

## Ensino de Programação Orientada a Objetos Para Iniciantes: Uma Metodologia para Programação Criativa

Wilian DÁvila<sup>1</sup>, Lucia Giraffa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Protagonismo.Social Educação e Tecnologia Ltda. PPGEDU – Escola de Humanidades – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) – Caixa Postal 1429 – 90.619-900 – Porto Alegre – RS – Brazil.

<sup>2</sup> PPGEDU – Escola de Humanidades – Departamento de Ciência da Computação – Escola Politécnica - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) – Caixa Postal 1429 – 90.619-900 – Porto Alegre – RS – Brazil.

willian.avila@edu.pucrs.br, giraffa@pucrs.br

**Abstract.** *This research analyzed Pedagogical adaptations and students' perceptions of object-oriented programming to beginners during the pandemic in a class of computer science students. After returning to face-to-face classes, they aimed to compare the learning outcomes they acquired and the lessons learned regarding their study habits, autonomy, and any potential gaps resulting from this remote experience. The students valued the remote experience, highlighting the quality of the content and practical assignments. This result points to the importance of future research on programming teaching strategies.*

**Resumo.** *Esta pesquisa analisou o ensino de programação orientada a objetos para iniciantes durante a pandemia em uma turma de estudantes de Computação. Foram observadas as adaptações pedagógicas e a percepção dos estudantes. Os resultados indicaram oportunidades e desafios, como restrições tecnológicas e avaliações. Os estudantes valorizaram a experiência remota, destacando a qualidade dos conteúdos e trabalhos práticos. Isso aponta para a importância de pesquisas futuras sobre estratégias de ensino de programação, inclusive a proposta metodológica de Programação Criativa.*

### 1. O contexto, problema e caracterização da investigação

Aprender a programar não é uma atividade trivial e, por consequência, ensinar a programar é uma tarefa desafiadora que vai requerer do/a docente uma composição de estratégias pedagógicas basicamente apoiada em resolução de problemas, sendo estes organizados em níveis de complexidade crescente associando de maneira incremental os recursos da linguagem de programação vinculada ao paradigma adotado pela instituição de ensino onde ocorre a formação. No caso deste estudo o paradigma é Orientado a Objetos (OO) e a linguagem é Java. Este paradigma quando utilizado no primeiro semestre do curso agrega desafios adicionais ao processo de aprender a programar, visto que exige um pensar diferenciado do que os estudantes estão acostumados. Mesmo àqueles que tiveram contato com programação, na Educação Básica, geralmente experienciaram a programação em blocos (tipo Scratch e similares ou paradigma procedural, como caso da linguagem C. E, se a abordagem adotada for associada à OO, geralmente a linguagem utilizada é Python. A disciplina onde a pesquisa foi realizada é

ofertada no primeiro semestre para os cursos de Ciência da Computação, Engenharia de Software e Sistemas de Informação em uma universidade que possui infraestrutura, tanto física quanto virtual, que atende aos requisitos para oferta de qualidade. A disciplina introduz à/ao estudante o universo da programação, abordando conceitos alinhados ao Pensamento Computacional, resolução de problemas e lógica de programação de OO. O cumprimento da disciplina busca dar ao aluno, ao final do semestre, condições de:

- a) Conhecer e utilizar de forma precisa conceitos e termos relacionados a algoritmos, linguagens de programação e à construção, teste e depuração de programas;
- b) Desenvolver as competências e habilidades para formular problemas, pensar sobre soluções e expressar estas soluções na forma de um programa em uma linguagem de programação;
- c) Descrever algoritmos utilizando diagramas e pseudocódigo;
- d) Construir abstrações para procedimentos, funções e tipos abstratos de dados utilizando os conceitos de classes e objetos;
- e) Compreender e utilizar as técnicas fundamentais de teste e depuração de programas.

