

LabIS-JD: Laboratório de Informática em Saúde, Computação Aplicada e Jogos Digitais

LabIS-JD: Health Informatics, Applied Computing, and Digital Games Laboratory

Sergio T. Carvalho^{1,2}, Luciana O. Berretta^{1,2}

¹Instituto de Informática (INF)
Universidade Federal de Goiás (UFG)
Goiânia, GO – Brasil

²Advanced Knowledge Center for Immersive Technologies – AKCIT
(Centro de Competência EMBRAPPII em Tecnologias Imersivas)
Universidade Federal de Goiás (UFG)
Goiânia, GO – Brasil.

{sergiocarvalho, luciana.berretta}@ufg.br

Abstract. *The Health Informatics, Applied Computing, and Digital Games Laboratory (LabIS-JD) group comprises professors and students in computing and health research. The group is situated at the Institute of Informatics of the Federal University of Goiás, where it conducts research and development projects in digital games for health. This paper presents a brief historical overview, an infrastructure outline, and an overview of some of LabIS-JD's current projects. Perspectives from the research group are also provided on the challenges in the games area and issues related to health and accessibility.*

Keywords *Games for Health, Gamification for health, Games Research Group, Digital Games.*

Resumo. *O Laboratório de Informática em Saúde, Computação Aplicada e Jogos Digitais (LabIS-JD) é um grupo de pesquisa integrado por professores e estudantes das áreas de Computação e de Saúde. Localizado no Instituto de Informática da Universidade Federal de Goiás, o grupo realiza projetos de pesquisa e desenvolvimento em Jogos Digitais na Saúde. O objetivo deste artigo é apresentar um breve histórico, a infraestrutura e alguns dos projetos correntes do LabIS-JD. Perspectivas do grupo de pesquisa são também apresentadas sob a visão dos desafios da área de Jogos e de questões ligadas à saúde e acessibilidade.*

Palavras-Chave *Jogos em Saúde, Gamificação em Saúde, Grupo de Pesquisa em Jogos, Jogos Digitais.*

1. Introdução

O Instituto de Informática (INF) da Universidade Federal de Goiás (UFG) possui quatro cursos de graduação e o programa de pós-graduação em Ciência da Computação (PPGCC), nível mestrado e nível doutorado, com quatro linhas de pesquisa. Os cursos de graduação são Ciência da Computação, Engenharia de Software, Inteligência Artificial e Sistemas de Informação. A multiplicidade de subáreas e de linhas de pesquisa formam

o ambiente do qual faz parte o LabIS-JD – Laboratório de Informática em Saúde, Computação Aplicada e Jogos Digitais.

O LabIS-JD é um grupo de pesquisa integrado por professores e estudantes de graduação e pós-graduação da área de Computação e da área da Saúde. Os projetos correntes envolvem o desenvolvimento de jogos digitais no âmbito do ensino (oferta da disciplina Jogos Digitais na graduação e na pós-graduação), passando pela pesquisa e desenvolvimento de aplicações gamificadas e de jogos aplicados na área da Saúde, até a pesquisa tendo como objeto de estudos o jogo e suas potencialidades nas Ciências da Saúde.

O objetivo deste artigo é apresentar o LabIS-JD, incluindo um breve histórico e a sua infraestrutura corrente (Seção 2), o perfil dos seus participantes e algumas de suas produções em termos de aplicações, jogos e resultados de pesquisa (Seção 3), e perspectivas quanto a projetos relacionados aos desafios da área de jogos e à área da saúde e acessibilidade (Seção 4).

2. Histórico e Infraestrutura

Iniciado no ano 2014, o LabIS-JD (então denominado apenas por LabIS) recebeu os primeiros estudantes, apenas de graduação, para atuar de forma mais específica em projetos de pesquisa e desenvolvimento na área de Computação Aplicada à Saúde. A evolução dos projetos nesta área, incluindo a Informática em Saúde e a Saúde Digital, foi intensa nos dois primeiros anos do LabIS-JD, demandando, por conseguinte, o envolvimento no grupo também de estudantes de pós-graduação (mestrandos e doutorandos). Nesse ínterim, os interesses do grupo seguiram também na direção da concepção e construção de aplicações gamificadas na saúde [Oliveira e Carvalho 2020, Anjos et al. 2024] e, na sequência, de jogos aplicados na saúde [Mendonça et al. 2024, Oliveira et al. 2022, Souza et al. 2022].

Dois fatores têm impulsionado o LabIS-JD: a integração dos estudantes de graduação e pós-graduação por meio da oferta da disciplina Jogos Digitais para os cursos do INF/UFG, e a parceria com pesquisadores da área da Saúde. A experiência já adquirida na Computação Aplicada à Saúde reunida a estes fatores têm criado circunstâncias bastante favoráveis ao desenvolvimento da pesquisa em jogos e saúde [Nascimento et al. 2023].

