

Para adaptar a atividade gamificada para a sala de aula, a turma deve ser dividida em equipes, mas para evitar tumultos na hora de responder, apenas uma pessoa do grupo ficará responsável pela resposta. Os demais membros da equipe ficarão disponíveis apenas para consultas.

5.3.5.1 Planejamento

O docente preparará a atividade utilizando um software de apresentações, e.g. *PowerPoint*. Poderá pôr no *slide* inicial uma imagem do *Quiz Game Show* original (Figura 49), apresentado na TV, e nos dois *slides* seguintes, as regras. Posteriormente, deverá ser criado o *Menu de Perguntas* (Figura 50), o qual foi criado com a numeração de 1 a 20, representando cada pergunta que poderá ser escolhida. Em cada numeral, foi inserido um *hiperlink* para cada pergunta escolhida pelos jogadores. Na parte inferior de cada *slide* das perguntas, foi digitado a palavra *voltar* com *hiperlink* de retorno ao *Menu de Perguntas*. Como o *link* após clicado muda de cor, fica fácil o controle das perguntas já respondidas.

Figura 50: Menu de perguntas do jogo Responde ou Passa



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

5.3.5.2 Execução

Inicialmente, o docente deverá explicar as regras e, posteriormente, fazer o sorteio das equipes com o objetivo de definir a sequência que será utilizada, caso a equipe opte por repassar a pergunta. O número de rodadas deverá ser a mesma para cada equipe.

Com relação à pontuação, esta se dará de acordo com o Quadro 24, se responder corretamente: 3 pontos; se passar, valerá 2 pontos; e, se repassar (a pergunta retorna a quem passou) valerá 1 ponto; sendo, neste caso, obrigatório responder.

Ao término das rodadas de perguntas, a pontuação de cada equipe será somada e, em seguida, será utilizada para definir o ranking final.

Quadro 24: Pontuação do Responde ou Passa

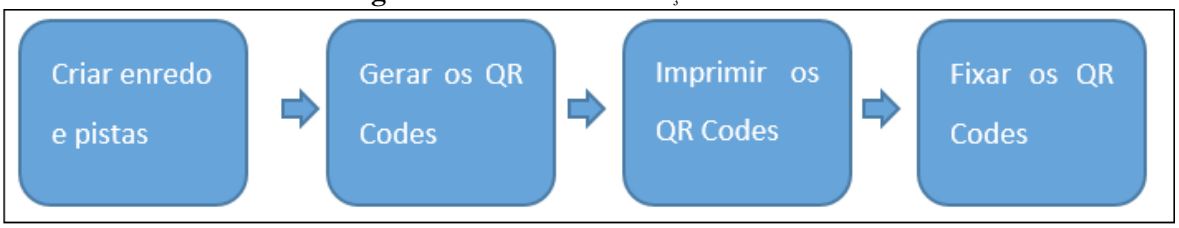
Ação	Pontuação
Responder	3
Passar	2
Repassar	1

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

5.3.6 Caça ao Tesouro

O caça ao tesouro é uma atividade muito divertida. O jogo de pistas é o formato mais conhecido. A resolução de cada enigma permite que os participantes descubram o local onde está escondida a pista seguinte. Os jogadores avançam, assim, de esconderijo em esconderijo, até a localização final do tesouro. Na Figura 51, é exibida as atividades do processo de planejamento e execução do Caça ao Tesouro.

Figura 51: Atividades do Caça ao Tesouro



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

5.3.6.1 Planejamento

Inicialmente, o docente deverá definir o enredo, as dicas e as pistas, tendo em vista o conteúdo da disciplina. Para gerar os *QR Codes* pode ser utilizado o software: *QR Code Generator*. Posteriormente, os *QR Codes* deverão ser impressos e colados no ambiente onde ocorrerá a caça ao tesouro. Recomenda-se colá-los pouco tempo antes da execução da aula, para que os alunos não tenham acesso antecipadamente.

5.3.6.2 Execução

O docente deverá explicar o funcionamento dessa gamificação e, posteriormente, sinalizar o início do jogo. A primeira dica pode ser entregue pessoalmente ou pode estar fixada em algum lugar da sala, por exemplo, na parte inferior dos assentos das cadeiras.

A equipe que primeiro retornar à sala de aula com o mistério do caça ao tesouro resolvido, ficará em primeiro lugar, as demais ficarão nas posições seguintes do ranking, de acordo com o retorno à sala de aula.

5.3.7 Jogo dos 7 erros

Essa atividade gamificada é uma adaptação do passatempo, no qual são dispostas duas imagens semelhantes ao jogador, o qual deverá descobrir as sete diferenças que há entre elas.

5.3.7.1 Planejamento

Uma vez que muitas das atividades gamificadas que fazem parte dessa metodologia envolvem questões de múltipla escolha, houve a preocupação em criar essa atividade com questões do tipo verdadeiro ou falso, a fim de proporcionar uma maior variedade.

O objetivo é que o estudante identifique as sete proposições verdadeiras, dentre as catorze exibidas. Para a elaboração desta, pode-se utilizar qualquer editor de texto, como: *Word, Documentos Google* ou *Write*. Na figura 52, é exibido um exemplo da atividade.

O docente deverá fazer a impressão de uma cópia para cada equipe e reservar uma cópia para fazer o gabarito.

Figura 52: Jogo dos 7 erros da *EduGamification*

Jogo dos 7 erros



	Marque com um X os 7 erros abaixo:
	1 As empresas, geralmente, são ricas em informação e pobres em dados.
	2 Mineração de dados é extração de informação interessante (não-trivial, implícita, anteriormente desconhecida e potencialmente útil) ou padrões dos dados em grandes BDs.
	3 Processamento de consulta é um exemplo de *data mining*.
	4 Sistemas especialistas ou pequenos programas estatísticos são exemplos de *data mining*.
	5 Análise e gerenciamento de mercado e riscos são exemplos de aplicação de *data mining*.
	6 São fontes de dados para análise de gerenciamento de mercado: transações com cartão de crédito, cartões de fidelidade, cupons de descontos, chamadas de reclamações de clientes, estudos de estilos de vida.
	7 No processo de descoberta do conhecimento a limpeza dos dados e pré-processamento podem consumir até 60% do esforço.
	8 São exemplos de funções de mineração de dados: Sumarização, classificação, regressão, associação, agrupamento.
	9 A mineração de dados é aplicada no SPT.
	10 O *Business Intelligence* (BI) não facilita a tomada de decisão.
	11 Na Análise de **exceções**: agrupa dados para formar novas classes, por exemplo, agrupar casas para encontrar padrões de distribuição.
	12 Análise de agrupamento: Exceção - um objeto de dado que não corresponde ao comportamento geral dos dados; pode ser considerado um ruído ou uma exceção.
	13 Classificação e predição: encontra modelos (funções) que descrevem e distinguem classes ou conceitos para predição futura, por exemplo, classificação de países baseada no clima, ou classificação de carros baseada no consumo.
	14 É um exemplo de Associação (correlação e causalidade): idade (X, "20...29") ^ renda (X, "20...29K") ^ compra(X, "PC").

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

5.3.7.2 Execução

O docente fará a entrega do jogo dos 7 erros, impresso, orientará aos alunos que não virem a folha, até receberem a autorização, com o objetivo de evitar que uma equipe tenha mais tempo do que outra.

O professor estipulará um tempo máximo após explicar as seguintes regras: os alunos deverão responder à caneta, para evitar alteração *posteriori*, e identificar a folha de respostas com o nome da equipe ou componentes.

Após findado o prazo, as folhas de respostas serão trocadas entre as equipes. Para finalizar, o docente fará a correção e discussão das proposições, a fim de sanar possíveis dúvidas. Os discentes devem ser orientados a sinalizar apenas com o símbolo de correto, e, no final, contar quantos acertos tiveram e colocar no campo da pontuação. O ranking será montado de acordo com essas pontuações.

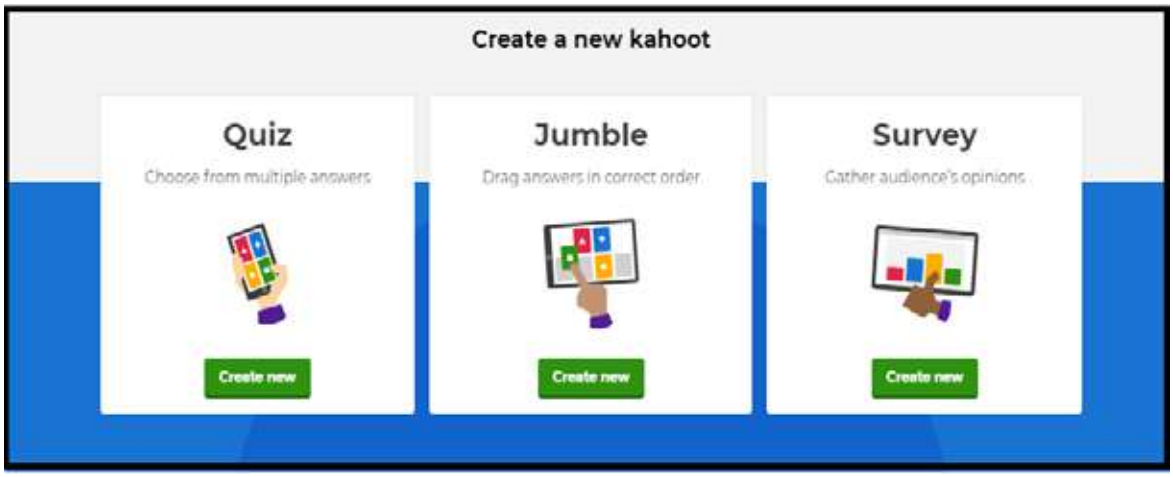
5.3.8 The Flash

Um diferencial dessa atividade gamificada é que, além do conhecimento, é exigido agilidade ao responder as questões, pois quanto mais rápido a resposta correta for dada, maior será a pontuação. É por isso que essa atividade foi denominada *The Flash*, em analogia ao super-herói que combate ao crime com o seu poder de se mover em velocidades inacreditáveis. Além disso, a atividade *The Flash* desenvolve a competência de trabalhar sob pressão, a qual, frequentemente, os alunos terão de lidar durante o exercício de sua profissão.

5.3.8.1 Planejamento

Essa gamificação utiliza o software *Kahoot!*, a versão gratuita, que atende às necessidades, embora exista as versões pagas: *Kahoot! Plus e Kahoot! Pro*. Inicialmente, o docente deverá fazer o cadastro no *Kahoot!*, caso não tenha. Em seguida, ele deverá escolher o tipo de jogo, conforme ilustrado na Figura 53, escolhendo a opção *Quiz*. Posteriormente, deverá criar o questionário conforme ilustrado na Figura 54. O título e a descrição são obrigatórios, e devem ser informadas também as *hashtags,* para facilitar as pesquisas. Além disso, pode-se escolher o idioma, a visibilidade (apenas para o docente ou público), os créditos e um vídeo de introdução. Pode-se, ainda, inserir uma imagem para o questionário. Após o cadastro do questionário, o próximo passo será a criação do jogo.

Figura 53: Tela inicial para a escolha do *Quiz*



Fonte: Disponível em: www.kahoot.com

Figura 54: Tela inicial para a criação do *Quiz*



Fonte: Disponível em: www.kahoot.com

Uma vez informados os dados do questionário, a etapa seguinte é o cadastro das perguntas, conforme exibido na Figura 55. Um recurso interessante é a possibilidade de inserção de imagens. O docente pode definir o tempo limite da resposta, de 5 até 120 segundos. Com relação ao enunciado da questão, este está limitado a 95 caracteres, não sendo possível perguntas muito grandes, tendo em vista que o fator tempo é importante.

Figura 55: Criação do questionário pelo docente**.**



Fonte: www.kahoot.com

5.3.8.2 Execução

Após o término do questionário, clica-se no botão *Play* para dar início ao jogo. Na tela seguinte (Figura 56), deverá clicar na opção *classic*, que permitirá múltiplos jogadores ao mesmo tempo.

Figura 56: Escolha do tipo do jogo: modo individual ou em equipe.



Fonte: Disponível em: www.kahoot.com

Em seguida, será gerado um PIN, um número que os estudantes utilizarão para entrar no jogo, conforme ilustrado na Figura 57.

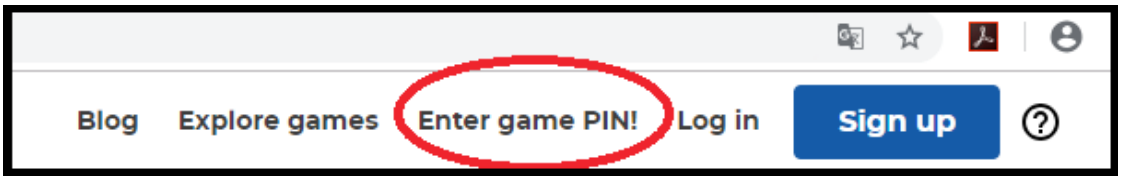
Figura 57: Tela inicial da partida do *Kahoot!* – Exibição das equipes que entraram no jogo.



Fonte: Disponível em: www.kahoot.com

Uma vantagem dessa ferramenta educativa é que o aluno não precisa fazer cadastro, o que agiliza no momento da aplicação do jogo. Ele deverá apenas escolher a opção: *Enter Game PIN* e inserir o código que estará projetado por meio de um *datashow*, conforme ilustrado na Figura 58.

Figura 58: Login do estudante no *Kahoot!*



Fonte: Disponível em: www.kahoot.com

Para essa atividade, deverá ser utilizado um *datashow*, para projetar as perguntas (Figura 59), uma vez que os alunos terão acesso apenas às formas geométricas (Figura 60) para escolherem, de acordo com a resposta que julgarem ser a correta.

Figura 59: Questão projetada no *datashow* para os estudantes lerem



Fonte: Disponível em: www.kahoot.com

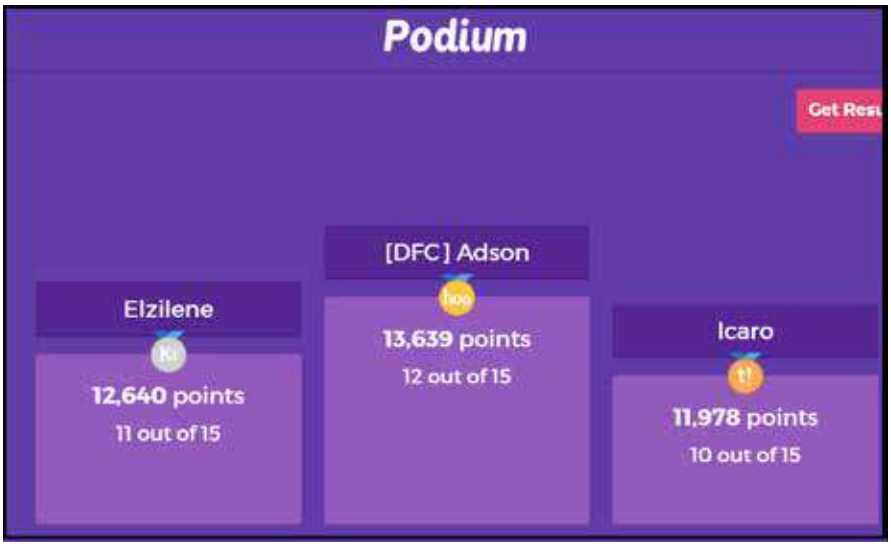
Figura 60: Tela do *Kahoot!* para o jogador escolher a resposta.



Fonte: Disponível em: www.kahoot.com

Ao final do jogo, será exibido o ranking final com os vencedores, conforme ilustrado na Figura 61. Quanto mais rápido a resposta for, maior será a pontuação.

Figura 61: Placar final exibido no *Kahoot!*



Fonte: Disponível em: www.kahoot.com

5.3.9 Todos Contra Um

Esta atividade é uma variação do jogo *The Flash*. A diferença principal é que ao invés de jogar em equipe, na qual se utiliza um único computador para cada, no jogo todos contra um, os membros das equipes jogam individualmente, neste, cada membro utiliza um computador ou um smartphone. A cada pergunta, os estudantes que errarem, são eliminados. O jogo encerrará quando restarem apenas três jogadores, e a pontuação obtida definirá o ranking. Cabe ao docente verificar, a cada rodada, quem errou e eliminar os perdedores. Recomenda-se colocar os nomes de todos os estudantes no quadro branco da sala de aula, e eliminá-los quando errarem alguma questão.

5.3.9.1 Planejamento

O docente elaborará as questões. Vale ressaltar que, o software *Kahoot!* tem limitação no tamanho máximo do enunciado das questões e das alternativas. O docente pode definir o tempo máximo para o estudante responder cada questão.

5.3.9.2 Execução

Inicialmente, o docente explicará as regras e disponibilizará o *link* para que as equipes tenham acesso ao *Kahoot!*. Após as equipes terem entrado, por meio do PIN divulgado pelo docente, se iniciará o jogo.

Posteriormente à finalização das perguntas, na Figura 61, tem-se um placar, no qual o que ocupa o 1º lugar é o vencedor do todos contra um. Embora o jogo seja jogado individualmente, quando for registrada a pontuação, esta deverá ser computada para a equipe.

5.3.10 Maratona do Conhecimento

Essa atividade foi inspirada e adaptada da Maratona de Programação, promovida pela Sociedade Brasileira de Computação[30] (SBC), que objetiva a resolução de problemas utilizando linguagens de programação. A competição faz com que os estudantes desenvolvam melhor a criatividade, a capacidade de trabalho em equipe, a busca de novas soluções de software e a habilidade de resolver problemas sob pressão.

5.3.10.1 Planejamento

Para a aplicação dessa gamificação, os recursos e materiais necessários são: balões com cores variadas, hastes para fixar os balões, uma fita adesiva e tesoura (opcional).

O docente deverá elaborar os problemas a serem solucionados. Cada problema deverá estar associado a uma cor de um balão e deverá estar explícito, após a numeração que identifica cada problema, conforme exemplificado na Figura 62. Os problemas deverão ser impressos e entregues para as equipes, todos de uma vez ou um de cada vez. Além disso, deverão conter pontuação diferenciada, de acordo com a ordem com que as equipes solucionarão mais rápido cada um dos problemas.

Figura 62: Exemplo de identificação dos Problemas utilizando cores

Problemas

1. (Amarelo) Construa um programa em *Java com um método* que leia três valores: A, B e C, e retorne o maior deles. Posteriormente, crie um programa em *JUnit* para testá-lo.
2. (Azul) Implemente um programa em *Java* que leia três valores: A, B, e C, e retorne o quadrado do menor deles. Posteriormente, crie um programa em *JUnit* para testá-lo.
3. (Vermelho)Construa um método que receba três valores A, B e C, e imprima os valores de forma ascendente (do menor para o maior). Posteriormente, crie um programa em *JUnit* para testá-lo.

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

5.3.10.2 Execução

Inicialmente, o docente deverá entregar para as equipes as bexigas nas cores selecionadas por ele e pedir para as encherem. Depois, as hastes serão utilizadas para que eles possam prender as bexigas. Posteriormente, a fita adesiva será utilizada para fixar as hastes com as bexigas presas. Quando estiverem todas prontas, o docente explicará as regras e deverá fazer a entrega do caderno de questões, as quais estão exibidas no Quadro 25.

[30] Disponível em: http://www.sbc.org.br

Quadro 25: Regras da Maratona do Conhecimento

Instruções
♦ A equipe que solucionar primeiro o problema ganhará a pontuação equivalente ao número de equipes na partida. As equipes seguintes que solucionarem o mesmo problema irão perdendo um ponto, de acordo com a ordem de resolução, e assim por diante, até a última ganhar apenas um ponto. ♦ Os problemas podem ser respondidos de forma aleatória. ♦ Ao resolver um problema, sinalize ao docente, para que ele possa fazer a correção. Caso esteja correto, o docente autorizará que o balão correspondente seja estourado. ♦ Vencerá a equipe que resolver primeiro todos os problemas. ♦O ranking final será montado de acordo com a equipe que primeiro conseguir estourar todos os balões, ou acabar o tempo máximo estipulado pelo docente, neste caso, a pontuação obtida por cada equipe que definirá o ranking final. ♦ Não serão permitidas consultas a qualquer tipo de material didático ou aparelho eletrônico.

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Na Figura 63 é observado a concentração dos estudantes durante a resolução dos problemas, utilizando uma linguagem de programação. Embora tenha sido aplicado o exemplo para uma atividade de programação, ela pode ser aplicada para qualquer área, i.e. já foi aplicada na disciplina Gestão de Projetos, na qual foi utilizada uma animação para resolver problemas de raciocínio lógico.

Recomenda-se que o docente elabore fichas com as pontuações para cada problema a ser resolvido, i.e. se tiver três equipes, cada problema terá as pontuações: 3, 2 e 1. À medida que as equipes forem solucionando-os corretamente, será feita a distribuição da pontuação disponível pelo o docente, em ordem decrescente.

Figura 63: Equipes disputando uma *Maratona do Conhecimento* da *EduGamification*



Fonte: Acervo dos autores (2019).

Ao final do tempo máximo estabelecido ou quando todos finalizarem as questões, o docente recolherá as fichas das pontuações distribuídas e fará o somatório. Essa pontuação será utilizada para definir o ranking final.

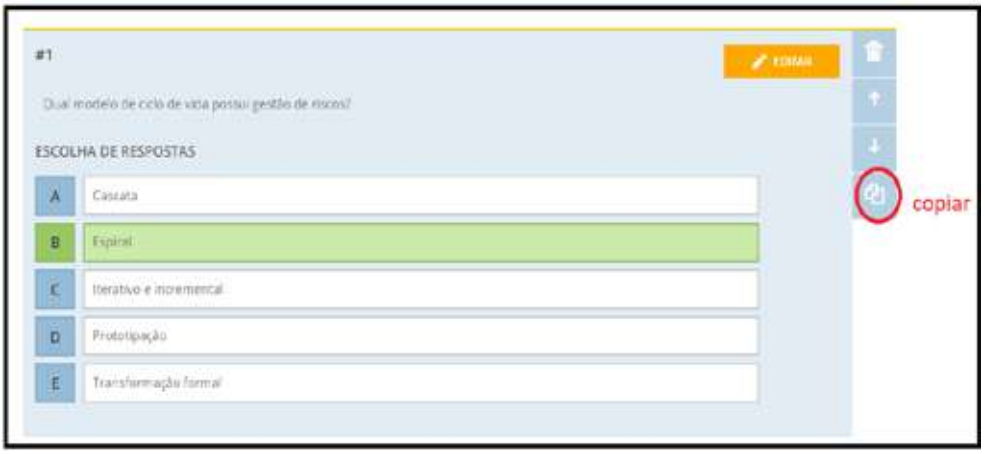
5.3.11 Peer Instruction

Para esta gamificação, será utilizado o software *Socrative*, que embora a versão gratuita possua algumas limitações de recursos, ainda pode ser utilizada nesta metodologia. Uma vantagem no seu uso é que o software está disponível tanto na versão *web*: https://www.socrative.com, quanto na versão aplicativo para todas as plataformas *mobile: iOS, Android* e *Windows Phone*. Na seção a seguir, será descrito o planejamento das atividades dessa metodologia ativa, que foi adaptada para a *EduGamification*.

5.3.11.1 Planejamento

Inicialmente, o professor elaborará as questões de múltipla escolha no *Socrative*: *Menu Quizzes*", posteriormente, *Adicionar Quiz* ➜ *Crie um novo*. Cada questão deverá ser criada e duplicada. Para facilitar essa tarefa, recomenda-se utilizar a opção de *copiar*, disponível no software em destaque, na Figura 64. O docente pode cadastrar quantas questões desejar.

Figura 64: Criação das Questões e o recurso de duplicação da mesma no *Socrative*.



Fonte: Disponível em: www.socrative.com

Posteriormente, após a finalização do *Quiz*, deverá ser feito o lançamento do jogo (*Menu* ➜ *Lançamento*), e escolher a opção *Questionário*, conforme ilustrado na Figura 65.

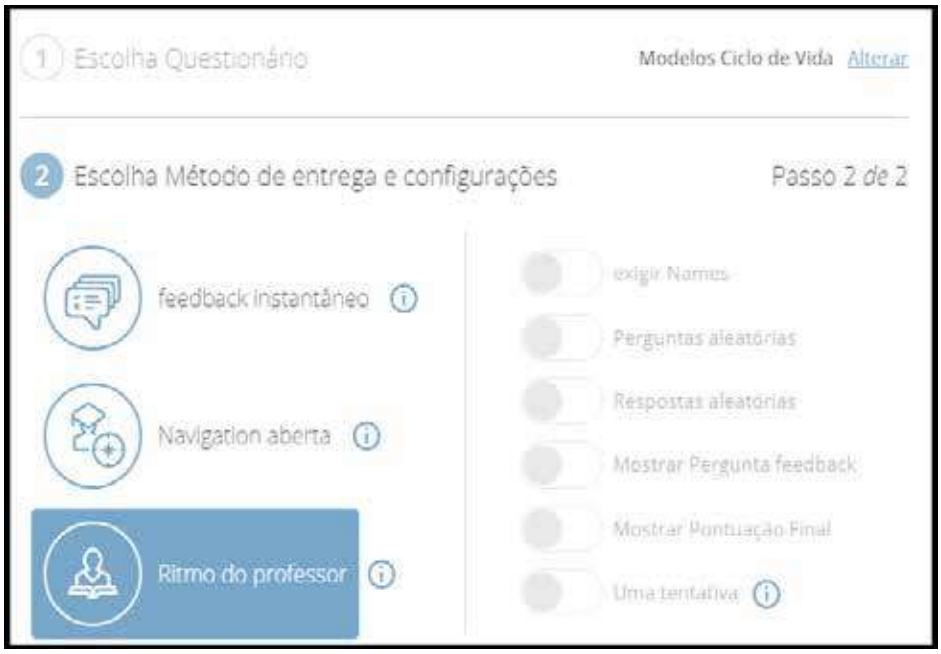
Figura 65: Etapa inicial do lançamento do questionário.