Observa-se também o valor da disciplina no que tange a apropriação das/dos ingressantes ao ambiente universitário e, de forma estruturante, prepara e trabalha o desenvolvimento acadêmico das/dos discentes em relação às próximas disciplinas a serem cursadas. A abordagem pedagógica visa não somente o “aprender a programar”, mas sim, o “aprender a aprender a programar”. Isto é, trata-se de desenvolver um ambiente produtivo que proporcione as possibilidades e potencialidades para o desenvolvimento integral das/dos estudantes no que tange a sua aprendizagem de programação, mas voltada a habilidades e competências que as/os ajudem a programar independente da linguagem.

## **2. Ensinar a programar para além da produção de código**

Resnick (2020), integrante do MIT Media Lab do *Massachusetts Institute of Technology*, apresenta o conceito de aprendizagem criativa, como essencial para uma sociedade do futuro. A criatividade não se restringe apenas à expressão artística, mas sim a um “pensamento criativo”. A criatividade como um processo de longo prazo, não pode ser simplesmente ensinada como uma disciplina convencional, e sim num ambiente de aprendizagem onde a criatividade emerge como decorrência desta construção incremental e reflexiva. As tecnologias digitais podem ser aliadas neste processo, porém, não basta utilizá-las como uma fina camada de “inovação” usando como base um currículo e pedagogia organizados em conteúdos separados em disciplinas que não conversam entre si. Em se tratando da era digital e suas evoluções tecnológicas, estamos em meio à uma “pedagogia da abundância” (Weller, 2011), onde as/os docentes exercem o papel de “curadores” dos elementos que compõe a trajetória dos estudantes: localizando, selecionando, construindo e disponibilizando recursos (Pool, 2017). É necessária uma abordagem mais construtivista do conhecimento, que envolve a capacidade de escolher as tecnologias, mídias e materiais disponíveis para a personalização do processo de aprendizagem dos alunos. É preciso escolher entre os recursos que melhor se aplicam ao estilo de aprendizagem e ao conhecimento prévio individual para alcançar um objetivo educacional (Orey, 2002). Assim, se faz um caminho totalmente personalizado do ponto de vista dos alunos (Ávila; Giraffa, 2020, p. 121). Ao desenvolver as suas habilidades de programação, a/o estudante passa a desenvolver mais confiança para construção de soluções aso problemas que lhes são colocados. Segundo Papert (2008), quando o sujeito

está ativo durante o processo de aprendizagem, no desenvolvimento dos seus projetos e superando os desafios envolvidos na construção, ocorre um efeito que o autor nomeou de *hardfun* (pode ser traduzido como “diversão desafiadora”), isto é, só porque é divertido não significa que é fácil. Papert (2008) destaca que aprendemos melhor quando nos divertimos no processo, e a melhor forma de diversão é aquela que possui desafios.

Dessa forma, se tem como hipótese que as práticas de desenvolvimento de artefatos computacionais envolvendo a computação criativa podem ser uma estratégia para o desenvolvimento do pensamento computacional, uma vez que não se trata apenas de uma atividade técnica, mas supõe o desenvolvimento de habilidades e competências necessárias para ser fluente na programação criando laços com a computação além de uma disciplina ou conteúdo específicos. Conforme Wing (2006), o Pensamento Computacional (PC) envolve a resolução de problemas com base em conceitos fundamentais das Ciências da Computação. Assim, desenvolvendo estratégias de decomposição, de reconhecimento de padrões, de abstração e de criação de algoritmos. A autora desenvolve a teoria envolta nesses elementos em forma de pilares e defende que o pensamento computacional, juntamente com a leitura, a escrita e a aritmética, deveria fazer parte da habilidade analítica de cada criança. Brennan e Resnick (2012) propõem um *framework* criado com base em análises de códigos de histórias, jogos e simulações criadas por jovens e compartilhados na comunidade online do Scratch ao redor do mundo. A organização proposta pelos autores alia as abordagens de computação criativa elaboradas por Brennan (2011) para estudar e avaliar como ocorre o desenvolvimento do pensamento computacional ao aplicar tais práticas. São estipuladas as três dimensões a seguir que estão envolvidos no processo de construção e aprendizagem.

