

Gamificação para incentivo e auxílio dos estudantes de computação na jornada de desenvolvedor

Delber S. Soares¹, Kennedy C. Vieira¹, Nicolás Moraes¹, Wesley A. Cruz¹

¹DCC - Universidade Federal De Juiz de Fora (UFJF) Juiz de Fora – MG – Brazil

delberss@hotmail.com, kennedy.vieira@estudante.ufjf.br,

wesleydelaordellavega@hotmail.com, nicolas.moraes@estudante.ufjf.br

Abstract. *It presents the use of gamification and its game elements in the applicability of teaching for students of computing with the creation of a software, Developer's Journey, to assist and encourage students, especially those new to technology, to follow a path to develop like programmers. The objective is to identify the positive and negative points of the use of gamification in the teaching environment, with study of comparative works. It is concluded that having the experience of learn and at the same compete, having an organized path to guide, the student will have more motivation and continue in the engaged in the specified teaching, to improve their knowledge and performance in the area.*

Resumo. *Apresenta-se o relato do uso da gamificação e seus elementos de jogos na aplicabilidade de ensino para estudantes de computação. Com a criação de um software, Jornada do Desenvolvedor, para auxiliar e incentivar os alunos, em especial, os novatos na área de tecnologia, a seguirem um caminho para se desenvolverem como programadores. Objetiva-se identificar os pontos positivos e negativos do uso da gamificação no âmbito de ensino, com estudo de trabalhos comparativos. Conclui-se que ter a experiência de aprender e ao mesmo competir, tendo um caminho organizado para se guiar, o aluno terá mais motivação e continuar engajado no ensino especificado, a melhorar seus conhecimentos e desempenho na área.*

1. Introdução

O trabalho apresentado neste artigo é voltado à disciplina de engenharia de software, e visa abordar a construção de um sistema de gamificação para auxiliar e incentivar os estudantes de computação a se desenvolverem como programadores. Além disso, o trabalho aborda desde o que é a gamificação, para que serve, e o estudo de trabalhos relacionados com o uso dessa ferramenta gamificada para o ensino em escolas e faculdades.

A gamificação, que é o uso de técnicas que incorporam elementos de jogo, foi mencionada pela primeira vez em 2003, pelo programador Nick Pelling, porém só veio a ser conhecida a partir de 2010 [Navarro 2013]. O artigo apresentará os aspectos positivos, negativos, de motivação, justificativas de uso e pontos relevantes a serem levados em consideração.

Dito isso, o desenvolvimento de software, Jornada de Desenvolvedor, com o intuito de auxiliar os estudantes de computação é apresentado, desde sua construção, ferramentas, pontos positivos e de motivação. Posteriormente são apresentados de forma

comparativa oito trabalhos que mostram aplicações de ensino com a gamificação, com a finalidade de melhorar a experiência dos seus usuários. Para fins comparativos é apresentado uma tabela que facilita a visualização das semelhanças e diferenças de elementos que configuram o geral uso da gamificação e suas aplicações.

Nas instâncias finais o artigo irá trazer as considerações acerca de tudo o que foi feito no trabalho, na qual busca sintetizar os pontos realizados de forma a trazer um compilado geral e coeso que justifique tudo o que foi desenvolvido. As referências acerca de citações e afirmações se encontram no final do artigo. A se concluir, o trabalho engloba os principais aspectos sobre o uso de sistemas gamificados aplicado ao estudo e suas motivações.

2. Uso de Gamificação voltada para incentivo, auxílio e direcionamento dos estudantes de computação diante das inúmeras e variadas áreas de estudo e atuação para a programação

2.1. O que é a gamificação

A Gamificação, de forma geral, consiste na aplicação de modelos e características vindas dos jogos com o intuito de provocar o engajamento, interesse e motivação no seu usuário [Pro 2021]. Assim, buscar o maior êxito e aprendizado na determinada área à qual essa intenção há de ser designada. Esclarecida a intenção por trás do uso dessa ferramenta, poder-se-á abordar de fato a aplicação a seguir.

Parte-se da premissa de que pessoas são diferentes, portanto possuem interesses e focos distintos, este trabalho tem por objetivo auxiliar os estudantes aos diversos caminhos para se desenvolverem como programadores. Possibilita aos mesmos ter uma visão ampla e geral da área, a partir de uma aplicação que visa condensar e trazer essa informação, de forma com que o usuário vá compreender os caminhos que deverá seguir dado uma autoavaliação de perfil.

Dentro da aplicação, com o caminho ou área desejada, o sistema apresentará um funcionamento pensado totalmente de forma gamificada, onde o interessante é o fato de não se tratar de algo monótono e não inovador, mas buscar entregar ao usuário uma experiência além de somente auxiliá-lo na sua trajetória. Fazer com que a utilização desse sistema seja desejada, poder-se ostentar com seu progresso e dedicação convertidos no ganho de pontuações e tarefas concluídas, que serão mantidos em sua conta. Desse modo, como disputar com os demais usuários pelas maiores colocações no ranking, faz-se o desejo de continuar o aprendizado e poder se orgulhar de seu desempenho.

