

# Um projeto estruturante para orientações de TCC em cursos de computação: que oportunidades para IHC?

Germana M. da Nóbrega<sup>1</sup>, Gabriel T. da Silva<sup>1</sup>, Thiago V. R. Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciência da Computação – Universidade de Brasília (UnB)  
70910-900 – Brasília – DF – Brazil

gmnobrega@unb.br, {gabriel-teixeira.gt, thiago.real}@aluno.unb.br

**Abstract.** *SmartUnB.ECOS is a digital educational ecosystem project for university campuses that aims at providing interoperability of communication and educational tools in order to foster socialization and learning. From a methodological viewpoint, this is a structuring project for supervising under-graduating final work (TCC), grounded on the articulation between various computing themes. Students from the 3 courses provided by the department have the opportunity to interact with the ecosystem by playing the role of learner-user or designer-apprentice. In this paper, we share TCCs recently accomplished or in progress and, based upon the literature on HCI education, we identify possibilities for debate.*

**Resumo.** *SmartUnB.ECOS é um projeto de ecossistema educacional digital para campus universitário que busca prover a interoperabilidade de ferramentas de comunicação e de educação a fim de fomentar a socialização e a aprendizagem. Sob ótica metodológica, trata-se de um projeto estruturante para orientações de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) ancorado na articulação entre várias temáticas da computação. O corpo discente dos 3 cursos ofertados tem a oportunidade de interagir com o ecossistema no papel de aprendiz-usuário ou de projetista-aprendiz. À luz de sistematizações sobre trabalhos em ensino de IHC, compartilham-se neste artigo TCCs recentemente defendidos ou em andamento e identificam-se possibilidades futuras para debate.*

## 1. Introdução

SmartUnB.ECOS é um projeto de ecossistema educacional digital para atendimento à comunidade de campus universitário que busca prover a interoperabilidade de ferramentas de comunicação e de educação a fim de fomentar a socialização e a aprendizagem nesse contexto [Nóbrega and Cruz 2021]. No projeto, são contemplados temas de impacto social que têm sido tratados também pela comunidade IHC com abordagens enriquecedoras para estudantes de computação, a exemplo das redes sociais descentralizadas e da privacidade de dados [Logas et al. 2022], ou ainda das bolhas de filtro [Belavadi et al. 2020].

Sob uma ótica metodológica, o ecossistema pode ser visto como uma “caixa de areia”, na qual cada estudante em Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) pode enveredar ao longo do último ano de sua formação. Ademais, todo o corpo discente em computação, dos 3 cursos ofertados pelo departamento, incluindo Licenciatura, vem gradativamente tendo a oportunidade de interagir com o ecossistema para além do papel de aprendiz de projetista, mas também de usuária/o para fins de comunicação e de aprendizagem.

Entende-se que tal proposta vai ao encontro de alguns dos desafios apontados em [Martins and Villela 2021], e.g. “baixa carga horária de IHC ou sua oferta como disciplina optativa”, como é o caso na UnB. Outros desafios mencionados em [Martins and Villela 2021] também podem ser endereçados na proposta ora apresentada, tais como a dificuldade de preparação de atividades práticas e necessidade de aprofundar tópicos de impacto social, conforme supramencionado.

Do exposto, compartilhamos neste artigo a evolução dos TCCs no âmbito do projeto e algumas questões que se abrem a partir destes, com potencial de serem exploradas em perspectiva IHC. Na Seção 2 o projeto é apresentado por meio dos elementos que atualmente compõem sua arquitetura, e do elenco de trabalhos finalizados ou em andamento. Na Seção 3 apontam-se desdobramentos temáticos potenciais à luz de elaborações da comunidade IHC. Considerações finais encerram o artigo na Seção 4.

## 2. Projeto SmartUnB.ECOS: Desenho geral e TCCs

Os elementos que compõem o ecossistema alicerçam uma estrutura sobre a qual se busca fomentar uma dinâmica de conexão entre a aprendizagem formal e a informal. Uma tal conexão pode ser encontrada em trabalhos como [Figueira and Oliveira 2016, González-Amarillo et al. 2019] e [de Marcos et al. 2020], sendo que este último privilegia as redes sociais descentralizadas, em consonância com o projeto ora apresentado. Os elementos atuais do ecossistema estão representados na Figura 1 e são brevemente descritos a seguir, referenciando trabalhos relacionados ou que inspiram sua concepção.