A primeira descreve os **conceitos computacionais** que o sujeito aborda no desenvolvimento do seu código e podem ser mapeados ao analisar os blocos do seu programa em Scratch. São comuns em muitas outras linguagens de programação: **sequências**, identificar o conjunto de passos necessários; **repetições**, executar a mesma sequência várias vezes; **paralelismos**, fazer ações diferentes serem executadas simultaneamente; **eventos**, uma ação sendo executada em decorrência de outra; **condicionais**, tomar decisões baseadas em condicionantes ou testes lógicos; **operações**, suporte para matemática e expressões lógicas; **dados**, armazenamento, recuperação e atualização de valores.

Segundo Brennan e Resnik (2012), somente os conceitos computacionais não são suficientes para representar os elementos de aprendizagem e participação dos desenvolvedores. As **práticas computacionais** visam a entender o processo de construção, indo além do que está sendo aprendido para enfatizar como está sendo aprendido. São levantadas quatro práticas: **experimentalizar e iterar**, desenvolver um pouco, depois testar isso e, então, desenvolver um pouco mais; **testar e debugar**, saber que as coisas funcionam, mas procurar e resolver os problemas quando não funcionam; **reutilizar e remixar**, construir em cima de projetos já existentes; **abstrair e modularizar**, explorar conexões entre o todo e suas partes.

Ao longo de conversas com os desenvolvedores, Brennan e Resnik (2012) ouviram os jovens descrevendo evoluções sobre o entendimento deles mesmos, dos seus relacionamentos com outros desenvolvedores e do mundo tecnológico ao redor deles. Estas dimensões não poderiam ser captadas pelos conceitos e práticas computacionais. Este último eixo, de **perspectivas computacionais**, descreve as seguintes mudanças no

ponto de vista dos sujeitos: **expressão**, perceber que o computador é um mediador para criações ("eu posso criar!"); **conexões**, reconhecer o poder de criar com e para outras pessoas ("eu posso fazer coisas diferentes quando eu tenho acesso!"); **questionar**, sentir-se empoderado para perguntar sobre o mundo ("eu posso usar o computador para perguntar coisas e descobrir como fazer elas acontecerem!").

### 3. Metodologia desenvolvida

A metodologia de trabalho adotada para superar as restrições impostas pelo contexto pandêmico e de distanciamento social se apoiou no conceito de Metodologias Ativas, uma vez que incentiva a autonomia, a proatividade e o protagonismo do estudante na construção de sua aprendizagem. A modalidade de sala de aula invertida foi adotada como elemento basilar da condução das aulas, com disponibilização prévia dos materiais e roteiros para orientar os estudantes. Estes elementos facilitam o desenvolvimento de atividades assíncronas. Nos horários onde haveriam encontros presenciais aconteceram os encontros síncronos realizados na plataforma de suporte a videoconferências Zoom. Os encontros foram disponibilizados via *links* a sala Moodle da Instituição de Ensino Superior (IES), sendo os mesmos armazenados no canal da disciplina no Youtube na modalidade não-listados, controlando o acesso apenas para quem possui o *link*. No que tange à sistematização do cotidiano das atividades docente/discente, as organizações das atividades remotas basearam-se, estruturalmente, na utilização de sala de aula na plataforma Moodle. A plataforma viabilizou o registro documentado de todas as atividades pedagógicas propostas, bem como o registro de informações, orientações e disponibilização de materiais em formatos diversos (uso de fóruns para dúvidas e postagens de soluções construídas pelos alunos; realização de enquetes para a percepção de dificuldades em nível conceitual; discussão de questões de provas de semestre anteriores; resolução de exercícios com a colaboração dos alunos; resolução de dúvidas por e-mail, uso de simuladores on-line para demonstrar o funcionamento da memória (a exemplo do PYThonTutor<sup>1</sup>). Foram disponibilizados roteiros de estudo prévio, vídeos feitos pela docente, fotos, infográficos e *links* sobre os conteúdos de aula. No tocante às atividades experimentais utilizaram-se nas demonstrações de aula e entrega dos trabalhos a ferramenta BlueJ<sup>2</sup>.

