

Marmota Factory

Title: Marmota Factory

Paulyne Matthews Jucá¹, Arthur de Castro Callado¹

¹Campus de Quixadá – Universidade Federal do Ceará (UFC)
Quixadá – CE – Brasil

{paulyne, arthur}@ufc.br

Abstract. *This paper presents the Marmota Factory research group. This is a research group in the area of Computer Science that has existed since 2015 and works with research and development in the area of games. The group currently works in three main areas: research into evaluating player experience for hybrid games, promoting good software engineering practices in the gaming ecosystem and developing serious games to support teaching.*

Keywords *Player Experience, Hybrid Games, Game Software Ecosystem, Software Engineering, Serious Games.*

Resumo. *Este artigo apresenta o grupo de pesquisa Marmota Factory. Esse é um grupo de pesquisa situado na área de Ciência da Computação que existe desde 2015 e trabalha com pesquisa e desenvolvimento na área de jogos. Atualmente o grupo trabalha em três áreas principais: pesquisa em avaliação de experiência do jogador para jogos híbridos, promoção de boas práticas de engenharia de software no ecossistema de jogos e desenvolvimento de jogos sérios de apoio ao ensino.*

Palavras-Chave *Experiência do Jogador, Jogos Híbridos, Ecossistema de Jogos, Engenharia de Software, Jogos Sérios.*

1. Introdução

O grupo de pesquisa Marmota Factory nasce como um projeto de apoio à disciplina de Fundamentos de Programação que pretendia incentivar os alunos a programar através de exercícios que fossem jogos clássicos. Em 2015, essa iniciativa toma a forma de um grupo de pesquisa e desenvolvimento com foco em engenharia de software para o desenvolvimento de jogos de entretenimento. O objetivo era colocar em prática o aprendizado de engenharia de software no desenvolvimento de projetos trazendo uma experiência mais profissional e integrada dos alunos. O primeiro jogo foi o “Lost in Stone Chicken”, uma brincadeira com a famosa Pedra da Galinha Choca presente em Quixadá. Depois disso, vieram muitos TCCs que desenvolveram diferentes propostas de jogos sérios para educação e saúde. Esses trabalhos deram início a uma parceria importante da Marmota Factory com o Mestrado Profissional em Ensino de Física da FECLESC (UECE-Quixadá) e o grupo passou a desenvolver jogos de apoio ao ensino de física. Vários desses projetos foram fomentados com bolsas de extensão da UFC. O crescimento do grupo levou a sua formalização no Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq, em 2018 (<https://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/380270>). O grupo também passou a atuar em projetos de apoio à graduação fazendo jogos e gamificações para disciplinas do campus em parceria com os professores dessas disciplinas. Com

o tempo, o grupo também passou a explorar outros caminhos de pesquisa. Assim, surgiram os projetos relacionados aos jogos para o apoio à aplicação de métodos de avaliação heurística que inauguraram a aproximação com a área de IHC. Esse projeto rendeu algumas publicações internacionais e alguns dos nossos trabalhos mais citados são fruto dessa iniciativa. Hoje, o grupo tem quatro áreas de atuação. A primeira com o desenvolvimento de jogos digitais e analógicos para o apoio ao ensino, principalmente em física, com nossa parceria permanente com a FECLESC. A segunda com a pesquisa na área de avaliação da experiência do jogador onde estamos trabalhando em uma proposta de modelo para avaliação de jogos híbridos, com apoio da UFC em um projeto PIBIC. A terceira com a aplicação de processos, técnicas e ferramentas de engenharia de software para identificar e promover o crescimento de empresas de software independentes, inclusive trabalhando na investigação e promoção de melhorias do ecossistema de jogos do Ceará. E a parte de ensino e formação em prototipação e desenvolvimento de jogos.

2. Competências

As competências do grupo podem ser divididas em 4 subáreas:

- Desenvolvimento de jogos sérios para criação de jogos para o apoio ao ensino, que está relacionada ao desafio “Enhancing Students’ Learning Through Gamification” [Palomino et al. 2023];
- Avaliação da experiência do jogador, principalmente em jogos híbridos, que está relacionada ao desafio “Challenges in Evaluating Players’ Interaction with Digital Games” [Darin et al. 2023];
- Aplicação de processos, técnicas e ferramentas de engenharia de software para identificar e promover o crescimento de empresas de software independentes, que está relacionada ao desafio “Business Model for Indie Studios in Game Software Ecosystems” [Xavier et al. 2023];
- Formação em prototipação de jogos, onde membros do grupo lecionam disciplinas de desenvolvimento de jogos e promovem oficinas de prototipação de jogos.