O LabIS-JD conta com um espaço aproximado de 45 m^2 instalado no segundo andar do prédio do INF/UFG. A infraestrutura conta com controle de acesso por biometria, bancadas de trabalho com espaço em armários e estações de trabalho. Em grande parte das situações, os membros do grupo usam seus próprios *laptops gamers* para suas pesquisas. Recentemente, o LabIS-JD recebeu equipamentos *Meta Quest 2* e *Meta Quest 3*¹, *head-mounted displays* (HMD) usados para aplicações de Realidade Virtual (RV). Estes equipamentos foram adquiridos para os projetos de pesquisa e desenvolvimento de ambientes e jogos baseados em tecnologia imersiva, e em realidade estendida [Coronado et al. 2023, Coronado et al. 2024].

¹<http://meta.com/quest>

3. Perfil dos Membros e Trabalhos de Destaque

Os participantes do LabIS-JD são eminentemente estudantes de graduação em Ciência da Computação (INF/UFG) e em Enfermagem (Faculdade de Enfermagem – FEN/UFG), e de mestrado e doutorado do PPGCC. Em projetos específicos, o grupo já contou com estudantes de mestrado do programa de pós-graduação em Odontologia (Faculdade de Odontologia da UFG – FO/UFG) e do programa de pós-graduação em Enfermagem (FEN/UFG).

O grupo conta hoje com cinco docentes pesquisadores, sendo três da área de Computação e duas da área de Saúde, cinco doutorandos (sendo três bolsistas), sete mestrandos, e cinco estudantes de graduação (sendo dois bolsistas de iniciação científica). Além dos membros efetivos, o LabIS-JD conta com aproximadamente seis estudantes colaboradores que integram a comunidade de jogos digitais do INF, denominada *We Make Digital Games* (WMDG)². Esta comunidade foi criada pelos estudantes a partir da primeira oferta da disciplina de Jogos Digitais para a graduação, no ano 2022. Uma vez que a disciplina tem como foco o projeto e a entrega de um jogo digital, os estudantes se envolvem em projetos que, em última análise, têm fomentado ideias e a construção de jogos no contexto do grupo de pesquisa. A comunidade conta com cerca de 180 pessoas reunidas em um servidor *Discord* bastante ativo e integrado à dinâmica das atividades da disciplina Jogos Digitais.

O perfil das pessoas integrantes do LabIS-JD tem levado à produção de bons trabalhos, seja em termos da construção e entrega de aplicações gamificadas e jogos, seja em relação à produção intelectual constituída por artigos científicos, dissertações de mestrado e teses de doutorado.

Nesse contexto, é de valia destacar alguns trabalhos. No nível de doutorado, o destaque está nos resultados obtidos por uma tese de doutorado que explorou a intersecção de jogos digitais e saúde, e lidou com os desafios relacionados às doenças crônicas não transmissíveis por meio de uma abordagem lúdica. O trabalho produziu artigos científicos na área de jogos em saúde [Oliveira et al. 2022, Oliveira e Carvalho 2020], além do jogo Lenda Daara [Oliveira et al. 2022] testado e avaliado com pacientes diagnosticados com hipertensão e participantes da Liga de Hipertensão Arterial da UFG (LHA/UFG). O jogo foi projetado para impulsionar o engajamento e o comprometimento com a saúde incorporando dispositivos de internet das coisas (IoT), enriquecendo a experiência interativa. Ainda no nível de doutorado, outra pesquisa tem avançado na discussão sobre o ajuste dinâmico de dificuldades, gerando publicações relevantes [Souza et al. 2023]. Estas pesquisas integram um projeto financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG).

No nível de mestrado, há destaques em termos de produção científica, de aplicações gamificadas, e de jogos construídos. Uma dissertação do grupo tratou da questão dos jogos em nuvem com mais especificidade na construção e avaliação de motores de física para jogos tendo como foco a escalabilidade. Esta pesquisa tem gerado boas publicações nacional e internacionalmente [Oliveira et al. 2023, Oliveira et al. 2024].