Embora seja uma disciplina presencial, metodologicamente ela se caracteriza como híbrida pelas estratégias pedagógicas utilizadas pela docente titular desde 2015 quando da implementação de uma metodologia baseada na abordagem de Sala de Aula Invertida e na resolução de problemas. Com estes hibridismos de espaços (presencial e virtual) buscou-se ampliar o espaço de encontros presenciais com a criação de uma sala de aula virtual. Afim de complementa as estratégias pedagógicas adotadas foram criados enunciados de exercícios que permitissem a aproximação dos interesses das/dos estudantes por meio de situações ancoradas nos seus hábitos de lazer, para assim, combater a evasão discente que na versão anterior da disciplina atingia um número significativo de 45% (quarenta e cinco por cento) a 70% (setenta por cento) antes da conclusão do semestre (Giraffa; Müller, 2015).

Segundo Giraffa e Moraes (2012), existem diversos fatores que estão relacionados à evasão nas disciplinas de algoritmos e programação nos primeiros semestres dos cursos

---

<sup>1</sup> Disponível em: <https://pythontutor.com/>

<sup>2</sup> Disponível em: <https://www.bluej.org/>

na área de Ciências da Computação. Dentre eles, estão problemas associados com dificuldades na formação básica em Matemática de discentes e as estratégias pedagógicas tradicionais de docentes. De acordo com o relato de estudantes desistentes, o entendimento do que é esperado no enunciado dos exercícios, a organização da aula e aspectos didáticos na condução das aulas são os fatores indicados como decisivos para o abandono (Giraffa; Mora, 2013).

Neste contexto, a disciplina foi estruturada em 2015 para estabelecer a docente não apenas como um “organizador do processo de aprendizagem”, mas sim um mediador das ações discentes. Assim, provocando e propiciando as atividades das/dos estudantes no que tange a sua reflexão crítica e as/os transformando em agentes de busca, seleção e construção do seu conhecimento para que se tornem responsáveis pelo seu aprendizado. Auxiliar as/os discentes a se motivarem para transpor as limitações e lacunas é uma tarefa importante das/dos docentes no século XXI e o avanço tecnológico fornece ótimos recursos para isso. O erro é um elemento fundamental no processo de aprendizagem. Durante as aulas os alunos apresentaram dificuldades e cometeram erros em diversos momentos, o que permitiu que a docente identificasse no ato estas lacunas no conhecimento e pudesse trabalhar para preenchê-las. Assim, aprendendo a partir das correções feitas pela docente e pelos colegas, bem como descobrir soluções para os problemas que estavam enfrentando. Ainda, os erros podem ser uma oportunidade para o desenvolvimento de habilidades como a resolução de problemas e a criatividade, uma vez que é preciso pensar em alternativas para superá-los e, com isso, desenvolver habilidades importantes para a vida. A abordagem pedagógica envolveu a combinação de diversas metodologias e estratégias, como Aprendizagem Ativa, Aprendizagem Baseada em Problemas, Trabalho em Pares, Sala de Aula Invertida, Metodologia de Projetos, *Feedback* Constante, Aulas Expositivas, Exercícios e Atividades Práticas, Discussões em Grupo, Utilização de Recursos Visuais e Jogos, e Utilização de Plataformas e Softwares específicos. Tudo isso sendo adaptado para o ensino remoto, fornecendo uma experiência de aprendizagem enriquecedora mesmo em ambientes virtuais.

- a) Aprendizagem Ativa foi um dos pilares da disciplina estimulando a participação ativa dos alunos durante as aulas. A docente desafia os estudantes a fazer perguntas, levantar dúvidas e resolver problemas, incentivando a reflexão e o engajamento. Desenvolvendo assim o pensamento crítico e a capacidade de análise;
- b) Aprendizagem Baseada em Problemas é outra estratégia fundamental, em que a docente propõe desafios e problemas para que os alunos possam aplicar os conceitos teóricos em situações práticas e reais. Ao enfrentar problemas concretos, os estudantes desenvolvem habilidades de resolução de problemas e aprendem a transferir o conhecimento teórico para contextos reais;
- c) A docente valorizou o trabalho em pares, incentivando os alunos a trabalharem em conjunto para resolver problemas e aplicar o conhecimento adquirido. Essa abordagem promove a colaboração, a troca de ideias e o aprendizado mútuo, além de desenvolver habilidades de comunicação e trabalho em equipe;
- d) A Sala de Aula Invertida é uma estratégia que envolve o estudo prévio do conteúdo pelos alunos, antes da aula, e a utilização do tempo em sala de aula para tirar dúvidas e aplicar o conhecimento. Essa abordagem permitiu que os alunos avançassem em seu próprio ritmo, tendo acesso a materiais diversos e interagindo com os colegas e a docente por meio de ferramentas *online*;

