

Gamificação Aplicada na Graduação em Jogos Digitais

André L. Brazil^{1,2}, Lúcia B. Baruque³

¹Instituto de Computação – Universidade Federal Fluminense (UFF)
Rio de Janeiro, RJ - Brasil

²Campus Eng. Paulo de Frontin – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Rio de Janeiro (IFRJ) – Rio de Janeiro, RJ - Brasil

³Departamento de Mídias Digitais
Fundação CECIERJ – Rio de Janeiro, RJ - Brasil

andrelbrazil@yahoo.com, luciabaruque@yahoo.com.br

Abstract. *The gamification has the potential to improve the learning quality by enhancing students engagement in learning activities. This work aims at accessing the gamification impact upon digital game courses offered on graduation level at IFRJ, based on three dimensions: enjoyment, learning and engagement. The gamification approach includes elements such as experience points and levels, titles, challenges, achievements and music. A survey for evaluation of students associated to this approach indicated that 82% of students were satisfied with the use of challenges and achievements gamification elements. 72% of them also considered these elements as positive to enhance the course learning process.*

Resumo. *A gamificação tem sido vista com o potencial de melhorar a qualidade da aprendizagem através do maior empenho dos alunos nas atividades de aprendizagem. O estudo objetiva avaliar o impacto da gamificação nos cursos de desenvolvimento de jogos digitais oferecidos em nível superior (graduação) no IFRJ, a partir de três dimensões: satisfação, aprendizagem e envolvimento do aluno. A abordagem de gamificação incluiu o uso dos elementos de pontuação, níveis de experiência, títulos, desafios, conquistas e música. Uma pesquisa para avaliação dos alunos em relação à aplicação desta abordagem indicou que 82% dos alunos foram favoráveis ao uso dos elementos de desafios e conquistas, tendo 72% deles considerado que o uso desses elementos contribuiu com o processo de aprendizagem do curso.*

1. Introdução

Os elementos de jogos e seus mecanismos vêm sendo cada vez mais reconhecidos como elementos significativos no processo educativo. Desta forma, a gamificação está ganhando cada vez mais espaço e já se torna uma parte inerente de vários contextos da aprendizagem. Conforme mencionado por Silva et al (2014), aprender programar tem sido destacado pelos iniciantes como uma tarefa difícil e complexa. Uma abordagem gamificada poderia, então, facilitar esse aprendizado.

A gamificação pode ser definida como a adoção de várias técnicas e elementos de jogos em contextos não orientados a jogos com o objetivo de motivar e encorajar os aprendizes a resolver diversos problemas. De acordo com Huotari e Hamari (2012), a gamificação compreende o aprimoramento de serviços, incorporando a estes características ou qualidades que proporcionem experiências lúdicas e significativas (*gameful*) para os seus usuários, a partir do uso de elementos e técnicas presentes em

jogos. Outra definição precursora, e ainda bastante utilizada, é a que apresenta a gamificação como o uso de elementos presentes em jogos e técnicas de design de jogos em contextos que não sejam específicos de um jogo (DETERDING et al., 2011). Shea (2014) apresenta uma definição similar, delineando a gamificação como a aplicação de idéias relacionadas a jogos em processos, casos e situações “*non-game*”.

O intuito da gamificação é o de fazer uso de técnicas e elementos disponíveis em jogos para transformar tarefas reais em atividades mais atrativas e lúdicas e, desta forma, aumentar a motivação e engajar as pessoas na execução dessas tarefas. Um ambiente gamificado é diferente de um jogo, uma vez que, quando jogamos o jogo eletrônico, estamos imersos num ambiente virtual onde realizamos ações que afetam estritamente este ambiente. No caso do ambiente gamificado, as ações que realizamos no ambiente serão em prol ou estarão atreladas de alguma forma a execução de tarefas no mundo real.

Outra questão importante é relacionada à forma de implementação da gamificação. Nesse sentido, Deterding (2011) menciona que, para realizar a gamificação, não basta apenas acrescentar pontos e um quadro de liderança, por exemplo, mas que é importante que os elementos utilizados na gamificação sejam significativos ou relevantes para os usuários.