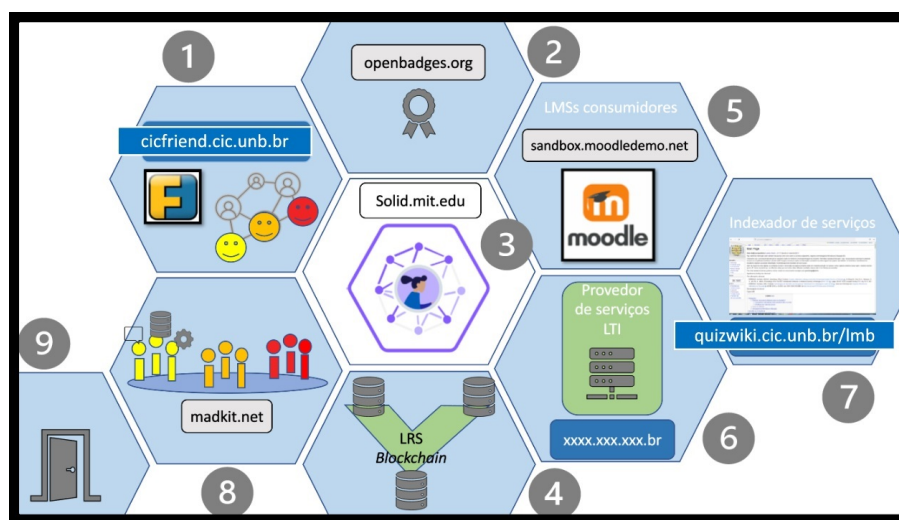


Figura 1. SmartUnB.ECOS (atualizado de [Nóbrega and Cruz 2021]).

1. Rede Social Descentralizada, instância de Friendica<sup>1</sup>, implantada para a comunidade do departamento, em consonância com Berners-Lee e equipe desde [Yeung et al. 2009], e atualmente com o projeto Solid [Solanki 2021];
2. Plataforma de gestão de *Badges* digitais, para gerir o de ciclo de vida de medalhas digitais a serem acreditadas ao corpo discente por mérito observado em atividades de caráter informal, seguindo trabalhos como [Jovanovic and Devedzic 2015, Mikroyannidis et al. 2020];

<sup>1</sup><https://friendi.ca>

3. POD *server*, para abrigar dados de usuária/o: descentralização para resguardar privacidade, conforme proposto em [Mansour et al. 2016, Cai et al. 2019];
4. LRS (do inglês *Learning Records Store*) em *blockchain*, para armazenamento distribuído de registros de aprendizagem que, mediante consentimento de usuária/o, são explorados por analíticas de aprendizagem, e.g. [Ocheja et al. 2018];
5. LMS (do inglês *Learning Management Systems*) consumidores LTI (do inglês *Learning Tools Interoperability*), plataformas de gestão de aprendizagem tradicionais porém LTI-certificadas (e.g. Moodle), possivelmente institucionais, que abrigam suporte a disciplinas dos cursos ofertados;
6. Provedor LTI de serviços dedicados, ferramentas ou serviços específicos para utilização em disciplinas, que podem ser consumidos por LMSs em tempo de execução (e.g. tutorial interativo [Terrematte and Almeida 2013] e Sistemas Tutores Inteligentes [Aleven et al. 2016]);
7. Repositório de Recursos Educacionais, que provê indexação semântica dos serviços dedicados do provedor LTI, bem como recursos da produção nacional e inter [Nóbrega and Lima 2019, Nóbrega et al. 2021].
8. Sociedade de Assistentes Artificiais, agentes benevolentes e autônomos que se comunicam e cooperam em prol da saúde acadêmica do corpo discente, concebido sobre o clássico meta-modelo AGR e atualizações recentes [Roussille et al. 2021];
9. *Learning Companion* ou portal personalizado, interface do ecossistema dotada de mecanismo de personalização a usuária/o [Montebello 2018], bem como de seu dual fura-bolha [Bozdag and Van Den Hoven 2015, Belavadi et al. 2020].

Alguns dos TCCs finalizados<sup>2</sup> são elencados no quadro da Figura 2. No que diz respeito ao elemento 1 (rede social descentralizada), tem-se um total de 5 TCCs defendidos e em sinergia. Quanto aos aspectos metodológicos, foram contemplados trabalhos com foco em (a) concepção, (b) e (e) implementação de *addon*, (c) elaboração de artefatos em ética e (d) implantação e teste em campo. Acrescente-se que (a) e (b) ocorreram em sequência; assim como (c) e (d). O trabalho (e) traz um complemento original a (b).

