

Libélulas: Arquitetura Pedagógica Gamificada para o Ensino de Programação Esportiva na Educação Básica

Matheus Rodrigues Alves¹, Thalia Santos de Santana¹, Adriano Honorato Braga¹

¹Instituto Federal Goiano (IF Goiano) – Campus Ceres – Ceres-GO – Brasil

matheus.alves2@estudante.ifgoiano.edu.br,

{thalia.santana, adriano.braga}@ifgoiano.edu.br

Abstract. *The teaching of programming is often associated with being difficult to understand. A pedagogical architecture (PA) can help make teaching more attractive by proposing a methodological organization that is interactive and student-centered. This paper presents a gamified PA for teaching sports programming, called “Dragonflies”. With a focus on preparing for the Brazilian Informatics Olympiad (OBI), ten lessons were applied using active methodologies aimed at the Programming Modality. This teaching-learning context enabled a critical proposal to be made to the traditional approach to teaching sports programming, presenting a more motivating alternative to training for informatics olympics.*

Resumo. *O ensino de programação é frequentemente associado como de difícil compreensão. Uma arquitetura pedagógica (AP) pode contribuir para tornar o ensino mais atrativo ao propor uma organização metodológica interativa e centrada no estudante. Este trabalho apresenta uma AP gamificada para o contexto de programação esportiva, denominada “Libélulas”. Com foco na preparação para a Olimpíada Brasileira de Informática (OBI), foram aplicadas dez aulas com metodologias ativas direcionadas à Modalidade Programação. Esse contexto de ensino-aprendizagem possibilitou uma proposta crítica à abordagem tradicional do ensino de programação esportiva, apresentando uma alternativa mais motivadora em relação aos treinamentos para olimpíadas de informática.*

1. Introdução

A educação, em sentido tradicional, é organizada pelo docente enquanto transmissor de informação, relegando os estudantes a meros receptores do conhecimento. Essa abordagem foi definida por [Freire 1975] como educação bancária, pois restringe a autonomia e a liberdade de questionamento. Em oposição a esse modelo, surgem o conceito de Arquitetura Pedagógica (AP), que apresenta uma crítica ao ensino tradicional e busca superar a ênfase na aprendizagem repetitiva [Carvalho et al. 2005].

As APs reconhecem a aprendizagem como um processo contínuo e dinâmico [Carvalho et al. 2005], no qual os discentes interagem ativamente com a realidade, encontrando suporte na pedagogia da pergunta – estabelecendo que o conhecimento é derivado da troca e curiosidade de questionamentos entre docente e estudante. Também encontram suporte na pedagogia construtivista [Piaget 1985], em que o conhecimento pode surgir a partir da dúvida e da crítica ao pressuposto de certeza absoluta [Carvalho et al. 2005].

Segundo [Tavares et al. 2012], APs são uma proposta educacional em sincronia com as inovações tecnológicas, rompendo com a concepção tradicional de espaço físico da sala de aula como único ambiente de aprendizagem. Uma AP é definida pelo desenvolvimento de metodologias que baseiam-se no uso de técnicas pedagógicas fundamentadas em ferramentas digitais [Mocelin and Fiuza 2021], permitindo integração com software, inteligência artificial, internet e educação à distância com potencial educacional. Conforme [Carvalho et al. 2005], as APs também têm o propósito de organizar tarefas para o ensino de determinado conteúdo, a fim de cumprir um objetivo de aprendizagem.

Um possível cenário para se explorar o emprego de APs é a programação esportiva ou competitiva. Trata-se de um esporte intelectual que desafia os participantes a resolverem problemas lógicos e matemáticos por meio da codificação em linguagens de programação, dentro de um tempo limite [Nunes et al. 2024]. Ainda conforme [Nunes et al. 2024], essa modalidade estimula o desenvolvimento de competências, como raciocínio lógico-matemático, organização de ideias, capacidade de identificar problemas do cotidiano, dentre outros. Entretanto, salienta-se que a programação voltada à competições tende a adotar metodologias tradicionais de ensino [Garcia and Oliveira 2022], criando barreiras de aprendizagem ao colocar o docente como figura central no processo de ensino, sobretudo por meio de aulas expositivas.

