



Possibilidades e Enfoques para o Ensino das Engenharias 2

Henrique Ajuz Holzmann
Micheli Kuckla
(Organizadores)

Atena
Editora

Ano 2019

Henrique Ajuz Holzmann
Micheli Kuckla
(Organizadores)

Possibilidades e Enfoques para o Ensino das Engenharias 2

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Natália Sandrini e Lorena Prestes

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

P856 Possibilidades e enfoques para o ensino das engenharias 2 [recurso eletrônico] / Organizadores Henrique Ajuz Holzmann, Micheli Kuckla. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Possibilidades e Enfoques para o Ensino das Engenharias; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-273-9

DOI 10.22533/at.ed.739192204

1. Engenharia – Estudo e ensino. 2. Engenharia – Pesquisa – Brasil. 3. Prática de ensino. I. Holzmann, Henrique Ajuz. II. Kuckla, Micheli.

CDD 658.5

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

As obras Possibilidades e Enfoques para o Ensino das Engenharias Volume 1 e Volume 2 abordam os mais diversos assuntos sobre a aplicação de métodos e ferramentas nas diversas áreas das engenharias a fim de melhorar a relação ensino-aprendizado, sendo por meio de levantamentos teórico-práticos de dados referentes aos cursos ou através de propostas de melhoria nestas relações.

O Volume 1 está disposto em 26 capítulos, com assuntos voltados a relações ensino-aprendizado, envolvendo temas atuais com ampla discussão nas áreas de Ensino de Ciência e Tecnologia, buscando apresentar os assuntos de maneira simples e de fácil compreensão.

Já o Volume 2 apresenta uma vertente mais prática, sendo organizado em 24 capítulos, nos quais são apresentadas propostas, projetos e bancadas, que visam melhorar o aprendizado dos alunos através de métodos práticos e aplicados as áreas de tecnologias e engenharias.

Desta forma um compendio de temas e abordagens que facilitam as relações entre ensino-aprendizado são apresentados, a fim de se levantar dados e propostas para novas discussões em relação ao ensino nas engenharias, de maneira atual e com a aplicação das tecnologias hoje disponíveis.

Boa leitura

Henrique Ajuz Holzmann

Micheli Kuchla

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
SIMULAÇÃO DE UM SISTEMA PRODUTIVO NO ENSINO DE GESTÃO DA PRODUÇÃO	
Daniel Antonio Kapper Fabricio Lisiane Trevisan	
DOI 10.22533/at.ed.7391922041	
CAPÍTULO 2	10
CULTURA DE SEGURANÇA – FATOR DETERMINANTE PARA A SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO EM INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA	
Lucass Melo Renata Evangelista Alexandre Bueno Débora Vasconcelos Carla Souza André Souza	
DOI 10.22533/at.ed.7391922042	
CAPÍTULO 3	23
ABORDAGEM DE SUSTENTABILIDADE NOS CURSOS BRASILEIROS DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	
Gabriella Cavalcante de Souza Isadora Cristina Mendes Gomes Gustavo Fernandes Rosado Coêlho Ciliana Regina Colombo	
DOI 10.22533/at.ed.7391922043	
CAPÍTULO 4	35
ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO NUMA EMPRESA RECUPERADA POR TRABALHADORES: UMA EXPERIÊNCIA PARA O EXERCÍCIO DA INDISSOCIABILIDADE ENSINO-PESQUISA-EXTENSÃO	
Beatriz Mota Castro de Abreu Alice Oliveira Fernandes Tarcila Mantovan Atolini	
DOI 10.22533/at.ed.7391922044	
CAPÍTULO 5	47
PROTÓTIPO DE UM SISTEMA AUTOMÁTICO DE BUSCA E ARMAZENAGEM DE MATERIAIS PARA FINS DIDÁTICOS	
Walber Márcio Araújo Moraes Wesley de Almeida Souto	
DOI 10.22533/at.ed.7391922045	

CAPÍTULO 6 58

LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO DE ROBÓTICA BÁSICA APLICADA NO ENSINO DE MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Márcio Mendonça
Lucas Botoni de Souza
Rodrigo Henrique Cunha Palácios
Paulo Henrique Arizono Lima
Marília Gabriela de Souza Fabri
José Augusto Fabri

DOI 10.22533/at.ed.7391922046

CAPÍTULO 7 71

ROBÓTICA EDUCACIONAL NA ENGENHARIA – SUMÔ DE ROBÔS

Alessandro Bogila
Denis Borg
Fernando Deluno Garcia
Ivan Luiz de Camargo Barros Moreira
Joel Rocha Pinto
Thales Prini Franchi
Thiago Prini Franchi