2.2. Para que serve

A introdução da tecnologia na educação contribuiu com o progresso de metodologias de ensino moderno, as quais procuram encorajar o aluno a participar e assim evoluir suas habilidades e competências úteis para a vida no século XXI. Um dos exemplos é a gamificação, também conhecida por ludificação. Esse conceito está presente em diversas áreas, porém na educação a finalidade principal é tornar o aprendizado mais dinâmico, participativo, edificante e de fácil entendimento para os alunos.

Quando se fala em ensino para a nova geração, de acordo com o texto [Noemi 2020], um dos grandes obstáculos dos professores é sugerir atividades em grupo,

porque na grande maioria das vezes a separação de tarefas não é feita de modo justo. A gamificação na aprendizagem traz um recurso para estimular a ação em conjunto e colaborativa. A prática reforça a ideia de prêmios, os alunos ficam interessados em ganhar as recompensas, mas para isso precisam trabalhar em grupo. Todos são parte de um time, é de extrema importância que colaborem e compartilhem suas opiniões para a vitória da equipe. Enfim, os resultados geralmente são bastante positivos, no aspecto individual, o aluno reconhece que sua voz é necessária para sua participação nas atividades.

Outro benefício de sistemas gamificados no ensino, é o aumento da motivação dos alunos. Objetivos, regras, recompensas e trabalho em equipe são 4 elementos comuns a todos dos jogos. A propósito, eles também são elementos estimulantes da motivação trazendo consigo uma experiência satisfatória. Isso explica o motivo que alguns jovens passam horas jogando sem notarem o cansaço, enquanto poucos minutos em sala de aula deixam a maioria dos estudantes entediados. Outros fatores presentes nesse método de ensino, quando aplicados desde os primeiros anos escolares, é que aumentam a habilidade de comunicação e socialização dos alunos, inclusive sendo comprovados muitos casos de sucesso como uma ferramenta para o aprendizado de línguas.

A autoconfiança é também um dos aspectos trabalhados nessa metodologia. No decorrer da atividade, o estudante desenvolve a segurança de que pode concluir o objetivo proposto. Sendo assim, os jogos preparam crianças e adolescentes para acontecimentos normais do dia a dia, por exemplo, lidar com a competitividade do mercado de trabalho.

Concluindo, a ludificação na aprendizagem tem possibilidade de incorporar uma metodologia de ensino inovadora, com finalidade de entusiasmar os estudantes [de Classe and de Castro 2020]. Dessa maneira, facilita a assimilação de habilidades e competências que muitas vezes não são reconhecidas, mas que são de extrema importância, tanto no ambiente escolar como também fora dele.

2.3. Aspectos positivos e negativos da utilização da gamificação

De acordo com o trabalho [Silva 2017], em que foi feito um estudo com desenvolvedores que utilizam da ferramenta de gamificação chamada GetBadges, mostrou que existem aspectos positivos e negativos com o uso da gamificação. Ao utilizar essa ferramenta, nota-se o aumento da motivação e produtividade. Assim como o exemplo dado por tal trabalho, a utilização do site Stack OverFlow, em que a troca de conhecimento entre os desenvolvedores é por perguntas e respostas dos usuários, a gamificação aplicada por esse sistema incentiva e premia sua comunidade através de pontos. Com o que foi relatado pelos usuários que utilizam de ferramentas gamificadas, a motivação de se concluir tal tarefa ou objetivo para obter uma recompensa, faz com que seja mais produtivo e ao mesmo tempo mais divertido o processo.

Consequentemente, agrega em conhecimento e engajamento daqueles que utilizam, seja em equipe ou seja individual. Porém, por outro lado, aqueles que não se encaixam nesse tipo de sistema, pode mascarar resultados. Muitas vezes é simples receber as recompensas mesmo sem merecer. No caso desse estudo, a resolução de problemas e os commits são um desses meios, e pode acontecer de serem gerados mais commits desnecessários apenas para atingir o objetivo de pontos na plataforma. Esse tipo de ação pode ser visto como um forte aspecto negativo, bem como a competição carregada pela gamificação, que pode ser vista como querer ser melhor que o outro a qualquer custo,

colocando o ambiente de trabalho e desenvolvimento em uma situação desagradável.

Desse modo, ficou evidente que é positivo o uso da gamificação. Entretanto, deve ser algo natural, não forçado, por exemplo, não sendo algo obrigatório do processo de uma empresa, assim evitando os aspectos negativos.

3. Descrição da gamificação para incentivo e auxílio aos estudantes de computação

O sistema de gamificação para auxílio de estudantes de computação no desenvolvimento como programadores, foi incentivado pelo fato de muitos alunos da área não saberem quais caminhos seguir. Este projeto visa guiar o usuário a seguir uma jornada, em que poderá aprender sobre vários assuntos, seja ferramentas, linguagens ou temas relacionados com o mundo da computação e o mercado de trabalho.

Um dos principais elementos presentes no sistema são as jornadas, como pode ser visto na figura 1. Tais jornadas são representadas em backend, que consiste na estrutura que possibilita a operação do sistema, ou frontend, responsável pela parte visual, como apresentação, design, linguagens, cores, entre outros. Esses são os caminhos que o estudante poderá estudar e cada uma dessas jornadas contém diversos tópicos, que podem ser linguagens recomendadas para desenvolver o backend ou o frontend, assim como ferramentas que auxiliam o estudo, como por exemplo o controle de versão de desenvolvimento.