Atualmente, um dos principais exemplos de programação esportiva trata-se da Olimpíada Brasileira de Informática (OBI), realizada desde 1999 pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC) e organizada pelo Instituto de Computação da Universidade Estadual de Campinas [OBI 2025]. A OBI é voltada para estudantes do ensino fundamental, ensino médio e primeiro ano de graduação, sendo dividida em duas modalidades: i) Iniciação (para estudantes do ensino fundamental) e ii) Programação (para estudantes do ensino médio e do primeiro ano de graduação). Nesse contexto, como apresentado por [Irion et al. 2024], o ensino de programação esportiva é algo complexo, envolvendo a necessidade de metodologias dinâmicas – tal como preconizado em uma AP.

Visando favorecer o envolvimento dos discentes no ensino-aprendizagem, a gamificação pode complementar a proposta de uma AP ao enriquecer o processo de ensino, promovendo a comunicação e a interação social. A exemplo disso, estudos de [Santos and Machado 2024] relatam que a gamificação se destacou dentro de uma AP como um meio promissor para criar contextos de aprendizagens mais envolventes e motivadores aos estudantes. Essa potencialidade torna o ambiente de aprendizagem mais dinâmico e alinhado com a proposta educacional das arquiteturas, pois a participação ativa por meio de jogos torna os estudantes protagonistas no processo de ensino, também permitindo a colaboração entre eles [de Farias et al. 2018]. O uso de mecanismos e elementos de jogos, como pontuação, ranqueamento, fases e níveis, permite a criação de um ambiente de motivação constante aos estudantes [de Farias et al. 2018], facilitando a incorporação de metodologias ativas presentes nos pressupostos pedagógicos das APs.

Diante disso, o objetivo do presente estudo é apresentar uma AP gamificada voltada ao ensino de programação esportiva aplicada à OBI Modalidade Programação, denominada “Libélulas”. A AP possui o intuito de aperfeiçoar a prática pedagógica para o ensino de programação competitiva, podendo ser aplicada em projetos de ensino e cursos preparatórios para olimpíadas. Sua instanciação ocorreu no ano de 2025 por meio de um projeto de ensino, visando fomentar a participação estudantil na OBI 2025.

2. Trabalhos Relacionados

A AP é uma estrutura de aprendizagem aplicada em diversas áreas de conhecimento, como em contextos voltados à Computação [Menezes et al. 2021]. [Portilho et al. 2024] apresentaram uma AP focada no ensino de lógica de programação, por meio de um projeto de extensão, utilizando a linguagem de programação Python. A AP é aplicada com estudantes iniciantes em lógica, utilizando do *Google Collab* e um site próprio desenvolvido, com a disponibilização dos planos de aulas e questões, bem como de uma ferramenta de apoio ao docente. Os resultados da avaliação apontaram que a estrutura desenvolvida desencadeou a participação positiva do público-alvo na ação.

[Tavares et al. 2013] aplicaram uma AP voltada ao ensino e aprendizagem de programação com o apoio de tecnologias. Como recurso pedagógico da AP, foi realizado o uso de diversas ferramentas, como *wiki*, chats, fórum de dúvidas e questionários, a fim de auxiliar o processo de aprendizagem e acompanhamento dos discentes em algoritmos. Ao final, foi observado que a AP permitiu a cooperação e interação dos estudantes.

[Lima et al. 2024] apresentaram uma AP apoiada por IA, aplicada em um curso de extensão para introdução da linguagem Python. Como parte do trabalho, foi realizado uma mineração de dados a partir da interação dos estudantes com a ferramenta Moodle. Os autores apontaram que os estudantes que usaram o recurso da AP tiveram melhor resultado no curso. Por fim, o trabalho de [Rezende et al. 2024] relatou uma proposta de AP aplicada ao ensino de Pensamento Computacional (PC). Esse estudo desenvolveu a AP a partir de um jogo que apresenta os pilares de PC de forma desplugada, apresentando a proposta da arquitetura.

Diante dos trabalhos citados, é perceptível a diversidade de estudos que empregam AP na Computação, com vistas a prover melhorias no ensino-aprendizagem de conceitos computacionais, especialmente, em programação. Todavia, observa-se a falta de pesquisas voltadas à AP especificamente para programação esportiva no contexto de preparação para a OBI. Deste modo, este estudo visa colaborar com o rol de propostas de APs aplicadas na Computação, tratando em especial, da participação em olimpíadas de informática.