DOI 10.22533/at.ed.7391922047

CAPÍTULO 8 84

BR.INO: UMA FERRAMENTA PARA ENSINO DE PROGRAMAÇÃO EM ARDUINO PARA APLICAÇÕES EM ROBÓTICA USANDO LINGUAGEM NATIVA

Gabriel Rodrigues Pacheco
Mateus Berardo de Souza Terra
Rafael Mascarenhas Dal Moro
Víctor Rodrigues Pacheco
Carlos Humberto Llanos

DOI 10.22533/at.ed.7391922048

CAPÍTULO 9 94

RELATO DE EXPERIÊNCIA: USO DE TÉCNICAS GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE PROCESSAMENTO DIGITAL DE SINAIS

Caio Sanches Bentes
Ronaldo de Freitas Zampolo

DOI 10.22533/at.ed.7391922049

CAPÍTULO 10 105

LABORATÓRIO DE SISTEMAS HIDRELÉTRICOS APLICADO À FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO DE ENERGIA – GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA E CONTROLE DE SISTEMAS DINÂMICOS

Kariston Dias Alves
Rudi Henri Van Els

DOI 10.22533/at.ed.73919220410

CAPÍTULO 11 117

A IMPORTÂNCIA DO LABORATÓRIO DE ENERGIAS ALTERNATIVAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ NO DESENVOLVIMENTO DE PESQUISAS E FORMAÇÃO DE ENGENHEIROS

Francisco Jeandson Rodrigues da Silva
Douglas Aurélio Carvalho Costa
Obed Leite Vieira
Fellipe Souto Soares
Paulo Cesar Marques de Carvalho
Magna Livia Neco Rabelo
Pollyana Rodrigues de Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.73919220411

CAPÍTULO 12 129

AValiação DO USO DA TECNOLOGIA SOFTPLC PARA APRENDIZAGEM DE TÉCNICAS DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO

Deliene Costa Guimarães
Reberth Carolino de Oliveira
Renata Umbelino Rêgo

DOI 10.22533/at.ed.73919220412

CAPÍTULO 13 140

CONSTRUÇÃO DE UMA BANCADA DIDÁTICA DE BAIXO CUSTO PARA ENSINO DE SISTEMAS DE CONTROLE

Everton Machado
Alexsandro dos Santos Silveira
João Artur de Souza

DOI 10.22533/at.ed.73919220413

CAPÍTULO 14 152

PAINEL DIDÁTICO PARA ENSINO-APRENDIZAGEM DE INSPEÇÃO TERMOGRÁFICA APLICADA À MANUTENÇÃO ELÉTRICA

Priscila Ribeiro Amorim de Almeida
Pablo Rodrigues Muniz

DOI 10.22533/at.ed.73919220414

CAPÍTULO 15 165

PROPOSTA DE KIT DIDÁTICO PARA ESTUDO DE INTEGRIDADE DE SINAL EM PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO

Pablo Dutra da Silva
Giovane Rodrigues de Oliveira
Gustavo Melsi Floriani

DOI 10.22533/at.ed.73919220415

CAPÍTULO 16 177

ANÁLISE E ATENUAÇÃO DE RISCOS DE INCÊNDIOS E CHOQUE ELÉTRICO EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM MORÁDIAS DE BAIXA RENDA

Márcio Mendonça
Lucas Botoni de Souza
Rodrigo Henrique Cunha Palácios
Giovanni Bruno Marquini Ribeiro
Marco Antônio Ferreira Finocchio
José Augusto Fabri

DOI 10.22533/at.ed.73919220416

CAPÍTULO 17	190
SIMULADOR COMPUTACIONAL PARA ENSINO DE PROTEÇÃO DE SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA	
<p>Luiz Guilherme Riva Tonini Oureste Elias Batista Augusto César Rueda Medina Andrei Carlos Bastos</p>	
DOI 10.22533/at.ed.73919220417	
CAPÍTULO 18	203
CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE UMA BANCADA DIDÁTICA PARA CARACTERIZAÇÃO DE COMPRESSORES	
<p>Alexsandro dos Santos Silveira João Artur de Souza</p>	
DOI 10.22533/at.ed.73919220418	
CAPÍTULO 19	215
DESENVOLVIMENTO DE UM PÓRTICO INSTRUMENTADO DIDÁTICO	
<p>Matheus Berghetti Albino Moura Guterres Alexsander Furtado Carneiro</p>	
DOI 10.22533/at.ed.73919220419	
CAPÍTULO 20	226
AUTOMAÇÃO DOS PROCESSOS DE VERIFICAÇÃO DE PERFIS DE AÇO LAMINADO SOLICITADOS À FLEXÃO NORMAL SIMPLES E AXIALMENTE CONFORME CRITÉRIOS DA ABNT NBR 8800:2008	
<p>Lucas Tarlau Balieiro Marcelo Rodrigo de Matos Pedreiro Roberto Racanicchi</p>	
DOI 10.22533/at.ed.73919220420	
CAPÍTULO 21	241
ENSAIO DE FLEXÃO DE UMA VIGA COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE TRANSFORMAÇÕES DE TENSÕES	
<p>Bruno Eizo Higaki Fernando Cesar Dias Ribeiro Marcello Cherem</p>	
DOI 10.22533/at.ed.73919220421	
CAPÍTULO 22	251
UTILIZAÇÃO DE PROJETOS DE DIMENSIONAMENTO DE ADUTORAS E CANAIS NA DISCIPLINA HIDRÁULICA DO CURSO DE GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA CIVIL	
<p>Kelliany Medeiros Costa José Leandro da Silva Duarte Maria Leandra Madeiro de Souza</p>	
DOI 10.22533/at.ed.73919220422	
CAPÍTULO 23	259
MEDIÇÃO DA PRODUTIVIDADE DA EQUIPE DE MANUTENÇÃO ATRAVÉS DA INOVADORA METODOLOGIA SIX SIGMA: UM ESTUDO EMPÍRICO	
<p>André Luis Martins de Souza Pedro de Freitas Silva</p>	
DOI 10.22533/at.ed.73919220423	

