

GameCA: Desenvolvimento e avaliação de uma ferramenta gamificada para estimular a participação dos alunos do IFRN nos Centros de Aprendizagem

Maria Laura de C. Barbosa¹, José Roldão Ribeiro Neto¹, João Helis Bernardo¹

¹Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN)
Macau – RN – Brasil

{laura.carvalho, roldao.jose}@escolar.ifrn.edu.br,
joao.helis@ifrn.edu.br

Abstract. Educational software is part of the set of tools that enhance the teaching-learning process. In the context of the IFRN, Learning Centers (CAs), extra-class meetings between teachers and students in order to resolve doubts, still lack strategies for their efficient use. In this sense, this work proposes the development and evaluation of a web tool that aims to gamify these encounters, GameCA. A questionnaire was applied to students from the institution to understand the motivating and demotivating factors for participation in the CAs, and from these to list the main requirements of the tool, which obtained 78.75% points in the SUS usability test, ranking as excellent.

Resumo. Os softwares educacionais fazem parte do conjunto de ferramentas que potencializam o processo de ensino-aprendizagem. No contexto do IFRN, os Centros de Aprendizagem (CAs), encontros extraclasse entre professores e alunos com o intuito de sanar dúvidas, ainda carecem de estratégias para sua eficiente utilização. Neste sentido, esse trabalho propõe o desenvolvimento e avaliação de uma ferramenta web que visa gamificar estes encontros, o GameCA. Foi aplicado um questionário com discentes da instituição para entender os fatores motivadores e desmotivadores para participação nos CAs, e a partir destes elencar os principais requisitos da ferramenta, a qual obteve 78,75% pontos no teste de usabilidade SUS, classificando-se como excelente.

1. Introdução

Os avanços tecnológicos se expandem e atingem os mais diversos setores da sociedade, inclusive a educação. Nesse sentido, os novos modelos de ensino se adaptam para sanar as necessidades educacionais das novas gerações. Portanto, é imprescindível métodos que proporcionem uma aprendizagem criativa e colaborativa aos alunos. Nessa perspectiva, são desenvolvidos cada vez mais Softwares Educacionais (SE), cuja função é otimizar e auxiliar na absorção de conteúdos pelos discentes por meio da discussão e reflexão de indivíduos intermediado por recursos computacionais [ALMEIDA 2003]. Entretanto, para além de trabalhar com artifícios tecnológicos, é preciso utilizá-los de forma inteligente para se obter sucesso na aplicação.

Nessa abordagem, os recursos disponíveis devem promover um ensino dinâmico, com a finalidade de engajar os participantes no processo de aprendizagem.

Desse modo, pode-se utilizar: sites, jogos e vídeo aulas [PEIXOTO et al 2015]. Sob essa ótica, a gamificação obtém destaque, visto que a estratégia estimula as pessoas a participarem das atividades propostas e, por conseguinte, atingirem metas. Assim, essa tática, baseada em recompensas e incentivos, aumenta o engajamento e a performance dos colaboradores [CRONK, 2012].

Na atual conjuntura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), são rotineiros os momentos em que são utilizados softwares para tornar as atividades diárias mais didáticas e atrativas. Entretanto, alguns componentes curriculares e complementares ainda necessitam de um melhor aparato tecnológico para incentivar o seu uso cotidiano. Por exemplo, os Centros de Aprendizagem (CAs).

A instituição disponibiliza, além das aulas previstas na carga-horária de cada disciplina, uma ferramenta de apoio ao ensino denominada de Centro de Aprendizagem (CA). Esse mecanismo é utilizado para que alunos e professores possam ter encontros semanais extraclasse para resolução de listas ou atividades, seja sanando dúvidas ou praticando os exercícios propostos. Este momento está previsto na carga-horária docente e regulamentado a partir da RESOLUÇÃO N° 05/2014-CONSUP [IFRN 2014], a qual estabelece que o docente deve ter até 6 horas-aula semanais destinadas ao reforço, sendo 2 horas-aula por componente curricular.

