

## **Um projeto de desenvolvimento de software em parceria com a indústria: um estudo de caso em Educação em Computação**

Rafaela Melo, Icomp/UFAM, rmelo@icomp.ufam.edu.br,  
<https://orcid.org/0000-0001-6198-8962>

Fernanda Pires, ThinkTEd Lab - UEA, fpires@uea.edu.br,  
<https://orcid.org/0000-0002-8180-9850>

Ramayana Júnior, UEA, rajunior@uea.edu.br,  
<https://orcid.org/0009-0001-9797-8448>

Rodrigo Choji, UEA, rcfreitas@uea.edu.br,  
<https://orcid.org/0000-0003-1117-1879>

**Resumo:** A complexidade de aprendizagem em Educação em Computação tem desencadeado inúmeras pesquisas e discussões. Um tema que tem ganhado grande atenção, é sobre como as Universidades podem reduzir o distanciamento entre a academia e o “mundo real” através das metodologias de aprendizagem ativas. Este trabalho apresenta uma pesquisa qualitativa, por meio de um estudo de caso, sobre a participação de estudantes de cursos superiores da área da Computação em um projeto de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) em parceria com a indústria. A pesquisa se propõe a discutir o impacto da experiência em PD&I na formação acadêmica, profissional e pessoal dos estudantes. Os instrumentos de análise foram: observação participante, formulário e a produção desenvolvida pelos estudantes. O trabalho teve a duração de um ano e os dados indicam que a participação surtiu efeitos positivos na formação dos participantes embora os processos metodológicos ainda enfrentem desafios.

**Palavras-chave:** Educação em computação, PD&I, Metodologias ativas, Estudantes de computação.

### **A software development project in partnership with industry: a case study in Computing Education**

**Abstract:** The complexity of learning in Computer Education has triggered numerous researches and discussions. A topic that has gained great attention is how Universities can reduce the distance between academia and the “real world” through active learning methodologies. This work presents a qualitative research, through a case study, on the participation of higher education students in the area of Computing in a Research, Development and Innovation (RD&I) project in partnership with the industry. The research aims to discuss the impact of the experience in RD&I in the academic, professional and personal training of students. The analysis instruments were: participant observation, form and the production developed by the students. The work lasted one year and the data indicate that participation had positive effects in the training of students although the methodological processes still face challenges.

**Keywords:** Computer education, RD&I, Active methodologies, Computing students.

## **1. Introdução**

Diante da crescente informatização e automatização de serviços, cada vez mais se fazem necessários profissionais da área da computação em universidades, empresas, escolas e nos mais diferentes contextos da sociedade (Machado e Warpechowski, 2022). No entanto, programar e entender sobre a arquitetura de um computador não são os únicos aspectos importantes para os profissionais de computação. O mercado de trabalho e a universidade sugerem que, para um profissional ser qualificado, é necessário ter

habilidades além das técnicas para resolver problemas e realizar atividades (Ahmed; Capretz e Campbell, 2012), chamadas de *soft skills*.

Atualmente, os cursos de computação no Brasil não trabalham as *soft skills* de maneira adequada durante a formação (França e Mellet, 2016). Nunes (2015) aponta que na produção de software os passos mais importantes são a definição de requisitos e a implementação e, que, quando ocorre a criação/reforma de um curso de computação, os gestores acadêmicos dão mais importância para a grade curricular do que para a especificação do profissional. Embora os currículos sejam fechados, a universidade oferece algumas iniciativas que podem auxiliar no desenvolvimento de *soft skills*, dentre elas existem os projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I).

A Lei de Informática (LI – Lei nº 8.248/91) define que empresas do setor de tecnologia devem investir em PD&I. Dentre os benefícios da relação universidade e empresa, podem-se citar os recursos para investir em pesquisa, geralmente escassos nas universidades, e o aprimoramento de habilidades na prática (Silva, 2019), porém, em alguns casos, os projetos de PD&I acabam focando na parte de implementação e não dão ênfase para a pesquisa.