Fonte: Disponível em: www.socrative.com

Após selecionar o questionário criado anteriormente, o segundo passo será: *Escolha Método de entrega e configurações*. Deverá ser escolhido *Ritmo do professor* (Figura 66), no qual o docente terá controle das próximas questões a serem exibidas, as quais os estudantes terão acesso.

Figura 66: Escolha da forma de controle do questionário.



Fonte: Disponível em: www.socrative.com

5.3.11.2 Execução

Inicialmente, o docente divulgará o endereço do *Socrative* para que os estudantes possam acessá-lo. Ele os orientará para escolherem a opção do *login* como estudante. Em seguida, informará o nome da sala de aula, conforme exibido na Figura 67, *FabricioPinto,* no qual os estudantes digitarão para ter acesso a essa gamificação. Antes de iniciar a atividade, o professor explicará como funciona e informará qual será o tempo para responder a cada questão.

O estudante, inicialmente, responderá uma questão individualmente; a questão seguinte será a mesma, mas, desta vez, será discutida em dupla ou em equipe. Após exporem os argumentos, deverão entrar em consenso sobre qual alternativa será marcada. O docente tem acesso às informações, em tempo real, do total de alunos que já responderam, de forma privada. Com base nesse feedback, o docente poderá fazer perguntas como ponto de partida das discussões, ou seja, poderá perguntar os motivos que os levaram a marcar a alternativa "C", por exemplo, utilizando como princípio, o menor quantitativo de alunos que a escolheram. Depois, poderá perguntar sobre outra alternativa, com o intuito de enriquecer as discussões, até, finalmente, revelar a questão correta e mostrar o desempenho da turma, que será projetado por meio de um *datashow*, conforme ilustrado na Figura 68.

Figura 67: Código de acesso para os estudantes entrarem na sala



Fonte: Disponível em: www.socrative.com

Figura 68: Feedback das respostas para os estudantes



Fonte: Disponível em: www.socrative.com

Em seguida, o docente clicará na questão seguinte e todo esse processo se repetirá até o término do questionário. No final da atividade, conforme exibido na Figura 69, tem-se acesso a um relatório completo, podendo ocultar nomes, mostrar respostas individualmente, dentre outros recursos.

Figura 69: Relatório do desempenho geral da turma.



Fonte: Disponível em: www.socrative.com

É importante que sejam observadas as questões pares, pois representam as possíveis mudanças de opiniões. Além disso, após o término das questões, o docente acessará o relatório e verificará o percentual que cada equipe acertou, o qual será utilizado para definir o ranking final.

5.3.12 Corrida da Nave Espacial

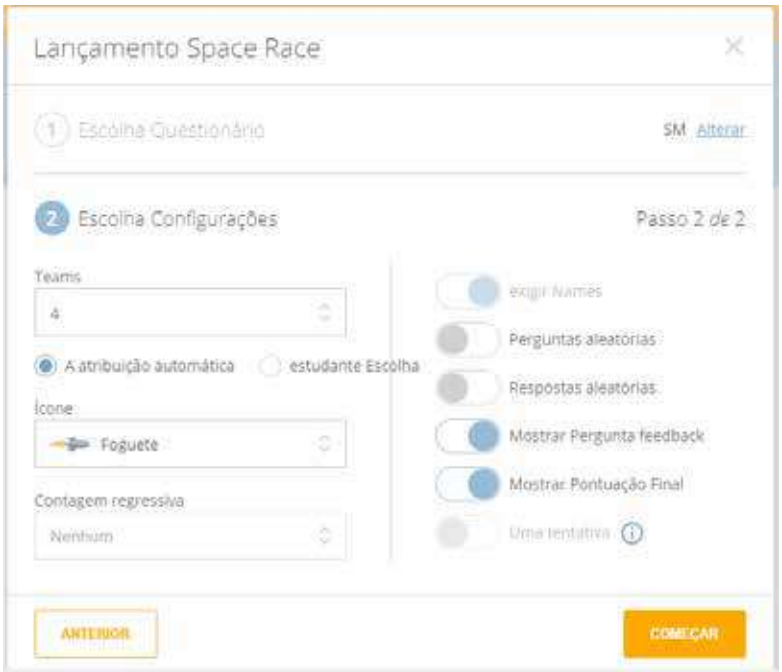
Esta atividade gamificada também utiliza o *Socrative*, o seu diferencial é mostrar em tempo real o progresso das equipes, ou seja, quem está liderando na "corrida".

5.3.12.1 Planejamento

Inicialmente, deverá ser criado o questionário no *Socrative*[31], seguindo os mesmos passos da Seção 5.3.11.1. Embora tenham disponíveis as opções de criar questões de múltipla escolha, questões de verdadeiro ou falso, ou de respostas abertas curtas, neste tipo de atividade, o docente optou por verdadeiro ou falso para diferenciar um pouco de outras gamificações da *EduGamification*.

Após finalizar o questionário, o passo seguinte é o lançamento do jogo para que os alunos possam jogá-lo: (*Menu Lançamento – Jogo nave espacial*). O primeiro passo será selecionar o questionário criado anteriormente e, em seguida, fazer as configurações (Figura 66). Pode-se definir a quantidade de equipes (mínimo: 2 e máximo: 20), nesse exemplo, o docente dividiu a turma em quatro equipes. Pode-se alterar o ícone a ser utilizado, mas o docente manteve o foguete, para fazer jus ao nome do jogo. Deverá ser alterado de: *A atribuição automática* (padrão) para a opção do estudante escolher a cor que desejar em *Estudante escolha*. Cabe ressaltar que a funcionalidade *contagem regressiva* não está disponível para essa versão gratuita. Não é recomendado colocar perguntas e respostas aleatórias, para que no gráfico de desempenho, o docente possa ter uma visão rápida de qual questão(ões) os estudantes mais erraram. Já para avaliações online, é recomendado ativar perguntas e respostas aleatórias para evitar cola.

Figura 70: Configuração da Corrida Espacial



Fonte: Disponível em: www.socrative.com

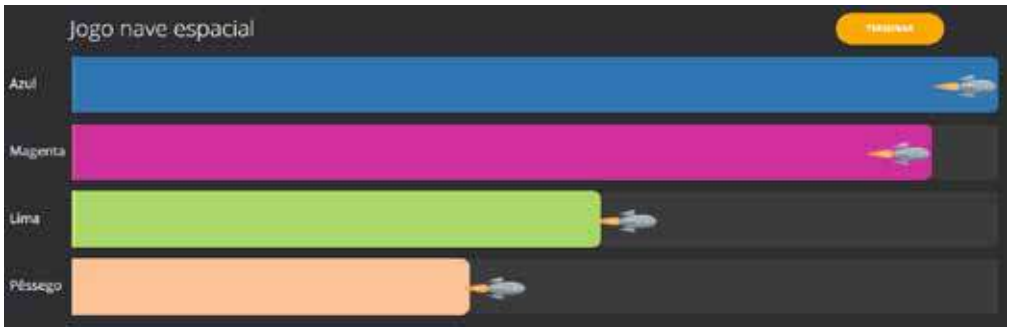
[31] Disponível em: https://socrative.com/

5.3.12.2 Execução

Para esta atividade gamificada, deverá ser utilizado apenas um computador por equipe. É necessário que o professor avise à turma que nessa atividade, o fator tempo não influencia, apenas o número de acertos é contabilizado. Além disso, deverá ser avisado que nenhum tipo de consulta a materiais impressos, computadores ou celulares serão permitidos. O docente ficará responsável por essa fiscalização durante o jogo e estipulará uma duração máxima para esta atividade.

Deverá ser utilizado um *datashow*, no qual será projetado, em tempo real, o desempenho de cada equipe. A Figura 71 ilustra essa ação.

Figura 71: Projeção do desempenho das equipes em tempo real utilizando um *datashow*



Fonte: Disponível em: www.socrative.com

Na Figura 72, após as equipes acabarem, o docente poderá mostrar o desempenho geral, além de analisar juntamente com as turmas as questões com maior percentual de acertos/erros. Esse desempenho será utilizado para definir o ranking final da competição.

Figura 72: Relatório do desempenho das equipes por cada questão



Fonte: Disponível em: www.socrative.com

5.3.13 Papercraft (Modelagem icônica)

A modelagem icônica, *papercraft*, pode ser aplicada na educação para modelar objetos realistas e explorar as competências do trabalho em equipe, e servirá para explorar as competências gerais elencadas no Quadro 26.

O fluxograma de aplicação do *papercraft* está ilustrado na Figura 73. A tecnologia traz, a cada dia, uma infinidade de novas oportunidades, o que afetou o perfil procurado no mercado de trabalho. Portanto, trabalhar em equipe, ter liderança, trabalhar sob pressão, ter criatividade e ter facilidade para tomar decisões, passaram a fazer parte de uma lista de requisitos para o "novo profissional" no mercado de trabalho. Assim, essa atividade procura explorar essas habilidades e competências.

Figura 73: Etapas para aplicar o *Papercraft* na *EduGamification*



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

5.3.13.1 Planejamento

Inicialmente, o docente deverá selecionar as competências gerais a serem desenvolvidas. No Quadro 23, são listadas algumas competências. Posteriormente, deverá ser planejada a aplicação do *papercraft:* seleção do modelo icônico e impressão em papel *couche* 230g em uma gráfica rápida. Além disso, deverão ser providenciados os materiais necessários para montagem, e.g. tesoura sem ponta (para evitar acidentes) e cola branca.

5.3.13.2 Execução

No momento da aplicação, o docente deverá orientar a turma acerca dos objetivos da atividade, ao mostrar as competências gerais que serão trabalhadas (Quadro 26). Além disso, deverá ser estabelecido o tempo e ratificar a importância do trabalho em equipe. Para dar início à atividade, deverão ser entregues: as impressões dos modelos icônicos, tesoura e cola para cada equipe. Ao final, o docente deverá mediar as discussões e concluí-las dando feedback à turma. Pode-se, por exemplo, explorar os modelos ao utilizar as instruções em inglês, uma vez que, fará com que pesquisem e ampliem o vocabulário. Pode-se, igualmente, discutir como foi feito o processo de divisão de tarefas, como o líder atuou, como os recursos foram geridos, e o raciocínio lógico para montar o modelo icônico.

Quadro 26: Competências Gerais que podem ser desenvolvidas.

Competências Gerais
♦ Capacidade de trabalho em equipe; ♦ Capacidade de modelar; ♦ Capacidade de interpretação de textos em segundo idioma; ♦ Capacidade de liderar; ♦ Capacidade de gerir recursos materiais; ♦ Raciocínio lógico.

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

O critério utilizado para determinar o ranking será a rapidez para montar o *papercraft*, juntamente com a qualidade do produto (as dobraduras bem-feitas, a colagem, a fidelidade ao modelo original, etc.). Na Figura 74, é exibido um exemplo de *papercraft*.

Figura 74: Exemplo de um *papercraft*.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

5.3.14 Jogo da Velha

O jogo da velha é um passatempo popular. Para a criação desta atividade gamificada, objetivamos explorar o lúdico juntamente com um *quiz*.

5.3.14.1 Planejamento

Inicialmente, o docente deverá selecionar o conteúdo que será utilizado nessa gamificação e criar o jogo da velha utilizando um software de apresentação, como o *PowerPoint*. O jogo será jogado de dois a dois, e será composto por nove questões em cada partida. Poderá ter questões objetivas (múltiplas escolhas), discursivas ou do tipo verdadeiro ou falso.

Caso o número de equipes seja ímpar, deverá sortear qual a equipe que jogará duas vezes, e a sua pontuação final será a média das duas partidas.

5.3.14.2 Execução

O docente precisará, primeiramente, explicar as regras, conforme ilustrado na Figura 75. Em seguida, a equipe escolherá um número de 1 a 9. Posteriormente, o professor irá clicar no número que revelará a questão. Caso a equipe responda corretamente, ela poderá escolher, dentro dos espaços em branco no tabuleiro, qual posição deseja colocar o seu correspondente símbolo do jogo da velha (O ou X), em seguida, o docente irá mover o símbolo para a posição escolhida. Esse mesmo processo se repetirá para a equipe concorrente, durante as quatro rodadas do jogo.

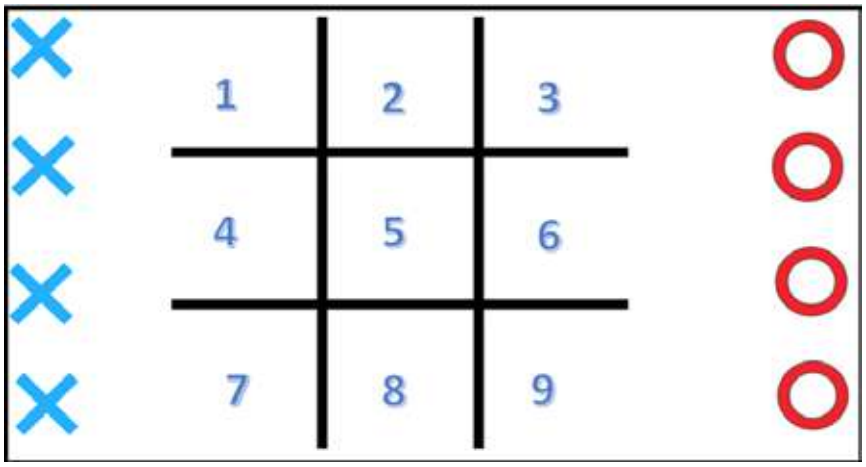
Após todos os duelos entre as equipes, o docente fará o cômputo da pontuação obtida por cada equipe e definirá o ranking final. Na Figura 76 é ilustrado o jogo da velha.

Figura 75: Regras do Jogo da Velha da *EduGamification*



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Figura 76: Tela inicial do jogo da velha da *EduGamification*



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

5.3.15 Lições Aprendidas

Essa é uma variação da atividade gamificada caça-palavras com um grau de dificuldade maior, uma vez que, ao invés de já ter as palavras disponíveis que deveriam ser localizadas no caça-palavras, nessa gamificação o jogador terá que preencher a lacuna em branco completando com uma palavra. Portanto, tal atividade é útil para revisão de conteúdo, por isso foi denominado de Lições Aprendidas, e pode ser solicitado uma leitura prévia, caso necessário, ou se preferir utilizá-la para um teste de sondagem.

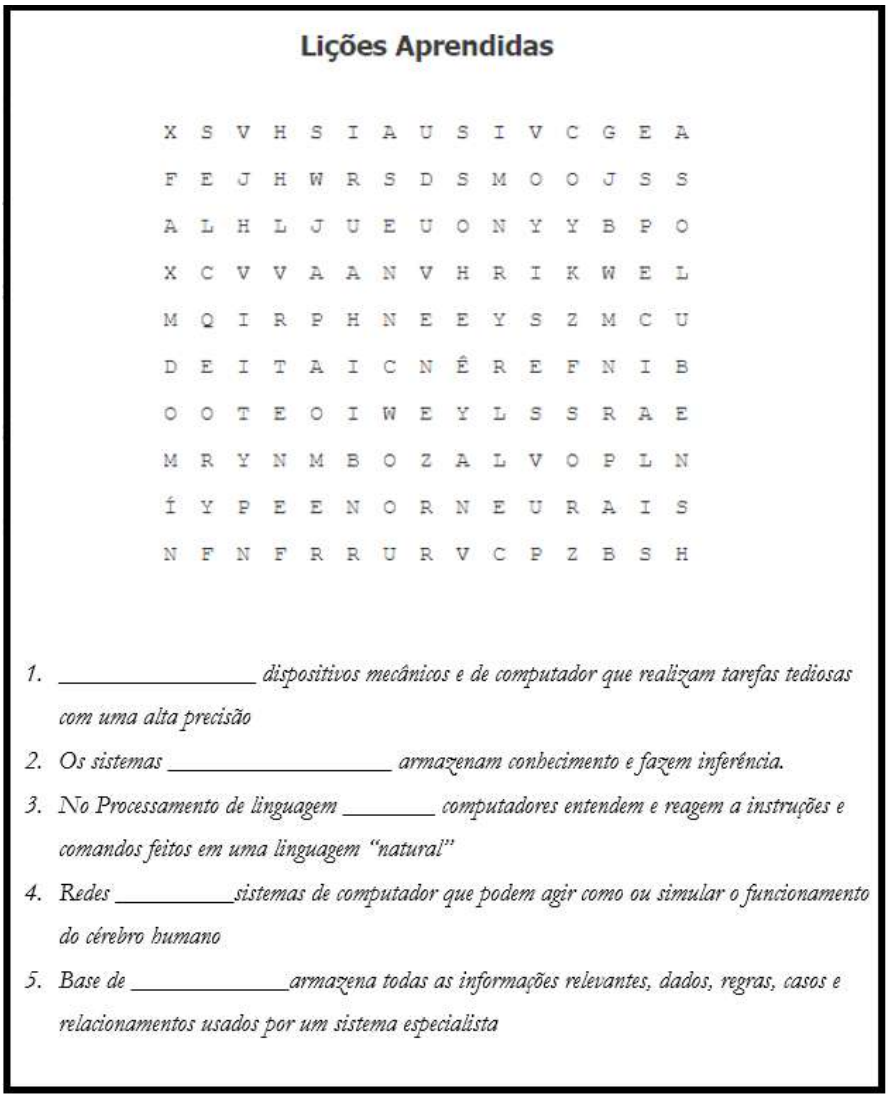
5.3.15.1 Planejamento

Inicialmente, o docente deverá selecionar o conteúdo que será aplicado nessa atividade e elaborar as questões que serão preenchidas em uma lacuna em branco, também preparada pelo professor. O passo seguinte será a criação do caça-palavras. Embora existam vários softwares gratuitos disponíveis com essa funcionalidade, pode ser utilizado a ferramenta online *PuzzleMaker*[32]. Na Figura 77, tem-se

[32] Disponível em: http://puzzlemaker.discoveryeducation.com/WordSearchSetupForm.asp

um exemplo de um caça-palavras. Ademais, o docente deverá providenciar as impressões e o gabarito com o objetivo de identificar algum erro e facilitar a correção.

Figura 77: Exemplo de Lições Aprendidas da *EduGamification*



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

5.3.15.2 Execução

O docente deverá explicar as regras e distribuir a atividade gamificada. Para a competição, pode-se tanto determinar um tempo máximo e, ao final, trocar as atividades entre as equipes, fazer a correção em conjunto e comentá-las. Ou então, quem for terminando mais rápido e corretamente vai definindo o ranking.

5.3.16 Jogo de Tabuleiro

Faz parte da infância de muitos docentes os famosos jogos de tabuleiro: ludo, dama, xadrez, banco imobiliário, detetive etc. Com o objetivo de resgatar o sucesso desses jogos, essa atividade gamificada foi pensada.

5.3.16.1 Planejamento

O docente deverá selecionar o conteúdo programático que será trabalhado. Para a criação do jogo, será necessário um software de apresentação, como, por exemplo, o *Powerpoint*. O docente poderá pesquisar a imagem de um tabuleiro na internet, ou, se preferir, criar um de acordo com sua preferência, (Figura 78). Em seguida, o professor deverá elaborar as questões que podem ser de múltipla escolha, do tipo verdadeiro ou falso, ou discursivas (menos recomendada, uma vez que a resposta pode ser incompleta).

Figura 78: Tabuleiro da *EduGamification*

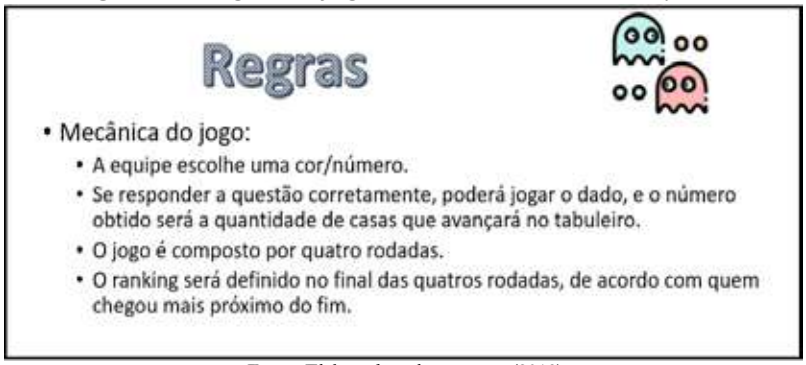


Fonte: Adaptado de: www.freeicon.com

5.3.16.2 Execução

Inicialmente, o docente deverá explicar as regras, as quais estão exibidas na Figura 79. A cada rodada, as equipes escolherão uma carta sinalizando a cor/número, conforme a Figura 80. O professor irá clicar na carta e revelar a questão. Caso a equipe responda corretamente, o docente irá jogar o dado, que tanto pode ser físico, ou utilizar um software on-line para o sorteio, indica-se o *Sorteador*[33] (Figura 81), no qual deverá delimitar o valor inicial a 1 e o final a 6, correspondente aos valores de um dado real. Na Figura 78, o número obtido será a quantidade de casas que a equipe avançará no tabuleiro. Recomenda-se utilizar 4 ou 5 rodadas, e o ranking será definido após o final delas, de acordo com as equipes que mais avançarem no tabuleiro em direção ao fim.

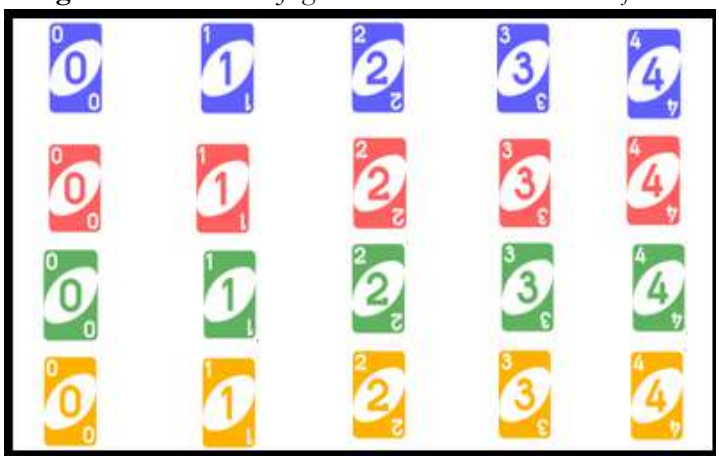
Figura 79: Regras do Jogo de Tabuleiro da *EduGamification*.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

[33] Disponível em: http://sorteador.com.br

Figura 80: Cartas do Jogo de Tabuleiro da *EduGamification*



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Figura 81: Software utilizado para simular o dado no Jogo de Tabuleiro da *EduGamification*.



Fonte: www.sorteador.com.br

5.3.17 Bingo do Conhecimento

Os bingos são muito populares e atraem grande público, uma vez que, a sorte esteja a seu favor, poderá ganhar prêmios. Nessa seção, será explicado como essa atividade lúdica pode ser adaptada e utilizada como ferramenta de ensino-aprendizagem.

5.3.17.1 Planejamento

Inicialmente, o docente deverá elaborar um questionário com as questões numeradas. Podem ser impressas, embora recomende-se utilizar um software de apresentação e usar um projetor para facilitar a interação da turma. Poderá ser utilizado o *Google Apresentações*, no qual os números contêm *hiperlinks* para as questões, conforme ilustrado na Figura 82.

Figura 82: Cartela que contém as questões que serão reveladas, de acordo com o sorteio



Fonte: Adaptada de: https://www.freepik.com/

Além disso, deverão ser criadas as cartelas do bingo com as respostas do questionário, variando no mínimo duas ou três respostas entre cada uma. A quantidade de cartelas será de acordo com o número de participantes. Na Figura 83, tem-se um exemplo de uma cartela, em que foi utilizado o software *Paint* para edição de uma imagem pronta.

Figura 83: Exemplo de uma cartela de Bingo da *EduGamification*

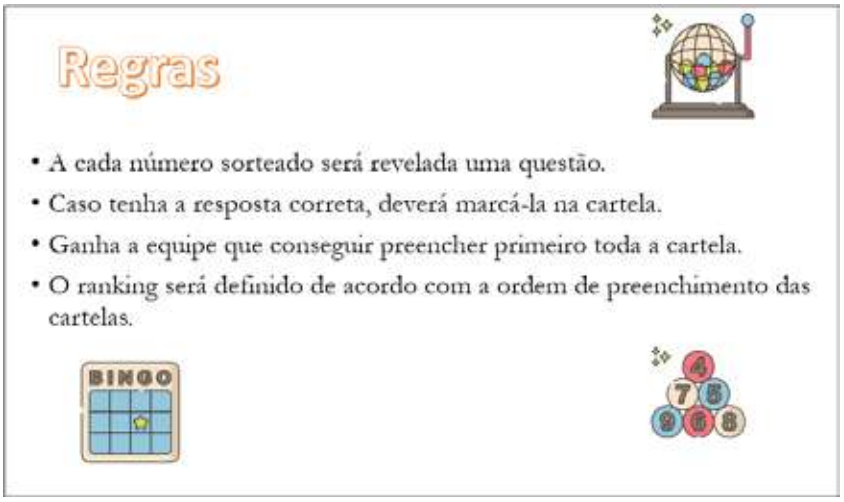


Fonte: Adaptada de: www.flaticon.com

5.3.17.2 Execução

Inicialmente, o docente deverá distribuir as cartelas e, em seguida, explicar as regras, conforme ilustrado na Figura 84.

Figura 84: Apresentação das regras do Bingo do Conhecimento



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Após um número ser sorteado (pode-se usar um processo manual, com os números dobrados dentro de um saquinho ou adquirir um sorteador bingo, conforme ilustrado na Figura 85), a questão com a numeração correspondente será revelada. Após a confirmação do docente, o estudante que tiver a resposta, a marcará na sua cartela do bingo. Será vencedor quem primeiro preencher toda a cartela do bingo. O ranking será definido de acordo com a ordem que as demais equipes forem completando a cartela.