3. Metodologia

O presente trabalho está pautado no uso prático da Ciência, sendo uma modalidade em que os conhecimentos científicos são aplicados em tecnologia ou invenções, classificando-se como uma pesquisa aplicada em Informática na Educação [Gomes and Gomes 2020]. Em consonância, a proposta de uma AP trata-se de uma intervenção na realidade social com e para os participantes, a fim de resolver uma problemática e avaliar o impacto da estrutura de aprendizagem, colocando-se no conceito de pesquisa intervencionista, como apresentado por [Gomes and Gomes 2020].

A problemática para a intervenção social, trata-se do desafio para o ensino de programação esportiva. Esse desafio deve ser tratado com metodologias dinâmicas e ativas, como a estrutura de aprendizagem apresentada por [Carvalho et al. 2005]. Assim, uma AP é construída a partir de diferentes fatores (proposta educacional e inovações tecnológicas), mas também a partir de alguns aspectos essenciais para sua proposição, sendo: (i) domínio de conhecimento; (ii) objetivos educacionais; (iii) conhecimento prévio; (iv) dinâmicas interacionista-problematizadoras; (v) mediações pedagógicas distribuídas; (vi) avaliação processual e cooperativa das aprendizagens; (vii) suporte da tecnologia digital.

Como este artigo visa apresentar a proposta da AP criada, o mesmo concentra-se na descrição de seus elementos. Todavia, para além da proposição, destaca-se que a estrutura planejada foi aplicada dentro de um projeto de ensino no ano de 2025, visando avaliar sua efetividade.

3.1. A estrutura metodológica das APs

Os aspectos essenciais apresentados por [Carvalho et al. 2005] devem estar associados aos conceitos a seguir:

1. **Domínio de conhecimento:** proposta de conhecimento realizada pelo docente aos estudantes, sendo a partir do objetivo da AP e o diálogo entre as diferentes partes envolvidas sobre as considerações curriculares.
2. **Objetivos educacionais:** definidos a partir da estrutura curricular da arquitetura. No entanto, colocando à tona o uso de pedagogias abertas e reflexivas, permitindo a adaptação e flexibilidade durante o desenvolvimento da arquitetura.
3. **Conhecimento prévio:** a AP deve considerar experiências anteriores dos estudantes para a proposta educacional, sendo uma forma de trazer esse conhecimento para ser trabalhado em ambiente educacional.
4. **Dinâmicas interacionista-problematizadoras:** são propostas reflexivas de aprendizagem para produção individual e cooperativa entre os discentes, a fim de apoiar a exploração do domínio de conhecimento.
5. **Mediações pedagógicas distribuídas:** em um contexto de uma AP, os estudantes também devem estar presentes como agentes ativos de mediações pedagógicas, por intermédio de ações específicas em que os participantes ofereçam oportunidades para que os demais reflitam sobre o processo de aprendizagem.
6. **Avaliação processual e cooperativa das aprendizagens:** como resultado de uma estrutura construída a partir de pedagogias ativas, o processo de avaliação deve acontecer não apenas com a participação do docente, mas em conjunto aos estudantes.
7. **Suporte da tecnologia digital:** considerando que AP é uma metodologia crítica à construção tradicional do espaço físico da sala de aula como único ambiente de aprendizagem, deve-se colocar em consideração a presença de recursos digitais que permitam a aprendizagem em momento assíncronos e digitais.

4. Proposta da AP Libélulas

O nome da AP relatada neste artigo foi inspirado nas libélulas, insetos que simbolizam agilidade, leveza e adaptação a diferentes ambientes. Assim como esses seres são capazes de mudar de direção rapidamente e se adaptar a novos contextos com precisão, a AP propõe abordagens flexíveis e dinâmicas para resolução de problemas, no contexto da OBI. Para a construção da AP “Libélulas”, os elementos essenciais pontuados anteriormente, foram assim concebidos:

1. **Domínio de conhecimento:** conhecimentos em programação esportiva com Python voltados à Modalidade de Programação da OBI.
2. **Objetivos educacionais:** desenvolvimento de conhecimento em lógica e programação esportiva, como forma de descoberta e atração de talentos para a Computação.