A recompensa é um elemento importante associado à gamificação, e pode ser separada em dois tipos: intrínseca e extrínseca. Recompensas intrínsecas estão relacionadas ao indivíduo em si, com suas próprias habilidades, com relação ao contexto do ambiente. Exemplos de recompensa intrínseca: saber tocar com maestria uma determinada música (escola de música), conseguir emagrecer (programa de emagrecimento), ou ser capaz de decifrar um determinado enigma (jogo). Já as recompensas extrínsecas, se relacionam a objetos ou itens reais ou virtuais, conquistados ou adquiridos pelo indivíduo dentro do ambiente gamificado. Exemplos de recompensas extrínsecas: insígnias de reconhecimento (*badges*), pontuação (*points*), bônus em dinheiro, cupons de desconto, mercadorias, equipamentos ou itens virtuais ou mesmo reais.

O propósito deste trabalho é analisar e descrever os benefícios que a aplicação da gamificação trouxe para o ensino de informática, apresentando como estudo de caso o Curso Superior de Tecnologia em Jogos Digitais, oferecido pelo campus Eng. Paulo de Frontin do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Rio de Janeiro (IFRJ) para o ensino superior. O curso (www.ifrj.edu.br/node/3142) compreende a aprendizagem do desenvolvimento de jogos 2D e 3D para computadores, dispositivos móveis e consoles, além de incluir no currículo disciplinas de gestão e empreendedorismo para permitir que os alunos sejam capazes de criar seu próprio negócio. A cada semestre, o aluno também apresenta um trabalho de conclusão, que compreende um protótipo de um jogo com a documentação completa deste.

A metodologia de gamificação utilizada foi proposta pelos autores, tendo como ponto de partida a abordagem tradicional de gamificação PBL (*points, badges and leaderboards*), apresentada por Werbach (2012). Foram acrescentados a esta os seguintes elementos de gamificação: títulos, conquistas e músicas.

A fim de verificar o efeito da gamificação, o trabalho utiliza como instrumento de pesquisa a aplicação de um questionário on-line. Este apresenta perguntas para a avaliação dos alunos com relação à satisfação, desempenho e envolvimento no curso. A amostra inclui os alunos que cursaram as disciplinas de Animação 2D e Trabalho de Conclusão de Período I (TCP I) do curso, lançado a partir do último semestre de 2014.

O artigo está organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta trabalhos relacionados. A seção 3 expõe a metodologia (ou abordagem) de gamificação que foi utilizada nos cursos ministrados. A seção 4 apresenta os resultados do estudo de caso e uma discussão sobre eles. A seção 5 mostra as conclusões da pesquisa e recomendações para futuros trabalhos.

2. Trabalhos Relacionados

Como trabalhos relacionados, foram encontrados na literatura estudos de caso sobre a aplicação da gamificação em cursos da área de Informática, principalmente, aqueles relacionados à programação.

Iosup e Epema (2014) descrevem uma experiência na qual aplicaram a gamificação, como uma técnica de ensino, que usa elementos sociais de jogos. Por mais de três anos, foi aplicada a gamificação em cursos do ensino médio e da graduação, relacionados à área de Computação, em universidades européias. Mais de 450 estudantes participaram dos cursos, sendo que acima de 75% completaram os cursos com sucesso. Os autores concluíram que a gamificação está relacionada com um aumento no número de alunos aprovados e na participação de atividades voluntárias bem como em tarefas difíceis. A gamificação também pareceu promover a interação na sala de aula e atrair os alunos a estarem mais atentos em sala de aula. As avaliações dos alunos foram bastante positivas, tendo os docentes recebido a premiação anual de “Professor do Ano”.

Li Cen et al (2013) usam a gamificação para engajar os estudantes em um curso de Ciência da Computação através de um ambiente colaborativo de aprendizagem online que utiliza uma rede social, chamado PeerSpace. Este ambiente integra um conjunto de ferramentas da Web 2.0 para promover a interação entre os alunos sobre tópicos relacionados ao curso bem como assuntos sociais. Os resultados mostraram que os alunos responderam de forma positiva à gamificação e que se tornaram mais ativos nas atividades colaborativas propostas no ambiente PeerSpace.

Browne e Anand (2013) apresentaram a construção de aplicativos para tablet aplicados no ensino de conceitos introdutórios relacionados à Ciência da Computação. Elementos de design de jogos foram incorporados no aplicativo com o objetivo de aumentarem a satisfação e engajamento dos alunos. Durante as aulas de laboratório, os aplicativos foram testados e dados coletados sobre a usabilidade dos aplicativos e a aprendizagem dos alunos sobre os conceitos. Embora de forma geral, o estudo tenha indicado que os alunos preferem as aulas com os aplicativos gamificados, em comparação à sala de aula tradicional, eles também recomendaram combinar os dois métodos. Com base nesses resultados, conclui-se que a gamificação e os jogos de capacitação são eficazes para aumentar a satisfação dos alunos e recomendou-se que elementos de jogos sejam incorporados no design de software educacional.