Este trabalho apresenta um estudo de caso sobre a participação de estudantes dos cursos de computação do ensino superior em um projeto de PD&I em parceria com a indústria, investigando como a atuação nesse projeto pode influenciar na formação acadêmica, profissional e pessoal dos integrantes, levantando pontos específicos sobre habilidades de pesquisa, técnicas e *soft skills*. O restante do trabalho está organizado da seguinte forma: a Seção 2 destaca alguns trabalhos relacionados, a Seção 3 apresenta a fundamentação teórica do trabalho e a Seção 4 discorre sobre o design experimental da pesquisa. As Seções 5 e 6 apontam, respectivamente, os resultados e as conclusões do trabalho.

## **2. Trabalhos relacionados**

A indústria de software e a academia têm discutido como as Universidades podem atender de forma mais eficiente as necessidades da sociedade. No trabalho de França et al. (2016) é apresentado um mapeamento realizado a partir de 420 anúncios de emprego de empresas do Polo digital de Recife/PE, os resultados indicam que as vagas além das requisições técnicas, requisitam *soft skills* as quais só é possível desenvolver pela vivência, como trabalho em equipe, boa comunicação, capacidade investigativa, criatividade, proatividade, capacidade para discutir ideias, entre outras.

Fonseca et al. (2019) realizaram uma pesquisa com estudantes de graduação dos cursos de TIC (Tecnologia da Informação e Comunicação) para verificar quais as motivações para fazerem parte de projetos de PD&I. Os resultados apontaram que o maior incentivo é adquirir novos conhecimentos e experiências em áreas que desejam atuar, além de colocar em prática o que é aprendido durante as disciplinas.

No trabalho de Tadjer et al. (2022) foi realizada uma investigação para melhorar as *soft skills* de estudantes de Ciência da Computação por meio de um projeto de software. Para tanto, os autores sugerem um método seguindo um conjunto de etapas geralmente utilizadas em processos de engenharia de software e também aprendizagem baseada em problemas. A avaliação realizada pelos autores indicou que o método abordado permitiu aos estudantes compreender conceitos das disciplinas do curso e adquirir competências técnicas sobre desenvolvimento de software. A abordagem também mostrou potencial para ajudar os estudantes a melhorarem *soft skills* como comunicação, gerenciamento de tempo e habilidades de iniciativa.

Assim como o trabalho de Tadjer et al. (2022), que aborda o desenvolvimento

de *soft skills* durante um projeto de software, e o de Fonseca et al. (2019), que trata de uma pesquisa com estudantes sobre PD&I, o presente trabalho apresenta um estudo de caso realizado com estudantes que fazem parte de um projeto de PD&I voltado para a criação de um software, e investiga como foi a experiência durante o projeto, quais habilidades e competências desenvolvidas e como o PD&I influencia na formação acadêmica, profissional e pessoal. Além disso, semelhante ao trabalho de França et.al. (2016), discute-se como as *soft skills* são importantes na formação dos estudantes, tanto quanto as habilidades técnicas.

### 3. Computação e *soft skills*

Embora as necessidades da sociedade, no que diz respeito a Computação, venham aumentando de forma exponencial, as universidades não têm conseguido dar conta de formar tantos profissionais capacitados quanto necessários (Brasscom, 2019; Guzdial e Boulay, 2019). Isso se reflete nas pesquisas que buscam sanar os problemas de retenção e abandono de cursos nessa modalidade (Curzon *et al.*, 2019) e nos cursos que têm disciplinas que envolvem lógica de programação (Pessoa *et al.*, 2019). Nesse sentido, a área de educação em Computação tem se preocupado em entender as causas da complexidade da aprendizagem nesse campo e com isso elaborar ferramentas, métodos e técnicas capazes de auxiliar nos processos de aprendizagem (Pires *et al.*, 2021; Shephard, 2019; Battistella e Wangenheim, 2016).