3. Pesquisadores

O grupo já teve mais de 30 monografias de graduação defendidas na área de jogos. Seus temas variam desde a criação de jogos para o apoio de ensino ou saúde, passando por gamificações para incentivar a participação em monitorias e disciplinas, investigações de tecnologias usadas por empresas de jogos no estado do Ceará, investigações sobre como o trabalho remoto afetou empresas de jogos e propostas de processos e ferramentas de apoio ao desenvolvimento de jogos, chegando até investigações de avaliação da experiência do jogador. O grupo também teve 7 defesas de mestrado relacionadas à área de jogos, a maioria delas em jogos de apoio ao ensino de física.

Atualmente o grupo conta com 3 professores pesquisadores e 4 alunos de mestrado, sendo 3 relacionados com desenvolvimento de jogos para o apoio ao ensino de física. Desses, 1 já defendeu qualificação e 2 iniciaram seus trabalhos esse ano. O quarto trabalha com a avaliação de experiência do jogador em jogos híbridos [Jucá et al. 2023].

O grupo tem hoje 7 alunos ativos trabalhando em seus trabalhos de conclusão de cursos. Quatro alunos trabalham com avaliação de experiência do jogador em jogos híbridos, dois com jogos sérios para o apoio ao ensino de engenharia de software e um

com desenvolvimento de ferramenta de suporte ao desenvolvimento de jogos com foco em estúdios independentes baseada no processo publicado em [Callado e Jucá 2023].

4. Projetos

O grupo já teve diversos projetos apoiados com bolsas. São exemplos desses projetos:

- Os projetos de monitoria de graduação “Prática em Desenvolvimento de Jogos” e “Oficina de Jogos” tiveram bolsa entre 2013 e 2019, desenvolveram jogos e gamificações para disciplinas do campus de Quixadá e promoveram oficinas abertas de formação e práticas de desenvolvimento de jogos;
- O projeto de extensão “Desenvolvimento de Jogos para o Apoio ao Ensino de Física” teve apoio de bolsas de 2017 a 2023. O projeto contou com a parceria da FECLESC em Quixadá. Os jogos criados nesse projeto são usados pelos alunos de mestrado em ensino de física, são aplicados como parte do produto educacional e validados em salas de aula. Jogos com o Big Bang - Batalha da Criação, Cosmopla e Guerra de Exoplanetas são exemplos dos jogos feitos dentro desse projeto;
- Os projetos PIBITI “Um processo para desenvolvimento de jogos para equipes com dedicação de tempo parcial ou variável” e “Uma ferramenta para o controle de um processo para desenvolvimento de jogos para equipes com dedicação de tempo parcial ou variável” tiveram apoio de bolsas UFC e FUNCAP de 2018 a 2021;
- O projeto PIBIC “Identificação de Padrões e Definição de Diretrizes para Construção de Interfaces em Jogos de Realidade Virtual” teve bolsa entre 2018 e 2020;
- O projeto PIBIC “Uma Proposta de Diretrizes para Avaliação de Experiência de Jogador para Jogos Híbridos” está ativo atualmente e tem 2 bolsas de graduação e participação de um aluno de mestrado e de outros 4 alunos de trabalho de conclusão de curso (sem bolsa).

5. Trabalhos de Destaque

Um dos projetos de destaque do grupo tem relação com o desenvolvimento de um jogo para apoiar a etapa de consolidação de avaliações realizada na avaliação heurística. O jogo inicialmente proposto levava em consideração apenas as heurísticas de Nielsen e se chamava G4H [Souza Filho et al. 2017, Souza Filho et al. 2019a]. Ele foi validado tanto com especialistas quanto com novatos na área de IHC e teve boa aceitação, sendo usado inclusive nas disciplinas de IHC do campus por muitos anos. Ele foi generalizado para permitir seu uso com outros conjuntos de heurísticas e foi publicado com um manual de adaptação sob o nome de G4NHE [Souza Filho et al. 2019b, Souza Filho et al. 2022].

O artigo [Jucá et al. 2023] apresenta uma proposta de modelo de avaliação da experiência do jogador para jogos híbridos. O projeto parte do pressuposto de que os jogos híbridos, por incluírem componentes analógicos e digitais, trazem desafios específicos para a avaliação da experiência do jogador. Um artigo que usa o modelo de avaliação proposto foi aceito para publicação no SBGAMES 2024.

O artigo [Jucá et al. 2014] apresenta os resultados de uma gamificação feita para apoiar a disciplina de empreendedorismo do campus. O projeto tomou como base materiais de trabalhos feitos originalmente na disciplina e criou uma competição que tinha

como principal benefício fazer com que os alunos lessem e avaliassem os trabalhos dos outros alunos.