O CA, embora seja um mecanismo proposto pela instituição, apresenta algumas falhas. Dentre estas, cabe destacar o desestímulo dos alunos em relação a frequência dessa atividade em razão da incompatibilidade de horários, falta de informações acerca do encontro ou carência de novas dinâmicas que despertem a vontade de participar desses momentos, uma vez que estes não são de caráter obrigatório. Por isso, alguns discentes acabam se prejudicando ao longo dos bimestres por não absorverem determinados conteúdos e, por consequência, refletindo em baixas notas no boletim. Desse modo, é nítido a importância desses momentos para o progresso da aprendizagem das disciplinas.

Neste sentido, este trabalho tem como objetivo desenvolver e avaliar uma ferramenta web gamificada com o intuito de aumentar a participação dos alunos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, nos Centros de Aprendizagem (CAs), visto que essas tutorias possuem grande importância para o aprendizado complementar dos discentes.

2. Trabalhos Relacionados

O trabalho de Martins (2019), inicialmente, se dedicou a apresentar uma contextualização acerca dos jogos e sua importância ao longo das sociedades para discentes de uma escola estadual localizada em Recife - PE. Posteriormente, propôs que alunos investigassem imbrólios no ambiente escolar que poderiam ser melhorados a partir de soluções gamificadas. Nesta prática, os discentes tiveram a oportunidade de conhecer problemáticas, além de se engajarem e assumirem o papel de protagonistas durante a dinâmica. Por fim, houve a criação e implementação do projeto “Caça ao conhecimento”, uma ação de modificação do espaço da biblioteca com o objetivo de incentivar o hábito da leitura.

No estudo de Borges (2019), estudantes da 1^a. e da 2^a. série do ensino médio de escolas técnicas da Paraíba foram convidados a participar de uma série de atividades gamificadas, como: caça ao tesouro, Kahoot e outros quizzes. Esse trabalho utiliza de metodologias ativas para facilitar a compreensão de assuntos relacionados à Segurança no Trabalho, além de colaborarem para o uso de atividades inovadoras nas salas de aula. Ao final das dinâmicas, os pesquisadores observaram que os alunos se sentiram mais motivados e interessados pelo tema.

O estudo de Do Vale Lucena (2020) avalia a usabilidade do jogo “The Wanderer”. Tal ferramenta foi desenvolvida com o intuito de combater hábitos sedentários e incentivar a prática de atividades físicas. Para realizar a avaliação, os usuários foram convidados a responder um formulário no método System Usability Scale (SUS). O jogo apresentou 94,62% de aceitação entre os que responderam ao questionário.

Nesse sentido, similar ao artigo de Martins (2019), o presente trabalho busca o maior engajamento dos alunos nas dinâmicas propostas pela instituição. No entanto, no projeto “GameCA”, essas atividades foram feitas com recursos computacionais. Para isso, assim como no estudo de Borges (2019), a gamificação é utilizada para atrair e motivar os alunos a aprender os temas apresentados nos encontros. Contudo, para a execução desse trabalho, foi desenvolvido um software que atende as necessidades específicas dos centros de aprendizagem. Adicionalmente, utiliza-se a técnica SUS, para análise da usabilidade da ferramenta, a exemplo da avaliação realizada pelo estudo de Do Vale (2020).

3. Gamificação na Educação

Gamificação é uma estratégia que utiliza elementos de um jogo, como: recompensas, narrativas e elementos visuais para engajar e motivar os usuários. Por conseguinte, é fundamental que haja clareza nas atividades que o indivíduo deve realizar para alcançar sua meta e recompensa a curto prazo. Além disso, os jogos devem permitir que a cada erro o jogador aprenda uma nova lição. Sendo assim, para projetar uma aplicação que tenha como base os princípios de um jogo, é necessário tanto o empenho dos criadores, quanto das pessoas que utilizarão o serviço para que a plataforma se adapte as necessidades específicas de cada público [NAH *et al.* 2013].