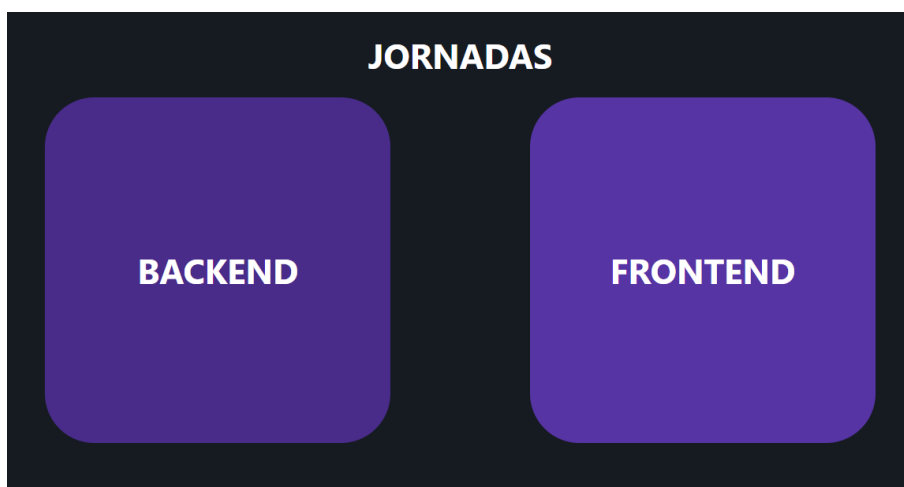


Figura 1. Tela de jornadas

Para promover uma disputa saudável entre os estudantes, o ranking de pontuação premia os três primeiros alunos com medalhas de ouro, prata e bronze, respectivamente. Além disso, para obter esses pontos, o usuário precisa estudar os assuntos relacionados a determinados tópicos, que contam com uma sugestão de estudo, seja em formato de leitura de texto ou uma vídeo aula.

Para se utilizar o sistema, o usuário realiza um cadastro e ao acessar pela primeira vez, responde a um formulário sobre seu conhecimento em programação. Assim, o sistema irá indicar ao usuário qual das jornadas seria mais indicada para ele. Entretanto, a escolha parte do próprio estudante, ao optar qual das jornadas estudar, seja até ambas ao mesmo tempo.

Ao acessar os subtópicos, que são os assuntos de cada tópico, além de usufruir das dicas de estudo do sistema para compreender determinado conteúdo, o usuário marca a caixa de concluído, vide figura 2, em que cada uma irá gerar pontos na plataforma. Esses pontos podem ser conferidos em seu perfil ou mesmo no ranking, caso ele esteja entre os 20 primeiros colocados.

MATERIAIS DE ESTUDO

INTERNET: COMO A INTERNET FUNCIONA?

CONCLUÍDO

Descrição: **The Internet is a global network of computers connected to each other which communicate through a standardized set of protocols.**

- A internet explicada - texto
- Como a internet funciona? - texto
- Introdução a internet - video
- Como a internet funciona? - video
- Como a internet funciona em 5 minutos - video

ANOTAÇÕES

Insira suas anotações aqui

Salvar Anotações

Figura 2. Tela de conclusão de subtópico

O sistema motiva os usuários por ser de fácil usabilidade, objetivo e competitivo, um dos principais pontos positivos do projeto. Ostentar de nível mais alto que os outros usuários da plataforma, eleva a vontade de continuar a utilizar o sistema, nesse caso, em busca do aprendizado para ganhar pontos. Quanto mais o aluno estudar, mais subtópicos ele irá conseguir concluir, o que irá levar em uma melhor colocação no ranking, em que poucos alunos conseguem fazer parte, devido ao fato de apenas vinte nomes serem visíveis, e somente os três primeiros possuir medalhas. Dessa maneira, ao contar também com as dicas de estudo e poder fazer anotações sobre os conteúdos direto da plataforma, como pode ser observado na figura 2, o usuário tende a se sentir motivado por encontrar todos os aspectos para estudar dentro de um só lugar.

O projeto foi criado com o uso das ferramentas React JS, um framework JavaScript para criação da parte de frontend, utilizado pela conhecida no meio de hospedagem, Airbnb ¹. Usado também, o Node.js na criação do backend para fazer conexão do banco

¹ <https://www.airbnb.com.br/>

de dados com o frontend, ferramenta utilizada pela mais conhecida plataforma de busca de emprego, LinkedIn ². Para poder construir e implementar o código, o ambiente de desenvolvimento integrado escolhido foi o Visual Studio Code, um dos principais editores de código-fonte do mercado. Além disso, o banco de dados PostgreSQL é utilizado para guardar os dados gerados pelo sistema, principal ferramenta para trabalhar com bancos de dados do Skype ³.