A compreensão de alguns conteúdos dos cursos de Computação precisam de altos graus de abstração, o que não é uma tarefa trivial (Guzdial e Boulay, 2019; Mirolo *et al.*, 2021; Honda *et al.*, 2020) e é considerada uma das chaves para o desenvolvimento do Pensamento Computacional (Wing, 2011). Além disso, pesquisadores têm discutido sobre o distanciamento entre a Universidade e a sociedade ou os problemas do mundo real (Garousi *et al.*, 2019; Pires *et al.*, 2021). As discussões nesse campo levaram a compressão de que não só habilidades e competências técnicas são necessárias na formação desses profissionais, mas também *soft skills*, o que compreende temas como criatividade, habilidade para trabalhar em equipe, vontade de aprender, capacidade de resolver problemas, engajamento, autogerenciamento, empatia e comunicação (Pires *et al.*, 2021).

Ao considerar os estudos existentes sobre o processamento humano da informação no campo da Ciência Cognitiva (Robins; Margulieux e Morrison, 2019; Sweller, 2011), é possível inferir que a compartimentação de conhecimentos, assim como a sobrecarga de informações, pode aumentar as dificuldades de aprendizagem. Assim, o modelo educacional engessado em disciplinas pode ser um desafio, tanto para a abstração de problemas do mundo real e a relação com os temas curriculares, quanto para o desenvolvimento de *soft skills*. Os currículos de Computação são organizados de forma sequencial, com pré-requisitos para que a sequência de aprendizagem seja executada de forma lógica. Entretanto, como a quantidade de retenções é relativamente alta nesses cursos, nem sempre as sequências são fielmente executadas. Esses saberes vêm reforçando os estudos sobre os impactos positivos advindos de abordagens metodológicas baseadas em “aprender fazendo” como as metodologias de aprendizagem ativas.

Estudos indicam que o desenvolvimento de projetos aproxima as pessoas tanto da resolução de problemas do mundo real quanto do uso de tecnologias e metodologias, da mesma forma que a pesquisa permite desenvolver habilidades, competências técnicas e *soft skills* (Pires *et al.*, 2021; Falcão *et al.*, 2018). A implementação da metodologia de aprendizagem baseada em projetos pode ser mais eficiente se partir desde a concepção até o produto a ser consumido pelo usuário final. No caso dos currículos de Computação, a

maior parte deles não têm enfoque na aplicação do software para o usuário final (Matsuda; Sekiya e Yamaguchi, 2018). Um outro ponto positivo, em se tratando da utilização de aprendizagem com aplicações práticas, é o desenvolvimento de *soft skills*, considerando que não é um componente curricular cabível nos processos positivistas de avaliação utilizados na Computação.

No Brasil, a Lei de Informática (LI – Lei nº 8.248/91) preconiza que as empresas de desenvolvimento ou produção de bens e serviços de automação e informática devem investir em ações de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) para que possam gozar dos benefícios da Lei, ou seja, isenção de impostos sobre produtos industrializados (IPI). Acredita-se que essa Lei contribui para a formação de capital intelectual e com isso ajuda a suprir a falta de profissionais capacitados (Oliveira, 2019).

A LI é um dos fatores que vem possibilitando uma formação em Computação de forma paralela a academia, por meio da possibilidade de participar de Projetos de Pesquisa, Desenvolvimento & Inovação (PD&I). Entretanto, a metodologia e a política de execução adotada pode ter um impacto direto na formação dos estudantes que participam de tais atividades. Dessa forma, esse trabalho trata de uma avaliação qualitativa da participação de um grupo de 10 estudantes e 4 professores dos cursos de Licenciatura em Computação, Sistemas de Informação e Engenharia da Computação na execução de um projeto de PD&I pelo período de 15 meses na criação de uma plataforma de testes automatizados.