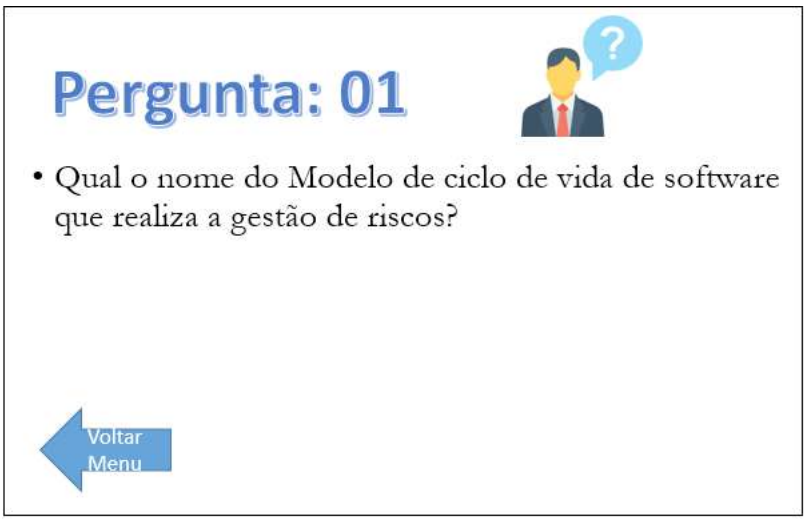
Figura 85: Sorteador do Bingo do Conhecimento



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Na Figura 86 é exibida a revelação de uma pergunta de acordo com o número sorteado 01.

Figura 86: Exemplo de pergunta do Bingo



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

5.3.18 Roleta do Conhecimento

Os conteúdos trabalhados de forma lúdica possibilitam um âmbito maior de aprendizagem ao aluno, o que colaborou para a inclusão da roleta do conhecimento na *EduGamification*, uma vez que é um jogo de azar muito comum em casinos. O objetivo foi tornar a aula mais divertida para ministrar o conteúdo.

5.3.18.1 Planejamento

Inicialmente, o docente deverá elaborar as questões. Recomenda-se utilizar um software de apresentações, e.g. *Apresentações Google*. As perguntas serão numeradas e terão *hiperlinks*, conforme exibido na Figura 87.

Figura 87: Menu de perguntas para a Roleta



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

O passo seguinte será a preparação da roleta. Utilizou-se a disponível no *ClassTools*[34]. A roleta pode ser editada de acordo com as preferências do docente. Será gerado um *link* para acesso direto, e o usuário escolherá uma senha para que possa fazer alterações posteriormente.

A roleta final é exibida na Figura 88. Vale ressaltar que, a quantidade de opções da roleta deverá ser, no mínimo, igual a quantidade de perguntas, pois, conforme for sorteada a opção é eliminada da roleta.

Figura 88: Roleta personalizada



Fonte: Disponível em: https://www.classtools.net/random-name-picker/59_64U63f

5.3.18.2 Execução

Na Figura 89, tem-se as regras da Roleta do Conhecimento, as quais o docente apresentará para a turma. Desse modo, o professor deverá colocar os nomes das equipes no quadro e, a cada rodada, registrar a pontuação obtida. O ranking final será definido de acordo com a maior pontuação que ocupará o primeiro lugar.

Figura 89: Apresentação das regras da Roleta do Conhecimento



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

[34] Disponível em: https://www.classtools.net/random-name-picker/

5.3.19 Jogo do Milhão

Essa atividade gamificada foi adaptada do *Quiz Game Show:* Show do Milhão, exibido no Sistema Brasileiro de Televisão (SBT). Ela poderá ser facilmente criada em algum software de apresentações, de acordo com a preferência do docente. Este aqui exemplificado (Figura 90), foi criado no *Powerpoint.*

Figura 90: Jogo do Milhão – tela inicial



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

5.3.19.1 Planejamento

A princípio, o docente irá definir o conteúdo programático a ser explorado nesta atividade gamificada e, posteriormente, elaborará as questões. Recomenda-se que as perguntas iniciais sejam mais fáceis e que o nível de dificuldade aumente de acordo com o progresso do jogo.

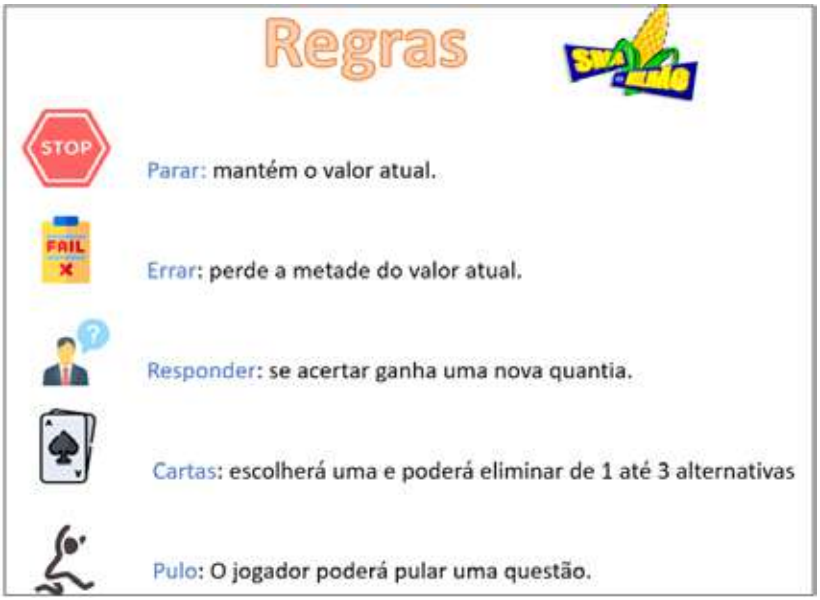
Foi definido apenas sete questões por cada partida do jogo, uma vez que essa atividade gamificada é jogada de forma individual e a quantidade de jogos que o docente terá de elaborar, será diretamente proporcional à quantidade de equipes. Ao se levar em consideração que o jogador poderá "pular a sua vez", será necessário que cada jogo tenha oito questões.

5.3.19.2 Execução

No primeiro momento, o docente deverá apresentar as regras do jogo, conforme exibido na Figura 91. Em seguida, deverá fazer o sorteio que definirá a ordem que as equipes jogarão.

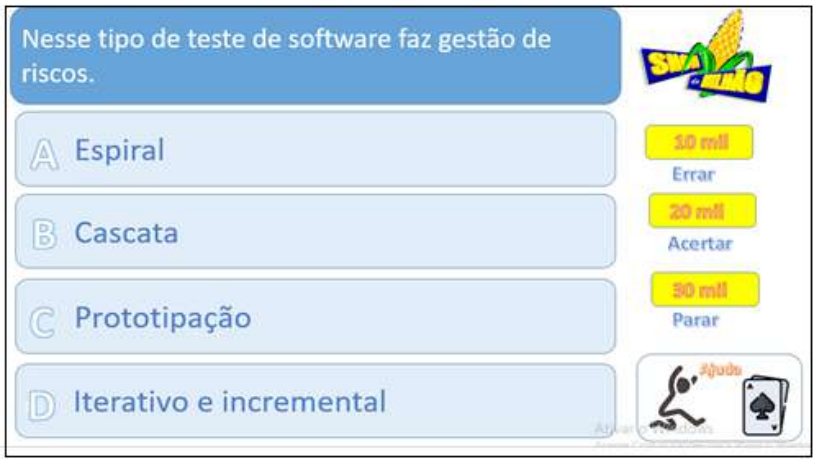
A cada nova rodada de pergunta (Figura 92), o jogador poderá: *i)* responder: caso responda corretamente ganhará a quantia pré-definida (Figura 93) e se errar, o jogo encerrará e ele perderá a metade da sua quantia atual; *ii)* parar: o jogo encerrará e o jogador ficará com a quantia atual; e *iii)* solicitar ajuda: pular (pula a questão atual) ou ajuda (o jogador escolherá uma carta: rei, dama ou valete (Figura 94) e a depender do valor que a carta estiver associada: 1, 2 ou 3, será (ão) eliminada(s) aquela quantidade de alternativa(s) errada(s). Vale ressaltar que, cada tipo de ajuda será solicitado uma única vez durante o jogo.

Figura 91: Regras do Jogo do Milhão



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Figura 92: Layout das Perguntas do Jogo do Milhão



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Figura 93: Valores do Jogo do Milhão

Pergunta	Acertar	Parar	Errar
1	R$ 1 mil	R$ 0,00	R$ 0,00
2	R$ 5 mil	R$ 1 mil	R$ 500
3	R$ 10 mil	R$ 5 mil	R$ 2,5 mil
4	R$ 50 mil	R$ 10 mil	R$ 5 mil
5	R$ 100 mil	R$ 50 mil	R$ 25 mil
6	R$ 500 mil	R$ 100 mil	R$ 50 mil
7	R$ 1 milhão	R$ 500 mil	R$ 0,00

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Figura 94: Cartas: tipo de Ajuda para o jogador



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

O ranking final será definido de acordo com a quantia que cada equipe obtiver ao final do jogo.

5.3.20 Batalha do conhecimento

Essa atividade gamificada foi criada a fim de proporcionar um duelo do conhecimento entre as equipes. Nas seções a seguir, serão explicados o planejamento e a execução. Na Figura 95 é exibida a tela inicial.

Figura 95: Batalha do Conhecimento: tela inicial



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

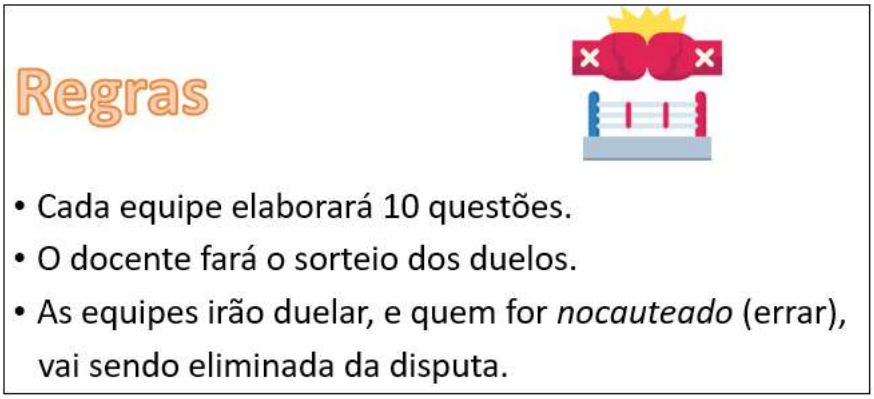
5.3.20.1 Planejamento

Cada equipe ficará responsável por elaborar dez perguntas objetivas sobre o conteúdo determinado pelo docente da disciplina.

5.3.20.2 Execução

Inicialmente, o docente explicará as regras (Figura 96) e fará os sorteios das equipes que irão duelar (Figura 97). A cada rodada, as equipes que forem nocauteadas (errarem), serão eliminadas da disputa. A cada rodada, o docente fará um novo sorteio do adversário da equipe que participará do duelo. O ranking final será definido de acordo com a ordem de eliminação.

Figura 96: Batalha do Conhecimento: apresentação das regras



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Figura 97: Duelo das equipes



Fonte: Adaptada de: www.free

CAPÍTULO 6

ESTUDOS DE CASO: APLICAÇÃO DA *EDUGAMIFICATION* NO CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO DA FACULDADE DE TECNOLOGIA E CIÊNCIA

Este capítulo tem como objetivo descrever a aplicação da *EduGamification* em três estudos de caso. Após a execução dos estudos de caso, teve-se o feedback da turma cujas sugestões serviram, após análise do docente, para implementação de melhorias na metodologia proposta, assim ela foi refinada e reaplicada a cada novo estudo de caso. A organização deste capítulo ocorre da seguinte forma: a Seção 6.1 apresenta o primeiro estudo de caso na disciplina Engenharia de Software (ES), em um curso de especialização; as Seções 6.2 e 6.3 descrevem, respectivamente, a aplicação do segundo e terceiro estudo de caso na disciplina ES, no curso de bacharelado em Sistemas de Informação.

6.1 ESTUDO DE CASO 01

A metodologia proposta foi aplicada em uma turma da disciplina Engenharia de Software, do curso de Especialização em Governança de Tecnologia da Informação (TI), da Faculdade de Tecnologia e Ciências (FTC), Unidade de Vitória da Conquista, a fim de avaliar se a utilização da *EduGamification* aumentaria o interesse dos alunos do curso na disciplina, os quais já apresentavam um certo domínio dos conceitos da matéria em questão.

As aulas aconteceram em dezembro de 2016 de forma condensada, em um fim de semana, i.e. sexta-feira à noite, sábado nos turnos matutino e vespertino, e domingo no matutino, com carga horária total de 30h.

Tinha-se o desafio de motivar os alunos, de maneira que as aulas fossem atraentes, pois a ementa da disciplina, na graduação, já tinha sido vista por 90% da turma. Desta feita, para motivá-los, foram utilizados conceitos da gamificação, criando um clima de competição entre as equipes.

A avaliação do curso foi dividida em duas etapas: a gamificação correspondendo a 30% da nota, cujas atividades foram realizadas em sala de aula, de forma processual, e os outros 70% foram atribuídos na produção de um artigo, feito em dupla, com o objetivo de realizar uma revisão sistemática sobre uma determinada ferramenta CASE, específica para um determinado processo da Engenharia de Software, previamente sorteada pelo docente da disciplina. As ferramentas CASEs a serem pesquisadas, deveriam ser referentes a: engenharia de requisitos, métricas, testes, gestão de riscos, gestão de bugs, visualização de software, modelagem de software e gestão de projetos de software.

As atividades foram realizadas em um laboratório de informática, com as ferramentas CASE previamente instaladas. A seguir, serão descritos o planejamento e a preparação dos materiais impressos da gamificação e, posteriormente, as atividades lúdicas que foram utilizadas no processo de gamificação da disciplina. As atividades utilizadas foram: histórias em quadrinhos, palavras cruzadas, caça-palavras, mapas mentais, responde ou passa e jogos educativos.

6.1.1 Planejamento

A gamificação possui alguns elementos que precisam ser construídos. Nessa seção, será descrito o planejamento e como foi feito o processo de criação do material para a gamificação. Deste modo, foram definidos e planejados os desafios que deveriam ser superados em cada uma das etapas da gamificação. Além disso, foram estabelecidas conexões com o conteúdo da disciplina e atividades lúdicas, foi determinado quando seria necessário revisar os assuntos da disciplina, e como ocorreriam os feedbacks relativos aos marcos de entrega do projeto.

Inicialmente, foi confeccionado o material impresso que seria utilizado na gamificação. Foi realizada uma pesquisa e seleção de imagens na *Shutterstock*[35], uma agência de banco de imagens fundada em 2003, com sede em Nova York. A escolha por heróis se deu em razão da admiração que a maioria das pessoas têm por eles desde a infância, e por combinarem com as atividades lúdicas da gamificação.

Outro fator fundamental de estratégia de gamificação são as recompensas ou prêmios. Eles precisam, fundamentalmente, ter um valor significativo para os participantes, do contrário, não haverá motivação nem engajamento na atividade proposta.

Posteriormente, foram escolhidas as medalhas, as quais foram impressas em uma folha adesiva, tamanho A3. Com relação aos valores das medalhas, foram escolhidos valores múltiplos de 5, para facilitar o somatório, conforme exibido na Figura 98.

Figura 98: Medalhas utilizadas e seus respectivos valores



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

A execução da metodologia inicia-se com a divisão da turma em equipes. Foi distribuído para cada estudante, de forma aleatória, um cartão contendo a figura de um super-herói, podendo este ser de cor azul, vermelha, amarela ou verde. Tendo isso em vista, as equipes devem ser formadas pelo conjunto de estudantes que possuem cartões iguais. Na Figura 99, tem-se um painel impresso em papel linho, tamanho A3, com as quatro equipes: azul, amarela, verde e vermelha. Esse painel foi fixado no quadro, para se ter o nome dos componentes de cada equipe, separadas em raias, e as medalhas (*badges*), que foram coladas de acordo com a realização das atividades lúdicas. Cada equipe tinha cinco componentes.

[35] Disponível em: https://www.shutterstock.com/pt/

Figura 99: Painel com a pontuação final de cada equipe



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

.

Embora as atividades de gamificação correspondessem a trinta por cento da nota, a equipe que obtivesse a 1ª colocação teria os trintas pontos e mais cinco pontos extras, totalizando 35 pontos. Para equilibrar os pontos e o último colocado não ficar com pontuação muito pequena, definiu-se a seguinte escala de pontuação: 2º lugar- 30 pontos, o 3º lugar- 25 pontos e o 4º lugar- 20 pontos, conforme ilustrado na Figura 100.

Figura 100: Pontuação das medalhas



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Foram definidos também prêmios físicos: a equipe que ocupou 1º lugar, ganhou uma caneca de porcelana personalizada com a temática de engenharia de software. Na caneca continha a "definição" informal de que a engenharia de software é "a arte de transformar café em linhas de código", continha, também, a logo da instituição da pós-graduação. Os segundos colocados ganharam um pendrive de 8 TB, enquanto a equipe que ficou em terceiro lugar, ganhou uma caneta personalizada. Os últimos colocados não ganharam premiação física. Vale ressaltar que a premiação foi para cada membro e o docente utilizou recursos próprios.

Ademais, foram planejadas as atividades gamificadas que seriam utilizadas em cada conteúdo programático, conforme exibido no Quadro 27.

Além disso, na metodologia ativa PBL foi solicitado que os alunos desenvolvessem um programa em *Java* (ao se ter em vista que esta foi a linguagem de programação utilizada por eles durante a graduação), no qual iriam colocar em prática os processos de desenvolvimento de um software.

Quadro 27: Atividade Lúdicas utilizadas na Gamificação

Assunto abordado	Atividade Gamificada
Modelos de Ciclo de Vida	Caça-Palavras
Engenharia de Requisitos	Palavras Cruzadas
Revisão de todo conteúdo	*Quiz game*
Gestão de Projetos	*Storytelling*
Testes de Software	Jogos Educativos

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

6.1.2 Execução

Primeiramente, foram apresentados os principais conceitos da gamificação, as regras, as atividades lúdicas e suas respectivas pontuações. Em seguida, ocorreu a divisão das equipes. É comum os discentes, em suas turmas, já terem um grupo fixo para realizarem atividades coletivas, conhecido como "panelinhas", e com isso algumas equipes ficam mais "fortes" do que outras. Para evitar isso e com o objetivo de estimular a convivência entre colegas mais distantes, a turma foi dividida em quatro grupos de forma aleatória. Foram impressos dezesseis cartões com super-heróis, tamanho 10x5 cm, e com quatro cores diferentes, cada super-heróis com uma cor, que foram utilizados para formar as equipes. Cada discente puxava um cartão que estava no envelope e, assim, as equipes foram formadas. A Figura 101 mostra os cartões com os respectivos super-heróis utilizados para divisão das equipes.

Figura 101: Cartões com super-heróis utilizados para divisão das equipes.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Com relação à correção das atividades, algumas foram realizadas pelo professor, por exemplo, o caça-palavras, pois o ranking era formado de acordo com quem terminava corretamente em menor tempo. Já outras atividades, como, por exemplo, as palavras cruzadas, foram trocadas entre as equipes, e elas fizeram as correções juntamente com o docente. Posteriormente, o ranking era montado e as medalhas distribuídas. Assim, cada atividade resolvida pelas equipes teve feedback imediato, uma vez que a cada atividade realizada, a equipe recebia as medalhas de acordo com a sua classificação.

Na Figura 102, observa-se uma grande concentração das equipes durante a realização das atividades. Na próxima seção serão descritas as metodologias ativas utilizadas.

Figura 102: Concentração das equipes durante a realização das atividades



Fonte: Acervo dos autores (2019).

3.1.2.1 Metodologias Ativas

Nas seções seguintes, serão descritas as metodologias ativas: PBL, POL e mapas mentais, utilizadas na gamificação.

Uma vez que 90% dos alunos já tinham cursado a graduação na área de computação, o conteúdo precisava apenas ser revisado, pois os conceitos de engenharia de software já estavam consolidados. Assim, a metodologia Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) foi bastante adequada como meio de ensino, na qual teve o papel do professor como tutor. Por exemplo, para ensinar o conteúdo de Engenharia de Requisitos, foi colocado o problema da procrastinação, no qual uma tarefa é sempre postergada e nunca concluída. O professor expôs o problema e pediu uma solução. Foi sugerido o uso da técnica de gerenciamento de tempo *Pomodoro* (INHUMA; SANTIAGO; SIGRIST, 2017).

Muitos alunos desconheciam essa técnica, dessa forma, foi pedido para que eles fizessem uma elicitação de requisitos para entendê-la. Eles pesquisaram e descobriram que o nome é uma analogia ao cronômetro, em formato de tomate, utilizado na cozinha para marcar o tempo de preparação de alimentos no fogo/forno. Constataram, igualmente, que essa técnica consiste em fatias de tempo de 25 minutos, alternados em intervalos de 5 minutos para descanso e, após 4 ciclos, um intervalo maior de descanso. Durante esses 25 minutos não se pode perder o foco do que está se fazendo, assim, apenas nos intervalos é permitido que se faça outra atividade.

Posteriormente, foi pedido para fazerem uma análise de requisitos, na qual foram identificados os requisitos funcionais e não-funcionais do sistema. Em seguida, foi feita a especificação dos requisitos, verificação e validação. Essa metodologia de ensino foi também aplicada para os demais processos de desenvolvimento de software, como, por exemplo: modelagem, projeto, codificação e testes de software.

A metodologia ativa Aprendizagem Orientada a Projetos (POL) foi aplicada em conjunto com a PBL. Tinha-se um problema: calcular o desvio padrão das notas da última disciplina que eles haviam cursado na especialização. De acordo com a PBL, havia os seguintes problemas: o que é desvio padrão? Como calcular? Como implementar? Como testar? Para solucionar esses problemas, foi

necessário desenvolver um projeto de software, colocando em prática a metodologia POL. Assim, foi visto na prática: o processo de engenharia de requisitos, modelagem de sistemas, projeto de software, codificação e testes de software.

Ademais, foi pedido a cada equipe o desenvolvimento de um programa em *Java* que calculasse o desvio padrão de várias notas, com isso, eles tiveram que pôr em prática todo os processos de desenvolvimento de software: engenharia de requisitos, modelagem, codificação e testes de software. O ranking foi formado de acordo com a equipe que terminava as atividades corretamente.

Para facilitar o trabalho dos profissionais da área de engenharia de software, existem as ferramentas CASE, que é uma denominação que abrange todas ferramentas baseadas em computadores e que auxiliam atividades de engenharia de software, desde análise de requisitos e modelagem até a programação e testes. Podem ser consideradas como ferramentas automatizadas ou semiautomatizadas que têm como objetivo auxiliar o desenvolvedor de sistemas em uma ou várias etapas do ciclo de desenvolvimento de software. No Quadro 28, são exibidas as ferramentas CASE que foram utilizadas na Aprendizagem Baseada em Projetos.

Quadro 28: Relação de Ferramentas CASE utilizadas.

Ferramenta CASE	Conteúdo de ES
Astah Community	Modelagem de dados
Metrics for Eclipse	Métricas
Eclipse	Programação
JUnit	Teste unitário
Eclemma	Teste de cobertura
TestLink	Gestão de testes
Bugzilla	Gestão de Erros

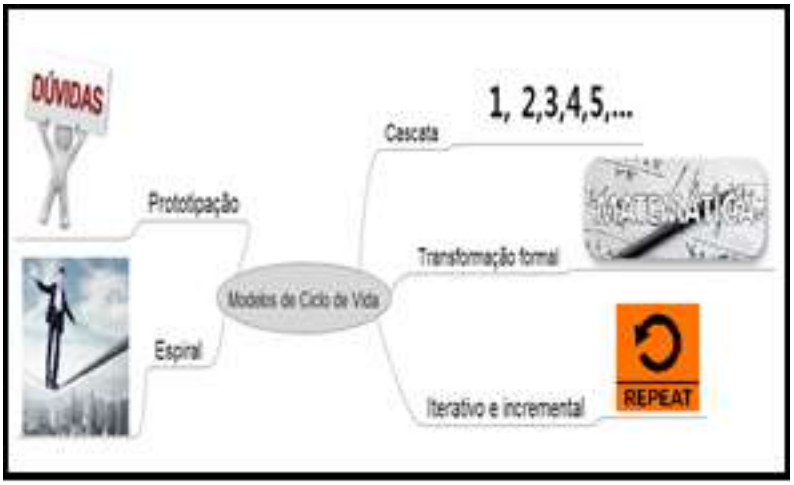
Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Inicialmente, foi feita a engenharia de requisitos, posteriormente, a modelagem do sistema com o auxílio da ferramenta *Astah UML*[36]. A codificação foi realizada com a *IDE Eclipse*. Utilizou-se o *TestLink*[37] para a gestão dos testes. Deste modo, com relação aos testes, foram utilizados dois *plugins* do *Eclipse*: o *JUnit*[38], para realizar os testes unitários e para garantir que todo o código fonte tivesse sido executado pelo menos uma vez, e o *EclEmma*[39] para o teste de cobertura. Para finalizar, utilizou-se o *Metrics for Eclipse*[40] para fazer a coleta das métricas do projeto de software. E, para Gestão de Bugs, foi utilizado o *Mantis Bug Tracker*[41].

Outra metodologia ativa utilizada foi o mapa mental. Esse tipo de aprendizagem é indicado para pessoas que têm facilidade em aprender por meio de imagens. Para esses alunos é recomendável estimular e construir imagens mentais dos conteúdos que estiver estudando, ou sugerir que eles desenhem o que acabaram de aprender. Foi utilizado o software *FreeMind*. Na Figura 103, é ilustrado um mapa mental, criado para os modelos de ciclo de vida do software.

[36] Disponível em: http://astah.net
[37] Disponível em: http://testlink.org
[38] Disponível em: http://junit.org/junit4
[39] Disponível em: http://junit.org/junit4
[40] Disponível em: http://metrics.sourceforge.net
[41] Disponível em: https://www.mantisbt.org/

Figura 103: Mapa mental utilizado para um modelo de ciclo de vida



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Embora a geração atual não tenha o hábito da leitura de gibis, a geração de muitos professores teve essa experiência e sabem o fascínio que eles proporcionam. Assim, para motivar e enriquecer as aulas, outro recurso utilizado foram as Histórias em Quadrinhos. Elas foram usadas para ilustrar e introduzir alguns assuntos. Além disso, foi apresentado diálogos entre docente e discente, ilustrando conceitos relevantes da engenharia de software. Utilizou-se a ferramenta online *ToonDoo*, para criar as Histórias em Quadrinhos, ilustrado na Figura 104.