Portanto, o sistema é de grande apoio aos estudantes, principalmente aqueles que estão iniciando na área, sem saber por onde começar os estudos. A apresentação de jornadas, sendo um guia para o estudante é de suma importância, pois o mesmo consegue se organizar e saber quais caminhos deve seguir para atingir um objetivo de aprendizagem. Contar com dicas de estudos e ao concluir determinado passo, receber a recompensa de pontos de experiência, que pode fazer com que esse seja um dos melhores ranqueados na plataforma, seja um atrativo da gamificação para apoiar o aprendizado [Da Parte-seCunha et al. 2013].

4. Trabalhos relacionados

4.1. Gamificação no Processo de Ensino e Aprendizagem de Estudantes Surdos: uma revisão sistemática

O trabalho [Mendes et al. 2019], busca investigar as potencialidades e fragilidades da gamificação no processo de ensino e aprendizagem de estudantes surdos. Entende-se que os recursos visuais e interativos em salas de aula a partir do uso de gamificação podem contribuir no aprendizado e inclusão desses alunos.

Esse trabalho analisado utiliza de várias pesquisas para identificar as potencialidades, como no caso da Anindhita e Lestari (2016), em que os elementos gamificados incentivaram os alunos a utilizar a interface para estudarem inglês ou no estudo do Bratu, Buică-Belciu e Caraman (2018), em que notou a acessibilidade ao conteúdo, em que os alunos se demonstraram mais ativos no desenvolvimento das atividades. De seus estudos analisados, grande maioria não haviam fragilidades no aspecto da gamificação, em um dos casos em que haviam, como o Bratu, Buică-Belciu e Caraman, nota-se que é necessário a mediação do professor para que a competição oriunda do modo de gamificação seja útil, sendo encarada como uma forma de autossuperação.

De modo geral, o trabalho utiliza bem de diversas pesquisas para identificar e entender quais os pontos fortes e pontos de atenção do sistema gamificado na aprendizagem dos estudantes surdos. Ao usar da gamificação, principalmente de forma virtual, visa aproveitar as potencialidades já citadas, além de superar as fragilidades de planejamento de estratégias, ao estabelecer previamente as condições e ferramentas a serem exploradas. Assim, abre espaço para futuras pesquisas de aprofundamento sobre a gamificação em apoio à inclusão aos alunos surdos, como implementar o uso de estudo de língua de sinais na comunicação para outros alunos, através desse modelo de ensino.

4.2. Aplicabilidade da Gamificação Em Sala de Aula Em Períodos de Pandemia

O trabalho [da Silva Costa et al. 2020], relata o cenário da educação durante o ensino remoto, em que os professores e alunos precisaram se adaptar a um novo modo de

²<https://www.linkedin.com/>

³<https://www.skype.com/>

ensinar e de estudar a se utilizar do sistema gamificado.

Como dito nessa pesquisa, essa é a era da desburocratização do uso da tecnologia no ambiente de ensino, em que se utiliza a aplicação da gamificação para promover o conhecimento e interação dos alunos. Identifica-se o professor como a figura responsável para fazer a ligação tecnológica com a administração das estratégias pedagógicas e didáticas, ou seja, esse quem será responsável por tornar a aprendizagem mais lúdica e prazerosa, estimulando os alunos com desafios.

Essa evidente mudança por causa da pandemia, na qual foi criado uma outra visão no modo de ensinar e aprender, utilizar os recursos gamificados é fundamental, principalmente pelo público alvo em grande maioria estar envolvido com a velocidade tecnológica das redes sociais e jogos, como foi citado em tal trabalho.

Para poder entender o nível dos alunos, a ferramenta educativa Luz do saber, software criado em 2009, é um sistema de jogo interativo, com perguntas e premiações em estrelas, de forma lúdica para promover a motivação dos alunos [Fortaleza 2022]. Foi registrado por esse estudo, um aumento considerável de interação dos alunos ao sair de um modo sem, para um modo com o uso gamificado.

Nota-se que utilizar dessa nova ferramenta para se obter a motivação e engajamento dos alunos é muito eficaz, lado positivo levantado por esse estudo. Porém, como é necessário uma conexão de internet, muitos alunos ainda não conseguem esse acesso constante, dificultando tal aplicação. Como pesquisa futura, seria válido entender qual seria o impacto de uma geração com e sem esse sistema lúdico no aprendizado de estudantes.

4.3. Proposta de Gamificação Aplicada na Trajetória do Estudante de Engenharia de Produção

O trabalho [Silva Júnior 2018] proposto, de gamificação aplicada na trajetória do estudante de engenharia de produção, de início se assemelha ao trabalho desse artigo ao utilizar da gamificação para auxílio de estudantes. Nesse caso da área da engenharia de produção, é focado em mostrar aos estudantes os caminhos a se trilhar no curso para obtenção da graduação.

A pesquisa parte do ponto de que existem problemas como comunicação e integração que ocorrem em várias instituições, e conclui que isso pode trazer diversos prejuízos aos alunos, de diferentes formas. Desde desencontros e desestímulos com o curso até problemas psicológicos.

Com isso, constando que a gamificação pode ajudá-los, propõe-se um jogo desenvolvido através de aplicação e seleção de técnicas de um framework de gamificação focada em motivar o aluno, dando perspectivas de uma carreira acadêmica ou profissional.