CAPÍTULO 24	287
UTILIZAÇÃO DA TÉCNICA DE VELOCIMETRIA POR IMAGENS DE PARTÍCULAS (PIV) PARA O ESTUDO DE DEFORMAÇÕES EM PAINÉIS DE MADEIRA DE <i>PINUS OCCARPA</i>	
Eduardo Hélio de Novais Miranda	
Rodrigo Allan Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.73919220424	
SOBRE OS ORGANIZADORES.....	295

RELATO DE EXPERIÊNCIA: USO DE TÉCNICAS GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE PROCESSAMENTO DIGITAL DE SINAIS

Caio Sanches Bentes

Universidade Federal do Pará

Faculdade de Engenharia da Computação e
Telecomunicações

Laboratório de Processamento de Sinais - LaPS
Belém - PA

Ronaldo de Freitas Zampolo

Universidade Federal do Pará

Faculdade de Engenharia da Computação e
Telecomunicações

Laboratório de Processamento de Sinais - LaPS
Belém - PA

RESUMO: Motivar alunos de engenharia na maioria das vezes é um desafio. A gamificação pode ser utilizada para propiciar essa motivação. O objetivo deste documento é relatar a experiência de utilização de estratégias de games (gamificação) na disciplina Processamento Digital de Sinais, nos cursos de Engenharia da Computação e Engenharia de Telecomunicações da Universidade Federal do Pará. Tais estratégias serviram de base para criar um trabalho avaliativo permeado por desafios, entretenimento e engajamento, dentre outros aspectos. Durante a atividade percebeu-se a melhoria do processo, do comprometimento, senso de trabalho em equipe e motivação entre os alunos, tendo como consequência melhora no rendimento médio da turma. O questionário

aplicado junto aos alunos da referida disciplina demonstra que a utilização de estratégias de ensino baseadas em games para cursos de Engenharia é promissora

PALAVRAS-CHAVE: Gamificação, Método de ensino, Monitoria.

ABSTRACT: Motivating engineering students most of the time is a challenge. Gamification can be used to provide this motivation. The purpose of this paper is to report the experience of using game strategies in the course of Digital Signal Processing, of the Department of Computer and Telecommunications Engineering at the Federal University of Pará. Such strategies were used for creating a project permeated by challenges, entertainment and engagement, among other aspects. During the activity, it was observed an improvement in the learning process, students' commitment, sense of team work and motivation, resulting in better grades. A survey of students reveals that the use of game-based teaching strategies for Engineering courses is promising.

KEYWORDS: Gamification, Teaching method, Teacher Assistant.

1 | INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios enfrentados no ensino de *Processamento Digital de Sinais*

(PDS) na UFPA atualmente, é a necessidade de uso de métodos de ensino que permitam tornar o processo de aprendizagem mais efetivo. A forma tradicional de ensino centrada no professor faz com que falte aos estudantes um maior engajamento, que desperte curiosidade e motivação. Uma forma de contornar esta situação é o uso de métodos de ensino alternativos, como a gamificação.

Jogos digitais transcendem cada vez mais as fronteiras tradicionais de seu meio, como evidenciado pelo crescimento de jogos sérios e difundidos como um campo de pesquisa e indústria. O fenômeno mais recente nessa trajetória é a gamificação, um termo abrangente para o uso de elementos de videogame (em vez de jogos completos) para melhorar a experiência do usuário e o envolvimento do usuário em serviços e aplicativos que não são jogos. (DETERDING, 2011, p. 2455)

Pesquisas experimentais mostram os efeitos positivos da aprendizagem baseada em games, e parte desses efeitos é devido às características incorporadas pelos games (PRENSKY, 2003). Acredita-se que o uso da gamificação em educação pode motivar e envolver os alunos, melhorando assim o aprendizado.