Alguns dos TCCs finalizados no âmbito do projeto smartUnB.ECOS	Elemento do ecos
(a) Redes sociais descentralizadas em contexto acadêmico: caracterização e potencialidades	1 (RSD)
(b) Agregando a aprendizagem informal à formal: <i>Badges</i> digitais para participação discente nas conversas em rede social descentralizada sobre disciplinas	1 (RSD) 2 (Badges)
(c) Contribuições para conduta ética em três momentos na pesquisa em tecnologia educacional: implantação, projeto e avaliação	1 (RSD), diretamente Todo o ecos, indiret.
(d) Implantação da rede social descentralizada CICFriend e levantamento inicial de percepção discente	1 (RSD)
(e) Utilizando <i>feedback</i> e endosso por pares para a recomendação de oportunidades dentro e fora da bolha em uma rede social descentralizada	1 (RSD) 2 (Badges)
(f) Implantando um provedor de serviços educacionais interoperáveis segundo o padrão IMS-LTI	6 (LTI Provider)
(g) Manutenção de portfólio de competências para cursos de graduação por usuário gestor	6 (LTI Provider)
(h) VisCC: uma aplicação Web LTI-compliant de apoio para ensino/aprendizagem de análise sintática em Tradutores	6 (LTI Provider)
(i) Uma ontologia de perfil holístico para estudantes de graduação	7 (Kiriland)
(j) Modelo ontológico de competências pessoais de discente graduando em computação	7 (Kiriland)

**Figura 2. Alguns TCCs finalizados no âmbito do projeto smartUnB.ECOS.**

Da orientação de tais trabalhos, destaque-se a manutenção da sinergia porém sem interdependência, evitando prejuízo a um trabalho em caso de alteração de cronograma de outro. Isso foi sobretudo relevante em tempos de pandemia, quando as possibilidades de trancamento de disciplina estiveram flexibilizadas em função do contexto.

<sup>2</sup><https://bdm.unb.br>

No que diz respeito à escolha das temáticas, ela vai ao encontro do compromisso que se acredita ser necessário ao/a educador(a) em computação, nas perspectivas técnica e ética. O aspecto técnico oportuniza ao corpo discente interagir com alternativas outras para além do que permitem as APIs de redes sociais proprietárias e centralizadas. O aspecto ético permite envolvê-lo nas implicações sociais e malefícios que se têm observado como consequência da apropriação inadequada dessas mídias, assim como refletir sobre soluções mitigatórias e além, desejavelmente, inovadoras.

Além das 10 monografias dos TCCs finalizados, foram gerados 2 artigos completos em eventos científicos: [Oliveira et al. 2021] e [Torres et al. 2022]. Discussões mais específicas incluíram: debates atuais sobre o problema da centralização e consequências [Trstenjak 2021] e iniciativas recorrentes de replicação da exclusão em soluções de redes sociais educacionais [Berman 2020]; Outras questões relevantes apontadas dizem respeito a investigações futuras sobre as políticas de banimento face ao papel pedagógico de redes sociais educacionais, assim como estratégias educativas em prol de consentimentos efetivamente conscientes [Jones 2019], uma vez que se pôde confirmar em (d) uma raridade declarada em leitura de Políticas de Privacidade e de Termos de Serviços.

### 3. Identificando novas oportunidades junto à comunidade IHC

Como mostrado acima, algumas das temáticas contempladas pelos elementos do ecossistema figuram entre os tópicos de interesse da comunidade IHC. Assim, sentiu-se a necessidade de inspecionar a literatura específica como um primeiro passo para incrementar o projeto com contribuições aprofundadas por essa comunidade e identificar aportes potenciais. A expectativa era de que tais trabalhos pudessem inspirar desdobramentos futuros dos TCCs em andamento, ou mesmo indicar contrapontos para reflexão. Na Figura 3 mostram-se relações preliminares identificadas em trabalhos de destaque. Acrescente-se que Revisões Sistemáticas de Literatura estão previstas para cada TCC vindouro.