#### **4. O design experimental do estudo de caso**

Esta é uma pesquisa de caráter qualitativo, cuja abordagem adotada é o estudo de caso (Creswell e Creswell, 2017) e conta como instrumentos a observação participante, formulário estruturado e a produção elaborada pelos estudantes, as três fontes de informação permitem a triangulação dos dados. A pesquisa foi realizada durante a execução de um projeto de PD&I, resultado de parceria entre a Universidade do Estado do Amazonas e a indústria.

O contexto da pesquisa é a participação de estudantes de Computação em um projeto de PD&I, que teve como objetivo o desenvolvimento de uma plataforma de testes automatizados para dispositivos de hardware. As atividades tiveram início durante a pandemia de Covid-19 quando as aulas presenciais estavam suspensas, assim, as ações foram realizadas de forma remota. Todos os integrantes do projeto receberam equipamentos de trabalho de acordo com as atividades a serem realizadas.

A composição do time ficou da seguinte forma: 4 professores (2 homens e 2 mulheres) permanentes, 2 professores consultores\*, 10 estudantes de graduação (8 homens e 2 mulheres), dos cursos de Licenciatura em Computação, Sistemas de Informação e Engenharia da Computação e uma estudante de Pós Graduação em Informática. Os estudantes foram divididos em dois subgrupos: 1) Time SmartTest - responsáveis pela criação da plataforma de realização de testes, composto por 5 estudantes (2 homens e 3 mulheres), sendo 4 de Licenciatura em Computação e 1 de Engenharia da Computação e 2) Time E1 - responsáveis pela criação de escopos de teste em diferentes linguagens, formado por 5 estudantes (5 homens).

A experiência da equipe de gestão do projeto influenciou na adoção de métodos e técnicas de acompanhamento das atividades, o que culminou na utilização de metodologias de aprendizagem ativas, com foco na criatividade e resolução de problemas, tendo a pesquisa como ferramenta. Foram adotados processos ágeis como *Scrum* e *Kanban* para facilitar o acompanhamento das ações. Para o desenvolvimento do projeto

---

\*Os dois professores participaram por um período de 03 meses, na fase de definição de arquitetura.

de PD&I foram utilizados diversos frameworks, bibliotecas e tecnologias, como: React, Google Blockly, Python, FastAPI, Flutter, Delphi Firemonkey, Xamarin. Porém, o projeto não envolveu apenas implementação, os estudantes e professores participaram ativamente de todo o processo, desde a concepção da ferramenta até os testes finais.

A observação participante ocorreu durante o ano de execução do projeto, em que os estudantes atuaram em diferentes atividades, desde planejamento até a implementação da ferramenta. O formulário foi estruturado em duas seções, uma sobre o perfil dos estudantes (gênero, idade, curso, período, etc.) e sobre suas visões de PD&I na universidade. A outra seção abordava sobre a experiência no projeto, as tecnologias que conheceram durante o processo e como o projeto influenciou em aspectos profissionais, acadêmicos e pessoais. A produção elaborada pelos estudantes foi a terceira fonte de análise da pesquisa. Foram consideradas as ferramentas desenvolvidas, as documentações escritas e outros “entregáveis” feitos durante o ano de duração do projeto.

## 5. Resultados e discussão

Esta seção apresenta os resultados e discussão da pesquisa realizada, cruzando os dados provenientes das seguintes fontes: formulário de perguntas sobre a experiência vivida, observação participante e a produção dos estudantes durante o desenvolvimento do projeto. Ao longo do trabalho foram coletadas informações de 10 estudantes, 5 de Licenciatura em Computação, 4 de Engenharia da Computação e 1 de Sistemas de Informação, sendo 2 mulheres e 8 homens, por meio de questionário, observação e acompanhamento de entrega de atividades.



Figura 1. A participação dos estudantes envolvidos no projeto em atividades extra-curriculares.