Este trabalho apresenta um relato de experiência referente ao emprego de técnicas de gamificação na disciplina de Processamento Digital de Sinais (PDS) dos cursos de Engenharia da Computação e Engenharia de Telecomunicações, vinculados à Faculdade de Engenharia de Computação e de Telecomunicações (FCT) da Universidade Federal do Pará (UFPA). O objetivo deste texto consiste em apresentar e avaliar a metodologia, contribuindo em paralelo, para o debate sobre ensino em engenharia.

O PDS é uma disciplina de expressiva importância na formação de profissionais da área da computação e telecomunicações, pois lida com a representação, a transformação e a manipulação da informação de sinais em tempo discreto (OPPENHEIM, 2013).

2 | METODOLOGIA

O jogo proposto constitui-se em uma ambientação de caráter lúdico, no qual os alunos figuram funcionários de uma empresa que utiliza a metodologia Scrum para seu gerenciamento de projetos. Entretanto, trata-se um Scrum customizado que preza ostensivamente pelo êxito na entrega das tarefas ao final de cada ciclo.

O SCRUM assume-se como uma metodologia extremamente ágil e flexível, que tem por objetivo definir um processo de desenvolvimento iterativo e incremental podendo ser aplicado a qualquer produto ou no gerenciamento de qualquer atividade complexa. Esta metodologia baseia-se no desenvolvimento incremental das aplicações centrado na equipe com ciclos de iteração curto. (BISSI, 2007, p. 1)

No *Scrum*, os projetos são divididos em ciclos (tipicamente semanais) chamados de *Sprints*. O *Sprint* representa uma janela de tempo dentro do qual um conjunto de atividades deve ser executado.

Uma parte essencial do Scrum são os times autogerenciados (CARVALHO,

2012), neste trabalho propõe-se a formação de equipes compostas por cinco membros e a eles serão alocadas tarefas nas quais, ao fim de cada *Sprint*, será avaliado se cada tarefa foi executada corretamente.

2.1 Modelo de competição

O desenvolvimento do jogo é feito em etapas o que o faz ser dividido em três *Sprints*. Cada *Sprint* possui um conjunto de tarefas, e cada tarefa tem uma pontuação associada. A avaliação de cada tarefa é convertida em pontos para a equipe.

Cada *Sprint* tem um prazo para entrega de sua tarefa via e-mail, no dia seguinte à data de entrega as equipes recebem suas pontuações. Após isso, as equipes que não obtiveram pontuação mínima para passar para a próxima “fase do jogo” têm direito a uma segunda chance com um prazo de três dias para reenviar seus resultados a fim de que seja feita uma nova correção, com esta valendo apenas 80% dos pontos em relação ao que valia no prazo oficial.

Cada equipe terá 1000 pontos de score em jogo, no qual 100 pontos para a primeira *Sprint*, 500 para a segunda e 400 para a terceira. Ao final de cada *sprint*, as equipes são listadas em um ranking.

O prazo de entrega da primeira *Sprint* é de 4 dias após o início da atividade. A segunda *Sprint* por sua vez tem um prazo de 10 dias. As equipes que solicitarem segunda chance de envio, terão um prazo de três dias, a terceira *Sprint* segue a mesmo formato da segunda.

Na Figura 1, é mostrado um diagrama de raias que elucida os processos que acontecem no jogo, no qual cada raia é usada para agrupar tarefas de um processo que são desempenhadas pela equipe ou pelo avaliador.

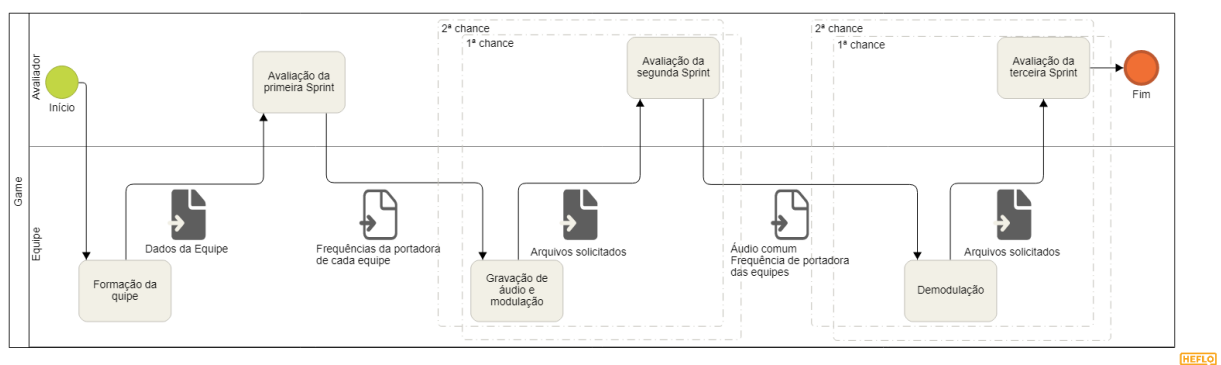


Figura 1 – Diagrama de fluxo do jogo

Fonte: elaborado pelo autor utilizando o software heflo

2.2 Sprints

Como mencionado anteriormente, o jogo está disposto em três *Sprints*, são estas: Formação de equipes, Gravação de áudio/modulação e Demodulação