Elemento	Palavras-chave em destaque	Trabalho(s) IHC relacionado(s)	Palavras-chave (da publicação)
1. RSD	Rede Social Descentralizada, Protocolo de federação	[Logas et al. 2022]	Online social networks; Human-centered computing
2. Badges	Badges digitais	Silveira, M. S. (2020). Badges for all: using gamification to engage HCI students. In Proceedings of the 19th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems, pages 1–8. Pereira, R., Rodrigues, K. R., and Silveira, M. S. (2021). Gamifichi: thematized badges for HCI courses. In Proceedings of the XX Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems, pages 1–10.	Gamification, HCI education; Badges;
3. POD-server	Privacidade de dados e ética Web descentralizada	[Logas et al. 2022]  Thelisson, E., Sharma, K., Salam, H., and Dignum, V. (2018). The general data protection regulation: An opportunity for the HCI community? In Extended Abstracts of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, pages 1–8.  Stephanidis, C., Salvendy, G., Antona, M., Chen, J. Y., Dong, J., Duffy, V. G., Fang, X., Fidopiastis, C., Fragomeni, G., Fu, L. P., et al. (2019). Seven HCI grand challenges. International Journal of Human-Computer Interaction, 35(14):1229–1269.  Kumar, P. C., Chetty, M., Clegg, T. L., and Vitak, J. (2019). Privacy and security considerations for digital technology use in elementary schools. In Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, pages 1–13.  Shapiro, B. R., Meng, A., O'Donnell, C., Lou, C., Zhao, E., Dankwa, B., and Hostetler, A. (2020). Re-shape: A method to teach data ethics for data science education. In Proceedings of the 2020 CHI conference on human factors in computing systems, pages 1–13.	Privacy; Data ethics, CS education, Human-centered computing
7. Portal Kirigirisu	Agentes pedagógicos, Personalização, Recomendação, Bolha de filtro, Smart campus	Perez-Ortiz, M., Dormann, C., Rogers, Y., Bulathwela, S., Kreitmayer, S., Yilmaz, E., Noss, R., and Shawe-Taylor, J. (2021). X5learn: A personalised learning companion at the intersection of AI and HCI. In 26th International Conference on Intelligent User Interfaces-Companion, pages 70–74.  Jia, J., He, Y., and Le, H. (2020). A multimodal human-computer interaction system and its application in smart learning environments. In International Conference on Blended Learning, pages 3–14. Springer.	Future User Interfaces, User Modeling, Artificial Intelligence, Recommender Systems, Human Computer Interaction; Multimodal human-computer interaction, Intelligent tutoring system, Smart learning environment

Figura 3. Elementos do ecossistema relacionados a trabalhos IHC.

#### 4. Considerações finais

Neste artigo, considera-se que um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), além de momento específico para que um estudante consolide sua formação, traz oportunidades para agregar temáticas eventualmente não contempladas até então em seu curso. Assim, ainda que não tenha cursado uma disciplina de IHC (optativa em alguns currículos), um(a) estudante pode engajar-se em um projeto final que contemple temas da área e ali trabalhar durante 1 ano. O projeto smartUnB.ECOS vem se executando por meio de TCCs finalizados ou em andamento, oferecendo ao corpo discente participação como usuário ou projetista. O encadeamento dos TCCs de maneira sinérgica tem promovido construção coletiva continuada do ecossistema educacional, para o qual cada estudante contribui singularmente em sua passagem pela Universidade.