Nesse sentido, a gamificação tem sido cada vez mais difundida no campo da educação com o intuito de facilitar e melhorar o processo de formação e aprendizagem. Desse modo, a função da gamificação é inserir o aluno no espaço de ensino e permitir que ele interaja com o conteúdo. Dessa maneira, o discente consegue enxergar claramente as consequências de suas ações à medida que ele aprende algo novo. Nessa perspectiva, a tarefa de produzir um Software Educacional (SE) é complexa, visto que necessita de fundamentação pedagógica, conteúdo, interação e a programação [PEIXOTO *et al.* 2015].

No cenário hipermoderno, a pesquisa e o uso de ferramentas inovadoras são possibilidades que potencializam o ensino e a aprendizagem. Tais técnicas, permitem o envolvimento e o despertar da curiosidade dos discentes de forma lúdica e autônoma no processo de ensino. Nessa conjuntura, os softwares educacionais se destacam no apoio aos professores e alunos ao enriquecerem as dinâmicas e o conhecimento com o suporte

de recursos computacionais. Para além disso, esse fenômeno seria dificilmente alcançado com modelos pedagógicos conservadores [FIALHO e MATOS 2010].

4. Abordagem Metodológica

O trabalho apresenta uma pesquisa aplicada, cujo objetivo é solucionar problemas específicos de interesse local [PRODANOV E FREITAS, 2013]. Nesse sentido, a ferramenta “GameCA” foi pensada a partir da baixa frequência no centro de aprendizagem decorrente da desmotivação dos discentes.

A princípio, foi feita uma pesquisa exploratória¹ por meio da aplicação de questionários com quarenta e cinco alunos de três cursos integrados ao ensino médio, pertencentes ao Campus Macau do IFRN, a fim de entender os fatores motivadores e desmotivadores em relação a participação nos CAs. Para além disso, o questionário teve o objetivo de descobrir a opinião dos discentes acerca de uma possível ferramenta que atendesse suas demandas vinculadas a monitoria.

O formulário indicou que 93,3% dos alunos consideraram o CA como uma ferramenta muito importante ou importante para compreensão dos conteúdos, embora 26,7% dos entrevistados informaram que nunca frequentam os encontros e 44,4% frequentam apenas de 1 a 2 vezes por bimestre. Por fim, 84,5% comunicaram que se sentiriam muito motivados ou motivados ao utilizar uma ferramenta gamificada junto ao CA. Desse modo, foi criado um software com a função de incentivar os alunos do IFRN, por meio dos elementos da gamificação, a interagirem e participarem desse importante mecanismo de auxílio a aprendizagem.

As etapas de concepção, planejamento, desenvolvimento, teste e avaliação da ferramenta estão descritas como segue:

- (i) **Levantamento dos requisitos funcionais e não funcionais do software.** Para isso, foi aplicado um formulário com o público-alvo - alunos do ensino médio cursando o Técnico Integrado de Informática, Química e Recursos Pesqueiros no IFRN, Campus Macau;
- (ii) **Pesquisa Bibliográfica.** Realizou-se pesquisas em livros, artigos científicos e sites a respeito da gamificação e de softwares educacionais com o intuito de embasar teoricamente o desenvolvimento da ferramenta;
- (iii) **Modelagem e estruturação do software.** Definição da arquitetura da ferramenta, tecnologias utilizadas e diagramação da solução;
- (iv) **Implementação da Aplicação proposta.** A elaboração e implementação do GameCA foram realizadas em dez meses (mar/2020 a dez/2020), com carga horária de dez horas semanais e uma equipe de três pesquisadores;
- (v) **Avaliação da ferramenta.** Na fase de testes, os autores buscaram por possíveis falhas e inconsistências presentes no software a fim de solucioná-las antes de levar o projeto para um ambiente de produção. Além disso, foi avaliado a usabilidade da ferramenta sob a perspectiva dos alunos e professores dos cursos do IFRN, que são o público-alvo do GameCA.

¹ <https://forms.gle/ds2tPOMnAx6H8Uv69>

4.1. Modelagem da Ferramenta

A arquitetura de comunicação (Figura 03) representa graficamente os processos de compartilhamento e armazenamento de dados do GameCA. O usuário, ao utilizar as funcionalidades do software, como fazer login, gera uma requisição HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*) ao servidor. Para a implementação da ferramenta, utilizou-se o Play Framework² em sua versão 1.4.5. Este baseia-se no modelo MVC (*Model View Controller*) e utiliza por base as linguagens Java e Scala.