Hakulinen et al (2015) consideram que o objetivo principal da tese foi enriquecer o ensino da Ciência da Computação com dois elementos de gamificação, quais sejam, insígnias de conquistas e jogos de realidade alternativa. Verificou-se, a partir da aplicação de insígnias de conquistas em um curso de Estruturas de Dados e Algoritmos, que essas podem ser usadas para controlar o comportamento dos alunos, mesmo se eles não estiverem sujeitos a avaliação de notas. Especificamente, os alunos usaram por um tempo mais longo o ambiente virtual de aprendizagem, participaram de mais sessões no sistema, e investiram mais tempo entre as submissões de tarefas,

quando as insígnias foram utilizadas. Ademais, notou-se que as atitudes dos alunos em relação às insígnias variava, tendo alguns gostado deste elemento enquanto outros não.

Swacha e Baszuro (2013) apresentaram uma plataforma de e-learning especializada para cursos de programação foi desenvolvida. A plataforma inclui um número inédito de mecanismos de gamificação. Tais mecanismos objetivam não só aumentar a motivação e o engajamento dos alunos, mas também encorajá-los a participar de várias atividades que, de outra forma, poderiam ser negligenciadas, tais como o estudo dos materiais didáticos, a prática de elaborar código, participar de competições de programação, tutoria e colaboração com os outros alunos.

Os resultados dos trabalhos descritos acima mostraram que, de forma geral, a aplicação da gamificação no ensino de disciplinas da área da Ciência da Computação favorece a motivação, o envolvimento, a interação, a participação e, finalmente, o nível de aprovação dos alunos.

3. Abordagem de gamificação utilizada

Com base nos elementos básicos da gamificação, que constituem a abordagem padrão mais usual, denominada PBL (*points, badges and leaderboards*), reportada por Werbach (2012), foram acrescentados, além da abordagem PBL, dois elementos adicionais: o elemento da música e o elemento das conquistas.



Figura 1 - Interface web do curso para feedback do aluno

A pontuação (*points*) foi utilizada no curso sob o nome de "pontos de experiência (XP)". O uso deste elemento teve o objetivo de retratar a evolução do aluno ao longo da disciplina. Uma forma de mensurar o desempenho do aluno durante as

aulas. Os pontos foram concedidos a partir da frequência e participação nas aulas (15 a 30 pontos por tempo de aula) e também com base nas atividades e práticas realizadas tanto em sala, como para trabalhos individuais e em grupo (50 a 2000 pontos). Este elemento teve o objetivo de trazer para o aluno uma medida do reconhecimento pelo esforço realizado. Esse elemento de gamificação pode ser visualizado a partir da figura 1, que exibe a interface web para acompanhamento e *feedback* do aluno em relação aos desafios propostos no curso.

O quadro de líderes (*leaderboard*) foi utilizado para estimular o desempenho dos alunos, e permitir um feedback de sua posição atual (pontos), permitindo uma comparação sua em relação aos demais, podendo ser visualizado a partir da figura 2.

Os desafios e conquistas (*challenges and achievements*) são elementos importantes que, respectivamente, orientam o aluno com relação a tarefas e objetivos a serem atingidos durante o curso e sinalizam a reputação do aluno ao concluir e alcançar os resultados desejados. Estes podem ser visualizados na figura 1. As insígnias (*badges*) foram concedidas a partir das conquistas realizadas pelos alunos.