Figura 104: Utilização do *Storytelling* para contextuar conteúdos



Fonte: criado em: www.toondon.com

3.1.2.2 Atividades Gamificadas

Nesta seção, serão descritas as seguintes atividades gamificadas: palavras cruzadas, caça-palavras, o *quiz*: responde ou passa e jogos educativos.

A atividade gamificada palavras cruzadas foi utilizada após uma aula exploratória revisando os conceitos de tipos de testes de software. Posteriormente, também foi aplicada para a competição: A equipe que terminou em 1º lugar e respondeu corretamente: ganhou medalha vermelha (20 pontos), 2º lugar: medalha lilás (15 pontos), 3º lugar: medalha amarela (10 pontos) e em 4º lugar: medalha verde (5 pontos). Foi utilizada a ferramenta online *CrissCross* para criação das palavras cruzadas, disponível em: http://puzzlemaker.discoveryeducation.com/CrissCrossSetupForm.asp.

Outra atividade lúdica utilizada na gamificação, diz respeito aos caça-palavras. Embora em menor número, hoje, ainda, é comum pessoas que se divertem com revistas especializadas em caça-palavras. Aqui, esse recurso foi utilizado para revisar conteúdos, denominados de: Lições aprendidas. Dessa maneira, a equipe que terminasse primeiro ganhava a pontuação pré-estabelecida pelo docente. Foi utilizado a ferramenta online *Puzzlemaker* para criação da atividade, disponível em: http://puzzlemaker.discoveryeducation.com/WordSearchSetupForm.asp.

A atividade lúdica *Quiz:* responde ou passa foi inspirada em uma famosa gincana da TV, passa ou repassa, do canal SBT. Era um programa disputado por estudantes, com perguntas de conhecimentos gerais e, caso não soubessem a resposta, os participantes teriam que realizar provas físicas e divertidas que validavam pontos no placar. Para adaptá-la à sala de aula, a turma foi dividida em equipes, mas para evitar tumultos na hora de responder, apenas uma pessoa do grupo foi responsável pela resposta. Os demais membros da equipe eram apenas para consultas.

Para a realização dessa atividade, o docente utilizou o software de apresentações: *Powerpoint*. Desse modo, apresentou as regras aos alunos, esclarecendo que, a equipe que ao final tiver a maior pontuação, será a vencedora. Além disso, foram utilizadas medalhas para premiação do 1º ao 4º lugar e, como prêmio físico, para incentivo, o 1º lugar ganhou uma caixa de bombons e o 2º, uma caixa de chocolate Bis. Em relação à pontuação, esta se organizou da seguinte maneira: se responder -3 pontos; se passar -2 pontos; e se repassar -1 ponto, sendo obrigatório responder.

Com relação aos jogos educativos online, inicialmente, foi utilizado o jogo *Ilha dos Requisitos*[42] para pôr em prática os conteúdos da Engenharia de Requisitos. O Quadro 29 mostra os jogos utilizados em cada conteúdo apresentado na disciplina. Para a gestão de projetos, utilizou-se o *SE-RPG*[43]. Em virtude da importância desse conteúdo e da maior disponibilidade de jogos, utilizou-se uma maior quantidade para testes de softwares. Foram utilizados: *uTest*[44], *iTestLearning*[45] e *IslandTest*[46].

[42] Disponível em: www.incremental.com.br/ilhadosrequisitos
[43] Disponível em: www.inf.furb.br/~fabiane/serpg2
[44] Disponível em: http://www.incremental.com.br/utest/
[45] Disponível em: https://sistemas.quixada.ufc.br/iTestLearning
[46] Disponível em: http://www.itaz.com.br/islandtest/

Quadro 29: Jogos Educativos utilizados na Gamificação.

Ferramenta CASE	Conteúdo de ES
Eng. de Requisitos	*Ilha dos Requisitos*
Gestão de Projetos	*Se-RPG*
Teste de Software	*uTest*
Teste de Software	*iTestLearning*
Teste de Software	*IslandTest*

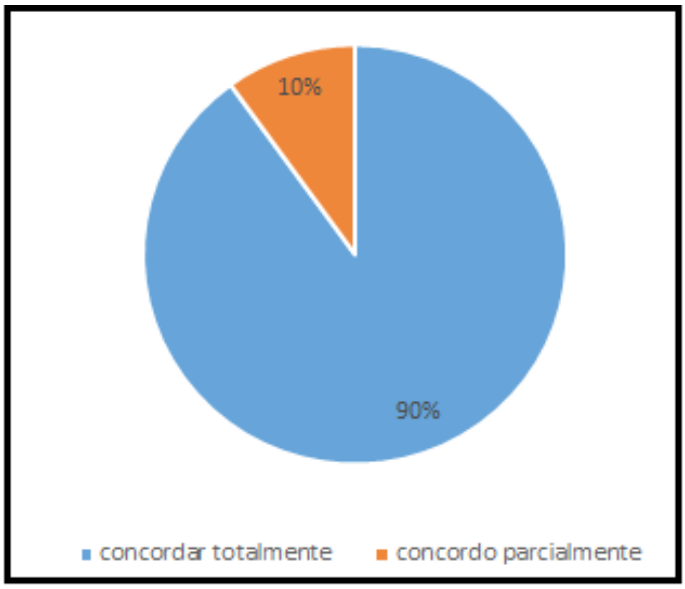
Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

6.1.3 Análise dos resultados

Para avaliação da gamificação, foi aplicado um questionário com cinco questões objetivas. Foi utilizado a escala *Likert* (AGUIAR; CORREIA; CAMPOS, 2011), pretendendo, com isso, registrar o nível de concordância ou discordância com uma declaração. A escala é composta por: 1- discordo totalmente; 2- discordo parcialmente; 3 - não concordo; nem discordo, 4 - concordo parcialmente e 5- concordo totalmente. Após tabulação dos dados, foi constatado que todos os discentes se mostraram satisfeitos, avaliando com notas altas cada item como: motivação, engajamento, feedback, etc.

Quando perguntado se a gamificação os motivou durante as aulas, 90% dos discentes concordaram totalmente e 10% concordaram parcialmente, conforme na Figura 105.

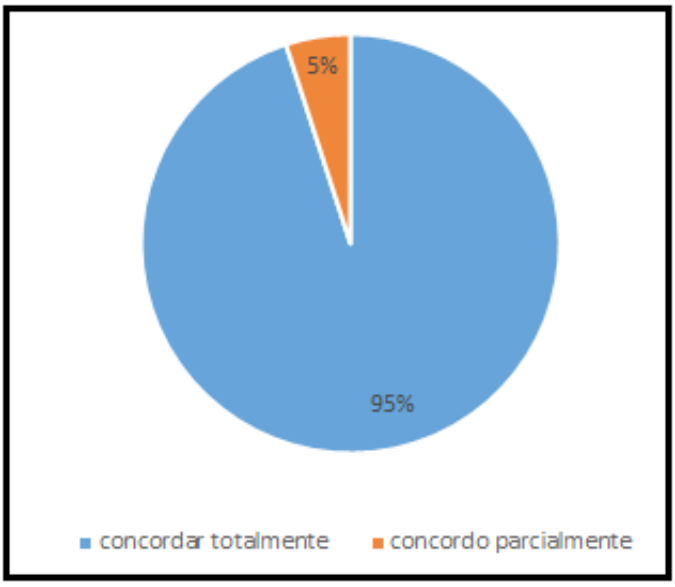
Figura 105: A motivação da gamificação durante as aulas



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Na Figura 106, tem-se o resultado da percepção da turma se a aplicação da gamificação facilitou o processo de ensino-aprendizado: 95% concordaram totalmente e 5% concordaram parcialmente. Quando perguntado se a gamificação pode proporcionar maior engajamento na realização das atividades, 100% concordaram totalmente. Outro aspecto analisado foi relacionado ao feedback positivo proporcionado pela gamificação durante a realização das atividades, as respostas de que o feedback foi bom foram unânimes, todos concordaram totalmente.

Figura 106: A gamificação facilita o processo de ensino-aprendizado.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Ao responderem ao questionário com a avaliação da gamificação, a percepção dos estudantes em relação a essa metodologia superou as expectativas do docente. Ao término da disciplina, houve tantos elogios que foi requerido ao coordenador de pós-graduação, que a gamificação também fosse utilizada na disciplina de Gestão de Projetos, disciplina a qual seria ministrada também pelo mesmo professor que ministrou a disciplina Engenharia de Software. Para o encerramento da gamificação, foi feita a soma da pontuação de cada equipe de acordo com as medalhas ganhas (conforme exibido na Figura 99), assim, com o somatório das pontuações das medalhas, foi obtido o ranking geral. Em seguida, foi feita a entrega dos prêmios físicos, ilustrado na Figura 107.

Figura 107: Equipe vencedora em 1º lugar



Fonte: Acervo dos autores (2019).

6.1.4 Considerações

A principal contribuição deste estudo de caso, foi a apresentação da proposta do uso da gamificação no ensino da Engenharia de Software, de forma que estimule e incentive os docentes utilizarem-na como técnica de aprendizado. Foram comprovados o engajamento e a motivação dos estudantes no decorrer do experimento, pois cria-se uma competição, e como consequência, os alunos dedicam-se mais para obter melhores resultados.

Em relação aos mapas conceituais, recomenda-se utilizar essa metodologia ativa em assuntos introdutórios e conceituais. O docente pode solicitar, por exemplo, a criação de um mapa conceitual sobre a introdução a testes automatizados de software. Desse modo, se o estudante unir os conceitos por meio de uma linha, ele deve ser capaz de explicar o significado da relação que vê entre esses conceitos.

Foi observado que seria necessário explorar outras metodologias ativas, ao invés de apenas quatro, e mais atividades gamificadas, uma vez que foi ministrada uma disciplina condensada em apenas um fim de semana, ao contrário de uma disciplina regular na graduação, cuja duração em média é de quatro meses. Além disso, embora esse estudo de caso tenha sido atípico, pois a grande maioria dos alunos já tinham visto os conteúdos na graduação, foi necessário um estudo prévio. Assim, foi preciso inserir na *EduGamification* a metodologia ativa: sala de aula invertida, na qual os estudantes fazem estudos prévios em casa e na sala de aula, e a aplicação das atividades gamificadas que são utilizadas para verificar a aprendizagem da turma e sanar possíveis dúvidas.

6.2 ESTUDO DE CASO 02

O estudo de caso foi aplicado no curso de bacharelado em Sistemas de Informação da Faculdade Ciências e Tecnologia, do curso de Sistemas de Informação, Unidade de Vitória da Conquista, na disciplina Engenharia de Software (ES), com carga horária total de 60 horas, durante todo o semestre letivo de 2018.1, no período de 19 de fevereiro a 29 de junho de 2018, em uma turma composta por vinte e dois estudantes. A principal motivação para a realização desse estudo de caso foi o vasto conteúdo programático teórico da disciplina em questão e a dispersão dos alunos observada pelos docentes em turma anteriores, o que tornou, portanto, necessária a adoção de uma metodologia que proporcionasse um maior engajamento da turma. Nas seções a seguir serão explicadas as etapas de planejamento e execução.

6.2.1 Planejamento

Inicialmente, foi feito o planejamento da disciplina ao criar o Programa do Ensino e da Aprendizagem (PEA). Foram definidas as competências gerais e específicas. Assim, os conteúdos programáticos abordados foram: conceitos básicos de ES, modelos de ciclo de vida, gestão de projetos de software, métricas, gestão de riscos, estimativas e técnicas de testes de software.

Posteriormente, foram identificados os conteúdos programáticos que seriam trabalhados para atingir os objetivos de aprendizagem (competências específicas). Estes conteúdos estão elencados na ementa da disciplina, definidos no Plano Pedagógico do Curso. Em seguida, foram selecionadas as metodologias ativas que seriam mais apropriadas para facilitar o processo de ensino-aprendizagem dos objetos de aprendizagem: TBL (*Team-Based Learning*), PI (*Peer Instruction*), POL (*Project Oriented*

Learning), PBL (*Problem Based Learning*), Mapas mentais, Mapas conceituais, Modelagem icônica (*papercraft*), *Storytelling*, *Host*, Sala invertida e Estudos de Casos.

As atividades extraclasse foram: estudos prévios da teoria a ser utilizada na aplicação das metodologias ativas, construção de mapas mentais, criação de artefatos do software e uso de ferramentas CASE (*Computer-Aided Software Engineering*).

No quadro 30, são exibidas as atividades gamificadas e os respectivos conteúdos programáticos trabalhados:

Quadro 30: Uso das atividades gamificadas nos conteúdos programáticos.

Conteúdo Programático	Atividades Gamificadas/ Metodologias Ativas
Conceitos básicos de ES	Mapa conceitual, Caça-palavras
Modelos de ciclo de vida do software	Mapa mental, Jogos dos 7 erros
Engenharia de Requisitos	PBL, Palavras cruzadas
Gestão de projetos de software	*Papercraft*
Gestão de Riscos	Responde ou passa
Estimativas de software	*Peer Instruction*
Estratégias de Testes de Software	Mapa mental, Jogo espacial
Técnicas de Testes de Software	PBL, *The Flash*, Jogo de Tabuleiro
Qualidade de software	Todos contra um
Revisão de conteúdos na pré-semana de avaliações	Raspadinha (TBL), Jogo espacial, Campo minado

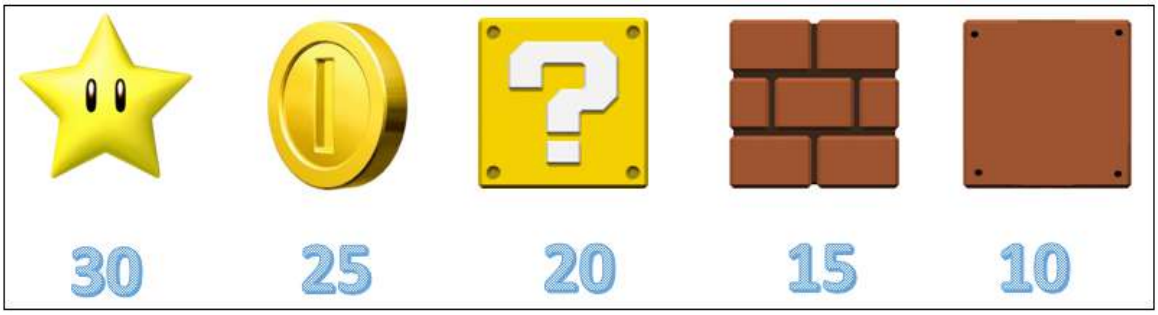
Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

6.2.2 Execução

Foi utilizado como tema um jogo eletrônico bastante conhecido: *Super Mario Bros*, lançado pela *Nintendo* em 1985, considerado um clássico, sendo o videogame mais vendido de toda a história (PEDERSEN; TOGELIUS; YANNAKAKIS, 2009). Com relação à formação das equipes, foram distribuídos cartões com os cinco personagens: *Mario, Luigi*, *Toad* vermelho, *Toad* amarelo e *Yoshi*, e as equipes foram montadas de forma aleatória, o que evita a formação das "panelinhas". Em virtude de o número de alunos não ser múltiplo de cinco, ficaram dois quartetos e dois quintetos. Assim, vale ressaltar que agrupados em times, os estudantes aprendem a lidar com a competitividade e aprendem sobre relações de igualdade e ética.

Na Figura 108, são exibidas as medalhas utilizadas no ranking das atividades da gamificação. A estrela é a pontuação máxima, a qual vale 30 pontos para o 1º lugar; no 2º lugar: o *coin* (moeda) tem o valor de 25 pontos; no 3º lugar: a interrogação equivale a 20 pontos; no 4º lugar: a parede de tijolos corresponde a 15 pontos e no 5º lugar: a parede lisa vale 10 pontos. Elas foram pesquisadas na internet, em seguida, foi feita uma edição para padronizar os tamanhos. Posteriormente, impressas em um painel adesivo, foram recortadas, e cada tipo de medalha foi colocada em um envelope pequeno, do tipo convite, com o objetivo de facilitar o manuseio durante a aula.

Figura 108: Pontuação utilizada para o ranking



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Na Figura 109, é exibido o painel que foi utilizado para a gamificação. Cada equipe foi associada a um personagem e, de acordo com o ranking das competições, as medalhas foram distribuídas ao final de cada atividade. Além disso, o docente criou, em paralelo, uma planilha descrevendo cada atividade e as pontuações das respectivas equipes, por questões de segurança e documentação, conforme exibido no Apêndice A.

Figura 109: Painel utilizado para pontuação das equipes



Fonte: www.techtudo.com.br/listas/2017/08/lista-traz-os-jogos-de-super-mario-bros-mais-iconicos.ghtml

Inicialmente, foram apresentados os elementos dos jogos que fazem parte da gamificação, a motivação para aplicá-la e o objetivo. Foram igualmente apresentadas as regras e as pontuações. Na Figura 110, são exibidas as recompensas de acordo com a classificação das equipes no ranking final do período letivo. A gamificação foi composta por 20% da nota, por incentivo, a equipe que ficar em primeiro lugar terá 5 pontos extras, totalizando 25 pontos. Em 2º a equipe terá máxima, em 3º lugar terá 17 pontos, 4º lugar: 14 pontos e no 5º lugar: 12 pontos.

Figura 110: Recompensas para o ranking final do período letivo.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Além da recompensa com notas, houve um incentivo a mais com a premiação física, conforme exibido na Figura 111. Para a equipe que ficou em primeiro lugar, cada membro ganhou uma caneca personalizada de ES com a definição informal: "Engenharia de software é a arte de transformar café em linhas de código", e trufas. Em 2ª lugar, cada membro ganhou um pendrive de 32 GB, e em 3º lugar, um copo *long drink* personalizado e uma caneta. Além disso, nas atividades parciais foram utilizadas várias recompensas para as equipes que ficavam entre os três primeiros colocados: caixas de chocolates, trufas, canetas, e várias outras guloseimas.

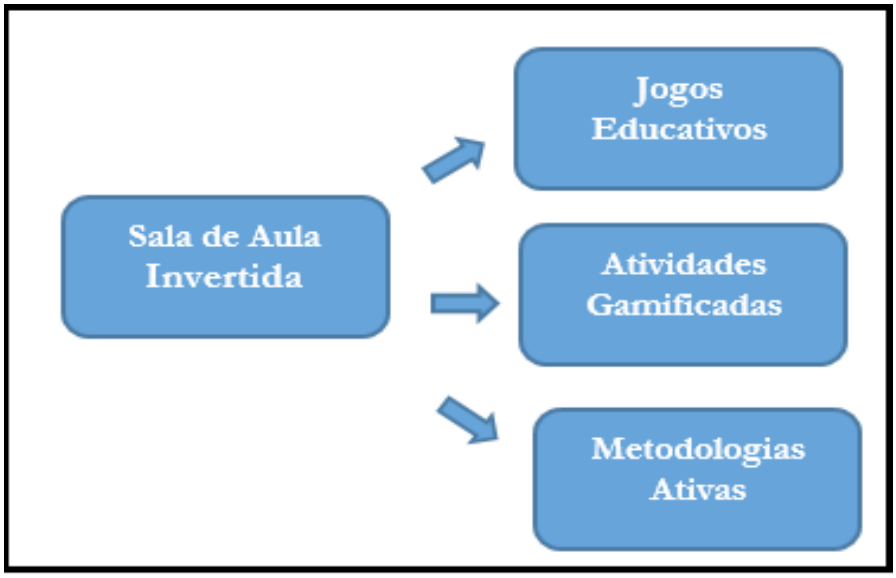
Figura 111: Recompensas com premiação física para as equipes vencedoras



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

A Figura 112 ilustra, de forma resumida, como foi a condução da aplicação deste estudo de caso. Deste modo, ao colocar em prática a metodologia ativa sala de aula invertida, o docente, previamente, disponibiliza o conteúdo a ser trabalhado, e os alunos faziam os estudos em casa. Em sala de aula, o docente utilizou as catorze atividades gamificadas para verificar o nível de aprendizado da turma e sanar possíveis dúvidas. Além disso, ele utilizou outras metodologias ativas (POL, PBL, Mapa mental, *Storytelling*, *Papercraft*) e os jogos educativos.

Figura 112: Atividades da *EduGamification*



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Para implementar a *storytelling*, foram utilizadas histórias em quadrinhos, com a narrativa de personagens que tinham um problema e buscavam solucioná-lo. Essa metodologia foi usada em paralelo com a metodologia ativa PBL. Além disso, buscou-se fazer uso da ludicidade em vários momentos da disciplina, conforme ilustrado na Figura 113. Assim, utilizou-se a ferramenta *freeware* on-line *ToonDoo*, para criar as histórias em quadrinhos.

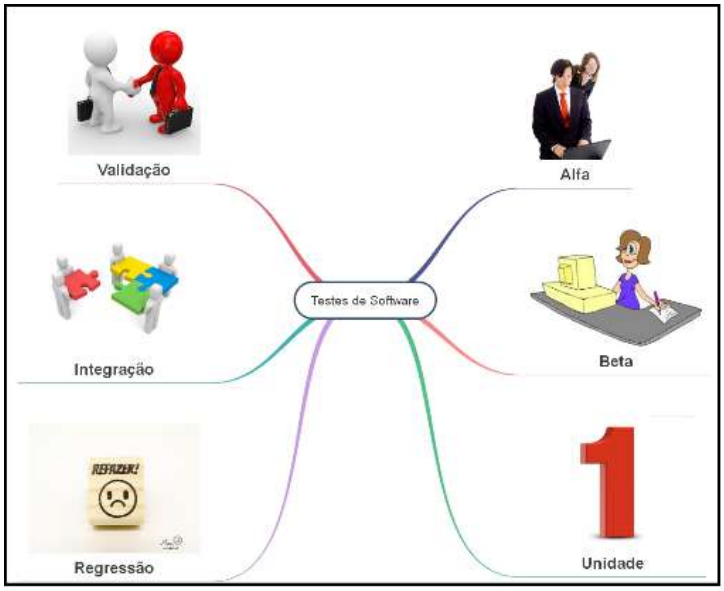
Os mapas mentais foram utilizados para que o estudante exercitasse o seu poder de síntese, uma vez que deveriam abstrair conceitos utilizando apenas uma imagem para representá-los. Foi solicitado, pois, a construção de um mapa mental para representar os modelos de ciclo de vida (cascata, prototipação, iterativo e incremental, espiral, etc.) e os tipos de estratégias de testes de software (unidade, integração, validação, alfa, beta, regressão, etc.), conforme ilustrado na Figura 114. Para tal finalidade foi utilizado o software *FreeMind*.

Figura 113: Utilização da *Storytelling* para contextualizar os problemas



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Figura 114: Mapa mental para estratégias dos testes de software



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Outra metodologia ativa aplicada na turma foi a modelagem icônica, *papercraft*. Inicialmente, foram selecionadas as competências gerais do trabalho em equipe, anteriormente elencadas no Quadro 31. Na Figura 115, observa-se a concentração de uma equipe enquanto montavam um *papercraft*. É apresentado na Figura 116 um exemplo de um *papercraft* gerado por uma equipe.

Quadro 31: Competências gerais

Competências
Trabalhar sob pressão;
Trabalhar em equipe;
Liderar e ser liderado;
Resolver problemas;
Interpretar instruções em um segundo idioma.

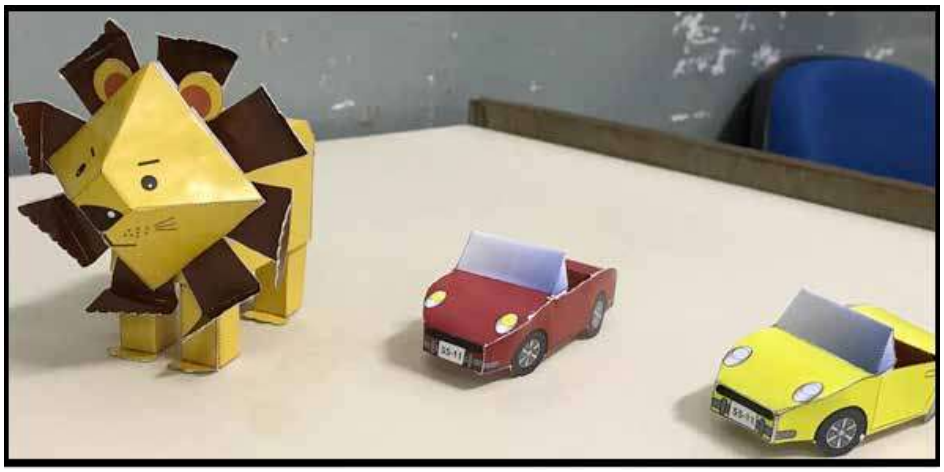
Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Figura 115: Equipe concentrada ao montar os *Papercrafts*



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Figura 116: Papercraft montado por uma equipe



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

A PBL foi utilizada juntamente com o *storytelling*. Inicialmente, o problema foi contextualizado. Na Figura 117 está descrito o problema que a personagem Dorotéia enfrentava.