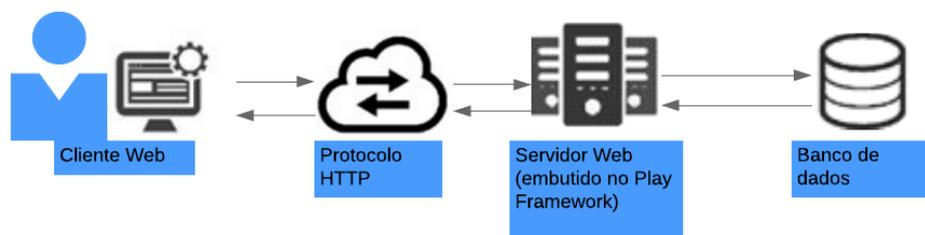


Figura 1. Arquitetura de Comunicação do GameCa

De forma complementar, o diagrama de casos de uso mostra como os usuários podem interagir com a ferramenta. Na representação gráfica, alunos e professores são representados por atores, as formas circulares englobam as ações realizadas e as setas indicam os papéis de cada tipo de usuário. O diagrama UML exibe as principais funcionalidades presentes na aplicação. Além de tudo, é ideal para estabelecer e organizar os requisitos funcionais do software.

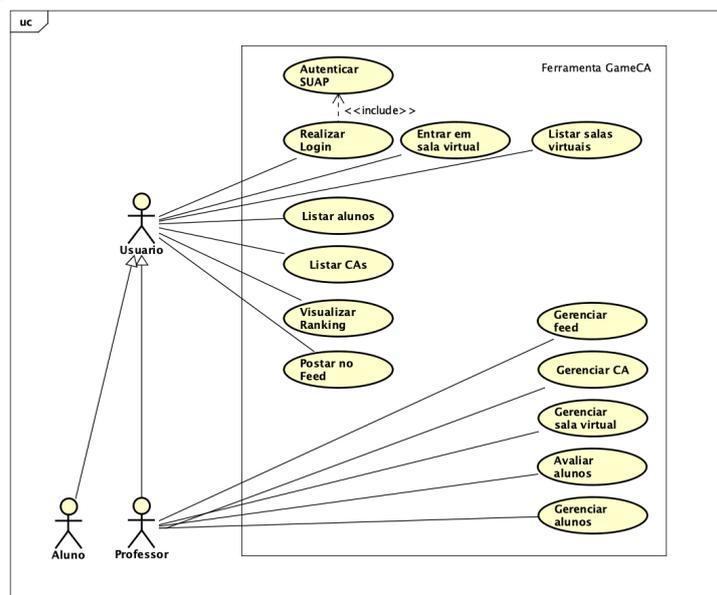


Figura 2. Diagrama de Casos de Uso do GameCA

5. A Ferramenta GameCA

A partir da abordagem metodológica utilizada nesta pesquisa, foi desenvolvido a ferramenta GameCA - a qual os usuários poderão se conectar para usufruírem de suas funcionalidades gamificadas.

² <https://www.playframework.com>

A ferramenta possui dois diferentes tipos de usuários, que possuem distintas telas e permissões. O **professor** (i) poderá criar, editar e excluir uma turma, visualizar alunos inscritos na sala, acessar ranking, cadastrar centros de aprendizagem, avaliar individualmente os discentes em relação a presença e participação nos encontros, além de inicializar e utilizar a função de *feed* de postagens. O **aluno** (ii) poderá se inscrever na sala, visualizar os demais participantes da turma, bem como acessar as aplicabilidades de *ranking* e *feed*.

Na página inicial, o usuário poderá conferir as turmas virtuais que está vinculado (ver Figura 3). Ademais, será exibido uma tabela contendo os centros de aprendizagem agendados em cada dia da semana, bem como seus respectivos horários. Essa tela segue a mesma estrutura tanto para professores quanto para alunos.