3. **Conhecimento prévio:** a AP foi desenvolvida para ser aplicada com estudantes do curso Técnico em Informática para Internet Integrado ao Ensino Médio. Para tanto, a aplicação pressupõe o conhecimento prévio em Matemática Básica e caso haja, Pensamento Computacional.
4. **Dinâmicas interacionista-problematizadoras:** apresentações em sala de aula da resolução de problemas pelos próprios estudantes, com seminários de questões da OBI, por meio de princípios da Aprendizagem Baseada em Problema (PBL). A ideia é que os discentes compartilhem suas soluções para as questões. Em conjunto, também é esperado a aplicação de simulados como aquecimento para a Olimpíada.
5. **Mediações pedagógicas distribuídas:** correções realizadas pelos estudantes das atividades dos colegas, sob a orientação do docente. Ademais, a disponibilidade de fórum de dúvidas por meio do suporte tecnológico (Moodle), permitindo a interação entre os estudantes. Com esse contexto, é criado um ambiente de aprendizagem colaborativa e reflexiva, no qual os estudantes podem desenvolver habilidades de resolução de problemas, pensamento crítico e trabalho em equipe, ao mesmo tempo em que aprofundam seus conhecimentos sobre os conteúdos abordados.
6. **Avaliação processual e cooperativa das aprendizagens:** os estudantes tentam realizar a atividade inicialmente, por meio de listas publicadas no recurso de software educacional da AP (Beecrowd). Após isso, a atividade é resolvida em sala de aula, instigando a participação coletiva.
7. **Suporte da tecnologia digital:** como suporte educacional e tecnológico, é adotado o uso da plataforma Beecrowd¹ para acompanhamento do progresso dos estudantes. Essa plataforma permite a publicação de listas de exercícios para fixação, correção automática e o acerto dos estudantes nas listas compartilhadas entre as turmas. Dessa forma, facilitando o acompanhamento e a aprendizagem baseada na autonomia, sem estar restrito ao ambiente presencial da sala de aula. Além disso, o Moodle é utilizado para a divulgação de slides das aulas e videoaulas pré-selecionadas, proporcionando um ambiente centralizado para acesso ao material didático, aprimorando a experiência de aprendizagem.

4.1. O jogo conceitual “Libélulas”

De acordo com [Fardo 2014], a gamificação refere-se à aplicação de mecanismos e elementos típicos dos jogos com o objetivo de promover o engajamento ativo dos participantes, criando um ambiente mais atrativo e divertido para os estudantes. Segundo [de Farias et al. 2018], a aplicação de elementos de jogos para o ensino de programação pode representar um fator de aumento de empenho e dedicação dos estudantes. Deste modo, a construção da AP “Libélulas” foi baseada na utilização de elementos de gamificação, como a construção de um jogo conceitual.

O jogo conceitual é o *game* que não se limita ao espaço convencional da tela física, ultrapassando as barreiras tradicionalmente utilizadas, acontecendo em espaços e tempos indefinidos de manifestação dos jogos [Fardo 2014] [de Farias et al. 2018]. Para isso, foram definidos elementos essenciais para o termo, como objetivo, regras, sistema de *feedback* e participação voluntária. Esse elemento está em consonância com a proposição

¹ <https://judge.beecrowd.com/>

da AP, na qual a participação deve ser voluntária, com definição de objetivo, regras e sistema de *feedback* por meio de pontuações ao longo das aulas [Fardo 2014].

Sendo assim, a AP é composta em sua organização metodológica por um jogo conceitual, que consiste na divisão entre cinco (5) fases – que correspondem ao desenvolvimento da AP (Quadro 1). Durante as fases do jogo conceitual, os estudantes (jogadores) são pontuados individualmente, de acordo com as atividades desenvolvidas em sala de aula e os recursos pedagógicos da AP. As fases do jogo correspondem às temáticas que são necessárias para a preparação dos estudantes.

Quadro 1. Fases do Jogo Conceitual “Libélulas”. Fonte: Própria.

Fase	Denominação
1	Hello World
2	Tipos e Operações
3	Estrutura Condicional
4	Estrutura de Repetição
5	Vetores e Matrizes

4.2. Acúmulos de pontos e o ranking dos estudantes

Os estudantes são pontuados de acordo com desenvolvimento da AP voltado ao treinamento para a Olimpíada. Como critério de pontuação dos estudantes, foi definida a frequência durante os treinamentos, resolução de listas de exercícios no Beecrowd, notas obtidas na classificação da OBI, participação em sala de aula e também no fórum do Moodle. O Quadro 2 apresenta a orientação para as pontuações dos estudantes.

Quadro 02. Critérios de Pontuação no Jogo Conceitual. Fonte: Própria.