Figura 117: Contextualização do problema para a PBL



Fonte: Criado no www.toondoon.com

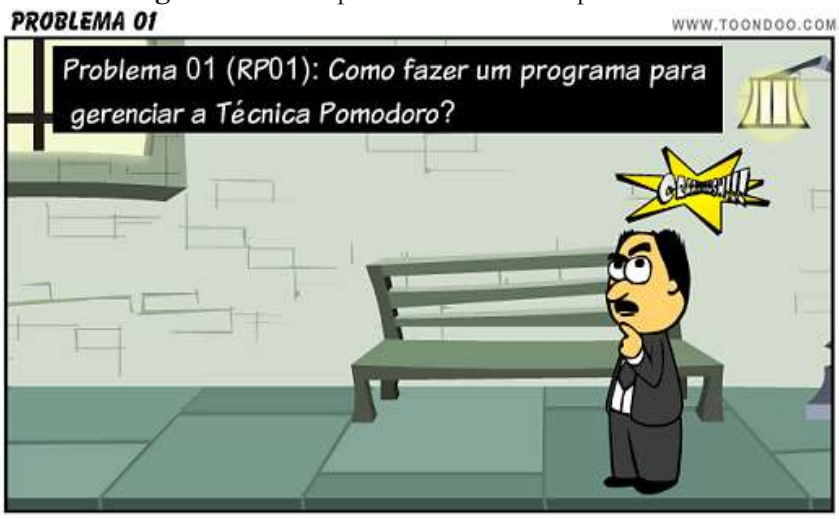
Como relata a Figura 118, a vida acadêmica de Dorotéia estava sendo prejudicada pela procrastinação. Portanto, ela foi aconselhada a buscar ajuda de especialista da área. Umas das possíveis soluções recomendadas para manter o foco foi a utilização de alguma técnica de gerenciamento do tempo e, assim, foi sugerido que ela usasse a *técnica pomodoro*. Baseado nisso, o docente solicitou à turma uma pesquisa com o objetivo de saber como essa técnica funcionava. A Figura 119 relata o problema a ser solucionado, já na Figura 120, tem-se as questões norteadoras que irão ajudar a solucionar o problema.

Figura 118: Contextualização do problema para a PBL



Fonte: Criado no www.toondoon.com

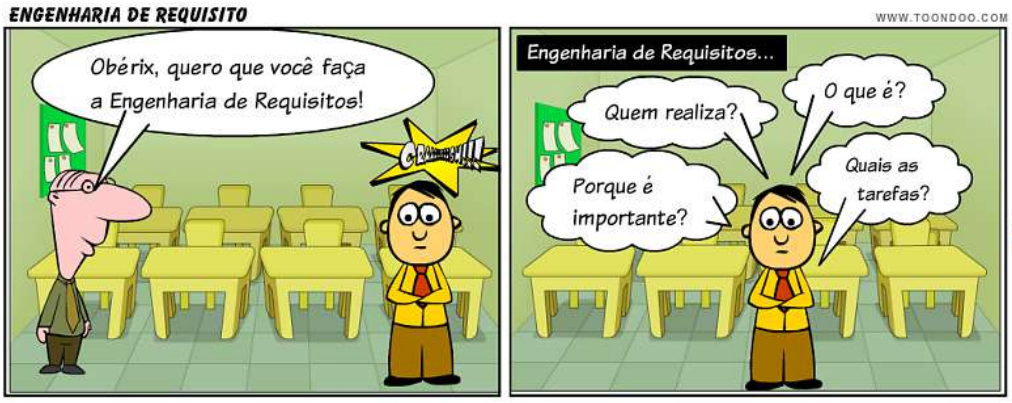
Figura 119: Exemplo de um Problema para a PBL



Fonte: Criado no www.toondoon.com

O docente solicitou, em primeiro lugar, que os discentes fizessem uma pesquisa na internet sobre o funcionamento da *técnica pomodoro*. Posteriormente, foi pedido para que eles pesquisassem sobre o funcionamento da Engenharia de Requisitos (ER) (Figura 118). Em seguida, os discentes começaram a praticar, seguindo as orientações do docente, sobre o que deveria fazer em cada fase: elicitação de requisitos, análise, especificação, verificação, validação e a gestão dos requisitos.

Figura 120: PBL – Busca de conhecimento para solucionar o problema



Fonte: Criado no www.toondoon.com

6.2.3 Caça ao tesouro

Outra atividade gamificada utilizada foi a caça ao tesouro, essa foi a última a ser aplicada, e objetivou que o aluno tivesse uma visão sistêmica de toda a disciplina. O docente preparou essa atividade, elaborando o enredo, as pistas e, posteriormente, realizou a impressão de uma cópia para cada equipe.

Foram gerados *QR Codes* utilizando o software gratuito: *QR Code Generation*, conforme ilustrado na Figura 121.

Figura 121: Exemplo de um *QR Code* utilizado no Caça ao Tesouro na *EduGamification*



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Antes de iniciar a atividade gamificada, o docente explicou o funcionamento desta para a turma e, em seguida, entregou as dicas impressas, conforme ilustrado na Figura 122. Outra alternativa seria, ao invés de entregar, esconder a pista inicial, por exemplo, fixando-as embaixo dos assentos das cadeiras.

Figura 122: Pista inicial do Caça ao Tesouro



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Como a IES é relativamente grande, composta por quatro módulos, houve a preocupação em distribuir os *QR Codes* de modo uniforme, para que dificultasse um pouco a competição. O único que foi colado no ambiente interno, foi no sanitário (Figura 123), o que dificultou um pouco que o encontrassem. Com relação ao gênero do sanitário, foi colocado no masculino, pois cada equipe no mínimo 80% era composta por homens.

Figura 123: *QR Code* fixado em um sanitário da IES



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Na Figura 124, tem-se um *QR code* que foi fixado em uma das cinco cantinas da IES.

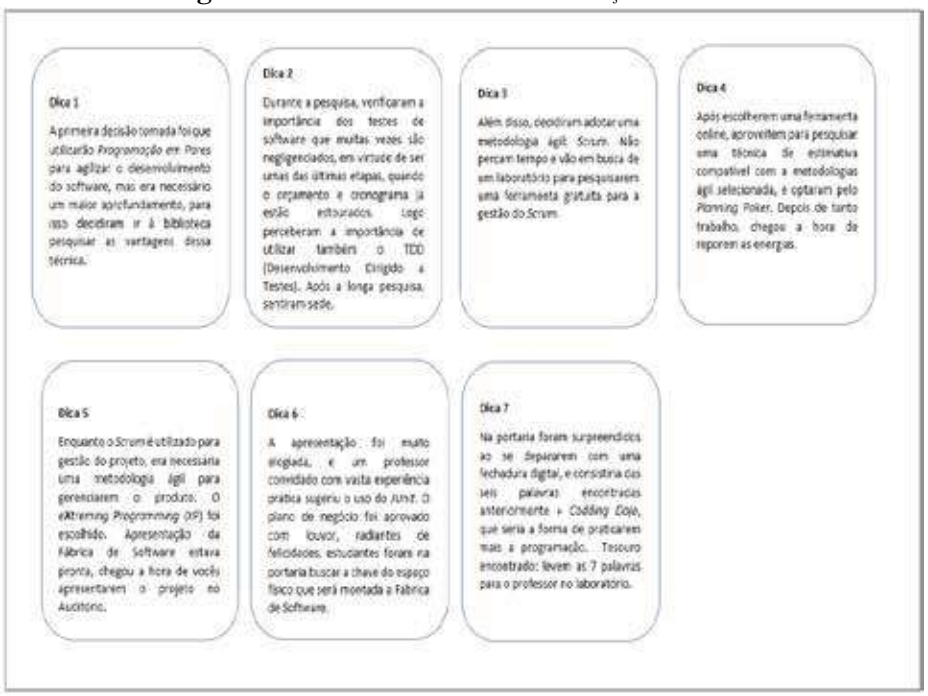
Figura 124: *QR Code* fixado em uma das cantinas da IES.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Na Figura 125, tem-se as pistas/dicas que foram utilizadas para aplicação de um caça ao tesouro.

Figura 125: Dicas utilizadas em um caça ao tesouro.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

As orientações do autor dessa metodologia são: fixar os *QR Codes* em locais claros, caso seja aplicado à noite, pois em ambiente com baixa iluminação há dificuldade na leitura. Além disso, após fixados, com fita adesiva, por exemplo, deverão ser testados para garantir a execução da competição sem problemas. Embora alguns smartphones consigam fazer a leitura diretamente pela câmera fotográfica, outros necessitam de um aplicativo específico, o qual deve ser baixado no celular. Assim, alguns membros das equipes tiveram dificuldade em baixar o *app* no momento da aplicação da atividade, em virtude do sinal fraco do *wi-fi*.

Fez-se necessário explorar e fazer uso dos benefícios dos jogos educativos, pois eles prendem a atenção dos alunos e os motivam a aprenderem, uma vez que há a competição. Para ratificar tais vantagens, um docente conseguiu prender a atenção da turma até às 22h30, em uma sexta-feira, pois os alunos estavam envolvidos com as atividades. Por outro lado, ao utilizar apenas aulas tradicionais, essa torna-se uma missão difícil. Estão, na Figura 126, os jogos que foram explorados neste estudo de caso.

Figura 126: Jogos Educativos utilizados



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Na Figura 127, tem-se o resultado da avaliação dos discentes após a aplicação da atividade gamificada: *The Flash*, realizada com o *Kahoot!* Em relação à percepção ao aprendizado, 92% gostaram e 8% não. Em relação a recomendação, 92% recomendam e 8% não. Relativo ao sentimento vivenciado durante as atividades, todos avaliaram de forma positiva. E para finalizar, foi solicitado uma nota para analisar a ferramenta, obteve-se média 4.7, sendo uma nota mínima e cinco a máxima.

Figura 127: Feedback da turma para a atividade gamificada: *The Flash*



Fonte: Disponível em: www.kahoot.com

Uma das equipes relatou que uma equipe agiu de forma desonesta, consultando o celular. O docente da disciplina disse que deveriam ter relatado durante o semestre e não após o resultado final. Pensando nisso, o docente fez o compromisso que na próxima aplicação da *EduGamification* irá fiscalizar com mais rigor, e solicitará que todos os discentes coloquem os aparelhos celulares em lugar visível para que todos possam ver.

A preparação dos estudos extraclasse é uma tarefa crítica. Se individualmente os estudantes não realizam um estudo prévio, não são capazes de contribuir para o desempenho de sua equipe. A falta dessa preparação dificulta o desenvolvimento da coesão da equipe e resulta em ressentimento daqueles estudantes que se prepararam, pois estes percebem a sobrecarga causada pelos colegas que não colaboraram. Assim, para solucionar essa problemática, foi incluída a coavaliação, avaliação em pares, e a autoavaliação, o que faz com que o aluno seja punido pelos demais membros da equipe, caso não tenha se preparado previamente.

Em virtude de sua popularidade, foi escolhido o *Facebook* como meio de comunicação com a turma, uma vez que também fica mais fácil para o estudante receber notificação em tempo real, por exemplo, de avisos postados pelo docente e/ou postagem de material didático. Além disso, os alunos podem postar *links* de matérias que acharem interessante. Outro motivo para adotá-lo como meio de comunicação, corresponde ao fato de que o aluno não terá que fazer uso de outras redes sociais, especificamente com finalidade acadêmica, como por exemplo, o *Edmodo*[47]. Outra vantagem se dá à facilidade e à familiaridade dos estudantes no que concerne à utilização dessa rede social, não tendo que gastar tempo em aprender a utilizar uma nova.

Logo, foi criado um grupo fechado, administrado pelo docente da disciplina, embora os alunos tenham permissão para adicionar colegas, descentralizando essa tarefa do professor.

[47] Disponível em: https://www.edmodo.com

Em experiências com turmas anteriores, o envio de material didático por e-mail individual dificultava o controle de quais alunos já haviam visualizado a mensagem. Em contrapartida, quando se usa um e-mail coletivo da turma, às vezes, ocorre contratempos com alunos indisciplinados que apagam arquivos. Assim, o uso dessa rede social *(Facebook)* mostrou-se muito eficiente, sobretudo quando o docente precisa enviar um aviso urgente.

Os estudantes foram encorajados a compartilhar no *Facebook* materiais adicionais àqueles utilizados pelo docente, e, desse modo, não por acaso, o uso dessa ferramenta facilitou o contato professor-aluno, uma vez que as dúvidas podiam ser sanadas com maior agilidade e com o suporte de qualquer material disponível na rede. Outro ponto importante na utilização do *Facebook* é poder sanar dúvidas em tempo real utilizando o *Messenger*, disponível nessa rede social.

É comum dúvidas dos estudantes com relação à correção das avaliações, contudo, ao utilizar a matriz de valoração, fica mais claro os critérios de avaliação e eles têm acesso antecipadamente aos indicadores que serão avaliados naquele objeto de aprendizagem. Os indicadores de avaliação do Quadro 32 possuem valor de 20% cada, de forma cumulativa, assim será atribuído àquele percentual da nota, de acordo com o valor estabelecido em cada questão: incipiente (20%), em desenvolvimento (40%); proficiente (60%); avançado (80%) e excelente (100%).

Quadro 32: Matriz de Valoração

Objetivo de Aprendizagem	Indicador de Avaliação	Descritores (refletem o nível dos resultados de aprendizagem logrados pelos estudantes)				
		Incipiente	Em desenvolvimento	Proficiente	Avançado	Excelente
Desenvolver a capacidade de conhecer, diferenciar e aplicar os modelos de ciclo de vida em um contexto da ES.	O aluno apresenta a capacidade de conhecer, diferenciar e aplicar os modelos de ciclo de vida	**Apenas explica** o conceito de ciclo de vida de um projeto de software.	**Explica e aplica** o que é um modelo de ciclo de vidas, **mas não os diferenciam** em um determinado contexto da ES.	**Explica e aplica** o que é um modelo de ciclo de vidas, **mas não os diferenciam** em um determinado contexto da ES.	**Diferenciam** os modelos de ciclo de vidas, mas **não consegue aplicar** em um contexto da ES.	**Diferenciam** os modelos de ciclo de vidas, e **consegue aplicar** em um contexto da ES.

Fonte: Dados dos autores (2019).

A equipe postava semanalmente todos os artefatos solicitados: engenharia de requisitos, modelagem de dados em UML (*Unified Modeling Language*), projeto de interface, projeto de banco de dados, plano de testes, manual do sistema. O docente fixava os prazos e o artefato, e as equipes postavam no *Google Sala de Aula*. Além disso, foi utilizado o *Trello* para a gestão do projeto de desenvolvimento do software.

A premiação da equipe está exibida nas Figuras 128 a 130.

Figura 128: Turma participante do estudo de caso



Fonte: Acervo dos autores (2019).

Figura 129: Equipe vencedora em 1º lugar no ranking



Fonte: Acervo dos autores (2019).

Figura 130: Equipe ocupante do 2º lugar no ranking



Fonte: Acervo dos autores (2019).

6.2.4 Análise dos Resultados

Ao final do semestre, no último dia de aula, foi solicitado aos discentes que resumissem a disciplina em apenas três palavras, utilizando a plataforma *Mentimeter*[48], para, desse modo, obter-se uma nuvem de palavras, a qual está exibida na Figura 131.

Figura 131: Resumo da turma sobre a *EduGamification* utilizando uma nuvem de palavras.



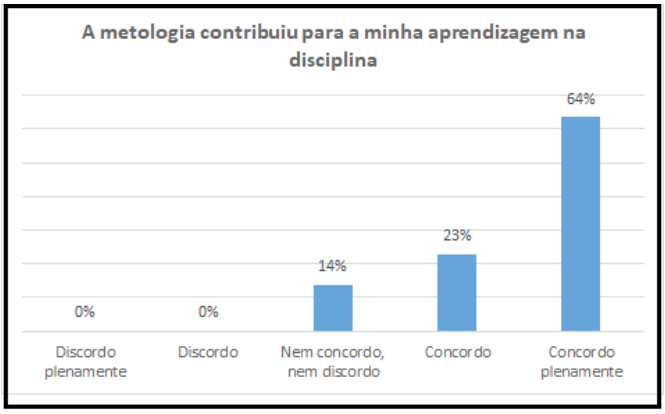
Fonte: Disponível em: www.mentimeter.com

[48] Disponível em: https://www.mentimeter.com/

Além disso, no final do semestre foi aplicado um questionário de Savi *et al.* (2010), adaptado para a Gamificação. Os vinte e dois alunos da turma responderam. Foram analisadas as seguintes dimensões: satisfação, interação social, diversão e atenção focada. Em seguida, foi investigado se a metodologia contribuiu para a aprendizagem da disciplina, e o resultado obtido foi: 64% concordaram plenamente; 23% concordaram; 14% nem concordaram, nem discordaram; 0% discordaram 0% discordaram plenamente, conforme ilustrado na Figura 132.

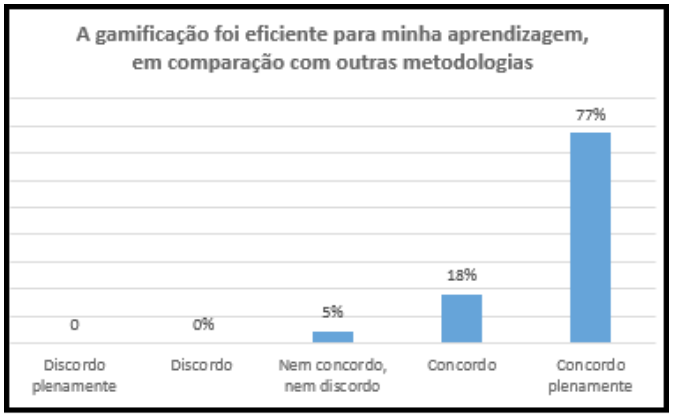
Ademais, foi perguntado se a gamificação foi eficiente para a aprendizagem, em comparação com outras metodologias. Os resultados obtidos foram: 77% concordaram plenamente; 18% concordaram; 5% nem concordaram; nem discordaram; 0% discordaram e 0% discordaram plenamente, conforme pode-se observar na Figura 133.

Figura 132: Avaliação do estudante sobre a percepção da aprendizagem



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

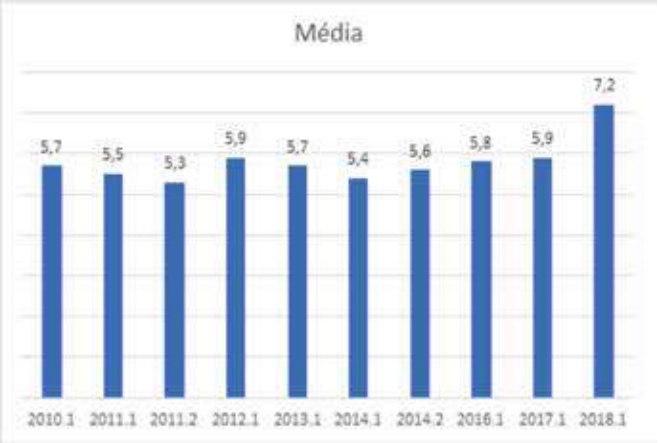
Figura 133: Avaliação do estudante sobre a percepção da aprendizagem



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

A análise quantitativa, exibida na Figura 134, foi realizada por meio da comparação das médias da disciplina de Engenharia de Software nas turmas anteriores (de 2010.1 a 2017.1), com as médias da turma do semestre 2018.1. Ressalta-se aqui que, em todos esses semestres, tal disciplina foi ministrada pelo mesmo docente, porém, nas turmas anteriores, foram utilizadas metodologias tradicionais (aulas expositivas e dialogadas), já na turma de 2018.1, na qual o desempenho dos alunos foi superior, foi utilizado a *EduGamification*.

Figura 134: Comparação das médias utilizando Metodologia tradicional x Metodologias ativas



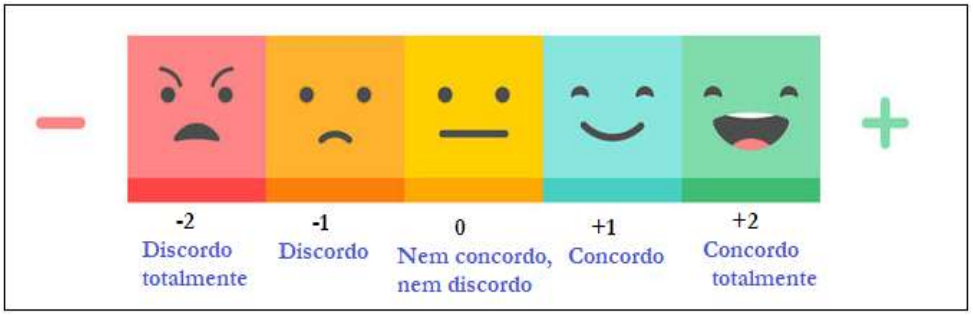
Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

6.2.5 Avaliação da *EduGamification* pelos estudantes

No último dia de aula do semestre, o docente disponibilizou, na plataforma *Google Forms*, um questionário: *Avaliação da Gamificação*, de Savi *et al.* (2010), adaptado para a Gamificação. Este foi respondido por vinte e sete estudantes da turma. O questionário encontra-se disponível no Apêndice B e é composto por vinte questões objetivas, nas quais foram analisadas as seguintes dimensões: satisfação, interação social, diversão e atenção focada. Ele utiliza a escala de opções das questões objetivas.

Foi utilizado a escala Likert (AGUIAR; CORREIA; CAMPOS, 2011), exibida na Figura 135, que é uma escala psicométrica das mais conhecidas e utilizada em pesquisa quantitativa, já que pretende registrar o nível de concordância ou discordância em relação a uma declaração. A escala é composta por: 1- discordo totalmente; 2- discordo parcialmente; 3 - não concordo; nem discordo; 4 - concordo parcialmente e 5- concordo totalmente. Após a tabulação dos dados, utilizando a *Planilha Google*, foi constatado que todos os discentes mostraram-se satisfeitos, ao avaliarem com notas altas cada item como: motivação, engajamento, interação, etc. Os resultados da análise estão detalhados a seguir:

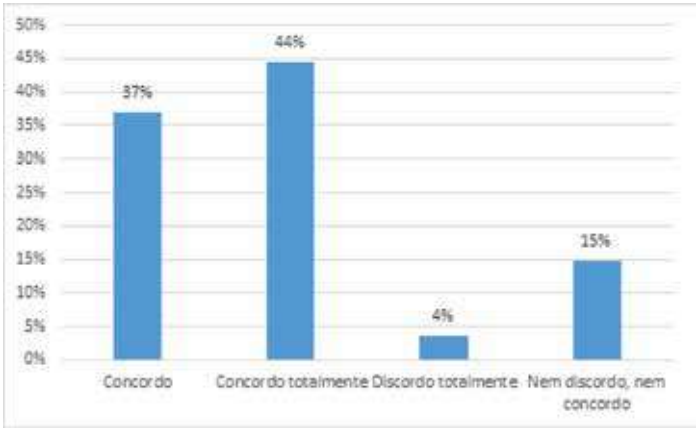
Figura 135: Escala Likert



Fonte: Adaptada de: https://blog.opinionbox.com/pergunta-de-escala-ou-escala-de-likert/

Foi perguntado se a gamificação é adequadamente desafiadora para o aluno, 44% concordaram totalmente; 37% concordaram; 15% nem discordaram e nem concordaram e 4% discordaram totalmente, conforme ilustrado na Figura 136.

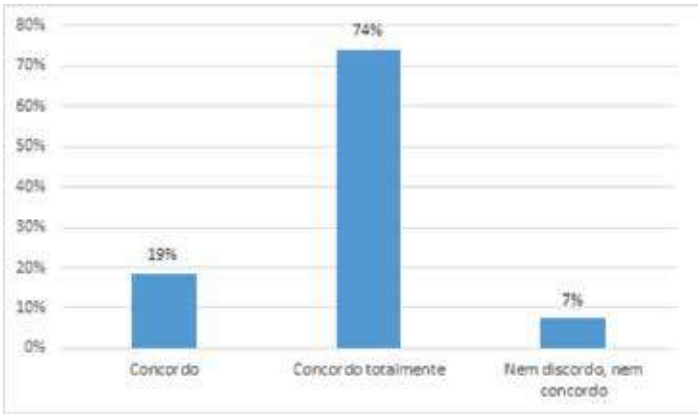
Figura 136: A *EduGamification* é adequadamente desafiadora para o aluno



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Em relação ao fato da gamificação não tornar as atividades em sala de aula monótonas (repetitivas ou com tarefas chatas), 74% concordaram totalmente, 19% concordaram, 7% nem discorda e nem concorda, como exibido na Figura 137.

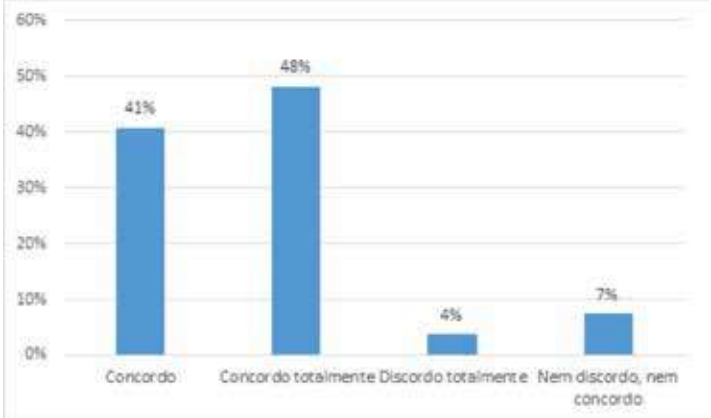
Figura 137: A *EduGamification* não torna monótono as atividades em sala de aula



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Além disso, foi analisado se ao completar as tarefas da gamificação dava um sentimento de realização. Na Figura 138, encontram-se os resultados obtidos, dentre os quais: 48% concordaram totalmente; 41% concordaram; 7% nem discordaram e nem concordaram e 4% discordaram totalmente.

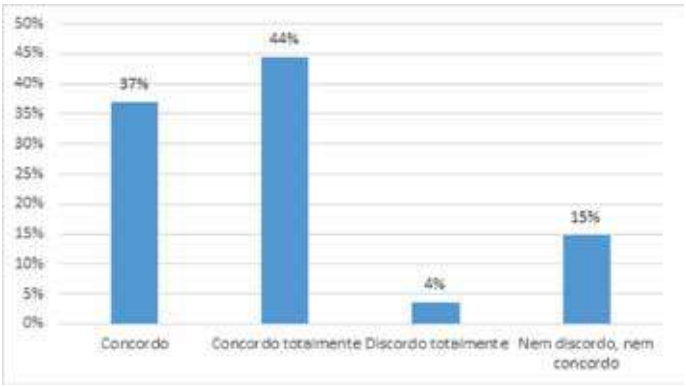
Figura 138: Sentimento de realização ao completar as tarefas da *EduGamification*



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

É possível observar, na Figura 139, o resultado da pesquisa relativa à pergunta: "Foi devido ao esforço pessoal que conseguiram avançar na gamificação?". Os resultados obtidos foram: 37% concordaram, 44% concordaram totalmente, 4% discordaram totalmente e 15% nem discordaram, nem concordaram.