- e) A Metodologia de Projetos foi integrada ao processo de aprendizagem, assim os alunos foram incentivados a produzirem projetos completos de programação, desde o planejamento até a implementação e os testes. Essa abordagem permitiu que os alunos aprendessem de forma integrada, aplicando diversos conceitos e habilidades em um projeto real. Dessa forma, os estudantes adquirem uma compreensão mais abrangente dos temas abordados e desenvolvem habilidades práticas essenciais;
- f) O *Feedback* Constante foi uma prática importante adotada na disciplina. A docente oferece feedback individual e constante aos alunos, avaliando seu desempenho e fornecendo sugestões para melhoria. O *feedback* auxilia os estudantes a compreenderem seus pontos fortes e fracos, incentivando-os a buscar o aprimoramento constante;
- g) As aulas expositivas também tiveram seu espaço, sendo utilizadas como uma forma de apresentar os conceitos aos alunos, mas sempre testando na prática. A docente pode utilizar recursos visuais, slides, desenhos e explicações verbais para tornar as aulas mais claras e envolventes. O *software* Zoom proporcionou diversas funcionalidades neste intuito;
- h) Exercícios e atividades práticas foram aplicados para ajudar os alunos a aplicar o que aprenderam e testar seu conhecimento. Essas atividades permitem que os estudantes coloquem em prática os conceitos teóricos e desenvolvam suas habilidades de programação;
- i) As discussões em grupo foram incentivadas como uma forma de permitir que os alunos trabalhassem juntos, compartilhando ideias e conceitos, promovendo a colaboração e o desenvolvimento de habilidades de comunicação e argumentação;
- j) A utilização de recursos visuais e jogos foi uma estratégia que visou tornar o aprendizado mais lúdico e envolvente. A docente utiliza ferramentas como jogos educativos, materiais físicos (como caixas de ovo e recipientes simulando espaços na memória ou matrizes e *arrays*) e recursos visuais para ajudar os alunos a compreender conceitos mais complexos e tornar o processo de aprendizagem mais dinâmico e interativo;
- k) A utilização de plataformas e softwares específicos para o ensino da programação é outra prática adotada na metodologia. A docente utiliza recursos diversos (online e gratuitos) tais como, Blocky<sup>3</sup> e beecrowd<sup>4</sup>, que apresentam desafios lógicos de programação, proporcionando aos alunos uma experiência prática e imersiva.

Toda essa abordagem pedagógica foi particularmente relevante para o contexto remoto, pois possibilitou que os alunos tivessem acesso a conteúdos diversos, estudassem em seu próprio ritmo e interagissem com os colegas e a docente por meio de ferramentas online. Além disso, a utilização de recursos visuais, jogos e abordagens práticas torna o aprendizado mais dinâmico e envolvente, contribuindo para manter o interesse dos alunos nas aulas virtuais. É importante ressaltar que a abordagem adotada abrange não apenas o aspecto técnico da programação, mas também aspectos como pensamento crítico, resolução de problemas, criatividade, colaboração e comunicação. Essas habilidades são fundamentais para o sucesso no campo da programação e para o desenvolvimento de profissionais preparados para os desafios do mundo digital. Por fim, a docente também enfatiza a importância do compromisso com a aprendizagem em detrimento das notas. É