A primeira *Sprint* tem como tarefa a entrega do nome da equipe, nome completo

dos membros e os devidos papéis utilizando a estrutura do FDD (Feature-Driven Development).

Feature-Driven Development (FDD) é uma metodologia ágil para o processo de engenharia de software, que foi elaborada com foco na entrega frequente de “software funcionando” para os clientes e na utilização de boas práticas durante o ciclo de seu desenvolvimento. Uma característica marcante da FDD é o fato dela favorecer fortemente o envolvimento de clientes (interno ou externo) ao processo de planejamento e desenvolvimento do software. Feature-Driven Development FDD é um processo de desenvolvimento de software iterativo e incremental. (FIGUEREDO, 2007, p. 2)

No início da segunda *Sprint*, cada equipe recebe uma frequência de portadora distinta e terá como tarefa a entrega de um áudio com duração de 10 segundos com as especificações contidas na Tabela 1.

Ainda é solicitado que, utilizando o áudio anteriormente citado e um filtro Passa Baixa com frequência de corte de 4 kHz, seja gerado uma versão filtrada do áudio principal que será modulada para a frequência de portadora atribuída à equipe. Além do áudio gravado, áudio filtrado e áudio modulado solicita-se o envio dos gráficos da transformada de Fourier de cada áudio e dos gráficos das respostas em frequência do filtro utilizado.

Duração	Pontos
Taxa de amostragem	10 segundos
Codificação das amostras	384 kHz
Tamanho das amostras	PCM
Canal	16 Bits
Extensão do Arquivo	Mono

Tabela 1 –Especificações do áudio gerado na 2ª *Sprint*.

Fonte: Elaborado pelo autor

Na Figura 2, é mostrada a imagem que as equipes receberam por e-mail contendo as frequências de portadora das equipes na segunda *Sprint*.

Frequência das Portadoras

- Equipe A: 8kHz
- Equipe B: 18kHz
- Equipe C: 28kHz
- Equipe D : 38kHz
- Equipe E: 48kHz
- Equipe F: 58kHz
- Equipe G: 68kHz
- Equipe H: 78kHz
- Equipe I: 88kHz
- Equipe J: 98kHz
- Equipe K: 108kHz
- Equipe L: 118kHz



Figura 2 – Frequências de portadora das equipes na 2ª *Sprint*

Fonte: elaborado pelo autor

Na terceira *Sprint* todas as equipes recebem um mesmo arquivo de áudio, que consiste na soma de todos os sinais modulados fornecidos pelas equipes ao final da segunda *Sprint* e uma nova frequência de portadora que é distinta para cada equipe. A tarefa é demodular o sinal associado à nova portadora atribuída à equipe. Nesta etapa a equipe deve enviar Áudio no formato .wav já demodulado, o código fonte do demodulador e as respostas em frequência dos filtros utilizados.

Na Figura 3, é mostrada a imagem que as equipes receberam por e-mail contendo as frequências de portadora das equipes na terceira *Sprint*.

- Equipe A: 118kHz
- Equipe B: 108kHz
- Equipe C: 98kHz
- Equipe D: 88kHz
- Equipe E : 78kHz
- Equipe F: 68kHz
- Equipe G: 58kHz
- Equipe H: 48kHz
- Equipe I: 38kHz
- Equipe J: 28kHz
- Equipe K: 18kHz
- Equipe L: 8kHz



Figura 3 – Frequências de portadora das equipes na 3ª Sprint

Fonte: elaborado pelo autor

2.3 Contagem dos Pontos

Os pontos em jogo foram dispostos da seguinte forma:

Tarefa	Pontos
Nome da equipe, Nome completo e papéis	100

Tabela 2 –Pontos associados a tarefa da 1ª Sprint

Fonte: Elaborado pelo autor

Tarefa	Pontos
Áudio no formato .wav gravado	50
Arquivo com áudio filtrado	100
Os gráficos das respostas em frequência do filtro utilizado	100
Arquivo com áudio filtrado até 4 kHz e modulado	150
Os gráficos da Transformada de Fourier dos sinais em banda base, filtrado e modulado	100