Sobre o perfil desses estudantes, a Figura 1 apresenta um gráfico com as atividades curriculares realizadas pelos estudantes, dentre elas destaca-se a atividade “Projeto de extensão”, citada por 90%. Todos os participantes assinalaram alguma das atividades curriculares. Com relação a projetos de PD&I, 60% participaram anteriormente de algum, enquanto 40% estavam em sua primeira experiência com esse tipo de projeto. Os dados demonstram que os estudantes com maior diversidade, em se tratando de participação, são do curso de Licenciatura em Computação. É possível inferir também que todos os participantes têm interesse em realizar tarefas complementares durante a graduação.

Ao serem perguntados sobre o que entendiam como um projeto PD&I, os estudantes responderam que: tratam-se de atividades de pesquisa para o desenvolvimento de um produto; permitem solucionar problemas da indústria por meio da pesquisa; servem para dar uma visão sobre como o mercado de trabalho funciona; possibilitam pôr em prática os conhecimentos adquiridos durante as aulas. Sobre a importância de participar de projetos PD&I durante a universidade, a totalidade dos estudantes indicou acreditar que é uma forma de simular a participação no mercado de trabalho de forma produtiva, pois os métodos e técnicas empregados são os mesmos, além de ser uma boa oportunidade para desenvolver novas habilidades. Dentre os interesses dos estudantes em participar de projetos de PD&I, estão: aprender novas tecnologias, desenvolver habilidades e obter



Com relação às disciplinas dos cursos em que estão inseridos, os estudantes afirmaram que o projeto os ajudou de alguma forma. Dentre os aspectos citados, estão: aprendizado de novas tecnologias (que podem ser aplicadas em projetos das disciplinas), habilidades de trabalho em equipe e aplicação da teoria aprendida em sala de aula nas atividades do projeto. Segundo os estudantes, a participação no projeto também os ajudou a crescer profissionalmente. O projeto permitiu aos estudantes desenvolverem habilidades de trabalho em equipe, comunicação, planejamento, além de ajudá-los a aumentar seus conhecimentos em áreas que tinham interesse. Outro aspecto citado foi o fato de que o projeto requer compromisso com entregas e seriedade, que é um fator importante para profissionais de qualquer área.

No quesito pesquisa, dois estudantes citaram que o projeto não se enquadrou tão bem, pois estavam mais envolvidos em atividades de desenvolvimento, testes e resolução de *bugs*. Os outros estudantes afirmaram que o projeto os ajudou a melhorar habilidades de pesquisa, destacando que, sem a pesquisa, algumas atividades precisariam de mais esforço. Alguns citaram a pesquisa de novas tecnologias para resolver problemas encontrados durante a realização de alguma atividade. Além disso, por meio de pesquisas feitas, os estudantes aumentaram seus conhecimentos em áreas que tiveram contato anteriormente e conheceram outras áreas de pesquisa. Quando perguntados sobre os pontos positivos e negativos de participar do projeto, os estudantes citaram os seguintes aspectos:

- Pontos positivos: aprendizagem de novas linguagens (que não fazem parte da grade curricular), relacionar conteúdos da disciplina com as atividades do projeto, possibilidades para atuar no mercado, ter ajuda dos colegas mais experientes, crescimento profissional e pessoal, horário flexível, trabalho em equipe;
- Pontos negativos: falta de comunicação entre os estudantes em certos momentos, poucas atividades de pesquisa, pouco tempo para finalização de atividades, distribuição desbalanceada de atividades entre os membros do projeto, poucos testes de software.

## 5.2. O projeto, a participação e a produção dos estudantes

O projeto ocorreu de forma remota durante um ano, devido ao contexto da pandemia de Covid, portanto, as orientações, reuniões e *feedbacks* aconteceram, em sua maioria, por meio de recursos *online*. A partir de reuniões de planejamento, as atividades a serem realizadas eram identificadas e repassadas para que os estudantes desenvolvessem. Durante esse processo, observou-se como cada um dos estudantes respondia às demandas e, a partir disso, foi possível identificar o nível de interesse de maneira individual. As atividades foram distribuídas de acordo com o perfil dos estudantes, por exemplo, quem tinha mais aptidão para *design/frontend*, foi escalado para desenhar telas.