Figura 3. Página Inicial

As salas virtuais servem como uma ponte de interação entre professores, alunos e centros de aprendizagem. A partir dela, o docente poderá compartilhar o código com o discente, além de visualizar tabuleiro, *feed* e *ranking* da turma.

O *feed* é uma funcionalidade que permite a interação e comunicação entre os jogadores e o professor proprietário da sala. A partir da sua interface, os usuários poderão postar imagens, mensagens e comentários. A cada nova postagem, será registrado e exibido a data, o horário e o autor. Por fim, o usuário poderá editar e excluir seus comentários, caso necessário (ver Figura 4).

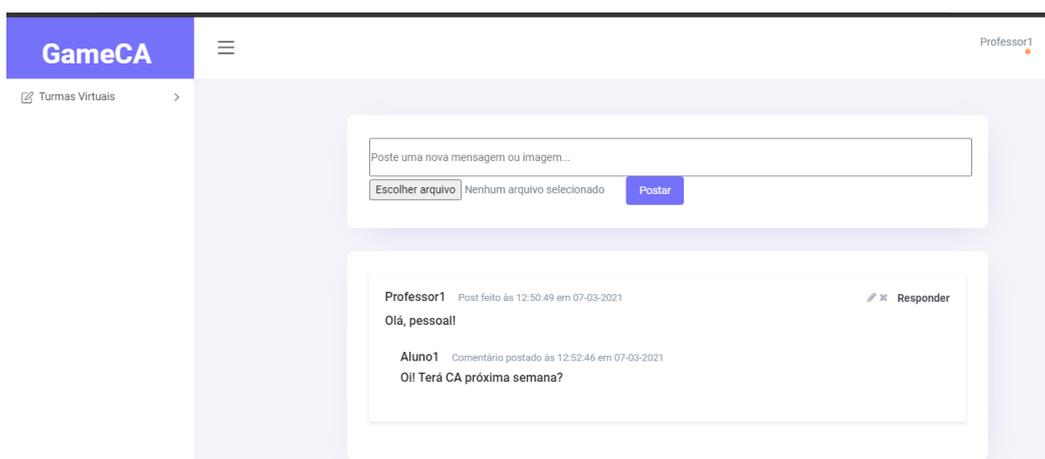


Figura 4. Página de *feed*

Na interface de avaliação dos alunos inscritos na turma (ver Figura 5), o professor analisará o desempenho individual do aluno em cada encontro. Desse modo, ao lado do nome do jogador/aluno terá o campo de frequência e o avaliador poderá selecionar a opção “Presente” ou “Ausente”. A outra classificação se refere ao engajamento do aluno e as opções disponíveis vão de “Não participativo” até “Muito participativo” (“Não participativo”, “Pouco participativo”, “Participativo”, “Muito participativo”).