#### Referências

- Aleven, V., Sewall, J., Popescu, O., Ringenberg, M., Velsen, M. v., and Demi, S. (2016). Embedding intelligent tutoring systems in moocs and e-learning platforms. In *International Conference on Intelligent Tutoring Systems*, pages 409–415. Springer.
- Belavadi, P., Burbach, L., Halbach, P., Nakayama, J., Plettenberg, N., Ziefle, M., and Valdez, A. C. (2020). Filter bubbles and content diversity? an agent-based modeling approach. In *International Conference on Human-Computer Interaction*, pages 215–226. Springer.
- Berman, N. (2020). A critical examination of informal learning spaces. *Higher Education Research & Development*, 39(1):127–140.
- Bozdog, E. and Van Den Hoven, J. (2015). Breaking the filter bubble: democracy and design. *Ethics and information technology*, 17(4):249–265.
- Cai, T., Chen, W., and Yu, Y. (2019). Bcsolid: a blockchain-based decentralized data storage and authentication scheme for solid. In *International Conference on Blockchain and Trustworthy Systems*, pages 676–689. Springer.
- de Marcos, L., Garcia-Cabot, A., Garcia-Lopez, E., Ramírez-Valarde, R. V., Teixeira, A. M., and Martínez-Herráiz, J.-J. (2020). Gamifying massive online courses: Effects on the social networks and course completion rates. *Applied Sciences*, 10(20):7065.
- Figueira, Á. and Oliveira, L. (2016). Edubridge social-bridging social networks and learning management systems. In *Proceedings of CSEDU 2016*, pages 162–171.
- González-Amarillo, Á. M. et al. (2019). Ecosystem for the deployment and management of virtual laboratories based on the standard IMS LTI. *Revista Facultad de Ingeniería*, 28(53):79–99.
- Jones, K. M. (2019). Learning analytics and higher education: a proposed model for establishing informed consent mechanisms to promote student privacy and autonomy. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1):1–22.
- Jovanovic, J. and Devedzic, V. (2015). Open badges: Novel means to motivate, scaffold and recognize learning. *Technology, Knowledge and Learning*, 20(1):115–122.
- Logas, J., Schlesinger, A., Li, Z., and Das, S. (2022). Image depo: Towards gradual decentralization of online social networks using decentralized privacy overlays. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 6(CSCW1):1–28.

- Mansour, E., Sambra, A. V., Hawke, S., Zereba, M., Capadisli, S., Ghanem, A., Aboul-naga, A., and Berners-Lee, T. (2016). A demonstration of the solid platform for social web applications. In *Proceedings of the 25th international conference companion on world wide web*, pages 223–226.
- Martins, D. and Villela, M. (2021). Panorama do ensino de IHC no Brasil: uma análise dos anais do weihc de 2016 a 2020. In *Anais Estendidos do XX Simpósio Brasileiro de Fatores Humanos em Sistemas Computacionais*, pages 79–84. SBC.
- Mikroyannidis, A., Third, A., Chowdhury, N., Bachler, M., and Domingue, J. (2020). Supporting lifelong learning with smart blockchain badges. *International Journal On Advances in Intelligent Systems*, 13(3 & 4):163–176.
- Montebello, M. (2018). Companion pedagogical agents. In *2018 17th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET)*, pages 1–7. IEEE.
- Nóbrega, G. and Lima, F. (2019). Aprendizagem da informática na educação por questionamento e modelagem a partir da web. In *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, volume 8, page 843.
- Nóbrega, G. M. d., Araújo, G. G. d., and Cruz, F. W. (2021). Towards collaborative ontology construction for learning computer science in education. In *2021 International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)*, pages 305–307. IEEE.
- Nóbrega, G. and Cruz, F. (2021). Rumo a um ecossistema educacional apoiado por computador e socialização em rede descentralizada. In *Anais Estendidos do XVII Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos (SBSC 2021)*, pages 36–41. SBC.
- Ocheja, P., Flanagan, B., and Ogata, H. (2018). Connecting decentralized learning records: a blockchain based learning analytics platform. In *Proceedings of the 8th international conference on learning analytics and knowledge*, pages 265–269.
- Oliveira, J. S., da Nóbrega, G. M., Cruz, F. W., and Oliveira, R. B. (2021). Decentralized social network for the campus: historical claims meet contemporary needs. In *XVI Latin American Conference on Learning Tech. (LACLO)*, pages 408–415. IEEE.
- Roussille, H., Gürcan, Ö., and Michel, F. (2021). Agr4bs: A generic multi-agent organizational model for blockchain systems. *Big Data and Cognitive Computing*, 6(1):1.
- Solanki, M. R. (2021). Solid: A web system to restore the control of users’ personal data. In *ICT Systems and Sustainability*, pages 257–267. Springer.
- Terrematte, P. and Almeida, J. M. d. (2013). Ensino de lógica através de estratégias de demonstração e refutação: A integração do tutorial interativo trylogic via ims learning tools interoperability. In *Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE*.
- Torres, D., Estevam, G., and Nóbrega, G. (2022). Redes sociais descentralizadas na graduação em computação: implantação, percepção discente, possibilidades. In *Anais do XXXIII SBIE*, pages 1344–1354, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Trstenjak, V. (2021). Human rights in digital era. keynote speech at WWW 2021.
- Yeung, C.-m. A., Liccardi, I., Lu, K., Seneviratne, O., and Berners-Lee, T. (2009). Decentralization: The future of online social networking. In *W3C workshop on the future of social networking position papers*, volume 2, pages 2–7.