Atividade	Denominação	100%	50%	0%
1	Prova OBI (pontos/prova realizada)	5	0	0
2	Nota da Prova OBI (pontos obtidos)	15	7	0
3	Frequência (ponto/aula)	1	0	0
4	Lista de Exercícios Beecrowd (pontos/lista feita)	5	2,5	0
5	Desafios (pontos/desafio feito)	3	1	0
6	Dúvidas no fórum do Moodle	1	0	0

A pontuação, conforme apresentada no quadro, é exibida em um *ranking* que classifica os estudantes de acordo com os pontos obtidos durante as fases do jogo conceitual. Os estudantes podem acessar esse *ranking* a qualquer momento por meio da plataforma ScoreLeader¹. Idealmente, ao final da aplicação da AP, os melhores colocados devem ser premiados como forma de engajamento ao longo das aulas.

5. Resultados da execução da AP

A AP “Libélulas” foi aplicada no ano corrente de 2025 como parte de um projeto de ensino, com estudantes do curso Técnico em Informática para Internet Integrado ao Ensino

¹Disponível em <https://scoreleader.com>.

Médio, especialmente com estudantes do primeiro ano, participantes do Nível 1 da OBI. A aplicação das etapas da AP foi conduzida por uma docente da área da Computação com mais de cinco anos de experiência em sala de aula e com vasta experiência em olimpíadas de informática, contando também com suporte de um estudante monitor do curso superior na área de Informática. Visando contemplar os conteúdos necessários para a preparação de estudantes, a AP foi organizada em etapas para instanciamento em 10 aulas com duração de 2h cada, como melhor apresentado na Tabela 1:

Tabela 1. Etapas da AP e as aulas dos treinamentos. Fonte: Própria.

Etapas	Descrição	Aula
1	Introdução ao Python	Aula [1]
2	Variáveis, tipos e operações	Aula [2]
3	Estrutura condicional, operações lógicas e simulados de questões da OBI	Aula [3], [4]
4	Estrutura de repetição com For/While e simulados de questões da OBI	Aula [5], [6], [7]
5	Vetores, matrizes e simulado	Aula [8], [9] [10]

Na **Etapas 1) Introdução ao Python**, foi apresentado o ambiente de desenvolvimento em Python e a plataforma Beecrowd. A apresentação foi realizada por meio de problemas iniciais da programação, como a impressão da frase “Hello Word”. Também foram citadas as estratégias de gamificação utilizando as métricas do jogo conceitual. Essa etapa também envolveu a demonstração do cadastro em sala de aula do Beecrowd, com a entrada dos estudantes na turma voltada à publicação das listas de exercícios da plataforma. Em conjunto, foi apresentado a sala virtual de aprendizagem do Moodle, utilizada ao longo dos treinamentos para OBI, na qual foram postados materiais como slides, vídeo aulas de apoio e fórum de dúvidas.

Na **Etapas 2) Variáveis, tipos e operações**, apresentou-se os conceitos de tipos de dados, variáveis e operações aritméticas na programação, *string* e concatenação em Python. Além de demonstrar a semelhança entre a estrutura das questões da plataforma Beecrowd e as resoluções da OBI. Na **Etapas 3) Estrutura condicional**, ocorreu apresentação do conteúdo de operações lógicas e a estrutura *if/else*. Esse momento foi conduzido com calma e atenção, adotando mais de uma aula para tal, pois trata-se de uma estrutura mais complexa e específica para estudantes iniciantes em programação.

Na **Etapas 4) Estrutura de repetição com For/While**, é apresentado o conceito de estrutura de repetição em Python, desenvolvido em sala aula com exercícios a partir da função *range()* para controle das interações, também contextualizando a diferença entre *For/While* para resolução de problemas de lógica de programação. Na **Etapas 5) Vetores e matrizes**, foi introduzido o conceito das estruturas de dados vetores e matrizes e as funções em Python para construção da estrutura. Esta etapa deve permitir ao estudante compreender o conceito teórico e prático do assunto, a fim de facilitar a resolução da prova da OBI, como por exemplo, a aplicação e correção de simulados da prova.