Nível	XP	Título
1	0	Iniciante
2	300	Interpolador de Movimentos
3	800	Desenvolvedor Júnior
4	1500	Animador de Sprites
→ 5	2400	Movimentador de Personagens
6	3500	Configurador de Cenários
7	4800	Desenvolvedor Pleno
8	6300	Sonorizador de Ambientes
9	8000	Projetista de Inimigos
→ 10	10000	Desenvolvedor Master

Quadro de Líderes		
	Aluno 19 ★ 4215 🏆 6	ver
	Aluno 12 ★ 4215 🏆 6	ver
	Aluno 1 ★ 3185 🏆 6	ver
	Aluno 7 ★ 2970 🏆 5	ver
	Aluno 2 ★ 2430 🏆 5	ver

Figura 2 - Tabela de níveis de experiência (esquerda) e quadro de líderes (direita) utilizados na disciplina de Animação 2D do curso

O uso de níveis de experiência (*levels*) com títulos (*titles*) de conquista foi aplicado como elemento de reconhecimento e alcance de metas importantes pelos alunos. Os níveis no curso servem como indicadores de competência na realização de determinadas capacidades relacionadas ao curso. Todos os alunos iniciam suas atividades na disciplina no nível 1, e seguem evoluindo conforme participam das aulas e realizam as atividades propostas no curso. O nível máximo proposto para o curso foi o nível 10. A tabela de níveis de experiência para a disciplina de Animação 2D do curso pode ser visualizada na figura 2.

Sempre que o aluno obtém pontos de experiência suficientes para atingir um novo nível na disciplina do curso, ele também é recompensado com uma música, que começa a tocar assim que isso acontece. Este elemento foi acrescentado como forma de recompensa extrínseca para estimular os alunos no desenvolvimento das suas

atividades, além de incorporar um elemento cultural com relação aos jogos digitais, pois as músicas tocadas são de jogos famosos já desenvolvidos e os alunos são instigados a tentar descobrir de qual jogo é a música tocada, recebendo pontuação adicional pelo feito.

4. Resultados e Discussões

A fim de verificar os resultados da aplicação da abordagem de gamificação exposta acima, utilizou-se como instrumento de pesquisa um questionário, que foi disponibilizado online para os alunos dos cursos de Desenvolvimento de Jogos Digitais do ensino superior. Ao todo, ao final do curso, os 25 alunos da disciplina responderam ao questionário.

Os efeitos da gamificação das aulas da disciplina de desenvolvimento de jogos digitais foram avaliados à luz de três dimensões, apresentadas por Cheong et al (2013): aprendizagem, envolvimento e satisfação do aluno. Um questionário foi elaborado com opções de respostas cobrindo quatro níveis de concordância ou discordância (concordo plenamente, concordo parcialmente, discordo parcialmente, discordo totalmente).

A pesquisa solicitou que indicassem suas preferências e opiniões com relação ao uso dos elementos de gamificação presentes no curso, de forma que fosse possível indicar a efetividade e a adequação dos mesmos em relação ao desempenho dos alunos, considerando, individualmente, cada um dos elementos utilizados na gamificação: pontuação, níveis de experiência, títulos, desafios, conquistas e música.