Percebeu-se que durante a execução de certas atividades, alguns estudantes tinham mais dificuldade, levando mais tempo para realizarem a entrega. Em alguns casos, tinham que fazer pesquisas, consultar fóruns e até aprender novas tecnologias para conseguirem implementar o que foi solicitado com êxito. As dificuldades ocorriam principalmente em atividades de desenvolvimento, quando tinham certa complexidade, por exemplo, o caso da implementação de novas funcionalidades. Às vezes, era necessário pedir auxílio para os colegas, ou, em casos onde a entrega precisava ser feita para possibilitar o andamento do projeto, a demanda era repassada para um estudante mais experiente.

Também foi possível notar a evolução dos estudantes no que diz respeito a *soft skills* e habilidades técnicas. Alguns estudantes se destacaram, tanto se tornando melhores programadores, quanto desenvolvendo *soft skills* importantes para profissionais

de computação. As habilidades de solução de problemas, gestão de tempo, adaptabilidade e trabalho em equipe puderam ser observadas em mais de um estudante. Além disso, observou-se que certos estudantes tinham perfil para liderar, quando “tomavam à frente” de atividades ou percebiam necessidades sem que lhes fosse solicitado, demonstrando habilidades desejadas para serem, por exemplo, gerentes de projeto. A Figura 4 apresenta as diferentes áreas em que os estudantes atuaram dentro do projeto, onde é possível visualizar que as atividades mais realizadas foram de desenvolvimento (100%) e pesquisa (80%), respectivamente.

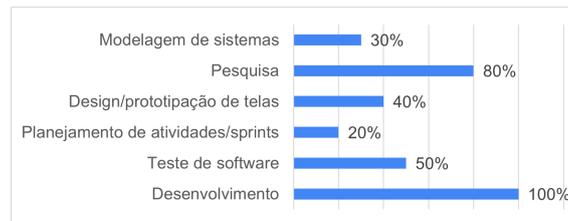


Figura 4. Atividades realizadas no projeto.

Tabela 1. Produção elaborada durante o projeto.

Produção	Descrição	Pessoas envolvidas
Ferramenta de testes	Foram implementadas três APIs e um aplicativo web, que compõem a ferramenta de testes proposta pelo projeto.	SmartTest e Time E1
Documentação	Foram escritas documentações referentes a arquitetura e as especificidades da ferramenta de testes.	SmartTest
Manual de uso	Foi elaborado um manual de uso da ferramenta, apresentando cada tela do sistema e suas funcionalidades.	SmartTest
Projeto de testes	Foi elaborado um documento de projeto de testes, para facilitar a realização de testes internos entre os membros do projeto.	SmartTest
Mockup interativo	Foi elaborado um mockup interativo para a realização de testes de interface.	SmartTest
Identidade Visual	Foram realizados estudos para definir a identidade visual da ferramenta de testes.	SmartTest
Códigos fontes	Foram implementados códigos fontes em diferentes linguagens para serem disponibilizados em <i>software houses</i> da empresa.	Time E1
Vídeos	Foram gravados e disponibilizados vídeos para exemplificar detalhes das ferramentas desenvolvidas no projeto.	SmartTest e Time E1

Com relação a produção dos estudantes, a Tabela 1 apresenta uma visão geral do que foi desenvolvido por toda a equipe (SmartTest e Time E1). Os “entregáveis” (itens dispostos na Tabela 1) são resultados das atividades realizadas durante o projeto. A partir dessa tabela é possível visualizar que os estudantes tiveram contato com atividades essenciais no ciclo de desenvolvimento de software, ou seja, independente dos períodos em curso tiveram contato com conteúdos abordados em disciplinas dos cursos de computação como: lógica de programação, análise de projeto, interação humano-computador, modelagem de sistemas, engenharia de software e testes de software. Isso indica que os 40% dos estudantes que tiveram seu primeiro contato em projetos de PD&I, também tiveram contato com conteúdos de disciplinas ainda não cursadas na Universidade, de forma prática, o que pode reduzir sua curva de aprendizagem em sala de aula.