Alguns trabalhos visam mapear o estado da prática de engenharia de software nas empresas de jogos, principalmente do Ceará. Eles tratam da identificação das práticas de software na indústria de jogos [Silva et al. 2016, Viana et al. 2017, Alencar e Jucá 2019] e propõem alterações no quadro Kanban para melhorar a comunicação das empresas de jogos [Callado e Jucá 2023]. O grupo também já publicou propostas de processos de jogos específicos para empresas com tempo de dedicação variável, como é o caso de grupos de desenvolvimento iniciantes [Freitas et al. 2017].

Como exemplo de desenvolvimento de jogos sérios, podemos citar o artigo [Freire Filho e Jucá 2015] que apresenta um jogo que usa o Kinect para auxiliar na fisioterapia de pessoas com espondilite anquilosante e o artigo [Santos e Jucá 2019] que apresenta um jogo sério para apoiar o ensino de gerência de risco em engenharia de software.

Por fim, alguns jogos para promover a cultura foram desenvolvidos como trabalhos de conclusão de curso. O ARCoCoci pretendia promover a visita ao museu de Cococi, submetido para o SVR 2024 [Soriano 2022], e o RPG para divulgar o patrimônio histórico cultural de Quixadá [Cruz 2022], aceito para publicação no SBGAMES 2024.

6. Jogos Desenvolvidos

Alguns dos jogos desenvolvidos para o apoio ao ensino de física estão disponíveis para *download* na página <http://marmotafactory.itch.io/>. Os jogos mais interessantes tratam da formação do universo e se chamam “Big Bang: Batalha da Criação” [Vidal Junior 2018] e “Cosmopla” [Marques 2020]. Eles fazem parte do produto educacional de dissertações do mestrado de ensino em física [Vidal Junior 2018, Marques 2020]. Os jogos podem ser usados gratuitamente tanto no Windows quanto no Linux e foram desenvolvidos na Unity.

“Big Bang: Batalha da Criação” [Vidal Junior 2018] é um jogo desenvolvido como projeto de extensão e parte do Mestrado Profissional em Ensino de Física da FECLESC. O jogo (Figura 1) tem o objetivo de ensinar sobre as etapas que acontecem a partir do Big Bang e sobre as partículas que aparecem na criação do universo. O jogo trata de tipos energias, tipos de quarks e de matéria escura com uma abordagem lúdica. Alguns desafios da criação desse jogo foram publicados em [Vidal Junior et al. 2017].



Figura 1. Tela inicial do jogo Big Bang: Batalha da Criação

Outro jogo de destaque é o Cosmopla. Ele também foi desenvolvido como projeto

de extensão e foi utilizado como parte do produto educacional do Mestrado Profissional em Ensino de Física [Marques 2020]. O jogo (Figura 2) é separado em duas partes. Na primeira parte, o aluno deve controlar uma nave e coletar em nuvens de “poeira cósmica” os elementos químicos básicos (minerais, metais e gases). Com esses elementos, o jogador deve “construir” planetas com características semelhantes aos planetas do nosso sistema solar. Assim, ele aprende a distribuição desses elementos nos planetas. Depois, os jogadores precisam posicionar os planetas criados na órbita correta. O jogo, dessa forma, trabalha distância do sol e velocidade da órbita de cada planeta.



Figura 2. Tela inicial do jogo Cosmopla

7. Infraestrutura Disponível

O grupo tem à sua disposição a infraestrutura do campus da UFC em Quixadá. O campus dispõe de laboratórios de informática de propósito geral, laboratório de redes, sala de usabilidade (observação), impressora 3D, salas de aula com projetores, biblioteca com alguns títulos relevantes para a área. O acesso a equipamentos específicos como consoles, óculos de realidade virtual ou aumentada, jogos digitais ou de tabuleiro ou híbrido o projeto depende de verba de projeto. Infelizmente, os projetos que o grupo teve até o momento (Extensão, PAIP, PIBIC e PIBITI) forneciam apenas bolsas para estudantes. Assim, os equipamentos especializados como Kinect, materiais usados na prototipação de jogos (dados, *tokens*, cartas em PVC, cartolina) e jogos híbridos que o grupo utiliza são de propriedade pessoal dos pesquisadores.

8. Conclusão

O grupo Marmota Factory foi criado para atender a demandas da comunidade interna da UFC, mas acabou crescendo e hoje contribui com a sociedade nos principais pilares esperados da universidade: ensino, extensão, pesquisa, desenvolvimento e inovação. O grupo pretende no futuro consolidar suas atividades e expandir seu braço de pesquisa através da parceria com empresas e outras universidades de forma a solucionar problemas mais interessantes e mais desafiadores.

9. Agradecimentos

O grupo de pesquisa Marmota Factory agradece à UFC, à FUNCAP e ao CNPq pelas bolsas ofertadas durante todo o período e em especial à UFC e à FUNCAP pelas bolsas PIBIC do projeto atual. O grupo agradece a dedicação de todos os alunos e professores que fizeram e fazem parte dessa iniciativa.