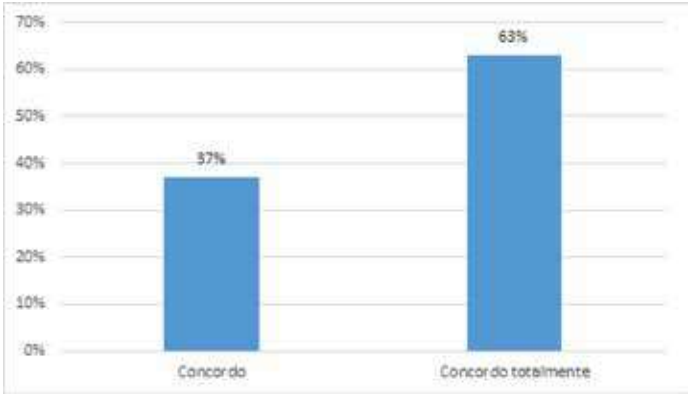
Figura 139: Devido ao esforço pessoal que conseguiram avançar na *EduGamification*



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Relativo à satisfação que os alunos sentiram com o que aprenderam na gamificação (Figura 140), os resultados obtidos foram: 63% concordaram totalmente e 37% concordaram.

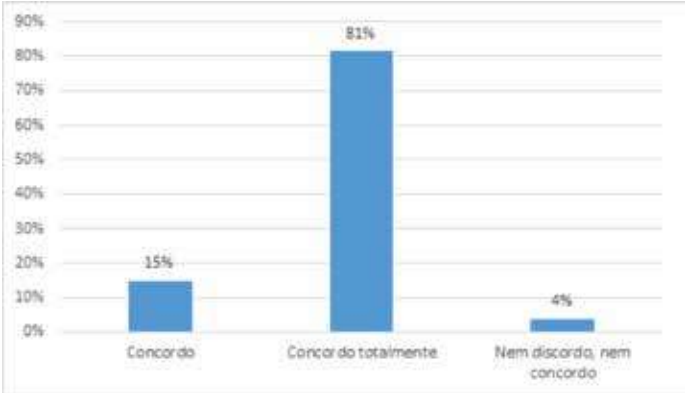
Figura 140: Satisfação com as coisas que aprenderam na *EduGamification*



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Foi perguntado se recomendariam a *EduGamification* para outros docentes: 81% concordaram totalmente, 15% concordaram e 4% nem discordaram, nem concordaram, conforme pode ser visto na Figura 141.

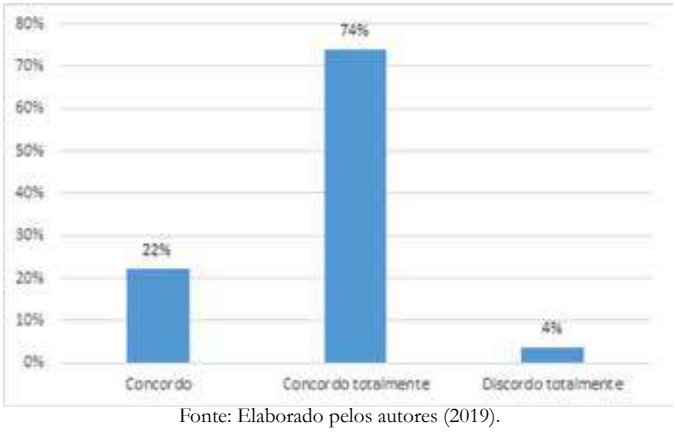
Figura 141: Recomendação da *EduGamification* para outros docentes



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Quando questionados se eles conseguiram interagir com outras pessoas durante a *EduGamification* (ilustrado na Figura 142), 74% concordaram totalmente; 22% concordaram e 4% discordaram totalmente.

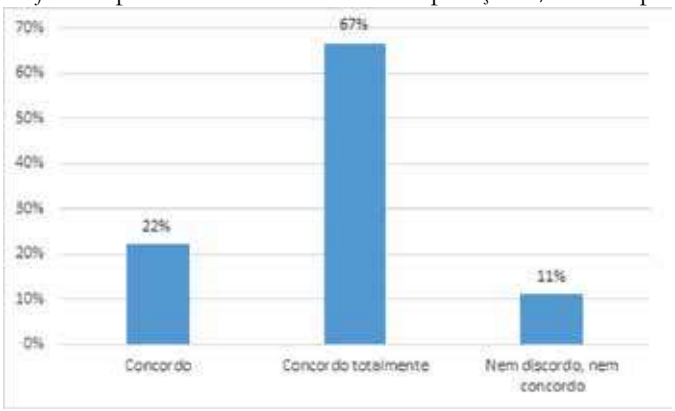
Figura 142: Interação com outras pessoas durante a *EduGamification*.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Questionados se a *EduGamification* promove momentos de cooperação e/ou competição entre os colegas, 67% concordaram totalmente; 22% concordaram e 11% nem discordaram, nem concordaram. O resultado está exibido na Figura 143.

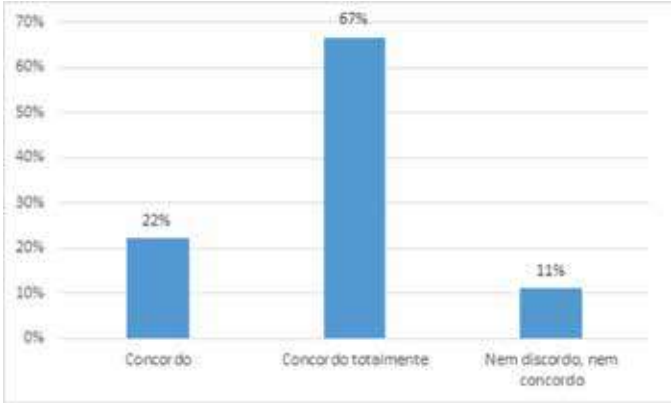
Figura 143: A *EduGamification* promove momentos de cooperação e/ou competição entre os colegas.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Em relação ao bom sentimento em interagir com outras pessoas durante a *EduGamification*: 67% concordaram totalmente; 22% concordaram e 11% nem discordaram, nem concordaram. A Figura 144 exibe esse resultado.

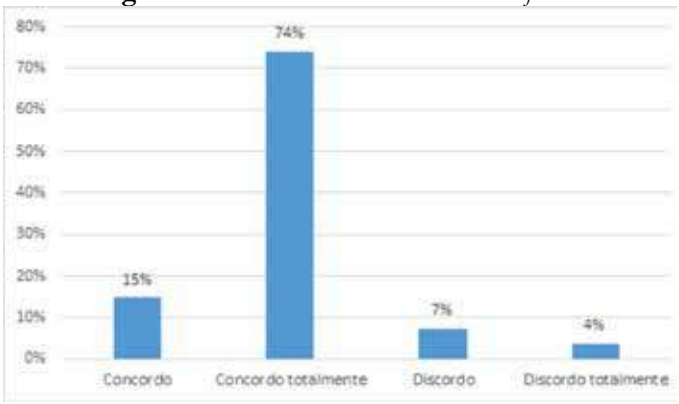
Figura 144: Sensação boa interagindo com outras pessoas durante a gamificação



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Além disso, foi perguntado se os alunos se divertiram com a *EduGamification*: 74% concordaram totalmente, 15% concordaram, 7% discordaram e 4% discordaram totalmente, conforme resultado exibido na Figura 145.

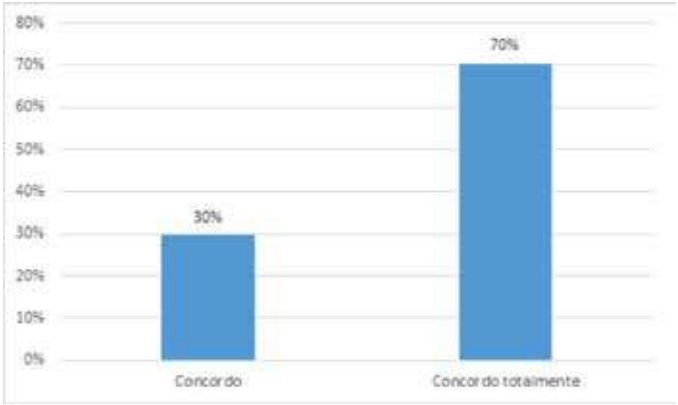
Figura 145: Diversão com a *EduGamification*



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Na Figura 146, tem-se o resultado da análise da ocorrência de alguma situação durante a gamificação (elementos do jogo, competição, etc.) que os fizeram sorrir: 70% concordaram totalmente e 30% concordaram.

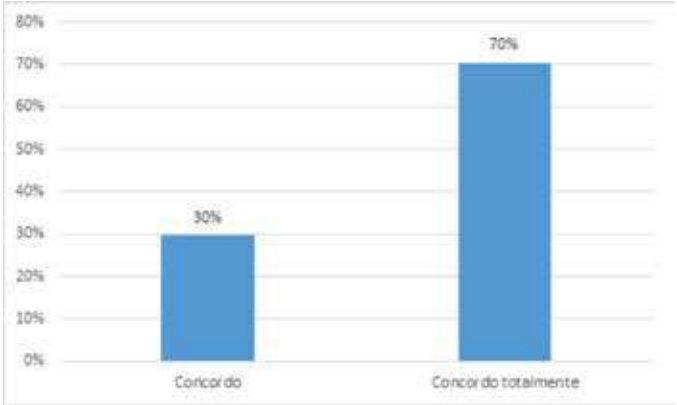
Figura 146: Situação durante a *EduGamification* que os fizeram sorrir



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Ademais, foi analisado se, durante a gamificação, houve algo interessante que capturou a atenção dos alunos. 70% concordaram totalmente e 30% concordaram, resultado exibido na Figura 147.

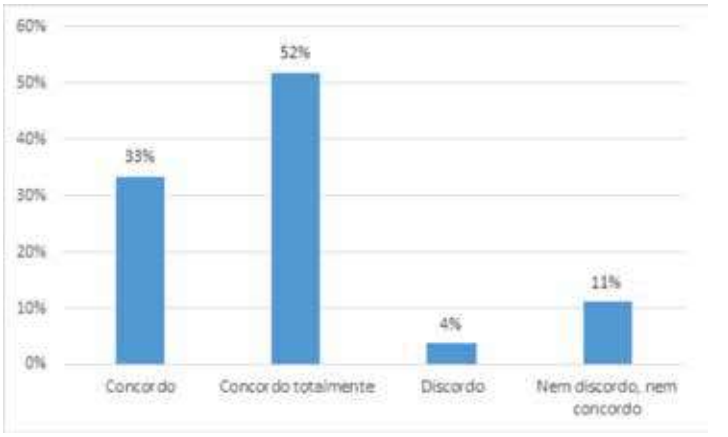
Figura 147: Algo interessante durante a *EduGamification* que capturou a atenção



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Ao analisar se estavam tão envolvidos com a *EduGamification* (Figura 148) a ponto de perderem a noção do tempo: 52% concordaram totalmente; 33% concordaram; 11% nem discordaram, nem concordaram, e 4% discordaram.

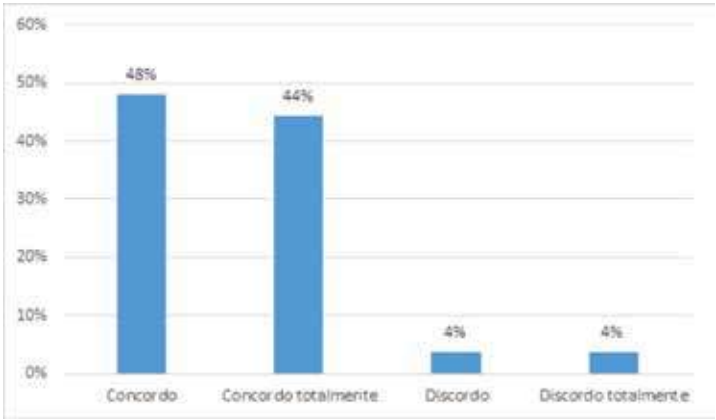
Figura 148: Envolvimento com a *EduGamification* a ponto de perderem a noção do tempo



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Ao analisar se, no momento da utilização da metodologia *EduGamification*, os estudantes esqueceram-se do ambiente ao seu redor, 44% concordaram totalmente; 48% concordaram; 4% discordaram e 4% discordaram totalmente, conforme o resultado exibido na Figura 149.

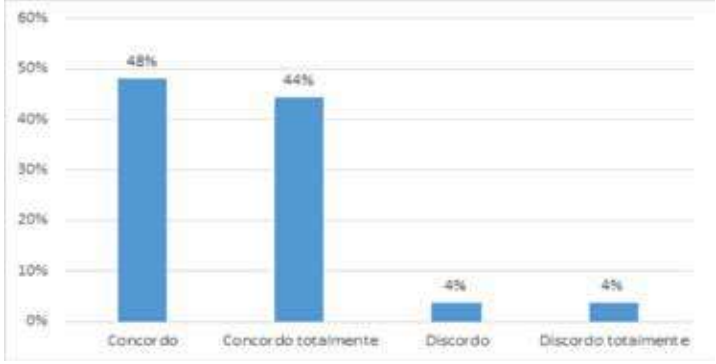
Figura 149: Esquecimento do ambiente ao seu redor enquanto estavam na *EduGamification*



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

É possível observar, na figura 150, o resultado do seguinte questionamento: O conteúdo da gamificação foi relevante para os interesses dos alunos? 44% concordaram totalmente; 48% concordaram; 4% discordaram e 4% discordaram totalmente.

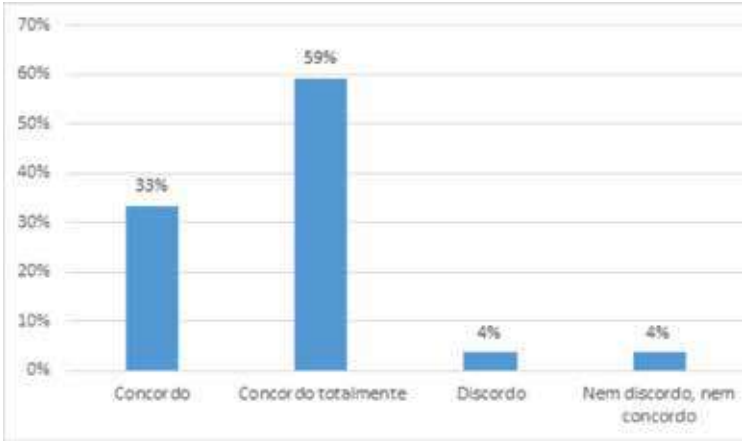
Figura 150: O conteúdo da *EduGamification* é relevante para o interesse do aluno?



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Quando os estudantes foram questionados se houve adequação dos conteúdos das atividades gamificadas com os conteúdos da disciplina, 59% concordaram totalmente; 33% concordaram; 4% nem discordaram, nem concordaram e 4% discordaram. O resultado está exposto na Figura 151.

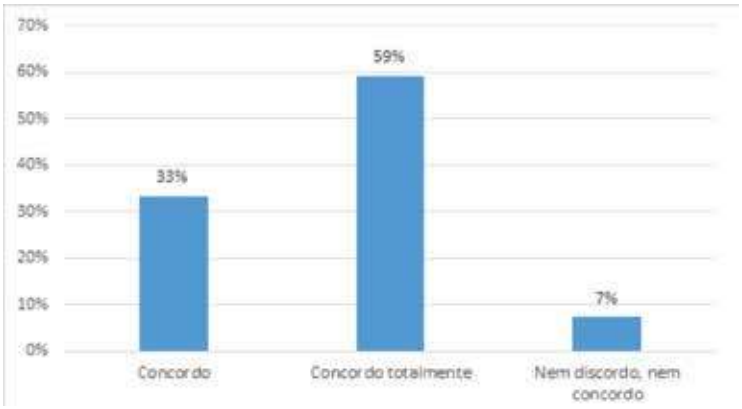
Figura 151: Adequação dos conteúdos das atividades gamificadas com a disciplina.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Além disso, foi perguntado se a *EduGamification* é uma metodologia de ensino adequada para a disciplina aplicada: 59% concordaram totalmente; 33% concordaram e 7% nem discordaram, nem concordaram. Na Figura 152 é exibido o resultado.

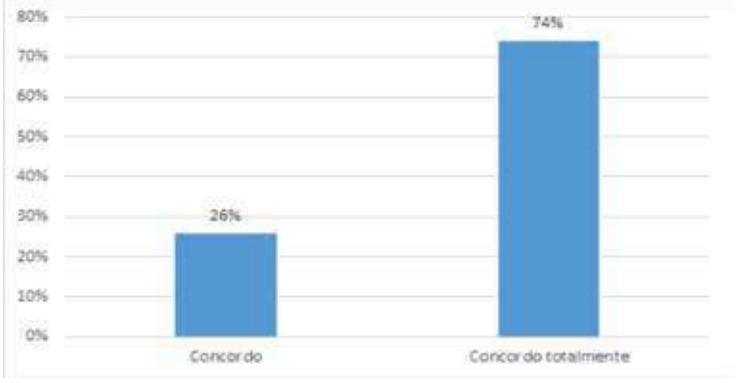
Figura 152: A *EduGamification* é uma metodologia de ensino adequada para a disciplina aplicada



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Perguntou-se, também, se preferem aprender com o uso da gamificação ao invés da utilização das metodologias tradicionais de ensino (aulas expositivas e dialogadas) (Figura 153): 74% concordaram totalmente e 26% concordaram.

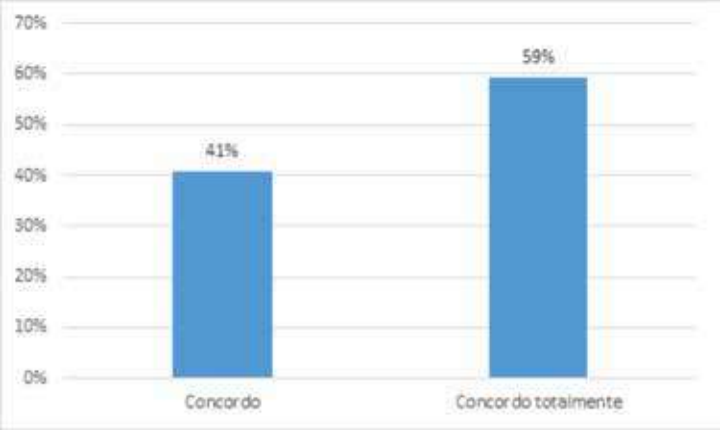
Figura 153: Preferência em aprender com o uso da gamificação ao invés da utilização das metodologias tradicionais de ensino.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Na Figura 154, tem-se o resultado sobre a contribuição da *EduGamification* para a aprendizagem na disciplina: 59% concordaram totalmente e 41% concordaram.

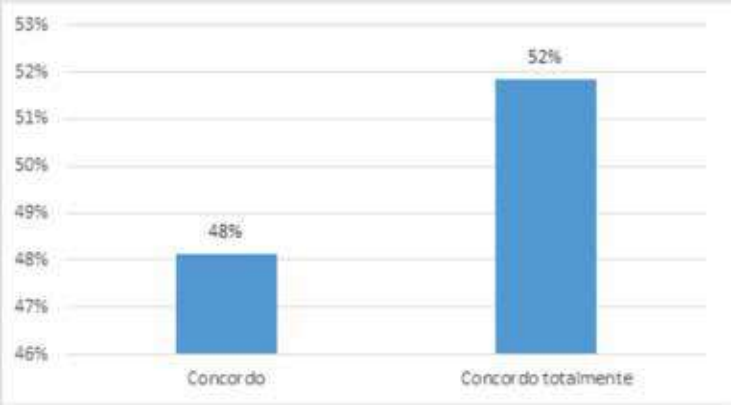
Figura 154: Contribuição da *EduGamification* para a aprendizagem na disciplina



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

E, para finalizar, foi analisado se a *EduGamification* foi eficiente para a aprendizagem, em comparação com outras disciplinas que não a utilizam: 52% concordaram totalmente e 48% concordaram. O resultado está exibido na Figura 155.

Figura 155: Eficiência da *EduGamification* para a aprendizagem



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Com relação à pergunta aberta: "O que mais você gostou na *EduGamification*?", as respostas obtidas estão expostas no Quadro 33.

Quadro 33: Resposta do que cada estudante mais gostou na EduGamification

O que mais gostou na *EduGamification*?
"Absorver o conteúdo com mais facilidade".
"A interatividade"
"A maneira diferente para aprender o conteúdo da matéria".
"A interação, competição e aprendizagem".
"As premiações".
"O fato de ter uma competição *mim* incentivava a estudar para não perder no jogo. Consequentemente, eu aprendia a matéria *por que* estava gostando daquilo, e não se tornava uma coisa maçante".
"Trabalho em equipe".
"A competição entre as equipes e a cooperação com os meus colegas de equipe".
"O que mais gostei foi o fato de ser uma metodologia diferente e menos *entendiante* como as tradicionais".
"Tornou as aulas da disciplina mais divertidas".
"A integração de toda a turma".
"Alterar a forma de ensinar atrai melhor a atenção".
"Traz uma disputa amigável e divertida a todos da sala provando o seu intelecto".
"A competitividade para alcançar os primeiros lugares".
"A comprovação de que só conseguimos alcançar nossos objetivos (nesse caso uma boa pontuação) se todos se reforçarem. Ninguém sabe de tudo, mas o grupo serve pra isso. Um completa o outro. Outro ponto positivo foi a interação entre alguns grupos, um torcendo pelo outro e se divertindo, assim como deve ser".
"A maneira dinâmica de aprendizagem prazerosa, fora do *engessamento* padrão ao qual estamos acostumados".
"Da interação com a disciplina, o método de estudo gerou interesse, uma boa forma de passar o conteúdo".
"O desafio, o novo, o lúdico, a persuasão de me fazer estudar para conseguir os objetivos propostos".
"Interagir com os colegas da minha equipe tendo em vista que a aprendizagem se torna mais fácil quando conversamos na mesma linguagem!"
"- Interação com os colegas - Debate de conteúdos - Estudo mais amplo - Competição (No bom sentido) - Diversão - Método Envolvente"
"O momento de interação com outros colegas a fim de que possamos aprender o conteúdo de forma divertida".
"Competição".
"A interação entre os alunos e professor além da forma prática de aprender".
"a diversidade de atividades"
"- Interação com os colegas - Grande Aprendizado"
"Do último dia, da gincana com o qr code".

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Com relação à outra pergunta aberta: "O que poderia ser melhorado na *EduGamification*?", as sugestões foram: fiscalizar para que as equipes não usassem o celular, avaliar cada componente da equipe de forma individual e aumentar o tempo de execução de algumas atividades gamificadas.

6.2.6 Considerações

Na aplicação da PBL, foi desenvolvido, além das competências específicas, as gerais, tais como diálogo na interação entre os alunos, o que contempla as habilidades de comunicação e trabalho colaborativo em equipes, que serão necessárias ao futuro profissional e responde às Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) brasileiras.

No início da aplicação da metodologia sala de aula invertida, infelizmente, poucos estudantes fizeram a leitura prévia, mas, isso acontece porque os alunos ainda não possuem uma consciência do seu papel no processo de ensino-aprendizagem. Com o tempo e com a utilização contínua de metodologias ativas, isso tende a mudar.

É recomendado aos docentes, o uso da ludicidade como prática significativa no ambiente acadêmico, mobilizando-os para a inserção do lúdico como ferramenta de ensino-aprendizado.

Foi constatado que com a inclusão da coavaliação na *EduGamification*, na qual cada membro da equipe avaliava seus pares, houve um maior empenho da turma, pois evitou que membros das equipes confiassem em um componente mais comprometido, e não realizassem os estudos prévios estipulados pelo docente. Além disso, a inclusão da autoavaliação ajudou o estudante a se conscientizar do seu papel de protagonista do aprendizado, quando se utiliza metodologias ativas.

Além disso, foi constatado que foi benéfico alterar a pontuação do ranking, com variação de múltiplos de 5 para uma unidade, pois facilitou o somatório para o docente, uma vez que ficou mais intuitivo: a equipe que fica em primeiro lugar obtém a pontuação da quantidade de equipes da turma, e as outras classificações do ranking, diminui-se um ponto.

Além disso, a aplicação da *Edu Gamification*, durante todo o semestre, contribuiu significativamente para aumentar o engajamento, motivação e o desempenho acadêmico dos alunos.

6.3 ESTUDO DE CASO 03

O último estudo de caso foi aplicado no curso de bacharelado em Sistemas de Informação da Faculdade de Sistemas de Informação, unidade de Vitória da Conquista, na disciplina: Tópicos Avançados de Engenharia de Software (TAES), com carga horária total de 60 horas, durante todo o semestre letivo de 2019.1, no período de 11 de fevereiro a 19 de junho de 2019. A turma era composta por dezoito estudantes.

As principais motivações para o uso da *EduGamification* neste terceiro estudo de caso foram: *i*) o vasto conteúdo programático teórico da disciplina; *ii*) confirmar o maior engajamento da turma, proporcionado nos estudos de casos anteriores; e *iii*) validar as alterações feitas na metodologia e testar as novas atividades gamificadas.

Foram criadas mais quatro atividades gamificadas: Bingo, Roleta, Jogo do Milhão e o Jogo do Tabuleiro, totalizando vinte atividades. Nas seções a seguir, serão explicadas as etapas de planejamento e execução.

6.3.1 Planejamento

Neste terceiro estudo de caso, ao contrário dos anteriores, foram os alunos que escolheram os componentes de sua equipe, ao invés de ser realizado um sorteio para a formação dos grupos. O docente apenas definiu a quantidade máxima de alunos. No Quadro 34 é exibido os conteúdos programáticos com as respectivas atividades gamificadas que foram utilizadas.

Quadro 34: Conteúdos e respectivas atividades gamificadas aplicadas.