## 6. Conclusão

Este trabalho apresentou um estudo de caso sobre a experiência de um projeto de PD&I com estudantes dos cursos de Licenciatura em Computação, Engenharia da Computação e Sistemas de Informação, durante o período de um ano. Foram exploradas as habilidades técnicas e as *soft skills* desenvolvidas pelos estudantes a partir das atividades em que participaram dentro do projeto.

A partir da análise qualitativa realizada neste estudo de caso, alguns pontos podem

ser destacados quanto à experiência de PD&I para estudantes dos cursos de computação. O projeto possibilitou a utilização de tecnologias novas, fazendo com que os estudantes exercitassem as que conheciam anteriormente e aprendessem sobre novas ferramentas. A quantidade de atividades de desenvolvimento permitiu o desenvolvimento de *hard skills* e *soft skills*, pois o ambiente de desenvolvimento de PD&I simula com sucesso o ambiente de trabalho de fábricas de software, sendo necessário o desenvolvimento de *soft skills* como trabalho em equipe, comunicação, gestão de tempo, proatividade, cumprimento de prazos, liderança, e visão holística, o que é um ganho importante considerando que nem sempre existe o espaço para o desenvolvimento de tais habilidades em componentes curriculares na faculdade, seja pela proposta pedagógica ou até mesmo pelo tempo de duração das disciplinas. Os interesses dos estudantes em participar de PD&I voltados principalmente para o crescimento profissional e as possibilidades de integração no mercado de trabalho foram atendidos graças ao sistema de funcionamento do projeto.

A quantidade de atividades e produções desenvolvidas no período do projeto, permitiu aos estudantes trabalhar com diferentes tecnologias, participar de processos de software aos quais não tinham oportunidades dentro das disciplinas, fazer parte de um ambiente mais parecido com o mercado de trabalho, evoluir habilidades e outras experiências que os ajudaram em suas formações acadêmicas, profissionais e pessoais. Percebe-se então, que, participar de um projeto de PD&I durante a universidade, traz muitos benefícios para os estudantes, preparando-os para as áreas em que desejam atuar no futuro.

### Agradecimentos

Os resultados apresentados nesta publicação foram obtidos por meio de atividades de Pesquisa e Desenvolvimento executadas no projeto Elgin Smart Test, com recursos oriundos da Lei nº 8.387/1991, devendo qualquer publicidade fazer referência a citada lei conforme Art. 48 do Decreto nº 6.008/2006, tendo a empresa Elgin Industrial da Amazônia LTDA financiado esse projeto nos termos da mencionada lei.

### Referências

- Ahmed, F.; Capretz, L. F.; Campbell, P. Evaluating the demand for soft skills in software development. **It Professional**, IEEE, v. 14, n. 1, p. 44–49, 2012.
- Battistella, P. E.; Wangenheim, C. G. von. Engaged: Um processo de desenvolvimento de jogos para ensinar computação. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. [S.l.: s.n.], 2016. v. 27, n. 1, p. 380.
- Brasil. Legal Rule or Regulation, **Lei de Informática, Nº 8.248, de 23 de outubro de 1991, da Casa Civil**. Coleção de Leis do Brasil, 1991. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8248.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8248.htm).
- Brasscom. report, **Relatório setorial de TIC 2018 - Inteligencia e Informação**. Brasscom, 2019. Disponível em: <https://brasscom.org.br/relatorio-setorial-de-tic-2019/>.
- Creswell, J. W.; Creswell, J. D. **Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches**. [S.l.]: Sage publications, 2017.
- Curzon, P.; Bel, T.; Waite, J.; Dorling, M. Computational thinking. **The Cambridge handbook of computing education research**, p. 513–546, 2019.
- Falcão, T. P.; Araújo, D.; França, R.; Andrade, E.; França, C. Currículo da licenciatura em computação: uma proposta alinhada às novas diretrizes e demandas contemporâneas.