Referências

- Alencar, A. Y. d. e Jucá, P. (2019). Dificuldades organizacionais de empresas indies de desenvolvimento de jogos digitais. In *Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*.
- Callado, A. d. C. e Jucá, P. M. (2023). Uma proposta de quadro kanban para promover visibilidade em projetos de jogos. In *XXII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*.
- Cruz, M. (2022). O rpg digital como forma de divulgar o patrimônio histórico cultural do município de quixadá. Master's thesis, Universidade Federal do Ceará.
- Darin, T., Carneiro, N., Miranda, D., e Coelho, B. (2023). Challenges in evaluating players' interaction with digital games. In dos Santos, R. P. e da Silva Hounsell, M., editors, *Grand Research Challenges in Games and Entertainment Computing in Brazil - GrandGamesBR 2020–2030*. Spring Cham.
- Freire Filho, S. e Jucá, P. M. (2015). Uso de jogos sérios para auxiliar na reabilitação motora de pacientes com espondilite anquilosante. In *XIV Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*.
- Freitas, C. E., Callado, A. d. C., Silva, D., e Jucá, P. M. (2017). Um processo Ágil multidisciplinar de desenvolvimento de jogos para estúdios independentes. In *Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*.
- Jucá, P. M., Alexandrino, A., Alexandrino, A., Almendra, G. F. R., e de Almeida, C. D. A. (2014). Aplicação da gamificação na disciplina de empreendedorismo. In *Workshop sobre Educação em Computação (WEI)*.
- Jucá, P. M., Filho, J. C. S., e da Silva, J. O. (2023). Hybridgamepx: Uma proposta de modelo para a avaliação da experiência do jogador no uso de jogos híbridos. In *XXII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*.
- Marques, F. A. A. (2020). ma sequência didática com um jogo digital para o apoio ao ensino de astronomia no ensino médio. Master's thesis, Universidade Estadual do Ceará.
- Palomino, P., Rodrigues, L., Toda, A., e Isotani, S. (2023). Enhancing students' learning experience through gamification: Perspectives and challenges. In dos Santos, R. P. e da Silva Hounsell, M., editors, *Grand Research Challenges in Games and Entertainment Computing in Brazil - GrandGamesBR 2020–2030*. Spring Cham.
- Santos, A. P. e Jucá, P. M. (2019). Risk planning: Um jogo educativo para auxiliar no ensino de gerenciamento de riscos em projetos de software. In *Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*.
- Silva, J., Callado, A. d. C., e Jucá, P. M. (2016). Análise de metodologias de desenvolvimento de software utilizadas no desenvolvimento de jogos eletrônicos no estado do ceará. In *XV Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*.
- Soriano, J. (2022). Arcococi: Desenvolvimento de uma aplicação de uma aplicação com realidade aumentada para o museu de parambu. Master's thesis, Universidade Federal do Ceará.

- Souza Filho, J. C., Monteiro, I. T., e Jucá, P. M. (2017). Game for heuristic evaluation (g4h): A serious game for collaborative evaluation of systems. In *International Conference on Human-Computer Interaction*.
- Souza Filho, J. C., Monteiro, I. T., e Jucá, P. M. (2019a). Exploring how expert and novice evaluators perceive g4h to consolidate heuristic evaluation. In *Proceedings of the 18th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*.
- Souza Filho, J. C., Monteiro, I. T., e Jucá, P. M. (2019b). Game for any heuristic evaluation (g4nhe): a generalization of the g4h gamification considering different sets of usability heuristics. *Universal Access in the Information Society*, 18.
- Souza Filho, J. C., Sampaio, A. L., Monteiro, I. T., e Jucá, P. M. (2022). G4nhe second edition: Refining a generic gamification technique to engage hci evaluators in consolidation tasks. In *11th International Conference on Design, User Experience and Usability*.
- Viana, Z. L., Ferraz, F., e Jucá, P. M. (2017). Levantamento das ferramentas e necessidades da indústria de jogos na escrita e manutenção de game design documents. In *XVI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*.
- Vidal Junior, E., Souza Filho, J., Silva, A., Freitas, C., Tahim, M., e Jucá, P. (2017). Balanceando fantasia e rigor teórico no jogo educativo sobre a teoria do big bang. In *Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*.
- Vidal Junior, E. P. (2018). A utilização do jogo “big bang: A batalha da criação” como ferramenta auxiliar no ensino de cosmologia. Master’s thesis, Universidade Estadual do Ceará.
- Xavier, B., Viana, D., e Santos, R. (2023). Business model for indie studios in game software ecosystems. In dos Santos, R. P. e da Silva Hounsell, M., editors, *Grand Research Challenges in Games and Entertainment Computing in Brazil - GrandGamesBR 2020–2030*. Spring Cham.