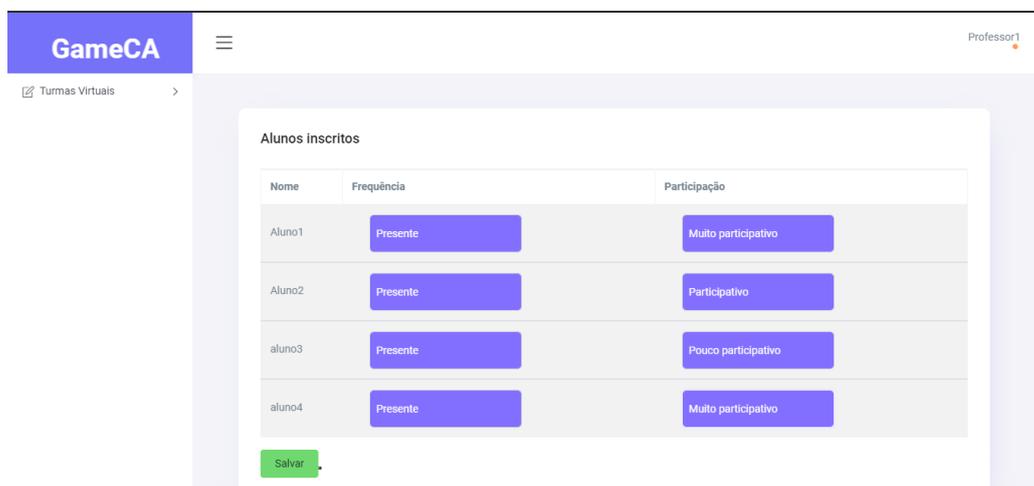


Figura 5. Página de avaliação de frequência e participação de alunos

A página de informações gerais sobre a sala virtual é uma interface disponível tanto para o professor quanto para o aluno. Primeiramente, é exibido o pódio com os alunos que obtiveram as maiores notas (*ranking*), de acordo com os critérios citados no presente trabalho. Abaixo do pódio, é exibido os atributos da sala virtual, como: nome da turma, disciplina e código. Na segunda aba, é possível visualizar os alunos inscritos na sala virtual. Na terceira aba, é mostrado a listagem de centros de aprendizagem. Na parte superior, existem os botões que redirecionam o usuário ao *ranking*, *tabuleiro* e *feed*. A estrutura da página é semelhante para ambos os tipos de usuário, no entanto não existe as opções deletar e editar turma para os discentes.

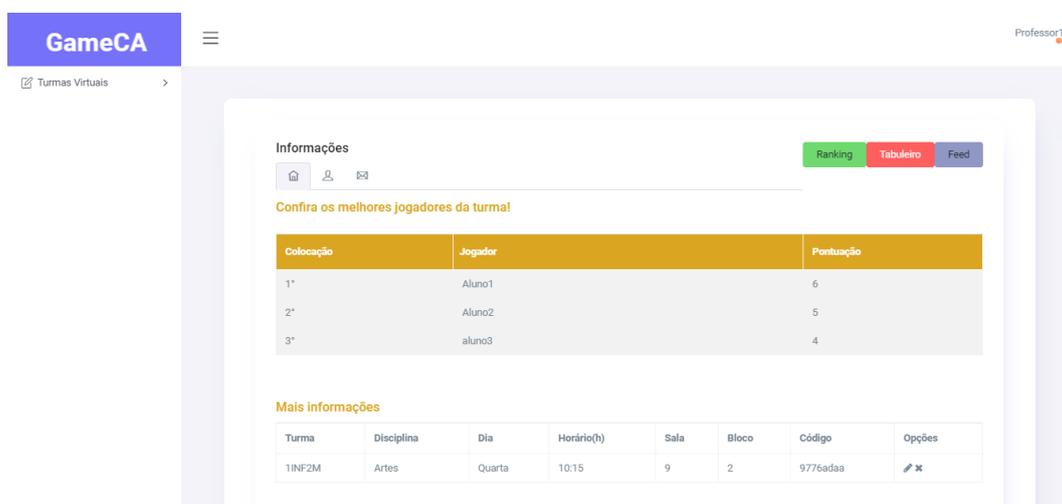


Figura 5. Página de informações gerais sobre a sala virtual

6. Avaliação da Ferramenta

Como mecanismo de avaliação do Game CA, foi aplicado o questionário *System Usability Scale (SUS)*³, responsável por avaliar o grau de aceitação dos usuários em relação as múltiplas funcionalidades da ferramenta. A avaliação consiste em cálculos feitos a partir das respostas dos participantes do questionário e, de acordo com a média total, é possível chegar a uma pontuação final. O score define em qual das seis escalas o software se encontra. As categorias são: (i) pior imaginável: menor que 20,5 pontos, (ii) pobre: 21 a 38,5 pontos, (iii) mediano: 39 a 52,5 pontos, (iv) bom: 53 a 73,5 pontos, (v) excelente: 74 a 85,5 pontos e (vi) melhor imaginável: 86 a 100 pontos (MARTINS *et al*, 2015).

Inicialmente, o teste foi submetido à discentes e docentes, público-alvo da ferramenta GameCA. O formulário SUS foi virtualmente aplicado entre os dias 08 e 10 de março de 2021. Tal pesquisa foi respondida por 1 professor e 15 alunos de uma turma do IFRN – Campus Macau, totalizando 16 participantes. Posteriormente, foi calculado as porcentagens individuais e geral de usabilidade, conforme as respostas dos entrevistados.