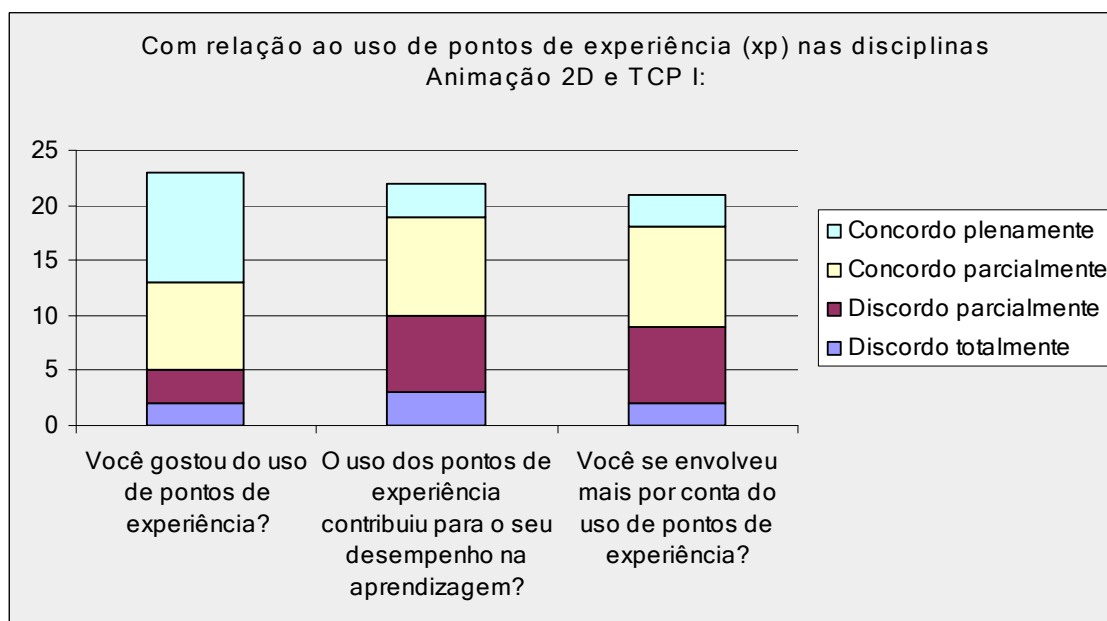


Figura 3 – Resultados relacionados ao elemento de pontos de experiência

Nas principais perguntas relacionadas aos efeitos da gamificação, os alunos responderam, para cada um dos elementos utilizados, a três questionamentos, que correspondem as três dimensões mapeadas por Cheong et al (2013): se gostaram do uso daquele elemento particular (dimensão da satisfação), se consideraram que houve contribuição do uso daquele elemento no processo de aprendizagem (dimensão da aprendizagem) e se houve um envolvimento maior daquele aluno por conta do uso daquele elemento (dimensão de envolvimento). As pesquisas foram realizadas utilizando-se a ferramenta SurveyMonkey (www.surveymonkey.com).

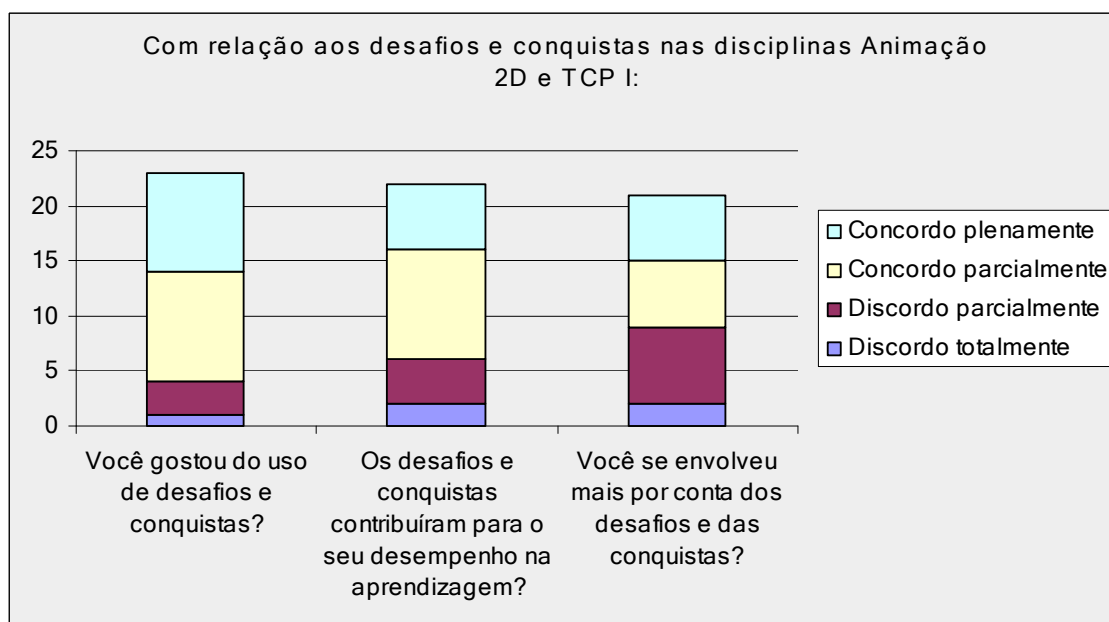


Figura 4 – Resultados relacionados aos elementos de desafios e conquistas

Os resultados encontram-se disponíveis nas figuras 3 a 6. A partir dos gráficos da figura 3, é possível observar que 78% dos alunos indicaram que gostaram do uso de pontos de experiência nas disciplinas de Animação 2D e Trabalho de Conclusão de Período I (TCP I), sendo que 55% consideraram que o uso desse elemento contribuiu para o desempenho na aprendizagem, estando 57% dos alunos mais envolvidos com a disciplina por conta desse elemento.