Tabela 3 –Pontos associados a tarefa da 2ª Sprint

Fonte: Elaborado pelo autor

Tarefa	Pontos
Áudio no formato .wav já demodulado.	150
Os gráficos da Transformada de Fourier dos sinais: recebido, filtrado e demodulado.	50
O código fonte do demodulador	100
As respostas em frequência dos filtros utilizados	100

Tabela 4 –Pontos associados a tarefa da 3ª Sprint

Fonte: Elaborado pelo autor

2.4 Cálculo da nota parcial

A atividade avaliativa descrita neste documento representa 50% da nota final da disciplina. Como foi estabelecido um modelo de competição, ficou definido com a turma que a equipe que tivesse maior pontuação teria nota 10.

O cálculo da nota final do aluno (n) na atividade é realizado segundo a expressão.

$n = \frac{Pe}{MP} \times 10$	(1)
-------------------------------	-----

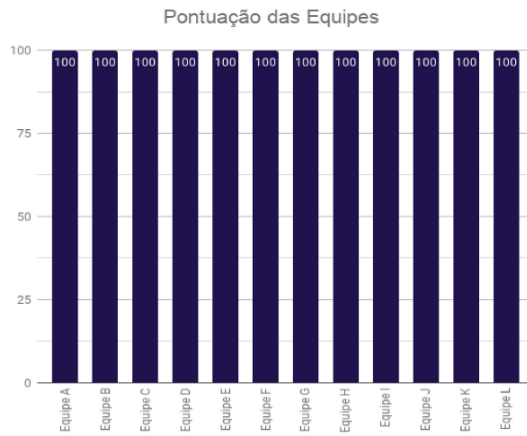
onde Pe representa a pontuação obtida pela equipe do aluno e MP denota a maior pontuação por equipe no jogo.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

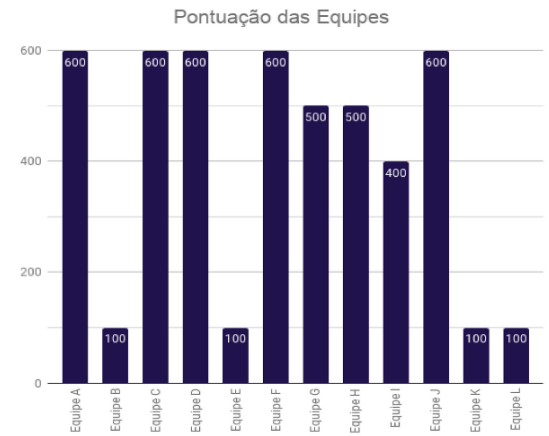
Os resultados obtidos pelas equipes ao fim do jogo foram plenamente satisfatórios, contudo é importante a análise de como essas pontuações foram construídas ao longo do jogo.

Na Figura 4 são mostrados *Snapshots* tirados da pontuação das equipes ao final de cada etapa de avaliação.

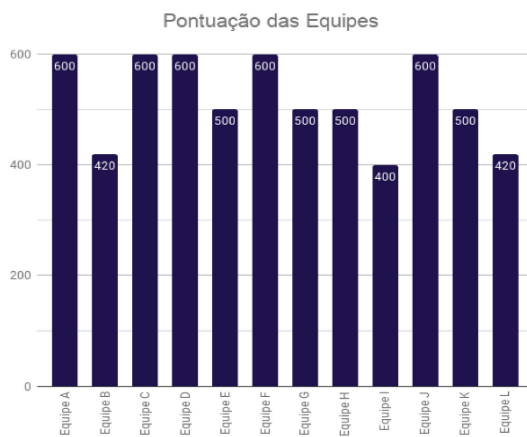
Ao fim da atividade foi realizada uma pesquisa de satisfação com os alunos, cujas respostas estão nos gráficos da Figura 5.



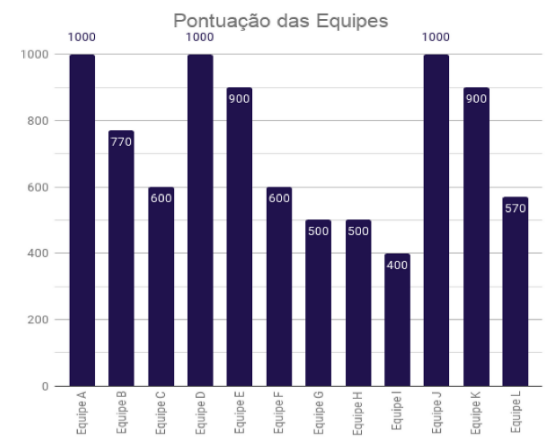
a)