---

<sup>3</sup> Disponível em: <https://blockly.games/>

<sup>4</sup> Disponível em: <https://www.beecrowd.com.br/judge/pt>

estabelecido um “Pacto para a Aprendizagem” no início do semestre, no qual define metas de aprendizagem conjuntamente com os alunos, estabelece regras de convivência em sala de aula e estabelece canais eficientes de comunicação. Esse pacto contribui para um ambiente de aprendizagem mais produtivo e colaborativo, no qual todos os envolvidos têm o compromisso de se dedicar ao processo de aprendizagem e alcançar os objetivos estabelecidos. Outro aspecto importante a destacar é que a organização dos conteúdos não segue o esquema rígido e sequencial geralmente encontrado nos livros com a abordagem "First Object" ou "Late Object" descritos na literatura. Em vez disso, adota uma abordagem baseada em associações com os conteúdos das disciplinas que ocorrem no mesmo semestre, como Cálculo I e Matemática Discreta. O conceito de método tipo função é amplamente explorado como base para a compreensão do paradigma orientado a objetos, abordando questões como reuso, referências e a dinâmica presente na organização da memória. Compreender o que significa o paradigma e a percepção do mundo por meio de objetos, bem como sua representação em estruturas denominadas classes e os métodos como elementos de ação para a interação entre objetos faz toda a diferença quando trabalhados no início do semestre, com as devidas associações aos conceitos matemáticos. Não se trata apenas de focar em ferramentas, mas sim de desenvolver uma habilidade computacional que capacite o futuro programador a pensar de forma capaz de aplicar os conceitos construídos em qualquer paradigma.

#### **4. Desafios da pandemia e lições aprendidas**

Algumas dificuldades relacionadas ao processo de aprendizagem durante as aulas remotas foram mencionadas pelos estudantes, tais como a conexão com a internet, dificuldade de concentração, acesso aos recursos tecnológicos e adaptação às novas metodologias que exigem protagonismo dos alunos em vez da tradicional “passividade”. No entanto, também foram mencionados pelos alunos benefícios do ensino remoto, tais como, a flexibilidade de horários e a possibilidade de acessar materiais de estudo a qualquer momento. Além disso, a tecnologia permitiu a utilização de novas ferramentas e metodologias pedagógicas que talvez estes alunos não estivessem tão familiarizados, a exemplo da sala de aula invertida e o uso de plataformas online para interação e colaboração. Frente a estes desafios, a docente sempre buscou enfatizar a importância da comunicação aberta e da busca por ajuda mútua para lidar com as dificuldades enfrentadas durante o período de ensino remoto. Para trabalhar com este cenário, a docente precisou se adaptar para o contexto completamente remoto de ensino e de aprendizagem utilizando diferentes estratégias pedagógicas para tentar manter os alunos engajados e motivados. Mas é válido observar que todas as metodologias e estratégias pedagógicas já eram muito familiares em sua prática docente tendo muita proximidade com metodologias híbridas de ensino.

Foi possível perceber, a partir das gravações das aulas e registros realizados no diário de pesquisa, que a experiência dos alunos com as aulas remotas foi variada. Alguns alunos tiveram dificuldades com a adaptação ao ambiente virtual, com a falta de interação social e com a necessidade de disciplina e organização para acompanhar as aulas e realizar as atividades. Por outro lado, outros alunos se adaptaram bem prontamente ao ambiente virtual e apreciando a flexibilidade e comodidade que as aulas remotas proporcionaram. Alguns também mencionaram ter apreciado as atividades e desafios propostos pela professora, bem como a metodologia de ensino utilizada. Em geral, parece haver uma mistura de sentimentos e experiências em relação às aulas remotas, com alguns alunos

tendo mais facilidade e outros enfrentando mais dificuldades. Após a observação dos estudantes nos anos de 2020 e 2021/1, totalizando 98 alunos distribuídos em três semestres consecutivos, buscou-se localizar estes estudantes para saber o que foi herdado desta experiência. Em 2022/2 e 2023/1 conseguimos que alguns deles conversassem sobre a experiência (10 alunos) e apenas 5 a registram no formulário online disponibilizado, conforme era esperado. O retorno ao ensino presencial trouxe dificuldades de adaptação e organização da rotina de estudos para os alunos. No entanto, as aulas remotas foram valorizadas por respeitar o tempo de aprendizado e fornece oportunidades de revisão das explicações dos professores. A experiência de aprendizado durante a pandemia teve impactos diferentes nas disciplinas teóricas e práticas de programação, destacando a importância de considerar abordagens híbridas que combinem elementos presenciais e remotos para otimizar o processo de ensino e aprendizagem.