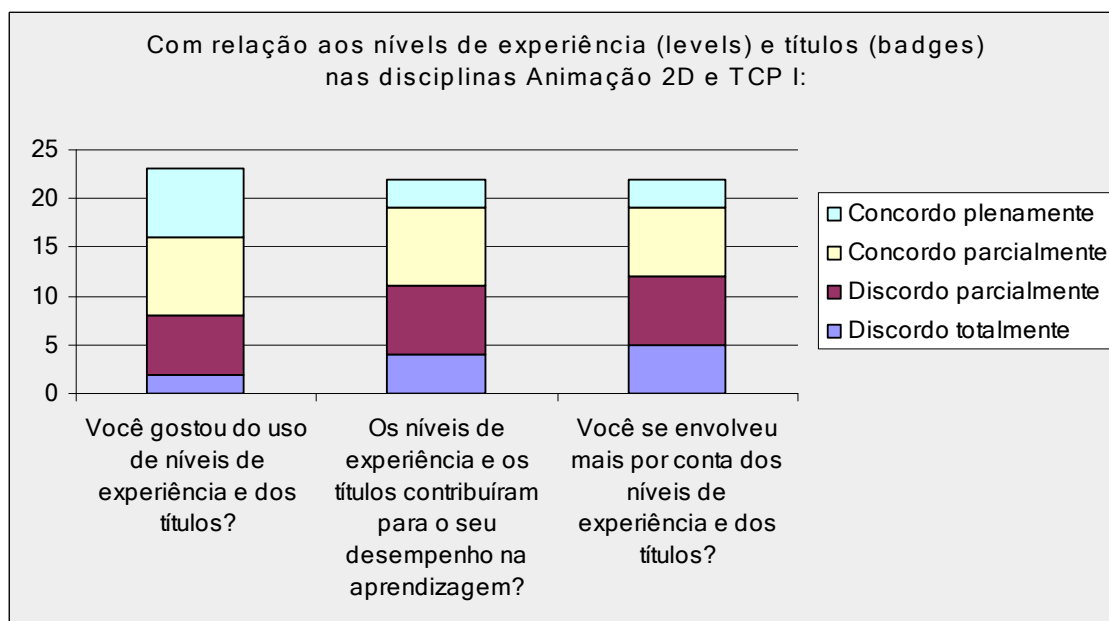


Figura 5 – Resultados relacionados aos elementos de níveis e títulos

Observando a figura 4, é possível notar o uso dos elementos de desafios e conquistas teve uma boa aceitação pelos alunos, tendo sido preferido por 83% dos 23 alunos respondentes. 73% dos alunos indicaram que o uso de desse elemento nas disciplinas de Animação 2D e Trabalho de Conclusão de Período I (TCP I) contribuiu para o desempenho na aprendizagem, onde 57% dos alunos consideraram-se mais envolvidos com a disciplina por conta desse elemento.