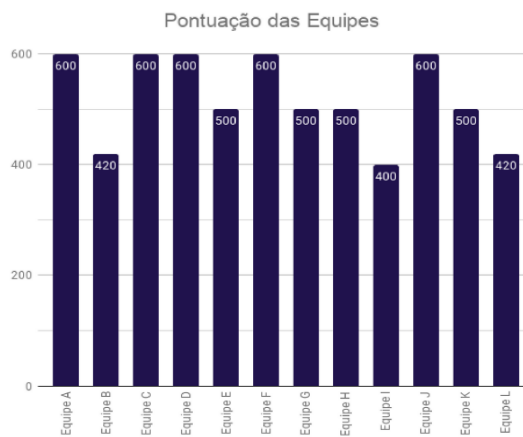
a)



c)



d)

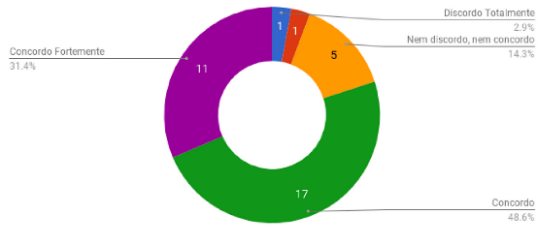


e)

Figura 4 –Pontuação das equipes durante o jogo: a) Pontuação após a 1ª Sprint; b) Pontuação das equipes após a 2ª Sprint; c) Pontuação após a segunda chance da 2ª Sprint; c) Pontuação das equipes após a 3ª Sprint; d) Pontuação após a segunda chance da 3ª Sprint;

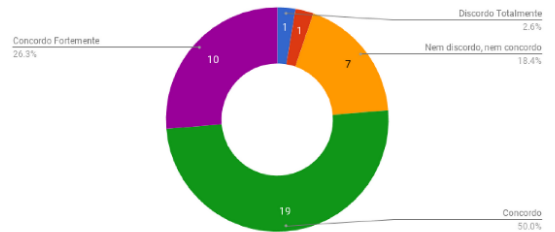
Fonte: elaborado pelo autor

As regras do jogo foram claras e compreensíveis.



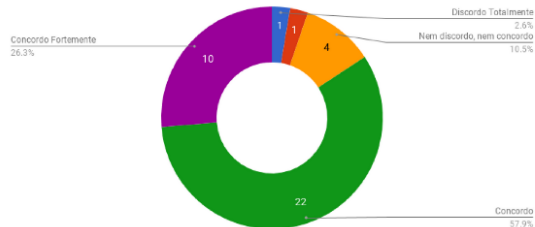
a)

O jogo contribuiu para a minha aprendizagem na disciplina



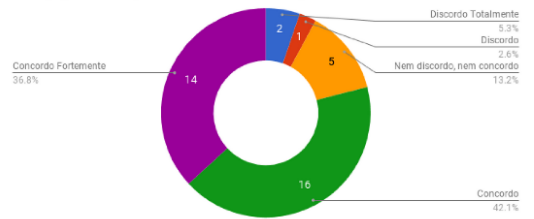
b)

O jogo promove momentos de cooperação e/ou competição entre as equipes.



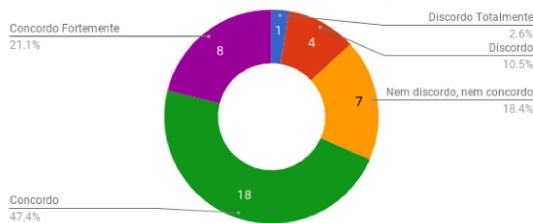
c)

Este jogo foi adequadamente desafiador para mim.



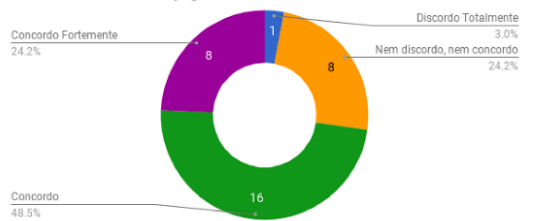
d)

Quando eu cometo um erro é fácil de me recuperar.



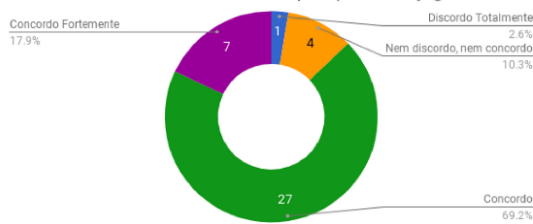
e)

Eu me diverti com o jogo



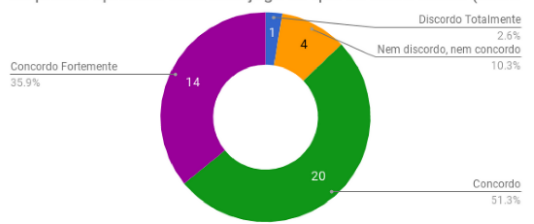
f)