Para fixar o conteúdo e estabelecer conexões com a prova da OBI, foram apresentados desafios ao longo das aulas, que deveriam ser resolvidos durante o treinamento

e/ou em casa, partindo do princípio da Aprendizagem Baseada em Problema (ABP) [Mendes et al. 2018]. Como exemplo, foram aplicados questões do Beecrowd ao longo das aulas, na qual o primeiro estudante a submeter corretamente o exercício na plataforma conseguiria pontos, conforme as regras de pontuação do jogo conceitual. Também foi observado o uso do Moodle como um recurso pedagógico que permitia cooperação e a mediação do conhecimento entre os estudantes, pois o uso ao longo das aulas permitia que os estudantes tirassem dúvidas entre si, mediando seu conhecimento e dos colegas.

Ademais, outra forma de desafio e gamificação ao longo da AP, tratou-se do uso da metodologia ativa *Coding Dojo* no formato *Kata* [Santos et al. 2024], por meio da seleção de exercícios anteriores da OBI. Nela, os estudantes deveriam resolver individualmente diante de uma plateia, observando as decisões e discutindo a resolução, promovendo a resolução colaborativa de problemas e o compartilhamento de raciocínios entre os participantes. Também foi utilizado o formato *Randori* para resolução de exercício com desafios, mas a partir de duplas, sendo o piloto e o copiloto, dividindo o papel de codificação e explicação, respectivamente.

No final da instância da AP, foram coletadas as percepções dos estudantes, como é abordado por outras pesquisas [Santana 2023]. Como forma de reforçar a capacidade desta AP, as citações a seguir sugerem a importância da presente proposta de AP para o ensino de programação esportiva.

- “*Foi uma experiência maravilhosa, consegui aprender muitas coisas.*” [Estudante 1, em questão aberta]
- “*Fiquei satisfeito em ver que todos que estavam lá estavam bem motivados.*” [Estudante 2, em questão aberta]
- “*Muito diferente, primeira vez que participo de algo assim, mas eu gostei muito e fiquei animada com a oportunidade.*” [Estudante 3, em questão aberta]
- “*As competições propostas pelos responsáveis onde quem ganhava seria recompensado.*” [Estudante 4, em questão aberta]

6. Considerações finais

A AP “Líbelulas” apresentou o uso de diversos elementos críticos ao modelo tradicional ao ensino de programação esportiva, rompendo com a concepção dominante de sala de aula quanto ao ensino de programação. A mesma encontra-se em curso, dado que após a aplicação das aulas, aguarda-se a efetiva realização da prova da OBI no ano de 2025 e os seus resultados subsequentes. As aulas têm ocorrido desde o mês de abril deste ano e representa a consolidação de mais de 10 anos consecutivos de incentivo à programação esportiva em uma instituição de ensino.

Como trabalho futuro, objetiva-se a disponibilização dos artefatos elaborados para instanciação, bem como a realização de uma avaliação da efetividade da AP com os estudantes participantes, utilizando sobretudo de uma pesquisa quantitativa. Sendo assim, será elaborado um questionário com o uso de instrumentos validados, como é abordado por outras pesquisas para validação de estruturas de aprendizagem [Santana 2023].

Em consonância, por meio do uso da plataforma de juiz online Beecrowd, como apresentado por [Lopes et al. 2019], ela oferece dados sobre a quantidade de exercícios resolvidos e não resolvidos pelos estudantes, permitindo analisar o desempenho dos estudantes em diferentes listas de exercícios, abrangendo diversos tópicos de programação.