Quando se trata da ideia de se utilizar um sistema gamificado ou um jogo voltado à ajuda de alunos que eventualmente estejam sem motivação no ensino, o projeto se mostra de grande validade, ao visar alcançar e ajudar inúmeros alunos. Em contrapartida, é notável que o jogo demanda um desenvolvimento muito bem pensado, com grande senso de propósito, analisado de forma a realmente ser capaz de ser útil para quem o for usar, diante da verdadeira proposta pela qual ele foi projetado, pois caso não o seja feito, pode cair na total desconfiança de se parecer pretensioso em atingir um objetivo e não ter tido

o cuidado e controle da qualidade de fazê-lo para tal.

4.4. Utilizando Gamificação Em Um Sistema de Juiz Online para Engajar Alunos de Graduação Em Disciplinas Iniciais de Programação

No instituto de Ciência da Computação(IComp) da Universidade Federal do Amazonas(UFMA), a disciplina de Introdução a programação de computadores(IPC) dispõe de um sistema de juiz online, com o objetivo de auxiliar professores e estudantes nas aulas de IPC [Ribeiro 2018]. O princípio desses sistemas é compilar, executar e testar códigos-fonte realizando a avaliação automática deles. Este método é utilizado em muitos concursos e maratonas de programação.

Desenvolvido por pesquisadores do IComp na UFAM , o CodeBench, nome dado ao sistema, fornece aos professores e os tutores a possibilidade de apresentar exercícios de programação, listas de exercícios e até mesmo provas para os seus estudantes, esses que por sua vez podem desenvolver soluções, em um Ambiente de Desenvolvimento Integrado(IDE)ligado ao próprio sistema. Os usuários podem submeter suas soluções através da interface do sistema, a qual informa se o código está correto ou não.

O trabalho tem por finalidade acrescentar na plataforma do CodeBench elementos de design de jogos e analisar o efeito comportamental e o desempenho dos alunos nas aulas de IPC.

A meta do jogo é incentivar e motivar, acima de tudo, o aluno a estudar conceitos ditos em sala de aula, resolvendo exercícios e listas de programação. Como elemento comum aos jogos, existem regras associadas, esse em específico é baseado em um mundo fictício de fantasia medieval, onde os personagens(estudantes) devem no final de sua "jornada"enfrentar um monstro(Quimera) e com isso libertar o país de Midgard, segundo a narrativa. O conceito é que o jogador escolha seu avatar dentre algumas opções no sistema e conforme vão concluindo exercícios, os personagens se locomovem pelo mapa até chegar em Quimera, sendo esse o objetivo final e para vencê-lo é necessário que uma porcentagem da turma, configurada pelo professor, chegue até ele. O feedback e o ranking dos estudantes são definidos pelas suas posições no mapa, logo quanto mais perto do monstro, melhor é sua avaliação.

Com relação ao sistema de pontuação, a mecânica ocorre após o aluno resolver um exercício, acertando-o ele recebe uma carta de baralho, que por sua vez representa o elemento "sorte"no programa, sendo assim ele recebe um valor aleatório dentre as opções.

As ferramentas utilizadas pelo sistema são JavaScript, como linguagem escolhida e o banco de dados MySQL. Os avatares dos personagens foram modelados no programa RPG Maker, uma game engine para criar RPGs eletrônicos.

A dinâmica, estética e o design do jogo somam pontos fortes para o projeto, tornando-o mais atraente e deixando a diversão de modo geral positiva. Conclui-se que houve um aumento na motivação dos estudantes. Por outro lado, o fator sorte implementado puramente estocástico, ou seja, "sem memória", causa um sentimento de injustiça nos usuários, tendo em vista que há uma competição e ninguém quer ficar para trás. Talvez se fosse mais fiel aos acertos dos estudantes,por exemplo, quando correta a solução a pontuação deve ser condizente, sendo assim a satisfação dos estudantes aumentaria. Outro ponto negativo, é que a imersão no jogo não corresponde ao esperado, após um certo

ponto o jogo fica monótono.

4.5. Aplicativos e Gamificação na Educação: Possibilidades e Considerações

O trabalho de [Barbosa and Amaral 2021] explora os diferentes tipos de softwares que podem ser utilizados no auxílio da educação, e seus usos na sala de aula, quais os aspectos relevantes para o auxílio do ensino, e as subdivisões que os softwares podem ser classificados em relação ao auxílio ao ensino.

O trabalho também explora os critérios que são necessários para que um software seja usado no contexto educacional, sendo eles o contexto, características dos alunos, modo de representação, e considerações pedagógicas, e segue também um *checklist*, com pontos a serem observados pelos professores antes de escolher um software para uso com seus alunos.

E por fim, o trabalho discute os benefícios do uso de softwares gamificados por estudantes, sendo eles, promover o engajamento, aumentar a participação e motivar frisando a necessidade do educador estar apto a lidar com os softwares que serão introduzidos aos alunos. E comenta da existência de uma diferença entre a situação fora das salas de aula, com a presença cada vez maior da tecnologia e dos softwares, e como as salas de aula ainda estão atrasadas em relação a isso.