Tabela 1. Resultado do questionário de avaliação de usabilidade da ferramenta GameCA

Perguntas	Discordo Completamente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo completamente
Acho que gostaria de utilizar este sistema com frequência.	0,00%	0,00%	6,20%	68,80%	25,00%
Considerarei o sistema mais complexo do que o necessário.	25,00%	50,00%	18,80%	0,00%	6,20%
Achei o sistema fácil de utilizar.	0,00%	0,00%	12,50%	56,30%	31,20%
Acho que necessitaria de ajuda de um técnico para conseguir utilizar este sistema.	37,50%	62,50%	0,00%	0,00%	0,00%
Considerarei que as várias funcionalidades deste sistema estavam bem integradas.	0,00%	6,20%	0,00%	62,50%	31,30%
Achei que este sistema tinha muitas inconsistências.	37,50%	43,80%	18,70%	0,00%	0,00%
Suponho que a maioria das pessoas aprenderiam a utilizar rapidamente este sistema.	0,00%	0,00%	12,40%	56,30%	31,30%
Considerarei o sistema muito complicado de utilizar.	31,30%	62,50%	6,20%	0,00%	0,00%
Senti-me muito confiante ao utilizar este sistema.	0,00%	12,50%	6,20%	62,50%	18,80%
Tive que aprender muito antes de conseguir lidar com esse sistema.	50,00%	31,30%	18,7%	0,00%	0,00%

Participantes	Pontuação individual
Participante 01	72,5%
Participante 02	92,5%
Participante 03	70%
Participante 04	67,5%
Participante 05	90%
Participante 06	72,5%
Participante 07	90%
Participante 08	62,5%
Participante 09	77,5%
Participante 10	75%
Participante 11	75%
Participante 12	75%
Participante 13	75%
Participante 14	75%
Participante 15	100%
Participante 16	90%
Pontuação geral	
78,75%	

(a)

(b)

A princípio, é demonstrado as avaliações gerais e individuais dos usuários em relação a ferramenta. Ademais, são exibidas as questões respondidas pelos usuários, assim como as porcentagens de respostas em cada questionamento (Tabela 01.a). É possível perceber que a menor pontuação foi 62,5% (Tabela 13.b). Por outro lado, a maior atribuição de pontos resultou em 100% de usabilidade (Tabela 01.b). Por fim, a avaliação geral de usabilidade do software foi de 78,75% (Tabela 01.b). Nesse sentido, após a análise dos resultados do formulário SUS, o GameCA se enquadrou na categoria excelente (MARTINS *et al*, 2015). Logo, é um trabalho promissor ao propor a gamificação dos centros de aprendizagem. Entende-se, pois, que os resultados advindos desta avaliação preliminar não devem ser generalizados, tendo em vista que não foram observadas as respostas de alunos de outras turmas e de mais professores da instituição. Entretanto, o resultado positivo obtido na avaliação preliminar aponta para um bom

³ <https://forms.gle/v6483UYoZC9HAUqa9>

nível de usabilidade da ferramenta e pode ser considerado um indicador de sua viabilidade.

7. Considerações Finais

Esse trabalho desenvolveu e avaliou uma ferramenta web para o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), denominada GameCA. A ferramenta fundamenta-se nos conceitos de gamificação e softwares educacionais, abrangentemente difundidos no contexto educacional, a fim de prover melhorias no processo de ensino-aprendizagem. Entretanto, a estratégia ainda é negligenciada por muitas escolas brasileiras e profissionais da educação, por falta de recursos computacionais, softwares que atendam demandas específicas de cada instituição, falta de formação digital e sucateamento de laboratórios de informática.

Em primeiro plano, conforme definido no início da criação do software, o principal intuito era criar uma ferramenta para tornar os centros de aprendizagem mais atrativos por meio de elementos gamificados, como: recursos gráficos, *rankings* e interações entre os jogadores. Nessa perspectiva, a ferramenta GameCA atende aos requisitos funcionais elaborados pelos desenvolvedores e pelo público-alvo, dentro das definições citadas no presente artigo. Assim, o conjunto de funções do projeto beneficiam tanto alunos, quanto professores.