Em geral, os alunos reconhecem os desafios e vantagens tanto do ensino presencial quanto do ensino remoto. A busca por uma abordagem equilibrada que atenda às necessidades individuais e promova a aprendizagem efetiva em programação é essencial para a formação profissional dos estudantes. Sobre as diferenças nas respostas dos alunos, as percepções e experiências individuais em relação ao processo de migração do ensino presencial para o remoto refletem um aspecto interessante. Dentre as suas necessidades e preferências, pode-se notar que existe espaço para a manutenção constante de metodologias e estratégias pedagógicas no contexto de aprendizado pós-pandêmico.

## **5. Metodologia para Programação Criativa**

Considerando as diferenças individuais dos estudantes no tocante a formação da educação básica, acesso a recursos digitais, conexão, tempo disponível para estudar (a maioria são trabalhadores que estudam e não estudantes que trabalham), é essencial buscar abordagens mais personalizadas e efetivas que combinem elementos presenciais e remotos para atender às necessidades dos alunos. Além disso, é importante explorar alternativas de promover a interação e a colaboração entre os estudantes, mesmo em contextos predominantemente remotos. A conclusão das análises desta pesquisa iniciada em 2020 e, que se conclui em 2023 (os movimentos de ajustes e investigação seguem em curso), permitiu compreender que o ensino e a aprendizagem de programação envolvem uma variedade de fatores que devem ser considerados na elaboração de estratégias pedagógicas mais personalizada<sup>5</sup>s e efetivas. Ao revisar e atualizar constantemente essas estratégias, é possível aprimorar a experiência de aprendizado dos alunos e prepará-los melhor para os desafios e oportunidades da programação no mundo atual, volátil, instável, incerto e que requer adaptações contínuas.

Pode-se concluir que é importante adotar uma abordagem pedagógica para o ensino de programação, considerando a importância do erro no processo de aprendizagem e incentivando a pesquisa e a busca por soluções. As metodologias e estratégias pedagógicas utilizadas demonstraram ser eficazes para promover a participação ativa dos alunos. Propõem-se a caracterização de uma nova metodologia pedagógica. Esta que pode ser definida como uma abordagem integrada e abrangente para o ensino de programação em contexto remoto e/ou híbrido. O objetivo principal desta metodologia é promover a

---

<sup>5</sup> Cuidar para não entender neste relato personalizar com individualizar. Propostas personalizadas buscam ofertar diversas oportunidades para aprendizagem aos estudantes. Individualização significa atender as especificidades de um aluno específico. Impossível no contexto de uma turma padrão de no mínimo 30 alunos.

aprendizagem de programação estimulando o desenvolvimento do Pensamento Computacional com abordagens relacionadas à criatividade e ao protagonismo dos alunos. Alguns dos pontos que caracterizam essa nova metodologia podem ser relacionados como:

- a) Participação ativa dos alunos: os alunos são estimulados a participar ativamente nas aulas, fazendo perguntas, levantando dúvidas e resolvendo problemas. Eles são encorajados a serem protagonistas do seu próprio aprendizado;
- b) Aplicação prática dos conceitos: a metodologia enfatiza a aplicação prática dos conceitos teóricos em situações reais. Os alunos são desafiados a resolver problemas e enfrentar desafios que exigem o uso dos conhecimentos adquiridos;
- c) Trabalho em pares e colaboração: os alunos são incentivados a trabalhar em conjunto, compartilhando ideias, colaborando e trocando conhecimentos. A colaboração entre pares é valorizada como uma forma de enriquecer o processo de aprendizagem;
- d) Sala de Aula Invertida: a inversão da sala de aula é utilizada, onde os alunos estudam o conteúdo previamente em casa e utilizam o tempo em sala de aula para tirar dúvidas, discutir e aplicar o conhecimento adquirido;
- e) Metodologia de Projetos: os alunos são desafiados a desenvolver projetos completos de programação, desde o planejamento até a implementação e testes. Isso permite uma aprendizagem integrada e a aplicação de diferentes conceitos em um contexto prático;
- f) *Feedback* constante: a docente fornece *feedback* constante aos alunos, avaliando seu desempenho individualmente e fornecendo orientações para melhoria. O *feedback* ajuda os alunos a compreenderem seus pontos fortes e fracos e a aprimorarem suas habilidades;
- g) Utilização de recursos visuais, jogos e tecnologias: a metodologia faz uso de recursos visuais, jogos educativos e plataformas específicas para tornar o aprendizado mais dinâmico, interativo e envolvente;
- h) Ênfase no pensamento crítico e resolução de problemas: a docente valoriza o desenvolvimento do pensamento crítico e da capacidade de resolver problemas pelos alunos. Eles são incentivados a buscar soluções criativas, compreender os conceitos por trás das soluções e aplicar estratégias de resolução de problemas;
- i) Compromisso com a aprendizagem: a metodologia reforça a importância do compromisso com o processo de aprendizagem em si, priorizando o aprendizado em detrimento das notas. É estabelecido um Pacto para a Aprendizagem, no qual são definidas metas de aprendizagem, regras de convivência e canais eficientes de comunicação entre alunos e professora.