- In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. [S.l.: s.n.], 2018. v. 7, n. 1, p. 1108.
- Fonseca, M. V.; Seixas, F. L.; Batista, F. J. Estudo sobre os aspectos motivadores da participação de alunos de graduação em projetos de pesquisa e desenvolvimento. In: SBC. **Anais da III Escola Regional de Informática do Rio de Janeiro**. [S.l.], 2019. p. 17–20.
- França, C.; Mellet, D. Soft skills required! uma análise da demanda por competências não-técnicas de profissionais para a indústria de software e serviços. **Anais do IX Fórum de Educação em Engenharia de Software (FEES 2016)**, p. 101–112, 2016.
- Garousi, V.; Giray, G.; Tuzun, E.; Catal, C.; Felderer, M. Closing the gap between software engineering education and industrial needs. **IEEE software**, IEEE, v. 37, n. 2, p. 68–77, 2019.
- Guzdial, M.; Boulay, B. du. The history of computing education research. **The Cambridge handbook of computing education research**, p. 11–39, 2019.
- Honda, F.; Pires, F.; Pessoa, M.; Oliveira, E. H. T. de. Lições aprendidas em computação através da criação de um jogo educacional: entre autômatos e design de aprendizagem. In: SBC. **Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**. [S.l.], 2020. p. 1753–1762.
- Machado, L. M.; Warpechowski, M. Ensino de computação: uma análise dos estágios supervisionados em informática. **Trajectoria Multicursos**, v. 12, n. 2, p. 39–63, 2022.
- Matsuda, Y.; Sekiya, T.; Yamaguchi, K. Curriculum analysis of computer science departments by simplified, supervised lda. **Journal of Information Processing**, Information Processing Society of Japan, v. 26, p. 497–508, 2018.
- Miroló, C.; Izu, C.; Lonati, V.; Scapin, E. Abstraction in computer science education: An overview. **Informatics in Education**, Vilnius University Institute of Data Science and Digital Technologies, v. 20, n. 4, p. 615–639, 2021.
- Nunes, D. Competências do engenheiro de software”. **Computação Brasil – Revista da Sociedade Brasileira de Computação**, v. 28, 2012.
- Oliveira, D. B. d. C. Avaliação da dinâmica da capacitação tecnológica no cenário da lei de informática: projetos de capacitação e treinamento das empresas incentivadas-2006 a 2014. 2019.
- Pessoa, M. *et al.* Codeplay: Uma plataforma de gamificação baseada em jogos de rpg multiplayer. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. [S.l.: s.n.], 2019. v. 30, n. 1, p. 843.
- Pires, F. G. d. S. *et al.* Thinkted lab, um caso de aprendizagem criativa em computação no nível superior. Universidade Federal do Amazonas, 2021.
- Robins, A. V.; Margulieux, L. E.; Morrison, B. B. Cognitive sciences for computing education. **The Cambridge Handbook of Computing Education Research**, Cambridge University Press, p. 231–275, 2019.
- Shephard, K. 10 higher education pedagogy. **The Cambridge Handbook of Computing Education Research**, Cambridge University Press, p. 276, 2019.
- Silva, H. J. M. d. A interação universidade-indústria e institutos de pesquisa e desenvolvimento-indústria no contexto da lei de informática: estudo quanto aos efeitos na capacitação científica e tecnológica dos atores. 2019.
- Sweller, J. Cognitive load theory. In: **Psychology of learning and motivation**. [S.l.]: Elsevier, 2011. v. 55, p. 37–76.
- Tadger, H.; Lafifi, Y.; Seridi-Bouchelaghem, H.; Gülseçen, S. Improving soft skills based on students’ traces in problem-based learning environments. **Interactive Learning Environments**, Taylor & Francis, v. 30, n. 10, p. 1879–1896, 2022.
- Wing, J. Research notebook: Computational thinking—what and why. **The Link Magazine**, p. 20–23, 2011.