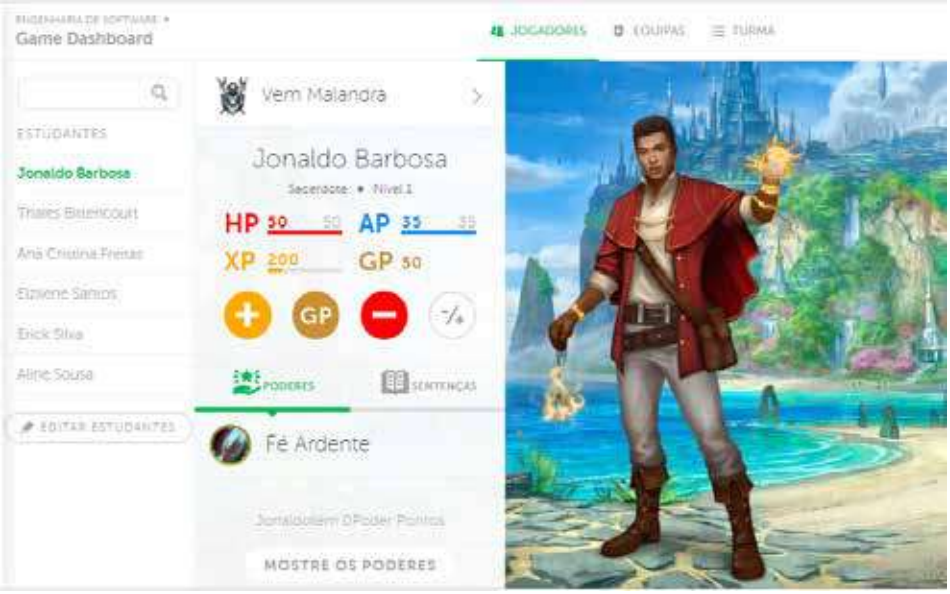
Conteúdo Programático	Atividade Gamificada/ Metodologia Ativa
Introdução à disciplina	Caça-palavras, *papercraft*
Testes automatizados de Software	Mapa conceitual, Caça-palavras
JUnit	Maratona do Conhecimento
Refatoração	Corrida espacial
Técnicas de Elicitação de Requisitos	Campo minado, Mapa mental
Técnicas de Validação de Requisitos	*The Flash, Bingo*
Revisão para avaliação: I Unidade	Raspadinha, Lições aprendidas
Gestão de Modificação	Jogo da Velha
Coding Dojo	Jogo de Tabuleiro
Planning Poker	Jogos dos 7 erros
Extreme Programming	Responde ou passa
TDD (Desenvolvimento Dirigido a Testes)	*Peer Instruction*
Revisão para avaliação: II Unidade	Caça ao tesouro, Roleta

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

6.3.2 Execução

Ao invés de utilizar os painéis impressos, utilizados nos dois estudos de casos anteriores (Figuras 94 e 104), foi utilizado o sistema de gerenciamento da gamificação: *ClassCraft*, que embora tenha a versão paga com mais recursos, a versão disponível gratuitamente atendeu adequadamente às necessidades da *EduGamification*. Essa ferramenta possui alguns recursos de bonificação, por exemplo, ao demonstrar um comportamento positivo (pontos de experiência, em inglês: *Experience Points* (XP), o que permite o aluno subir de nível e adquirir novos poderes, assim, gera benefícios reais para o estudante e sua equipe, e ratifica a importância do trabalho em equipe. Caso não cumpra as regras estabelecidas pelo docente, o aluno poderá perder pontos de saúde, em inglês: *Health Points (HP)*, e consequente a isso, sua energia vital no jogo, eventualmente, cairá em batalha e o resto da equipe também sofrerá danos. Na Figura 156 são exibidos os pontos de XP e HP.

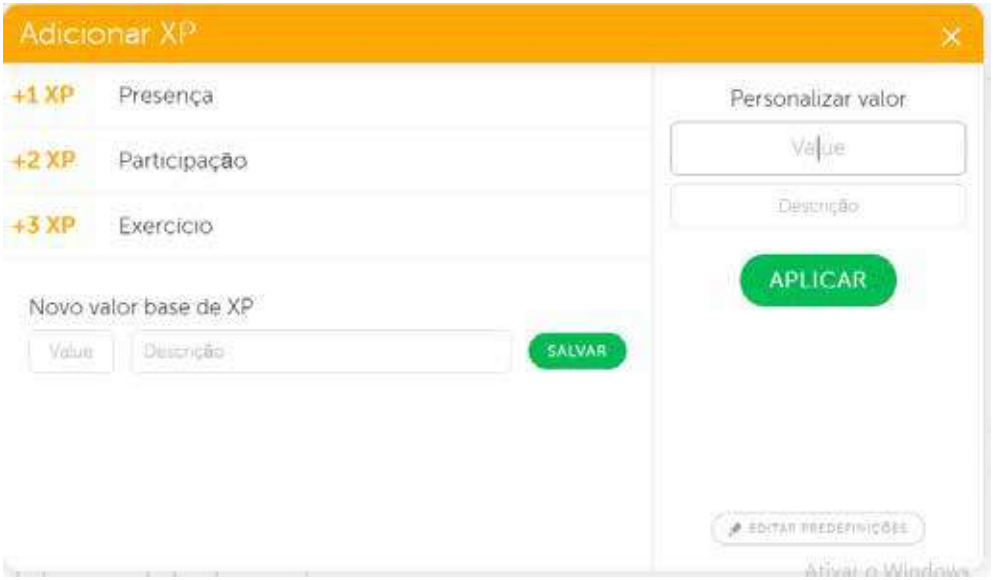
Figura 156: *Game Dashboard* do *ClassCraft*



Fonte: Disponível em: https://www.classcraft.com/teachers/

Os parâmetros de bônus e ônus são configuráveis de acordo com o que o docente desejar. No exemplo da Figura 157, tem-se a configuração da pontuação por: assiduidade, participação em sala de aula e entrega das listas de exercícios solicitadas pelo docente.

Figura 157: Definição dos parâmetros de avaliação e suas respectivas pontuações



Fonte: Disponível em: https://www.classcraft.com/teachers/

Além da mudança do ambiente da gamificação, alterou-se a pontuação do ranking. Ao invés de múltiplos de 5, foi utilizado a variação de apenas uma unidade, com o objetivo de simplificar o somatório e torná-lo mais intuitivo. Na Figura 158 é utilizado, como exemplo, uma turma com três equipes: o 1º lugar -3 pontos; 2º lugar -2 pontos e o 3º lugar -1 ponto. De forma resumida, a pontuação do ranking será a quantidade de equipes, em ordem decrescente, decrementando um ponto.

Figura 158: Sistema de pontuação com variação de um ponto



Fonte: Adaptada de: https://www.freepik.com/free-vector/awards-background-design_1026869.htm#page=1&query=podium&position=27

O caça ao tesouro foi utilizado para fechar o semestre, e, além disso, porque a turma gosta bastante. O objetivo foi elaborar um plano de negócios para que fosse possível montar uma Fábrica de Software. Em cada pista descoberta, deveria ser anotado, na ordem, todas as 7 metodologias/técnicas de software diferentes, que seriam adotadas para o êxito do projeto. A equipe vencedora foi aquela que mais rápido achou as 7 pistas. Os locais de fixação dos *QR Codes* foram: sanitário, biblioteca, bebedouro, laboratório, cantina, auditório e portaria. Nas Figuras 159 a 161, são exibidos os *QR Codes* fixados: no bebedouro, na portaria e em um laboratório da IES, respectivamente.

Figura 159: *QR Code* fixado no bebedouro da IES



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Figura 160: *QR Code* fixado na portaria da IES



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Figura 161: *QR Code* fixado no laboratório da IES

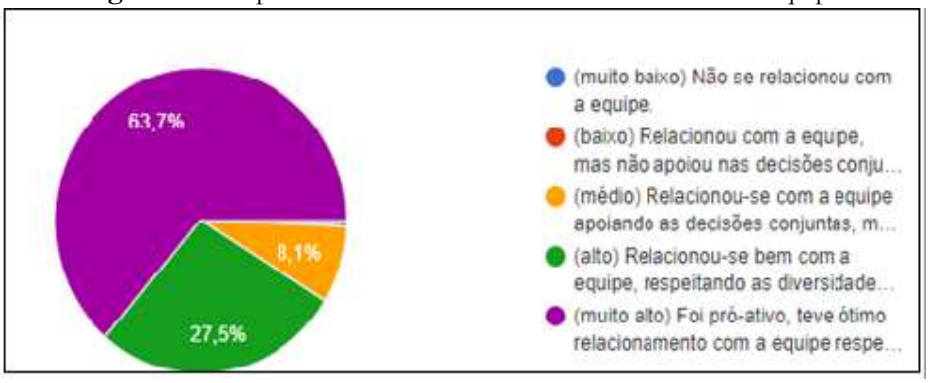


Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

6.3.3 Análise dos Resultados

Com relação a coavaliação, todos os alunos responderam totalizando cento e sessenta respostas. Na Figura 162 é exibida a percepção dos componentes das equipes quanto à capacidade de relacionar-se no trabalho em equipe, 63,7% responderam muito alto: pró-ativo e teve ótimo relacionamento; 27,5% responderam alto: relacionou-se bem com a equipe e respeitou as diversidades, mas não foi proativo; e 8,1% médio: relacionou-se bem com a equipe, mas não respeitou as diversidades.

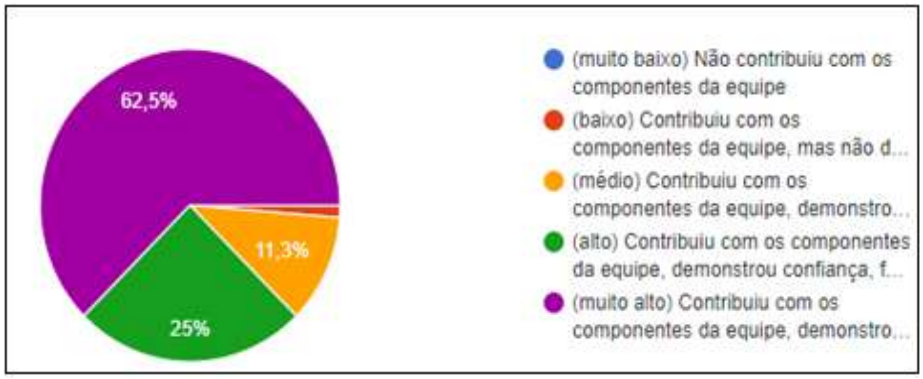
Figura 162: Capacidade de ser relacionar-se no trabalho em equipe



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Em relação a avaliação em pares no que concerne à contribuição para o trabalho em equipe: 62,5% foram muito alto: contribuíram com os componentes da equipe, demonstraram confiança, foram proativos e souberam lidar com imprevistos e frustrações; 25% alto: contribuíram com os componentes da equipe, demonstraram confiança, foram proativos, mas não souberam lidar com imprevistos e frustrações; e 11,3% médio: contribuíram com os componentes da equipe, demonstraram confiança, mas não foram proativos. O resultado está exposto na Figura 163.

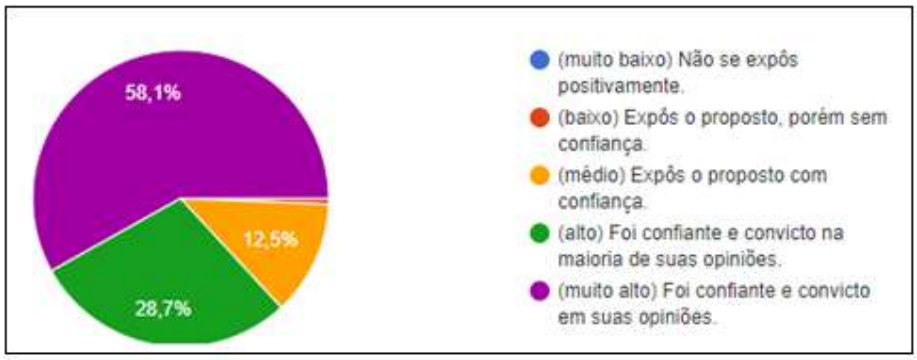
Figura 163: Contribuição para o trabalho em equipe



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Observa-se na Figura 164 a percepção dos pares quanto à comunicação no trabalho em equipe: 58,1% muito alto: foram confiantes e convictos em suas opiniões; 28,7% alto: foram confiantes e convictos na maioria de suas opiniões; e 12,5% médio: expuseram o proposto com confiança.

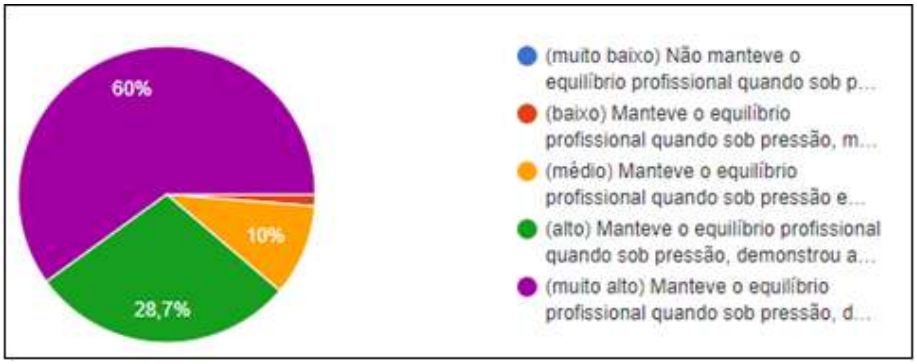
Figura 164: Avaliação dos pares quanto comunicação no trabalho em equipe



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Na Figura 165, tem-se a avaliação dos pares quanto ao trabalho sob pressão: 60% muito alto: mantiveram o equilíbrio profissional quando sob pressão, demonstraram autoconfiança e estimularam os demais membros da equipe; 28,7% alto: mantiveram o equilíbrio profissional quando sob pressão, demonstraram autoconfiança, mas não estimularam os demais membros da equipe; e 10% médio: mantiveram o equilíbrio profissional quando sob pressão e demonstraram autoconfiança.

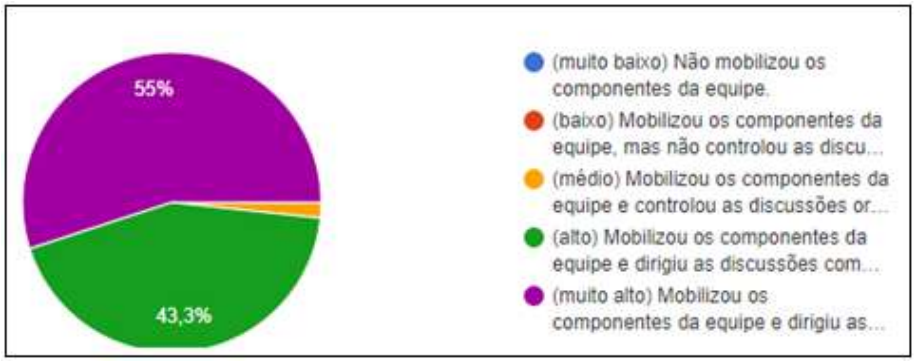
Figura 165: Avaliação dos pares quanto ao trabalho sob pressão



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

E, para finalizar, na Figura 166, tem-se o resultado da avaliação dos líderes de cada equipe, realizadas pelos liderados. Foram um total de sessenta respostas. Os resultados foram: 55% muito alto: mobilizaram os componentes da equipe e dirigiram as discussões com êxito para cumprir prazos, dando suporte a todos os membros da equipe; 43,3% mobilizaram os componentes da equipe e dirigiram as discussões com êxito para cumprir prazos; e 1,7% médio: mobilizaram os componentes da equipe e controlaram as discussões organizadamente, mas não cumpriram os prazos para execução das tarefas.

Figura 166: Avaliação dos líderes das equipes



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Na Figura 167 é exibido o resultado da nuvem de palavras, a qual, ao final do semestre, o docente da disciplina solicitou que cada aluno resumisse a *EduGamification* com apenas três palavras. Foi disponibilizado o endereço do site *Mentimeter*[49] e os três códigos para que eles tivessem acesso a essa enquete. Recomenda-se que o feedback seja dado à turma apenas após todos realizarem essa atividade, para que as palavras de um colega não influenciem os demais.

Figura 167: Nuvem de palavras fruto do resumo da *EduGamification* com três palavras



Fonte: Disponível em: mentimeter.com

6.3.4 Considerações

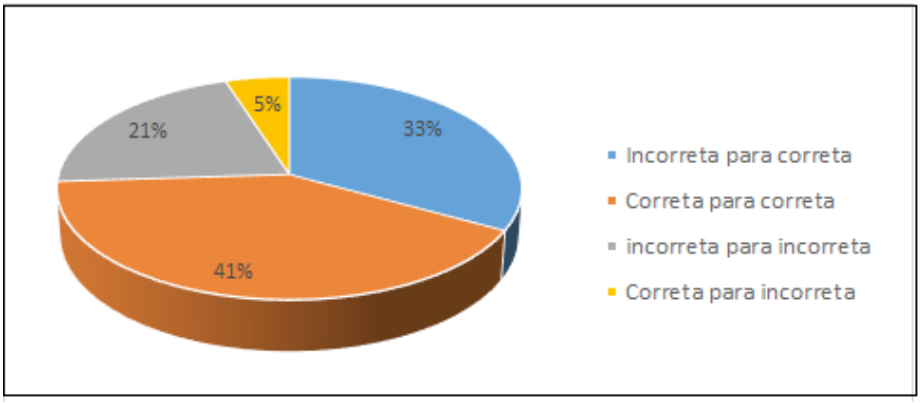
Por meio desse estudo de caso, pode-se validar a eficácia das sete metodologias ativas e das vinte atividades gamificadas, o que proporciona uma maior diversidade para explorar os conteúdos da disciplina. Além disso, ao optar por utilizar um software para fazer a gestão da gamificação, o trabalho de confeccionar painéis de gamificação impressos e fixados na parede da sala de aula foi eliminado.

Deste modo, várias vantagens foram constatadas após a aplicação da *peer instruction*: *i*) acaba com a monotonia inerentes às aulas expositivas; *ii*) fornece um feedback imediato sobre o nível de compreensão da turma; **iii**) os estudantes confrontaram a pontuação individual com a da equipe, percebem que são melhores no trabalho em equipe.

Na Figura 168, ficou evidente, após aplicação do *peer instruction* e da análise do relatório gerado pela ferramenta educativa, que durante as discussões em dupla há aumento, nunca diminuição, na porcentagem de respostas corretas. Isso ocorre, pois é muito mais fácil mudar a mente de alguém que está errado do que mudar a opinião de alguém que escolheu a resposta correta. Ademais, foi constatado uma melhoria significativa, uma vez que os estudantes se tornam mais confiantes quando verificam que seus colegas escolheram a mesma resposta que a sua, ou quando constroem um raciocínio que conduz à resposta correta.

[49] Disponível em: www.mentimeter.com

Figura 168: Análise das mudanças de respostas após as discussões



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Uma das vantagens de utilizar uma ferramenta educacional para aplicar a *peer instruction* são os relatórios obtidos. Foi utilizado o *Socrative*, e, após análise da planilha de respostas, foi observado que 33% dos alunos, após as discussões, foram convencidos e mudaram a resposta incorreta para correta; 41% permaneceram com a mesma resposta correta; 21% permaneceram com a resposta incorreta, e apenas 5% alteraram a resposta correta para a incorreta.

Em relação ao TBL, os estudantes aprenderam sobre trabalho colaborativo na medida em que as sessões aconteciam. Foi observado, durante a aplicação da PBL, que os alunos são agentes ativos do seu aprendizado e responsáveis pela execução do projeto.

Uma das atividades gamificadas novas foi a roleta do conhecimento. Tal atividade foi utilizada para abordar o conteúdo sobre tipos de testes de software, o que facilitou o processo de ensino-aprendizagem, uma vez que reteve a atenção da turma e proporcionou aos alunos a aquisição de conteúdos de maneira divertida e descontraída.

Outra nova atividade gamificada presente neste estudo de caso foi o bingo do conhecimento. Embora um aluno tenha sugerido a entrega da cartela em branco, a qual seria preenchida pelo discente, o docente ratificou que o objetivo principal é que, ao deixar livre para toda turma responder, os demais aprendam com a resposta correta e a fixe ao tentar procurar na sua cartela aquela resposta. Houve também a estreia do jogo da velha, no qual uma regra inicial não estava clara e gerou um pouco de tumulto. Porém, ao aplicar em outra turma, o docente corrigiu essa falha. Na aplicação da maratona do conhecimento, foi dada a sugestão de que quem resolvesse primeiro o problema deveria levar vantagem, isso foi acatado e as regras foram alteradas.

Ao aplicar o host, quando se usa mais de uma questão a ser respondida, recomenda-se imprimir cada uma em uma folha colorida, para que o docente possa acompanhar melhor como está o andamento das discussões/respostas.

O papercraft foi utilizado a fim de promover a interação dos membros da equipe e o desenvolvimento das competências gerais.

No início, o número de estudantes que faziam a leitura prévia do material didático a ser trabalhado por meio das atividades gamificadas era pequeno, mas de forma processual, houve uma quebra de paradigma, e o docente conscientizava que estudo prévio semanal iria facilitar para que eles, no período oficial de avaliações, não ficassem tão sobrecarregados, uma vez que já tivesse havido o estudo daquela disciplina de forma gradativa.

Após a análise qualitativa e da análise empírica do desempenho acadêmico da turma, por meio do aumento do alto quantitativo de alunos que tiveram aprovação direta, sem necessidade de fazer prova final, foi possível constatar como uma metodologia pode impactar no processo de ensino-aprendizagem.

CAPÍTULO 7

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora os estudos de caso descritos neste livro tenham sido aplicados na disciplina Engenharia de Software, a *EduGamification* é genérica e pode ser aplicada em outras disciplinas, como em Sistemas de Informação Gerencial (SIG), por exemplo, a qual foi ministrada por mim durante todo o semestre letivo de 2019.1. Pode ser aplicada, igualmente, no curso de bacharelado em Administração: Introdução a Sistemas de Informação, a qual foi utilizada em 2019.1, e em Gestão de Projetos, aplicada em 2018.2, ambas do curso de bacharelado em Sistemas de Informação; e em Gestão de Projetos, no curso de especialização em Governança de Tecnologia da Informação, utilizada em 2017.1.

Os resultados obtidos implicaram maior engajamento da turma, uma vez que é gerada uma competição entre as equipes e, por isso, os alunos tendem mais a fazer os estudos prévios da metodologia ativa sala de aula invertida. Como consequência desse estudo semanal, há uma melhoria do desempenho acadêmico, o que aumenta o percentual de alunos que têm aprovação direta sem necessidade de fazer a avaliação final, ratificando a eficácia dessa metodologia descrita nos três estudos de casos.

Com relação às modificações que foram efetuadas na *EduGamification,* para sua aplicação nas quatro disciplinas acima citadas, estas foram mínimas. O trabalho maior foi o de replanejamento de toda a disciplina e a elaboração das atividades gamificadas. Além disso, outro fator motivacional foi a competição entre as equipes, uma vez que assim teriam melhores desempenhos durante a aplicação da gamificação em sala de aula.

Com relação aos instrumentos de avaliação, na coavaliação (quando os alunos avaliavam seus pares) percebeu-se que, no início, havia uma tendência de proteção aos colegas, mas, com o passar do tempo, houve conscientização e os membros das equipes observaram que aqueles que não faziam a leitura prévia prejudicavam o rendimento total da equipe, e que seria necessário avaliá-los de forma justa. A avaliação processual e a heteroavaliação foram bem aceitas. Apenas no início os alunos tiveram uma dificuldade maior na autoavaliação, em razão desta não ser uma tarefa habitual.

Por outro lado, ao utilizar apenas metodologias tradicionais, foi observado que o estudante decorava conteúdos e "regurgitava" nas avaliações. Assim, ao utilizar metodologias ativas, tais como a PBL, o estudante dá significado ao conteúdo, o que facilita a assimilação. Com o POL, ao invés do aluno ficar apenas escutando o docente (aprendizagem superficial), ao praticar, ele aprende a raciocinar, e, por conseguinte, obtém uma aprendizagem mais profunda.

O foco central da *EduGamification* consiste em ressignificar a teoria na prática, de modo a considerar o estudante protagonista de sua aprendizagem, capacitando-o com habilidades e competências para a disciplina ministrada.

Vale ressaltar que não se intenciona acabar com as aulas expositivas, mas sim reduzi-las. Durante as atividades em sala de aula, foi necessário que o docente elucidasse dúvidas e explicasse determinados conteúdos programáticos evidenciados nos relatórios das ferramentas de tecnologias educativas, tais como: *Socrative*.

Recomenda-se que os docentes obtenham, pelo menos, a certificação pela *Google* como *Educator Google – Level 1*, e faça uso de ferramentas tecnológicas em sala de aula, coloque toda a teoria em prática compartilhe e aplique o que aprendeu na instituição onde leciona. Além disso, deve sempre se atualizar, pois, assim, poderá se tornar cada vez mais criativo e, com certeza, encontrará novas maneiras de partilhar o seu conhecimento e novas formas de ensinar.

Pode-se observar que, em alguns casos, o estudante tem mais dificuldade de aprender em sala de aula. Assim, muitas vezes consegue apenas se co-relacionar, mas na prática, sim, ele aprende. Portanto, ao utilizar as metodologias ativas PBL e POL, diminuiu-se a dicotomia teoria e prática.

Na qualidade de educadores, às vezes, é preciso desconstruir, sair da zona de conforto, para buscar estratégias para nossa própria motivação, para que ela seja irradiada para os estudantes. Estar em sala de aula deve gerar prazer. Propor desafios é motivador e a satisfação do estudante comprova que o professor está no caminho certo, afinal exercer a docência é ser uma "ponte" entre a ignorância e a luz do conhecimento. Ficou claro também, após a aplicação dessa metodologia, os três pilares que o docente deve possuir: conhecimento, liderança e prática pedagógica.

Para finalizar, a educação que é um processo complexo e primordial, necessita de dedicação e de todos envolvidos nesse processo. Desse modo, é esperado que o docente tenha prazer em ensinar, e o aluno prazer em aprender.