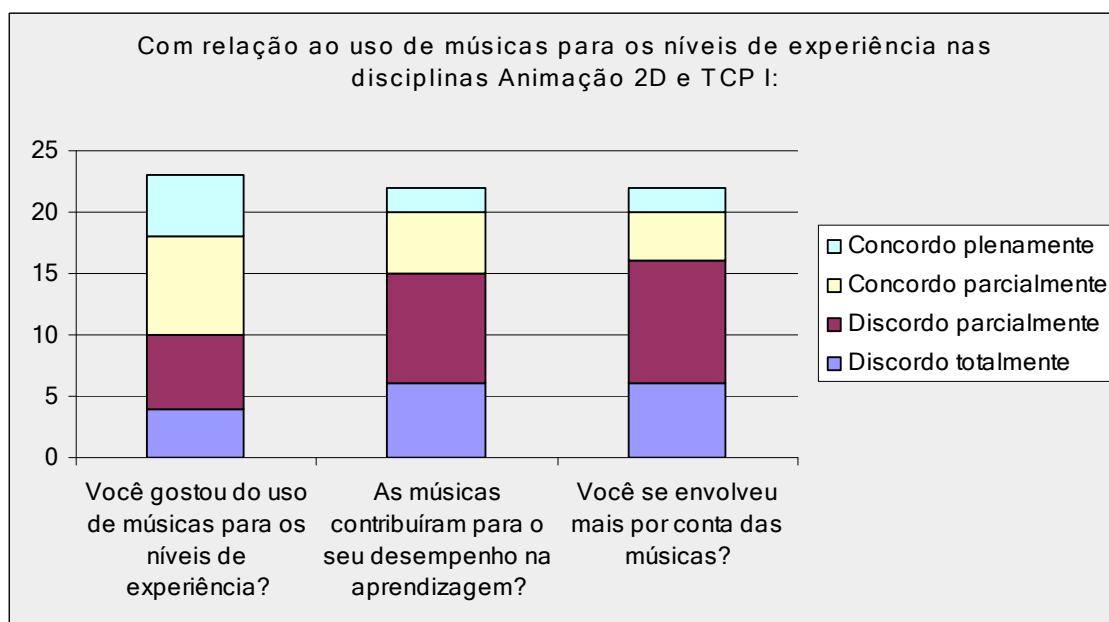


Figura 6 – Resultados relacionados ao elemento da música

A partir da figura 5, pode ser visualizado o uso dos elementos de níveis de experiência e títulos, onde 65% dos alunos gostaram da sua aplicação. Dentre os 22 alunos respondentes, 50% entenderam que este elemento contribuiu para o seu desempenho na aprendizagem e 45% dos alunos sentiram-se mais envolvidos com a disciplina por conta desse elemento.

Na figura 6, podem ser observados os resultados com relação ao uso do elemento da música nas disciplinas de Animação 2D e Trabalho de conclusão de Período I do curso. Dentre os 23 respondentes, 57% dos alunos gostaram do uso do elemento nas disciplinas, enquanto 32% dos alunos consideraram que houve contribuição do uso desse elemento na aprendizagem e 27% deles se sentiram mais envolvidos com as disciplinas do curso por conta do uso desse elemento.

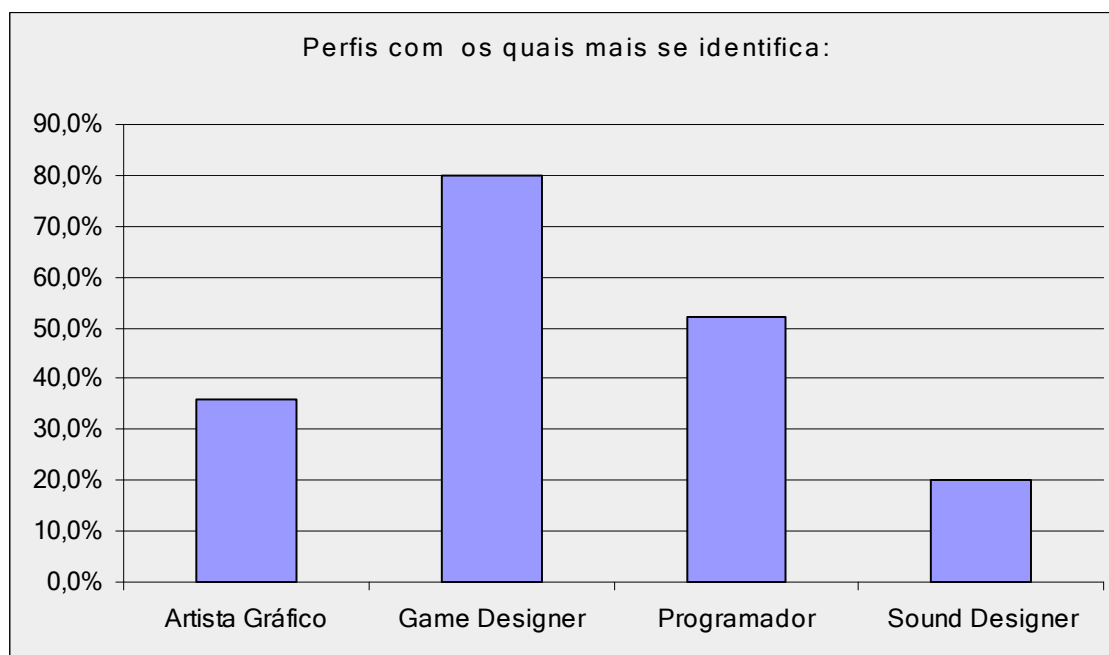


Figura 7 – Identificação dos alunos com os principais perfis de desenvolvimento de jogo

Além dessas perguntas, outras para verificar o perfil do aluno e avaliação geral do curso também foram incluídas. Houve uma pergunta sobre a faixa etária dos alunos, onde 92% dos 25 respondentes indicaram possuir menos de 30 anos de idade, sendo considerados como nativos digitais. Essas informações são importantes para serem usadas conjuntamente às extraídas a partir das perguntas elencadas acima para uma análise geral dos resultados.