Um trabalho também bastante importante do grupo de pesquisa está nos resultados

²<http://www.wmdg.com.br>

de outra dissertação de mestrado em que foi desenvolvida a aplicação *Mobile Health (mHealth)* gamificada denominada IUProst. A aplicação tem como objetivo auxiliar no cuidado com a incontinência urinária por meio da execução de exercícios pélvicos para homens que realizaram a cirurgia de retirada da próstata. Em parceria com a Escola de Enfermagem da Universidade Federal de Minas Gerais (ENF/UFMG), a aplicação está disponível para uso na loja *Google Play*³. Essa pesquisa é financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) – Universal 2023. A aplicação IUProst foi registrada junto ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) com o Nível de Maturidade Tecnológica TRL 5 (TRL, *Technology Readiness Level*)⁴. A Marca do Produto IUProst também foi registrada junto ao INPI⁵.

Outro trabalho de destaque no nível de mestrado está na construção do CicloExergame, jogo aplicado para telerreabilitação de pacientes. O jogo aplicado foi desenvolvido com o objetivo de motivar a realização de exercícios físicos e sessões de telerreabilitação que envolvem, como aparelho, o cicloergômetro, uma bicicleta de cabeceira utilizada para sessões de reabilitação de pacientes com disfunções motoras (acometidos por acidentes vasculares cerebrais, fibrose cística ou que estiveram internados com Covid-19, por exemplo). O jogo foi testado com pacientes em uma parceria com o Hospital das Clínicas da UFG e publicado em bons veículos acadêmicos [Souza et al. 2022]. Essa pesquisa, assim como a que produziu o jogo Lenda Daara, integrou um projeto financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG). O CicloExergame foi registrado junto ao INPI com o TRL 5⁶.

Ainda no nível de mestrado, o trabalho desenvolvido no contexto do programa de pós-graduação em Odontologia da UFG apresentou desdobramentos bastante relevantes, entregando um jogo e uma produção científica em um respeitado periódico da área de Jogos em Saúde [Mendonça et al. 2024]. A pesquisa tratou da regionalização do jogo *Barney's healthy foods*, desenvolvido internacionalmente para educação em saúde bucal de crianças, a partir das perspectivas de especialistas e usuários. O jogo produzido foi registrado junto ao INPI com o TRL 3⁷.

Por fim, um trabalho de mestrado em andamento propõe um jogo para pessoas cegas ou de baixa visão empregando HMDs *Meta Quest 2*⁸. Este projeto teve como inspiração um jogo do tipo *escape room* desenvolvido por estudantes de graduação na disciplina de Jogos Digitais, e integrantes do LabIS-JD. O jogo tem obtido bons resultados em avaliações [Coronado et al. 2023].

Em termos dos estudantes de graduação que integram o grupo, importante salientar que entre os projetos destacados (mestrado e doutorado), tais estudantes atuam (e atuaram) participando de forma ativa e vinculada ao grupo e ao respectivo projeto. E neste sentido, muitos estudantes de graduação também desenvolvem seus próprios projetos, seja na forma de Iniciação Científica seja na forma de Trabalhos de Conclusão de Curso de

³<http://www.iuprost.com.br>

⁴Número do registro: BR512024001765-8.

⁵Número do registro: 932516971.

⁶Número do registro: BR512022001849-7.

⁷Número do registro: BR512023000903-2.

⁸<https://www.meta.com/quest/products/quest-2/>

graduação (TCC). Três recortes podem ser destacados. O primeiro se refere ao próprio CicloExergame, já citado, desenvolvido em parceria entre estudantes de graduação e de pós-graduação, e que produziu bom resultado como Trabalho de Iniciação Científica [Nascimento et al. 2023]. O segundo trata-se do jogo desenvolvido por estudante de graduação junto ao projeto de mestrado em Odontologia, gerando um bom TCC⁹. Por fim, pode-se destacar o trabalho de implementação realizado por estudante de graduação no desenvolvimento do jogo Lenda Daara [Oliveira et al. 2022] e publicado como um artigo completo em conferência nacional [Oliveira et al. 2021].

A produção do LabIS-JD tem sido na direção de lidar com problemas de saúde, sociais, e de acessibilidade, por meio da pesquisa acadêmica gerando, além da própria produção intelectual, protótipos e produtos com um nível de maturidade tecnológica que possibilite a sua aplicação prática.

4. Conclusão

Embora a ampla experiência das pessoas que lideram o grupo de pesquisa LabIS-JD, nas áreas de Sistemas de Computação, Computação Aplicada à Saúde, Interação Humano-Computador e Realidade Virtual, tenha orientado os projetos, o LabIS-JD é, de fato, um grupo jovem que iniciou efetivamente suas atividades na área de Jogos e Entretenimento Digital há pouco mais de sete anos.

Os projetos de pesquisa têm sido a base da produção do grupo, além do ensino conduzido na disciplina de Jogos Digitais de forma alinhada aos interesses da comunidade WMDG, um ramo do LabIS-JD. Os estudantes, neste contexto, têm sido o motor de funcionamento basilar do grupo.