Referências

- Carvalho, M. J. S., de Nevado, R. A., and de Menezes, C. S. (2005). Arquiteturas pedagógicas para educação a distância: Concepções e suporte telemático. In *Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)*, pages 351–360. SBC.
- de Farias, C. M., Azevedo, F. P., and de Jesus Dias, J. E. (2018). Uma abordagem gamificada para o ensino de lógica de programação: relato de experiência. In *Anais do XXVI Workshop sobre Educação em Computação*, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Fardo, M. L. (2014). A gamificação como estratégia pedagógica: estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem. Dissertação (mestrado em educação), Universidade de Caxias do Sul (UCS). Dissertação apresentada à Universidade de Caxias do Sul.
- Freire, P. (1975). *Educação como Prática da Liberdade*. Paz e Terra, Rio de Janeiro, 1 edition.
- Garcia, F. and Oliveira, S. (2022). Aplicação de um plano de ensino para disciplina de algoritmos com metodologias ativas: Um relato de estudo de caso piloto. In *Anais do XXXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, pages 301–310, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Gomes, A. S. and Gomes, C. R. A. (2020). Classificação dos tipos de pesquisa em informática na educação. In Jaques, P. A., Pimentel, M., Siqueira, S., and Bittencourt, I., editors, *Metodologia de Pesquisa Científica em Informática na Educação: Concepção de Pesquisa*, volume 1 of *Série Metodologia de Pesquisa em Informática na Educação*. Sociedade Brasileira de Computação.
- Irion, C., Santos, C., Araújo, R., and Pereira, J. H. (2024). Desenvolvimento de competências docentes em computação para fomento da programação competitiva: Um relato da disciplina de estágio em docência. In *Anais do XXX Workshop de Informática na Escola*, pages 646–655, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Lima, G., Costa, J., Araújo, R., and Dorça, F. (2024). Arquitetura pedagógica apoiada por ia para o desenvolvimento da aprendizagem autorregulada em estudantes. In *Anais do XXXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, pages 2999–3008, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Lopes, A., Santana, T., and Braga, A. (2019). Um relato de experiência sobre o ensino de programação de computadores no ensino básico por meio da olimpíada brasileira de informática. In *Anais do XXVII Workshop sobre Educação em Computação*, pages 151–160, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Mendes, A. L., Campos, E. C. G., Radomski, F. A. D., da Silva, H. R. P., Sebben, I. C., Mariano, L. S., Dario, P. P., da Silva Barbosa, W., and Mariano, A. B. (2018). Uma revisão sobre as principais metodologias de ensino e suas diferenças. Recurso Educacional Aberto (REA), Projeto de Extensão Universitária Ciência para Todos, Universidade Federal do Paraná. Disponível em formato OpenDocument (.odf) e Portable Document Format (.pdf). Licença: CC-BY-SA.
- Menezes, C. S. d., Júnior, A. N. C., and Aragón, R. (2021). Arquiteturas pedagógicas para aprendizagem em rede. In *Série de livros texto da CEIE-SBC*, pages 7, 13, 14, 16, 34. [s.n.]. Acesso em: 16 abr. 2023.

- Mocelin, R. R. and Fiuza, P. J. (2021). Tecnologias digitais e arquiteturas pedagógicas na educação. In *TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO: PESQUISAS EM INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS*, pages 316–326, Guarajá, SP, Brasil. SBC.
- Nunes, J., Escalante, L., Silva, L., and Penze, L. (2024). A primeira maratona feminina de programação do brasil: motivações para o desenvolvimento do projeto e relatos da primeira edição do evento. In *Anais do XVIII Women in Information Technology*, pages 1–11, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- OBI (2025). Olimpíada brasileira de informática.
- Piaget, J. (1985). *O possível e o necessário: evolução dos possíveis na criança*. Artes Médicas,, Porto Alegre, 1 edition.
- Portilho, F., Amaral, J., Rodrigues, N., Junior, C. P., and Costa, N. (2024). Uma arquitetura pedagógica para o ensino de lógica de programação: Lições aprendidas a partir de um projeto de extensão. In *Anais do XXXII Workshop sobre Educação em Computação*, pages 329–340, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Rezende, F., Dullius, M., and Schorr, M. (2024). Arquitetura pedagógica amarelinha para o desenvolvimento do pensamento computacional. In *Anais do I Simpósio Brasileiro de Computação na Educação Básica*, pages 70–74, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Santana, T. S. (2023). Requisitos em ação: uma arquitetura pedagógica para o ensino de engenharia de requisitos. Dissertação (mestrado em ciência da computação), Universidade Federal de Goiás, Goiânia.
- Santos, B. and Machado, L. (2024). Arquitetura pedagógica para alfabetização de crianças com transtorno do espectro autista: Uma proposta baseada na gamificação inclusiva. In *Anais do I Workshop de Informática na Educação Inclusiva*, pages 146–155, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Santos, J., Bezerra, F. H., and Nunes, I. (2024). Revisão sistemática da literatura sobre a utilização do coding dojo como prática de ensino em programação. In *Anais do XXXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, pages 2469–2482, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Tavares, L. O., Menezes, C. S., and Nevado, R. A. (2012). Pedagogical architectures to support the process of teaching and learning of computer programming. *Education Conference Proceedings.*, pages 1–6.
- Tavares, O., Menezes, C., Aragón, R., and Costa, L. (2013). Uma arquitetura pedagógica auxiliada por tecnologias para ensino e aprendizagem de programação. In *Anais do XXI Workshop sobre Educação em Computação*, pages 778–787, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.