Essas características combinadas buscam promover uma participação ativa dos alunos, estimular a aplicação prática dos conceitos, desenvolver habilidades sociais e promover uma aprendizagem significativa e colaborativa.

## Referências

- Ávila, W; Giraffa, L. M. M. A complexidade docente da contemporaneidade. In: Ismério; C. (Org.). (2020). Educação em suas múltiplas faces e sensibilidades. Ponta Grossa: Texto e Contexto. Cap. 10, p. 180-202. <https://bit.ly/2Ke4IRg>
- Brennan, K. (2011). Computação Criativa: uma introdução ao pensamento computacional baseada no conceito de design. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology; EduScratch. [bit.ly/35pSQLv](https://bit.ly/35pSQLv)
- Brennan, K.; Resnick, M. (2012). Using artifact-based interviews to study the development of computational thinking in interactive media design. In: Annual American Educational Research Association meeting, 1. Vancouver. [https://web.media.mit.edu/~kbrennan/files/Brennan\\_Resnick\\_AERA2012\\_CT.pdf](https://web.media.mit.edu/~kbrennan/files/Brennan_Resnick_AERA2012_CT.pdf)
- Giraffa, L. M. M.; Moraes, M. C. (2012). O desafio de ensinar a programar no primeiro nível em cursos de graduação: alternativas para conter a evasão. In: Conferencia Latinoamericana sobre el Abandono en la Educación Superior, 2, Porto Alegre; Conferencia Latinoamericana sobre el Abandono en la Educación Superior, 2. Madrid.
- Giraffa, L. M. M.; Muller, L.; Moraes, M. C. (2015). Ensinando Programação apoiada por um ambiente virtual e exercícios associados a cotidiano dos alunos: compartilhando alternativas e lições aprendidas. In: Congresso Brasileiro de Informática na Educação, 4; Conferência Latino-Americana de Objetos e Tecnologias de Aprendizagem, 10. Maceió: SBC, p. 1330-1339.
- Giraffa, M.; Mora, M. C. (2013). Evasão na disciplina de algoritmo e programação: um estudo a partir dos fatores intervenientes na perspectiva do aluno. Conferencia Latinoamericana sobre el Abandono en la Educación Superior, 3. Ciudad de México. <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/article/view/888/915>
- Orey, M. (2002). Definition of blended learning. University of Georgia.
- Papert, S. (2008). A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artmed.
- Pool, M. A. P. (2017). Desafios educacionais criativos associados às práticas docentes: estudo de caso considerando RPG educacional [Tese de Doutorado Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS)]. Porto Alegre. <https://tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/7864#preview-link0>
- Resnick, M (2020). Jardim da infância para toda vida: por uma aprendizagem criativa, mão na massa e relevante para todos. Porto Alegre: Penso.
- Weller, M. (2011). A pedagogy of abundance. Spanish Journal of Pedagogy, 249, 223-236.
- Wing, J. (2006). Computational thinking. Communications of the ACM, 49(3), 33-35.