O objetivo geral de propor uma metodologia de ensino-aprendizagem que aumentasse o engajamento da turma foi atingido, uma vez que os estudantes mantiveram a atenção durante a aplicação da gamificação, pois eles viram a necessidade de aprender para terem um bom desempenho e, consequentemente, vencer a competição. Além disso, foi comprovado na análise quantitativa um maior desempenho ao utilizar as metodologias ativas comparadas às metodologias tradicionais. Assim, foi possível constatar como uma metodologia de ensino impacta no processo de ensino-aprendizagem, mediante a análise qualitativa e quantitativa. Isto posto, espera-se que os resultados obtidos possam influenciar positivamente os educadores e educandos na busca do saber e na excelência do ensino.

Em relação aos objetivos específicos, os resultados obtidos foram:

- Criar atividades lúdicas gamificadas: foram criadas dezessete atividades, as quais foram adaptadas para gamificação, aplicadas em estudos de caso e, após feedback da turma, sofreram mais algumas adaptações;
- Pesquisar metodologias ativas e adaptá-las para sua utilização na gamificação: dentre as dezessete atividades encontradas, foram selecionadas dez para a *EduGamification*. Dessas dez, em três, foi possível fazer alterações e transformá-las em atividades gamificadas (TBL, *peer instruction* e *papercraft*);
- Desenvolver uma metodologia de ensino com base na gamificação e metodologias adaptadas: a *EduGamification* é composta por vinte atividades gamificadas, sete metodologias ativas e os *serious games* (a quantidade de jogos educativos existentes varia de acordo com a disciplina que será ministrada);
- Aplicar a metodologia proposta por meio de estudos de casos em uma instituição de ensino superior: a *EduGamification* foi aplicada em três estudos de caso. Inicialmente, foi aplicado um projeto-piloto, para testar a metodologia proposta, em uma turma de especialização na disciplina

ES, na qual as aulas ocorrem de forma condensada em um fim de semana, a fim de identificar falhas ou lacunas na metodologia para que fosse possível realizar os ajustes necessários. Após as alterações, a metodologia refinada foi aplicada em um curso de graduação na disciplina ES durante um semestre letivo. Para finalizar, após feedback da turma, novas adaptações foram necessárias, i.e. inclusão de novas atividades gamificadas. A versão final da *EduGamificaton* foi aplicada na disciplina Tópicos Avançados de Engenharia de Software, o que possibilitou a análise da metodologia proposta de forma quantitativa e qualitativa. Desse modo, após aplicação da *EduGamification* nos três estudos de caso*,* um questionário foi aplicado em cada turma, os dados foram tabulados, analisados e foi feita uma avaliação de todo processo de ensino-aprendizagem analisando a metodologia proposta;

- Mediante a análise qualitativa, foi possível verificar um maior engajamento da turma e, por meio da análise quantitativa em um estudo de caso, pôde-se perceber um maior rendimento da turma, comparando com outras turmas anteriores que utilizaram metodologias tradicionais.

Acredita-se que os docentes estão inquietos em busca de novas estratégias e técnicas mais condizentes com os alunos da era digital, e os resultados obtidos por meio da aplicação da *EduGamification* apontam uma das possíveis alternativas, evidenciando que é possível engajar os alunos no processo de ensino-aprendizagem de forma descontraída, aumentando o engajamento e o rendimento. O grande benefício dessa metodologia é despertar no aluno a vontade de aprender por meio da diversão. Espera-se que os resultados satisfatórios façam com que outros docentes possam experimentar essa metodologia. Além disso, a *EduGamification* desloca a atenção do professor para o aprendiz e para a aprendizagem.

Outra contribuição importante é a exploração de atividades lúdicas, o que faz com que o processo de ensino-aprendizagem se torne mais atrativo e motivador. Além disso, foram exploradas as ferramentas tecnológicas educativas, aproximando mais as aulas da realidade dos discentes que passam maior parte do tempo conectados.

Após todas as evidências obtidas por meio da aplicação da *EduGamification*, espera-se que os docentes, depois de terem conhecimento do seu funcionamento, fiquem instigados a experimentar esta metodologia. Recomenda-se que os docentes experimentem o uso de pelo menos algumas atividades lúdicas presentes nessa metodologia, assim, ela auxiliará outros professores interessados em inovação na educação com uso de tecnologias. Desse modo, é papel do docente buscar formação continuada para facilitar o processo de ensino-aprendizagem. Umas das principais contribuições deste trabalho é a partilha de conhecimento por meio dos relatos de experiência após a aplicação dos estudos de caso.

Além dos docentes, os discentes poderão se beneficiar, uma vez que faz com que sejam protagonistas do processo de ensino-aprendizagem. Assim, ao utilizar software para tornar as aulas mais atrativas e engajadoras, e ao utilizar a metodologia sala de aula invertida, é fomentado no aluno sua autonomia, além de tudo, ao aplicar o aprendizado baseado em competências, o professor os prepara melhor para o mercado de trabalho e para o ENADE.

Embora as avaliações qualitativas tenham sido satisfatórias e os feedbacks das turmas durante as aulas tenham sido motivadores, para compensar todo o trabalho que o docente tem para preparar a *EduGamification*, foi realizada apenas uma avaliação quantitativa. Assim, mesmo que o docente pôde constatar de forma empírica a redução de alunos que foram fazer prova final para obter aprovação na disciplina, faz-se necessárias outras avaliações quantitativas.

Um aspecto "negativo" observado foi que o docente tem de sair da zona de conforto, replanejando muitas aulas, mas, todo esse trabalho recompensa quando se vê os engajamentos dos

estudantes durante a aplicação da gamificação. Assim, um momento que provou que os estudantes avaliam positivamente a gamificação se deu quando eles pediram para aplicar essa metodologia nas próximas disciplinas.

Além disso, o docente tem gastos para elaborar algumas atividades gamificadas e para aquisição das guloseimas (caso opte por recompensar as turmas em algumas aulas), tendo que arcar com os gastos por conta própria, embora a satisfação da turma recompense.

Com relação aos trabalhos futuros recomenda-se:

i) Desenvolver um sistema que implemente todo o funcionamento da *EduGamification*, englobando desde a fase da gestão (pontuações, equipes, medalhas etc.) até à implementação das vintes atividades gamificadas;

ii) Aplicar a *EduGamification* em outros estudos de casos e fazer a análise qualitativa e quantitativa.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Bernardo; CORREIA, Walter; CAMPOS, Fábio. Uso da Escala Likert na análise de jogos. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GAMES E ENTRETENIMENTO DIGITAL, 10., 2011, Salvador. *Anais* [...]. Salvador, 07 a 09 de novembro de 2011.

ALVES, Flora. *Gamification:* como criar experiências de aprendizagem engajadoras – um guia completo. São Paulo: DVS Editora, 2015.

ANDRADE, Karen. *Guia definitivo da educação 4.0:* uma rede de conexões interligando pessoas e saberes. Disponível em: http://www.plannetaeducacao.com.br/portal/arquivo/editor/file/ebook-educacao4.0-planneta.pdf. Acesso em: 19 abr. 2019.

ASSUNÇÃO, Tiago Ribeiro de. *Aplicação da gamificação na Rede Social About*. 2017.

ASSUNÇÃO, Wilker Mesquita de. Ambiente de aprendizagem gamificado para ensino de algoritmos. 2016.

AVANTI! TECNOLOGIA & MARKETING. *Gamificação para conquistar engajamento e fidelizar clientes*. 2017. Disponível em: http://blog.penseavanti.com.br/gamificacao/. Acesso em: 15 fev. 2017.

AZEREDO, Julia Felix. *Mapas Mentais:* guia de viagem. Disponível em: http//www.ideiaclara.com. Acesso em: 1º abr. 2019.

BALDO, Sabrina Aparecida Gonçalves; BEGOSSO, Luiz Ricardo. *Gamificação na engenharia de software*. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Software) – FEMA, Assis, SP, 2016.

BACICH, L.; MORAN, J. *Metodologias ativas para uma educação inovadora:* uma abordagem teórico prática. Porto Alegre: Penso Editora, 2017.

BERGMANN, J.; SAMS, Aaron. *Sala de aula invertida:* uma metodologia ativa de aprendizagem. Rio de Janeiro: LTC, 2017.

BENDER, W. N. *Aprendizagem baseada em projetos:* educação diferenciada para o século XXI. Porto Alegre: Penso Editora, 2014.

BURKE, Brian. *Gamificar:* como a gamificação motiva as pessoas a fazerem extraordinárias. São Paulo: DVS Editora, 2015.

BARTLE, Richard. Hearts, clubs, diamonds, spades: Pplayers who suit MUDs. *Journal of MUD Research*, v. 1, n. 1, p. 19, 1996.

BLOKEHEAD, T. *Mapeamento mental:* guia passo a passo para iniciantes em criação de mapas mentais. Babelcube Inc., 2016.

BOAZ, José Luiz Vilas *et al.* GamAPI-Uma API para Gamificação. *Informática na Educação: Teoria & prática*, v. 20, n. 1 jan./abr. 2017.

BOLLELA, Valdes Roberto *et al.* Aprendizagem baseada em equipes: da teoria à prática. *Medicina (Ribeirão Preto)*, v. 47, n. 3, p. 293-300, 2014.

BUSARELLO, Raul Inácio. *Gamification:* princípios e estratégias. São Paulo: Pimenta Cultural, 2016.

BUZAN, Tony. *Mapas mentais:* métodos criativos para estimular o raciocínio e usar ao máximo o potencial do seu cérebro. Rio de Janeiro: Sextante, 2009.

COELHO, Paulo Roberto Martins. *Artefatos de design:* uma análise do processo de criação com base na gamificação. 2018. 92 f. Dissertação (Mestrado em Design) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2018.

COSTA, Alex Felipe Ferreira; MOREIRA, Gabriel Gonçalves; LIMA, Marcos Vinicius de A. Aplicação de sala invertida e elementos de gamificação para melhoria do ensino-aprendizagem em programação orientada a objetos. *Nuevas Ideas en Informática Educativa*, Santiago de Chile, v. 13, p. 223-232, 2017.

COHEN, Roberto. *Gamification em help desk e service desk*. São Paulo: Novatec, 2017.

CORDEIRO, Alexander Magno *et al.* Revisão sistemática: uma revisão narrativa. Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões, v. 34, p. 428-431, 2007.

DINIZ, Guilherme Castro. *Uso de gamification para motivar alunos de graduação a contribuir com projetos de software livre*. 2016. 68 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da Computação) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2016.

FADEL, L. M.; ULBRICHT, Vania Ribas; BATISTA, Claudia Regina. *Gamificação na educação*. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014.

FERREIRA, Luciana *et al.* Gamificação aplicada ao ensino de gerência de projetos de software. *In*: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 23., 2016, Uberlândia. *Anais* [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2016. p. 151-160. p. 151.

FREITAS, Sérgio *et al.* Gamificação e avaliação do engajamento dos estudantes em uma disciplina técnica de curso de graduação. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO-SBIE, 27., 2016. Uberlândia. *Anais* [...]. Uberlândia, 2016. p. 370.

FERRAZ, A. P. C. M. *et al.* Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. *Gest. Prod.*, São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010.

FUSCO, K. Auditivo, visual ou cinestésico: identifique qual é o modo de aprendizagem do seu filho. *CLAUDIA*, São Paulo, 9 set. 2014. Redação M de Mulher. Disponível em: http://mdemulher.abril.com.br/familia/auditivo-visual-ou-cinestesico-identifique-qual-e-o-modo-de-aprendizagem-do-seu-filho/. Acesso em: 11 nov. 2016.

GOMES, Tancicleide; TEDESCO, Patrícia. Gamificando a sala de aula: desafios e possibilidades em uma disciplina experimental de pensamento computacional no ensino fundamental. *In*: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 23., 2017, Recife. *Anais* [...]. Recife: SBC, 2017. p. 1-10.

GONÇALVES, Geovana da Conceição. *BOPE Game:* um sistema para gamificação de processos de software. 2017. 75 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Sistemas de Informação) – Universidade Federal de Ouro Preto, João Monlevade, 2017.

INHUMA, Talita Santos; SANTIAGO, Hannah Avelar; SIGRIST, Vanina Carrara. Gestão do tempo e motivação: fatores intrínsecos e extrínsecos que influenciam na realização de metas profissionais. *Revista Científica on-line-Tecnologia, Gestão e Humanismo*, v. 7, n. 1, 2017.

KAPP, Karl M. *The gamification of learning and instruction:* game-based methods and strategies for training and education. San Francisco: John Wiley & Sons, 2012.

KLOCK, Ana Carolina Tomé; GASPARINI, Isabela; PIMENTA, Marcelo Soares. 5W2H Framework: a guide to design, develop and evaluate the user-centered gamification. *In*: BRAZILIAN SYMPOSIUM ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS, 15th., 2016, São Paulo. *Proceedings* [...]. São Paulo: ACM, 2016. p. 14.

LORIGGIO, A.; FARIAS, V.; MUSTARO, P. Aplicações de gamificação e técnicas de motivação à aprendizagem da metodologia ágil scrum. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING AND COMPUTER EDUCATION, 8th., 2013, Luanda (Angola). *Proceedings* [...]. Luanda (Angola): COPEC, 2013. p. 326-330.

MATSUBARA, Patrícia Gomes Fernandes; DA SILVA, Caroline Lima Correa. Game elements in a software engineering study group: a case study. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOFTWARE ENGINEERING: SOFTWARE ENGINEERING AND EDUCATION TRACK, 39th, 2017, Buenos Aires. *Proceedings* [...]. Buenos Aires: IEEE Press, 2017. p. 160-169.

MAZUR, Eric. *Peer instruction:* a revolução da aprendizagem ativa [recurso eletrônico]. Tradução: Anatólio Laschuk. Porto Alegre: Penso, 2015. e-PUB.

MICHAELSEN, Larry K. *et al. Team-based learning for health professions education:* a guide to using small groups. Sterling, USA: Stylus Publishing LLC, 2007.

MORAN, José. *A educação que desejamos:* novos desafios e como chegar lá. Campinas: Papirus, 2007.

POFFO, Marcio *et al.* Gamificação: agente motivador na aprendizagem de engenharia de software. *In*: COMPUTER ON THE BEACH, 2017, Itajaí. *Anais* [...]. Itajaí: UNIVALI, 2017. p. 110-119.

MOREIRA, Marco. *Mapas Conceituais e aprendizagem significativa*. São Paulo: Centauro, 2010.

OLIVEIRA, Renato A.; OLIVEIRA, Alana; TEIXEIRA, Mario Meireles. Aplicando Gamificação na avaliação de aprendizagem de disciplinas de graduação em computação. *Revista Tecnologias na Educação*, ano 9, n. 23, dez. 2017.

ONTORIA, A. *et al. Mapas Conceituais:* uma técnica para aprender. São Paulo: Loyola, 2005.

REZ, Rafael. *O que é Storytelling?* Disponível em: https://novaescolademarketing.com.br/o-que-e-storytelling/. Acesso em: 01 ago. 2019.

RIBEIRO, Luis Roberto C. *Aprendizagem baseada em problemas:* uma experiência no ensino superior. São Carlos: EdUFSCar, 2010.

SANTOS NETO, Elydio; FRANCO, Edgar Silveira. Os professores e os desafios pedagógicos diante das novas gerações: considerações sobre o presente e o futuro. *Revista de Educação do COGEIME*, ano 19, n. 36, p. 9-25, jan./jun. 2010.

SANCHEZ, Eric; YOUNG, Shawn; JOUNEAU-SION, Caroline. Classcraft: from gamification to ludicization of classroom management. *Education and Information Technologies*, v. 22, n. 2, p. 497-513, 2017.

SAVI, Rafael *et al*. Proposta de um modelo de avaliação de jogos educacionais. *Renote*, v. 8, n. 3, 2010.

SILVA, Iago Moreira da *et al. Benefícios e malefícios na adoção de gamificação em projetos de software:* um estudo com usuários de ferramentas de gamificação. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Software) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.

SILVA, Paulo Henrique Franqueira e. *Aplicativo de aperfeiçoamento pessoal com elementos de gamificação*. 2016. 77 f. Monografia (Graduação em Sistemas de Informação) – Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas, Universidade Federal de Ouro Preto, João Monlevade, 2016.

SILVA, Tatyane; MELO, Jeane; TEDESCO, Patrícia. Um modelo para promover o engajamento estudantil no aprendizado de programação utilizando gamification. *In*: WORKSHOPS DO CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 5., 2016, Uberlândia. *Anais* [...]. Uberlândia, 2016. p. 71.

SILVA NETO, Joel Coutinho; JESUS JÚNIOR, Joabe Bezerra. Ludificação em Engenharia de Software: tornando o processo de desenvolvimento em uma empresa um jogo. *Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada*, v. 2, n. 4, 2017.

SUÑÉ, Leticia S. *et al. Desenho de currículo para desenvolver competências:* uma proposta metadológica. Aracaju: Edunit, 2015.

PEDERSEN, Chris; TOGELIUS, Julian; YANNAKAKIS, Georgios N. Modeling player experience in super mario bros. *In*: COMPUTATIONAL INTELLIGENCE AND GAMES, 2009. CIG 2009. IEEE Symposium on. IEEE, 2009. p. 132-139.

PRENSKY, Marc. Nativos digitais, imigrantes digitais. *On the Horizon*, v. 9, n. 5, p. 1-6, 2001.

WANGENHEIM, C. G.; WANGENHEIM, A. *Ensinando computação com jogos*. Florianópolis: Bookess Editora, 2012.

APÊNDICE A

PLANILHA CRIADA PELO DOCENTE PARA REGISTRO DAS ATIVIDADES E RESPECTIVAS PONTUAÇÕES

REDE FTC FACULDADE DE TECNOLOGIA E CIÊNCIAS

GAMIFICAÇÃO

Engenharia de Software

Resultado Parcial

Equipe	Atividades						
	1	2	3	4	5	6	Total
4:20	25	20	15	30	30	30	**150**
Os Vingadores	30	30	30	30	25	15	**160**
Vem Malandra	20	25	20	30	25	10	**130**
Desgraçados Futebol Clube	15	20	25	30	20	25	**135**
Baby Alô	10	15	10	30	15	20	**100**

Atividades
1 Caça-Palavras
2 Palavra Cruzada
3 Jogo: Ilha dos Requisitos
4 Jogo dos 7 erros
5 Jogo Espacial (Socrative)
6 Peer Instruction (Socrative)

Ranking
1º Lugar: 30
2º Lugar: 25
3º Lugar: 20
4º Lugar: 15
5º Lugar: 10

Equipe
4:20 (Filipe, Icaro, Caique, Rodrigo e Luiz)
Os Vingadores (Aline, Elzilene, Evanilton e Lúcio)
Vem Malandra (Henrique, Erick, Jonaldo e Kayme)
Desg. Fut. Clube (Adson, João Pedro, Arnaldo e Anderson)
Baby Alô (Roseli, Leonaldo, Thales, Luã e Jerônimo)



APÊNDICE B

QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DA GAMIFICAÇÃO

(continuar)

Avaliação da Gamificação

Esse questionário objetiva apenas avaliar a metodologia da gamificação.

*Obrigatório

Identificação

Equipe *

Escolher

Seu nome: *

Arnaldo Santana

1 Por favor, marque uma opção de acordo com o quanto você concorda ou discorda de cada afirmação abaixo. *

	Discordo totalmente	Discordo	Nem discordo, nem concordo	Concordo	Concordo totalmente
1 A gamificação é adequadamente desafiadora para mim.	◯	◯	◯	◯	◯

(continuar)

2 A gamificação não torna monótono as atividades em sala de aula (repetitivo ou com tarefas chatas).	○	○	○	○	○
3 Completar as tarefas da gamificação me deu um sentimento de realização.	○	○	○	○	○
4 É em razão ao meu esforço que consigo avançar na gamificação.	○	○	○	○	○
5 Me sinto satisfeito com as coisas que aprendi na gamificação	○	○	○	○	○
6 Eu recomendaria a gamificação para outros docentes.	○	○	○	○	○
7 Eu pude interagir com outras pessoas durante a gamificação.	○	○	○	○	○
8 A gamificação promove momentos de cooperação e/ou competição entre os colegas.	○	○	○	○	○

(continuar)

8 A gamificação promove momentos de cooperação e/ou competição entre os colegas.	○	○	○	○	○
9 Eu me senti bem interagindo com outras pessoas durante a gamificação.	○	○	○	○	○
10 Eu me diverti com a gamificação.	○	○	○	○	○
11 Aconteceu alguma situação durante a gamificação (elementos do jogo, competição, etc.) que me fez sorrir.	○	○	○	○	○
12 Houve algo interessante durante a gamificação que capturou minha atenção.	○	○	○	○	○
13 Eu estava tão envolvido com a gamificação que eu perdi a noção do tempo.	○	○	○	○	○

(continuar)

14 Eu esqueci sobre o ambiente ao meu redor enquanto estava na gamificação.	○	○	○	○	○
15 O conteúdo da gamificação foi relevante para os meus interesses.	○	○	○	○	○
16 É claro para mim como o conteúdo das atividades está relacionada com a disciplina.	○	○	○	○	○
17 A gamificação é uma metodologia de ensino adequada para esta disciplina.	○	○	○	○	○
18 Eu prefiro aprender utilizando gamificação do que utlizando as metodologias tradicionais de ensino (aulas expositivas e dialogadas).	○	○	○	○	○
19 A gamificação contribuiu para a minha aprendizagem na disciplina.	○	○	○	○	○

(conclusão)

20 A gamificação foi eficiente para minha aprendizagem, em comparação com outras disciplina que não utilizam.	◯	◯	◯	◯	◯

2 O que você mais gostou na gamificação? *

Sua resposta

3 O que poderia ser melhorado na metodologia da gamificação? *

Sua resposta

Muito obrigado pela sua contribuição!

Enviar

APÊNDICE C

QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO EM PARES

(continuar)

Avaliação em Equipe:

Avaliação do trabalho em equipe na Gamificação

*Obrigatório

1 IDENTIFICAÇÃO

1.1 Equipe *

Escolher

1.2 Selecione o seu nome: *

Escolher

1.3 Nome do Avaliado *

Escolher

2 AVALIAÇÃO DOS PARES/AUTOAVALIAÇÃO

(continuar)

2.1 Como você avalia seu componente de equipe quanto à capacidade RELACIONAR-SE NO TRABALHO EM EQUIPE?

Lista suspensa

1. (muito baixo) Não se relacionou com a equipe.
2. (baixo) Relacionou com a equipe, mas não apoiou nas decisões conjuntas.
3. (médio) Relacionou-se com a equipe apoiando as decisões conjuntas, mas não respeitou as diversi...
4. (alto) Relacionou-se bem com a equipe, respeitando as diversidades, mas não foi proativo.
5. (muito alto) Foi proativo, teve ótimo relacionamento com a equipe respeitando a diversidade.

2.2 Como você avalia seu componente da equipe quanto à CONTRIBUIÇÃO PARA O TRABALHO EM EQUIPE? *

1. (muito baixo) Não contribuiu com os componentes da equipe
2. (baixo) Contribuiu com os componentes da equipe, mas não demonstrou confiança
3. (médio) Contribuiu com os componentes da equipe, demonstrou confiança, mas não foi proativo
4. (alto) Contribuiu com os componentes da equipe, demonstrou confiança, foi proativo , mas não soube lidar ...
5. (muito alto) Contribuiu com os componentes da equipe, demonstrou confiança, foi proativo , e soube lidar c...

2.3 Como você avalia seu componente da equipe quanto à sua COMUNICAÇÃO NO TRABALHO EM EQUIPE? *

1. (muito baixo) Não se expôs positivamente.
2. (baixo) Expôs o proposto, porém sem confiança.
3. (médio) Expôs o proposto com confiança.
4. (alto) Foi confiante e convicto na maioria de suas opiniões.
5. (muito alto) Foi confiante e convicto em suas opiniões.

(conclusão)

2.4 Como você avalia seu componente da equipe quanto ao TRABALHO SOB PRESSÃO? *

1. (muito baixo) Não manteve o equilíbrio profissional quando sob pressão.
2. (baixo) Manteve o equilíbrio profissional quando sob pressão, mas não demonstrou autoconfiança.
3. (médio) Manteve o equilíbrio profissional quando sob pressão e demonstrou autoconfiança.
4. (alto) Manteve o equilíbrio profissional quando sob pressão, demonstrou autoconfiança, mas não estimulo...
5. (muito alto) Manteve o equilíbrio profissional quando sob pressão, demonstrou autoconfiança e estimulou ...

2.5 Como você avalia o LÍDER DA EQUIPE? (avalie apenas o Líder, não avalie os demais membros)

1. (muito baixo) Não mobilizou os componentes da equipe.
2. (baixo) Mobilizou os componentes da equipe, mas não controlou as discussões organizadamente.
3. (médio) Mobilizou os componentes da equipe e controlou as discussões organizadamente, mas não cumpr...
4. (alto) Mobilizou os componentes da equipe e dirigiu as discussões com êxito para cumprir prazos.
5. (muito alto) Mobilizou os componentes da equipe e dirigiu as discussões com êxito para cumprir prazos, d...

APÊNDICE D

DICAS PARA ELABORAÇÃO DA RASPADINHA

Após impressa a raspadinha, para isolar a área a ser raspada e não danificar o papel, deverá ser utilizado um adesivo plástico para tal feitura. Inicialmente, o autor usou uma fita adesiva transparente, de 45mm de largura, posteriormente, foi verificado que ficaria melhor utilizando um plástico adesivo *contact,* facilmente encontrado em papelarias. Depois de a raspadinha ter sido plastificada, o passo seguinte foi a preparação da tinta: utilizou-se duas partes de tinta guache – também facilmente encontrada em livrarias – para uma parte de detergente e misturou-os. Com o auxílio de um pincel número 02, cobriu-se todas as alternativas, após secar, estavam prontas para serem raspadas pelos estudantes. É recomendável utilizar uma cor mais escura para evitar que consigam ver a resposta correta contraluz. Uma alternativa mais simples e com menos trabalho, em substituição a tinta da raspadinha, é a utilização de adesivos em forma de círculos, para convites, facilmente encontrado em papelarias, embora a fiscalização do docente deverá ser redobrada, objetivando evitar que se retire uma etiqueta e cole-a novamente.