É nesse contexto que desafios têm surgido na direção de se produzir resultados de pesquisa associados a protótipos e produtos. A visão do grupo está em questões da área da saúde, sociais e de acessibilidade, tendo como material de pesquisa alguns dos grandes desafios da área de Jogos [Santos e da Silva Hounsell 2023]. Entre os desafios, o grupo está direcionando esforços para aqueles relacionados à avaliação da interação e da experiência de jogadores, ao balanceamento da dificuldade e da emoção em jogos, à ética em jogos, e aos jogos imersivos e de realidade estendida. Este último tópico é o mais recente objeto de estudo do grupo, e envolve, além de tecnologias imersivas o uso de técnicas de inteligência artificial e internet das coisas na concepção dos jogos. Esta frente de pesquisa conta com o apoio do AKCIT (*Advanced Knowledge Center for Immersive Technologies*), Centro de Competência EMBRAPPI em Tecnologias Imersivas, localizado na UFG.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio da FAPEG (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás), da FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais), do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil) e do AKCIT (*Advanced Knowledge Center for Immersive Technologies*) na realização das pesquisas citadas neste artigo.

⁹O jogo produzido foi registrado junto ao INPI (Instituto Nacional da Propriedade Industrial - Brasil) com o número BR512023000903-2.

Referências

- Anjos, F., Oliveira, H., Estevam, F., Matta, L., e Carvalho, S. (2024). Analyzing the impact of gamification on a mhealth application for treating urinary incontinence in prostate cancer patients. *Journal on Interactive Systems (in press)*.
- Coronado, A., Carvalho, S., e Berretta, L. (2023). Game accessibility: Adaptation of a digital escape room game to improve spatial cognitive skills on blind people. In *Proceedings of the 25th Symposium on Virtual and Augmented Reality, SVR '23*, page 174–182, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- Coronado, A., Carvalho, S., e Berretta, L. (2024). Accessible heads-up computing. In *Proceedings of the 23rd IFIP International Conference on Entertainment Computing (ICEC 2024) (in press)*.
- Mendonça, T. S., Carvalho, S. T., Aljafari, A., Hosey, M. T., e Costa, L. R. (2024). Oral health education for children: Development of a serious game with a user-centered design approach. *Games for Health Journal*. PMID: 38563685.
- Nascimento, D., Souza, C., Berretta, L., e Carvalho, S. (2023). Avaliação de um exergame para a telerreabilitação de pacientes. In *Anais do XXIII Simpósio Brasileiro de Computação Aplicada à Saúde*, pages 48–53, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Oliveira, L. e Carvalho, S. (2020). A gamification-based framework for mhealth developers in the context of self-care. In *2020 IEEE 33rd International Symposium on Computer-Based Medical Systems (CBMS)*, pages 138–141.
- Oliveira, L. W. d., Oliveira, S. S. d., Vieira, M. A., Santos, S. d. L. V. d., e Carvalho, S. T. d. (2022). Design science research: Balancing science and art in building a game applied to health. *Journal on Interactive Systems*, 13(1):127–138.
- Oliveira, S., Oliveira, L., Carvalho, S., e Santos, S. (2021). Técnicas de design de jogos, saúde e iot: Uma análise de um jogo autoral aplicado para o autocuidado da hipertensão. In *Anais do XX Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, pages 228–237, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Oliveira, S., Souza, C. H., e Carvalho, S. (2024). A multiplayer cloud gaming architecture for scalable physics. In *Proceedings of the IEEE Conference on Games 2024 (in press)*.
- Oliveira, S. S., Souza, C. H. R., Silva, J. C., e Carvalho, S. T. (2023). Towards scalable cloud gaming systems: Decoupling physics from the game engine. In *Proceedings of the 22nd Brazilian Symposium on Games and Digital Entertainment, SBGames '23*, page 151–160, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- Santos, R. P. e da Silva Hounsell, M. (2023). *Grand Research Challenges in Games and Entertainment Computing in Brazil-GrandGamesBR 2020–2030*. Springer Nature.
- Souza, C. H. R., Oliveira, D. M., Nascimento, D. F., Oliveira Berretta, L., e Carvalho, S. (2022). A serious games and game elements based approach for patient telerehabilitation contexts. *Journal on Interactive Systems*, 13(1):179–191.
- Souza, C. H. R., Oliveira, S. S., Berretta, L. O., e Carvalho, S. T. (2023). Dda-mapekit: A framework for dynamic difficulty adjustment based on mape-k loop. In *Proceedings of the 22nd Brazilian Symposium on Games and Digital Entertainment, SBGames '23*, page 1–10, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.