Figura 8 – Avaliação geral do curso

Com base nos resultados apresentados na figura 7, podemos observar que os perfis mais populares dentre os alunos são os de *game designer* (90%) e programador (52%). O perfil menos popular foi o de *sound designer* (20%). Talvez isso justifique, em parte, os resultados relacionados ao uso do elemento da música na gamificação, que foi o elemento com menor aceitação dentre os avaliados pelos alunos.

Na figura 8, pode ser observado o desempenho do curso como um todo. O nível de satisfação dos alunos em relação ao curso foi bem favorável, haja vista que todos (100%) indicaram o curso como bom (85%) ou excelente (15%). Trata-se de um resultado bastante positivo, considerando-se que esta é a primeira vez que um curso de graduação na área de jogos digitais é oferecido na rede pública federal de ensino.

Esses resultados estão em linha com aqueles reportados pelos trabalhos apresentados na seção 2, reafirmando que a gamificação pode contribuir de forma significativa para o processo de aprendizagem na seara da computação.

5. Conclusões e Futuros Trabalhos

O ensino da programação de jogos em computadores é por si só um grande desafio. O seu sucesso depende bastante de vários fatores, tais como a experiência em programação do professor, suas habilidades para o ensino e as abordagens pedagógicas utilizadas em sala de aula. As ferramentas pedagógicas que, normalmente, estão disponíveis para o professor podem não dar conta de atender às demandas dos nativos digitais. Para eles, parece que os jogos seriam a ferramenta mais indicada, por apresentar desafios, promover a autonomia e permitir que a aprendizagem ocorra de forma lúdica.

Nesse sentido, o uso de elementos de design de jogos no desenvolvimento de aulas presenciais ou virtuais tem trazido resultados positivos em termos de motivação e satisfação do aprendiz, como pôde ser observado através do estudo de caso apresentado.

Este trabalho evidenciou que a aplicação da gamificação no ensino de disciplinas ligadas ao desenvolvimento de jogos digitais foi considerada favorável e significativa pela maioria dos alunos do curso, para todos os elementos de gamificação utilizados na abordagem, com exceção apenas no elemento da música.

Dentre todos os elementos de gamificação avaliados, a pesquisa indicou que as conquistas e os desafios foram os elementos que melhor contribuíram para a dimensão de aprendizagem, considerada a mais relevante para a eficácia de um curso.

Considerando que 92% dos alunos do curso são nativos digitais, o uso desse tipo de abordagem que traz uma maior proximidade a um ambiente lúdico e motivador mostrou-se adequado para este público alvo.

Como futuros trabalhos, podem ser incorporados elementos que estimulem a participação coletiva dos alunos nos desafios, tais como apontamentos (prazos) e conquistas épicas (desempenho além do usual), além de considerar a socialização e compartilhamento de informações entre eles.

Referências

- Browne, K. e Anand, C. (2013) “Gamification and serious game approaches for introductory computer science tablet software”. In: Proceedings of the First International Conference on Gameful Design, Research, and Applications. ACM.
- Cheong, C., Cheong, F., & Filippou, J. (2013) “Quick Quiz: A Gamified Approach for Enhancing Learning”. In: PACIS.
- Deterding, S. (2012) “Gamification: designing for motivation”. Interactions 19, no. 4.
- Hakulinen, L. et al. (2015). Gameful Approaches for Computer Science Education: From Gamification to Alternate Reality Games. Thesis. Aalto University.
- Huotari, K. e Hamari, J. (2012) “Defining gamification: a service marketing perspective”. In Proceeding of the 16th International Academic MindTrek Conference, ACM.
- Iosup, A. e Epema, D. (2014) “An experience report on using gamification in technical higher education”. In: Proceedings of the 45th ACM technical symposium on Computer science education. ACM.
- Li Cen et al (2013) “Engaging computer science students through gamification in an online social network based collaborative learning environment”. International Journal of Information and Education Technology, v. 3, n. 1.
- Shea, T (2014) “Gamification: Using Gaming Technology for Achieving Goals”. New York: The Publishing Group.
- Silva, T. R., Medeiros, T. J., & Aranha, E. H. D. S. (2014). Jogos Digitais para Ensino e Aprendizagem de Programação: uma Revisão Sistemática da Literatura. In Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (Vol. 25, N. 1).
- Swacha, J. e Baszuro, P. (2013) “Gamification-based e-learning platform for computer programming education”. Learning While We Are Connected, v. 1.
- Werbach, K. e Hunter, D. (2012). For the Win: How Game Thinking can Revolutionize your Business. Wharton Digital Press.