4.6. O Ensino de Lógica de programação por meio da gamificação

O trabalho de [da Silva et al. 2020] é um projeto de ensino com o objetivo de ensinar lógica de programação por meio de uma abordagem gamificada. Foi utilizado a estratégia metodológica do Jogo da Velha desenvolvido por meio de Arduino, para trabalhar os conceitos de lógica de programação com estudantes do curso de Licenciatura em Informática.

Na construção do projeto, foram utilizadas 5 (cinco) placas Arduino Uno R3, 5 Protoboards de 400 pontos, 45 LEDs de cor vermelha, 45 Resistores de 330 ohms, 25 Resistores de 1.000 ohms e 25 PushButtons. No desenvolvimento do código do Jogo da Velha foi utilizado o Arduino IDE na versão 1.8.9, além da linguagem de programação C++.

Como elementos de gamificação, foi implementado etapas, tarefas e subtarefas. As subtarefas como as fases, tarefas como seus níveis e as etapas como o mapa do jogo. Além disso, foi utilizado um ranking organizado em patente, nível e moedas. As patentes de bronze, prata, ouro, platina e diamante, os níveis sendo distribuídos em 10, cada um relacionado a uma tarefa e as moedas ligadas diretamente as subtarefas na qual para cada uma atribuiu-se um valor.

Segundo o que foi analisado na construção e aplicação do projeto, todos os 13 estudantes que participaram do teste do software se sentiram motivados e engajados no processo de ensino-aprendizagem com o fator de gamificação.

4.7. Uma Abordagem Construtivista no Ensino de Algoritmos e Lógica de Programação Com o Auxílio de Uma Ferramenta Gamificada

A proposta do trabalho [Perlin et al. 2019] possui quatro etapas, das quais: uma consiste na apresentação de conceitos, depois lógica de programação, em seguida pensamento computacional e por fim, a prática da programação.

A primeira etapa pretende abordar uma explicação conceitual da noção básica de lógica de programação aos estudantes, sendo o entendimento das funcionalidades de diferentes algoritmos como foco inicial.

A próxima etapa busca ensinar os alunos por meio de uma ferramenta chamada Scratch, sendo voltada para auxiliar nos processos de ensino e de aprendizagem que envolvem os primeiros passos de lógica de programação.

O início da apresentação de desafios aos alunos, marca a terceira etapa. Os problemas propostos nessa parte são feitos numa linguagem simples, de fácil entendimento, conhecida como Portugol.

A quarta e última etapa, é definida pelo estudo da linguagem de programação Python, utilizando a lógica de programação estudada nas etapas anteriores. O objetivo dessa etapa envolve a compreensão da sintaxe da linguagem de programação Python e as suas funcionalidades. Também é explorado nessa etapa o P.e.p.y que é outra linguagem orientada a objetos, a qual proporciona um ambiente gamificado para os estudantes compreenderem a lógica e programação usada em jogos de computador e celulares.

A prática de algoritmos e lógica de programação são de extrema importância para qualquer curso de computação. Então, é interessante a utilização de uma metodologia para apoiar o ensino da base de lógica de programação. Dessa maneira, ajuda na motivação do aluno a seguir na área de computação, como também, na redução dos problemas enfrentados pelos alunos, como também contribui na diminuição da evasão dos cursos de informática, pois os temas estão diretamente ligados. As respostas obtidas por meio do estudo de caso confirmam os ganhos efetivos nos processos de ensino e de aprendizagem, e também no incentivo para que os estudantes prossigam os seus estudos no âmbito de Tecnologia da Informação(TI). A abordagem de novas e outras linguagens, além de Python, pode deixar a ferramenta ainda mais completa, ao ampliar e complementar no aprendizado dos estudantes.

4.8. Tri-Logic

O trabalho de [Natal et al. 2018] é sobre o projeto Tri-Logic, o qual trata de um ambiente gamificado que está voltado ao auxílio no ensino e na aprendizagem de Lógica de programação. O projeto parte da identificação de dificuldades no ensino e aprendizagem de habilidades da programação, de onde a lógica é fundamental. O ambiente Tri-Logic entra nesse momento com a proposta de trabalhar com os alunos o uso das ferramentas que a gamificação pode proporcionar, como dinâmicas e mecânicas de jogos, de forma que isso seja fator chave no melhor aprendizado dos estudantes. Vale ressaltar principalmente a preocupação em se produzir uma jogabilidade simplificada, com intuito de não desencorajar alunos que não estejam acostumados com ambientes gamificados.

Para o desenvolvimento do ambiente, houve todo o levantamento dos requisitos, que foi feito com os professores do Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS), e para isso eles utilizaram de resultados das avaliações da disciplinas em anos anteriores. Após esse levantamento, iniciou-se a fase de modelagem, diagramação e implementação do ambiente. Foi utilizado do framework AngularJS, em que o cenário montado emprega o directive, conceito no qual permite o reuso de componentes aplicados em todos os objetos da cena. Além disso, foi utilizado de JavaScript e CSS para montagem de componentes

e estilizações dos objetos, e cada missão possui um objeto JSON para fazer o armazenamento dos textos da cena.