Paralelo a isso, o código é disponibilizado no GitHub⁴, de forma *open-source* sob a Licença MIT. Desta forma, desenvolvedores e usuários podem ter acesso ao código fonte e documentação da ferramenta, o que os possibilitam contribuir com novas funcionalidades, melhorias e correções de bugs. Como trabalhos futuros, sugere-se: (i) criação de um aplicativo para Android e IOS, (ii) transmissão ao vivo dos centros de aprendizagem, (iii) salvar os centros de aprendizagem gravados na plataforma, (iv) formulários de avaliação e mapeamento dos conteúdos absorvidos e negligenciados pela turma e (v) integração com o sistema educacional utilizado no IFRN, o Sistema Unificado de Administração Pública (SUAP)⁵.

Referências

- ALMEIDA, M. E. B. de. Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. *Educação e pesquisa*, v. 29, n. 2, p. 327-340, 2003. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-97022003000200010&script=sci_arttext. Acesso em 01 de Dez. 2020.
- BORGES, F. M. et al. A Gamificação como Estratégia para a Educação em Segurança e Saúde no Trabalho em ECITs na Paraíba. In: *Anais do IV Congresso sobre Tecnologias na Educação*. SBC, 2019. p. 89-97. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/ctrl/article/view/8879>. Acesso em 05 de Fev. 2021.
- CRONK, M. Using gamification to increase student engagement and participation in class discussion. In: *EdMedia+ Innovate Learning*. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), 2012. p. 311-315. Disponível em: <https://www.learntechlib.org/p/40762/>. Acesso em Jun. 2020.

⁴ <https://github.com/MLauracarv/gamecaTCC>

⁵ <https://suap.ifrn.edu.br>

- DO VALE, L. R. F. et al. The Wanderer: Um jogo para auxiliar no combate ao sedentarismo e promover uma vida saudável. In: Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. SBC, 2020. p. 372-380. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/12793>. Acesso em 05 de Fev. 2021.
- FIALHO, N. N.; MATOS, E. L. M. A arte de envolver o aluno na aprendizagem de ciências utilizando softwares educacionais. Educar em Revista, n. SPE2, p. 121-136, 2010. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-40602010000500007&script=sci_arttext&tlng=pt. Acesso de 16 de Dez. 2020.
- IFRN, INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE. Resolução nº 05/2014, de 21 de março de 2014. Natal, RN. Disponível em: http://diatinf.ifrn.edu.br/lib/exe/fetch.php?media=comissoes:horarios:2014-05_consul_resolucao.pdf. Acesso em 27 de Fev. 2021.
- MARTINS, A. I. et al. European portuguese validation of the system usability scale (SUS). Procedia Computer Science, v. 67, p. 293-300, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050915031191>. Acesso em 27 de Fev. 2021.
- MARTINS, D. de S. et al. LudoEscola: a Gamificação como Ferramenta de Transformação do Espaço Escolar. In: Anais do IV Congresso sobre Tecnologias na Educação. SBC, 2019. p. 69-78. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/ctrl/article/view/8877>. Acesso em 05 de Fev. 2021.
- NAH, F. F. et al. Gamification of education using computer games. In: International Conference on Human Interface and the Management of Information. Springer, Berlin, Heidelberg, 2013. p. 99-107. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-39226-9_12. Acesso em 30 de Abr. 2020.
- PEIXOTO, M. et al. Um mapeamento sistemático de gamificação em software educativo no contexto da comunidade brasileira de informática na educação. In: Anais do Workshop de Informática na Escola. 2015. p. 584. Disponível em: <https://br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/5104>. Acesso em 30 de Abr. 2020.
- PRODANOV, C; FREITAS, E. Metodologia do trabalho científico. 2ª Edição. UNIVERSIDADE FEEVALE. Rio Grande do Sul. 2013. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=zUDsAQAAQBAJ>. Acesso em 15 de Dez. 2020.