Me sinto satisfeito com as coisas que aprendi no jogo.



g)

Eu prefiro aprender com este jogo do que de outra forma (outro



h)

Figura 5 –Pesquisa de satisfação do método: a) As regras do jogo foram claras e compreensíveis.; b) O jogo contribuiu para a minha aprendizagem na disciplina; c) O jogo promove momentos de cooperação e/ou competição entre as equipes; d) Este jogo foi adequadamente desafiador para mim; e) Quando eu cometo um erro é fácil de me recuperar; f) Eu me diverti com o jogo; g) Me sinto satisfeito com as coisas que aprendi no jogo; h) Eu prefiro aprender com este jogo do que de outra forma (outro método de ensino).

Fonte: elaborado pelo autor.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

A atividade proposta e o questionário mostraram que a utilização de estratégias de ensino baseada em games é válida para disciplinas que fazem parte das grades curriculares dos cursos de Engenharia, no caso exemplificado, da Engenharia da Computação e Engenharia de Telecomunicações da UFPA.

A atividade permitiu uma dinamicidade no processo de aprendizagem, pouco atingida com outras estratégias, como por exemplo, o seminário. Percebeu-se a melhoria do processo, do comprometimento, senso de trabalho em equipe e motivação entre os alunos. Identificou-se também, que o apoio do professor e do monitor no ato de tirar dúvidas foi essencial para o sucesso da atividade, resultando em maior engajamento dos participantes.

Em relação ao docente e ao monitor da disciplina, vale relatar a necessidade de tempo para avaliação, haja vista que a ratificação da entrega correta da tarefa não é um processo de comparação simples, já que necessita de uma análise do que foi recebido, o que torna o processo de avaliação desgastante para o docente e para o monitor. Nesta atividade a fim de facilitar o processo de avaliação das etapas, foram criados de *scripts* para automatização da correção.

Com estes resultados positivos obtidos, é natural prever o mesmo êxito na aplicação de tais técnicas em outras disciplinas como forma de aumentar o engajamento e motivação dos alunos objetivando-se um maior aprendizado da turma.

Como trabalhos futuros, propõe-se a continuidade de trabalhos avaliativos com estas mesmas propostas na disciplina de Processamento Digital de Sinais com aplicações em outros conteúdos da ementa, e ainda se sugere a utilização dessa estratégia de ensino em outras disciplinas.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer à Faculdade de Engenharia da Computação e Telecomunicações e ao Programa de Monitoria da Pró-Reitora de Ensino de Graduação pelo apoio logístico e financeiro, respectivamente, dado às iniciativas relatadas aqui. Especial agradecimento, também aos alunos de PDS de todos os semestres que contribuem, muitas vezes sem o saber para o aprimoramento da disciplina, professores e monitores.

REFERÊNCIAS

BISSI, Wilson. SCRUM-Metodologia de desenvolvimento ágil. **Campo Digital**, v. 2, n. 1, p. 03-06, 2007.

CARVALHO, BV de; MELLO, Carlos Henrique Pereira. Aplicação do método ágil scrum no desenvolvimento de produtos de software em uma pequena empresa de base tecnológica. **Gestão &**

Produção, v. 19, n. 3, p. 557-573, 2012.

DETERDING, Sebastian et al. Gamification. using game-design elements in non-gaming contexts. In: **CHI'11 extended abstracts on human factors in computing systems**. ACM, 2011. p. 2425-2428.

FIGUEIREDO, Alexandre Magno. **FDD em uma casca de banana**. 1ª edição, São Paulo: Axmagnum, 2007.

OPPENHEIM, A. V., and R. W. Schafer. **Processamento em tempo discreto de sinais**. 3ª ed. São Paulo: Pearson. 2012.

PRENSKY, Marc. Digital game-based learning. **Computers in Entertainment (CIE)**, v. 1, n. 1, p. 21-21, 2003.

SOBE OS ORGANIZADORES

HENRIQUE AJUZ HOLZMANN Professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Graduação em Tecnologia em Fabricação Mecânica e Engenharia Mecânica pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Doutorando em Engenharia e Ciência do Materiais pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Trabalha com os temas: Revestimentos resistentes a corrosão, Soldagem e Caracterização de revestimentos soldados.

MICHELI KUCKLA Professora de Química na Rede Estadual do Paraná - Secretaria de Estado de Segurança do Paraná. Graduada em Licenciatura Química pela Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO). Especialista em Educação do Campo pela Faculdades Integradas do Vale do Ivaí. Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática pela Universidade Estadual do Centro-Oeste. Doutoranda em Ensino de Ciência e Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Trabalha com os temas relacionados ao Ensino de Ciência e Tecnologia e Sociedade.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-273-9