Um aspecto interessante e diferencial que foi implementado nesse trabalho, é o uso de uma agente animada, que apresentará toda a dinâmica de fases e mecânicas do jogo, acreditando-se que a sua existência irá contribuir para o ensino e aprendizagem dos alunos. A sua implementação foi baseada nos trabalhos de [Boff and Oliveski 2012].

Para questões de avaliação do projeto, 15 alunos testaram e responderam um questionário que pudessem avaliar quesitos como motivação, aprendizagem e aceitação do ambiente. Com o levantamento, 67,7 por cento dos participantes disseram que o ambiente Tri-Logic contribuiu bastante ou razoavelmente para sua aprendizagem na disciplina. Além disso, todos os participantes acreditam que o uso de ambientes gamificados pode auxiliar no aprendizado de disciplinas em geral. Sobre motivação, a maioria avaliou de forma positiva, contando também com 73,3 por cento de uma experiência divertida e 26,7 por cento muito divertida. Em relação ao feedback realizado pelo Agente pedagógico, 53,3 por cento dos alunos afirmaram que este fator os motivou a continuar.

5. Análise Comparativa

Na tabela comparativa a seguir é listado todos os 8 trabalhos da seção 4 (4.1 ao 4.8) e o trabalho realizado pelos membros deste artigo, com descrição na seção 3.

Trabalhos por seções	Proposta	Público alvo	Ambiente utilizado	Ambiente lúdico	Elementos motivacionais	Nível de conhecimento	Conhecimento em programação
3	Auxiliar um caminho no estudo de programação	Estudantes de computação	Sistema web gamificado	Não	Sim	Baixo	Não
4.1	Apoiar aprendizado de estudantes surdos	Estudantes surdos	Sistema web gamificado	Não	Sim	Baixo	Não
4.2	Experiência do uso de gamificação no ensino durante a pandemia	Estudantes no ensino remoto	Sistema web gamificado	Sim	Sim	Baixo	Não
4.3	Trilhar um caminho na obtenção do grau de engenheiro	Estudantes de Eng. de Produção	Sistema de jogo	Não	Sim	Médio	Não
4.4	Motivar os alunos iniciantes de programação	Estudantes de computação	Sistema web gamificado	Não	Sim	Baixo	Não
4.5	Aproximar e discutir os jogos digitais na educação.	Estudantes em geral	Sistema web gamificado	Não	Sim	Baixo	Não
4.6	Ensinar lógica de programação	Estudantes de computação	Sistema web gamificado	Não	Sim	Médio	Não
4.7	Lógica de Programação e Algoritmos - Construtivismo	Estudantes de computação	Sistema web gamificado	Não	Sim	Médio	Não
4.8	Ensino de lógica de programação	Estudantes de computação	Sistema web gamificado	Não	Sim	Médio	Não

Tabela 1. Tabela Comparativa

Os trabalhos de modo geral consistem em aplicar técnicas de gamificação em diversos tipos de projetos, com o intuito comum de auxiliar os seus respectivos públicos, com métodos que visam a efetiva aprendizagem de seus conteúdos. Ao partir da análise do trabalho desenvolvido nesse artigo, consequentemente os demais, aborda primeiramente

a proposta, como dito anteriormente, de utilizar da gamificação em auxílio nos estudos. Sobre o público alvo dos trabalhos, embora voltado aos estudantes, atuam em áreas específicas: Os trabalhos 4, 6, 7, 8 e o desenvolvido nesse artigo possuem o mesmo tipo de público alvo, que são os alunos da área da computação. Apesar que, os trabalhos 6, 7 e 8 são voltados especificamente à área da lógica de programação, e o desenvolvido pelos membros deste artigo, para a programação web. Acerca dos tipos de ambientes, tanto os trabalhos a serem comparados, quanto o desse artigo, em sua maioria são sistemas web gamificados, exceto o trabalho 3, que se trata especificamente de um jogo. Sobre a utilização de ambientes lúdicos, que consistem de aspectos que sejam atrativos e motivadores para os usuários, podem ser identificados no trabalho 2, que usa de elementos mais divertidos, coloridos e que intercalam com o aprendizado no estilo de jogos. Essa usa da gamificação em aulas no período de pandemia, sendo não utilizado nos demais trabalhos presentes na tabela. Como utilização de elementos motivacionais, todos os trabalhos tratados nesse artigo apresentam essa característica, visto que a busca de motivar o público alvo é ponto chave da implementação e uso da gamificação. Elementos como a competição entre usuários, presença de rankings, pontuação, níveis, medalhas e troféus, são alguns que os trabalhos abordam. Esses aspectos fazem com que quem os utiliza, sintam-se motivados a estudar, aumentar pontuações e progredir na plataforma. Pelo fato de os trabalhos, os quais relacionados à computação, terem o objetivo de ajudar no aprendizado de conteúdos iniciais da computação, como a lógica, não se exige conhecimento prévio de forma que a proposta é obter esse mesmo conhecimento por meio das próprias aplicações, então a maioria dos trabalhos exige baixo ou médio nível de conhecimento sobre o que se trata da plataforma, como em nosso caso para começar os estudos de programação. Ao tratar-se de trabalhos que atuam em outras áreas que não a programação ou lógica, como por exemplo o da gamificação no ensino durante a pandemia, também não é exigido esse tipo de conhecimento.

6. Considerações finais

Considerando os conceitos abordados e relatados, nota-se que a gamificação possibilita aos estudantes e aos professores, uma nova maneira de aprenderem e compartilhar conhecimentos, onde o aluno se depara com aspectos semelhantes aos jogos e seja instigado e desafiado a aprender.

O software desenvolvido neste trabalho visou guiar os estudantes de computação de uma maneira simples e gamificada, em sua jornada de desenvolvedor, ao colocar de maneira clara quais os passos o usuário deve seguir para atingir o conhecimento de determinados assuntos. Com um passo a passo identificado, assuntos a serem estudados, e guias de materiais, o usuário vai se motivar com os aspectos de pontuação e níveis ao atingir a conclusão dos assuntos e disputa com outros usuários no ranking de níveis. Vale-se ressaltar que campos de anotações sobre os estudos, como realizado neste projeto, é importante para o aluno possuir uma maior organização e detalhamento de seus estudos.

Foi possível notar que em todos os trabalhos comparativos analisados, os aspectos positivos ao utilizar de sistemas gamificados se sobressai aos eventuais aspectos negativos, como por exemplo falta de adaptação por parte de alguns alunos. Dessa maneira, fica evidente que essa utilização é crescente e de indispensável estudo e aplicação, independente de qual área seja para se abordar.

A experiência adquirida com o desenvolvimento do trabalho é de grande valor, ao se deparar como a tecnologia pode complementar e ser um grande aliado aos estudos e resgatar o interesse dos jovens. Neste sentido, sistemas gamificados ou jogos para estudo, tem um retorno positivo para as escolas e faculdades que os utilizam, e possibilita notar seu impacto de curto ou longo prazo, como no caso de evitar evasão de alunos por não se sentirem preparados ou motivados no estudo de determinada área.

Referências

- Barbosa, M. L. and Amaral, S. F. (2021). Aplicativos e gamificação na educação: Possibilidades e considerações / applications and gamification in education: Possibilities and considerations. *Brazilian Journal of Development*, 7(3):23974–23987.
- Boff, E. and Oliveski, A. (2012). Personalização de agentes pedagógicos animados. *Renote*, 10(3).
- Da Parte-seCunha, L. F., Gasparini, I., and Berkenbrock, C. D. M. (2013). Investigando o uso de gamificação para aumentar o engajamento em sistemas colaborativos. In *Anais do V Workshop sobre Aspectos da Interação Humano-Computador para a Web Social*, pages 28–33. Sbc.
- da Silva, D. G., da Silva Sales, R. E., and da Silva Amorim, F. (2020). O ensino de lógica de programação por meio da gamificação.
- da Silva Costa, C. E., Saboia, R. C., Menezes, C. P. d. S. R., da Silva Magalhães, G. M., and Pereirav, M. S. (2020). Aplicabilidade da gamificação em sala de aula em períodos de pandemia. *Brazilian Journal of Development*, 6(10):79789–79802.
- de Classe, T. M. and de Castro, R. M. (2020). Ludificando os fundamentos de computação através de aprendizagem ativa. In *Anais do Xxviii Workshop sobre Educação em Computação*, pages 116–120. Sbc.
- Fortaleza, P. (2022). Fundamental luz do saber.
- Mendes, L. O. R., Bueno, A. J. A., da Silva Dessbesel, R., and da Silva, S. d. C. R. (2019). Gamificação no processo de ensino e aprendizagem de estudantes surdos: uma revisão sistemática. *Renote*, 17(3):132–141.
- Natal, M. E. C., Barbosa, B. A., Hernandez, J. C., de Sousa Much, B., Bigolin, M., da Silva, S. J. R., Silva, C. B., and de Carvalho, L. F. B. (2018). Tri-logic: Um ambiente gamificado como ferramenta de auxílio ao ensino de aprendizagem de lógica de programação. *Renote*, 16(2):41–50.
- Navarro, G. (2013). Gamificação: a transformação do conceito do termo jogo no contexto da pós-modernidade. *Biblioteca Latino-Americana de Cultura e Comunicação*, 1(1):1–26.
- Noemi, D. (2020). 12 benefícios de introduzir a gamificação na aprendizagem.
- Perlin, R., Macedo, R. T., and Silveira, S. R. (2019). Uma abordagem construtivista no ensino de algoritmos e lógica de programação com o auxílio de uma ferramenta gamificada. *e-xacta*, 12(1):29–43.
- Pro, L. (2021). Gamificação: o que é e quais os benefícios na aprendizagem?

- Ribeiro, R. B. S. (2018). Utilizando gamificação em um sistema de juiz online para engajar alunos de graduação em disciplinas iniciais de programação.
- Silva, I. M. d. (2017). Benefícios e malefícios na adoção de gamificação em projetos de software: Um estudo com usuários de ferramentas de gamificação. B.S. thesis, Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
- Silva Júnior, E. (2018). Proposta de gamificação aplicada na trajetória do estudante de engenharia de produção.