

# Implantando uma Metodologia de Ensino à Distância Baseada em MVPs e Integrada com as Necessidades do Mercado

Marcos Kalinowski<sup>1</sup>, Tatiana Escovedo<sup>1</sup>, Helio Lopes<sup>1</sup>,  
Simone Barbosa<sup>1</sup>, Adriana Vidal<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Informática – PUC-Rio  
Caixa Postal 38.097 – 22451-900 – Rio de Janeiro – RJ – Brazil

<sup>2</sup>Coordenação Central de Educação Continuada – PUC-Rio  
Caixa Postal 38.097 – 22451-900 – Rio de Janeiro – RJ – Brazil

{kalinowski,tatiana,lopes,simone}@inf.puc-rio.br  
adrianavidal@puc-rio.br

**Abstract.** *This paper reports the experience of implementing four new digital postgraduate courses of PUC-Rio's Informatics Department. The courses were designed with an innovative methodology, including the organization of the courses in Sprints, in which students develop Minimum Viable Products (MVPs) that evaluate learning hypotheses. The programs were launched in February 2023 and already had more than 600 students from all over Brazil at the end of the first Sprint. Most students successfully developed their MVPs, incorporating them into their professional portfolios and demonstrating their learning through hands-on projects of their own. After one year, the courses had already received more than 1300 registrations and graduated more than 500 professionals.*

**Resumo.** *Este artigo relata a experiência da implementação de quatro novos cursos de pós-graduação lato sensu do Departamento de Informática da PUC-Rio. Os cursos foram concebidos com uma metodologia inovadora, incluindo a organização dos cursos em Sprints, nos quais os alunos elaboram Produtos Mínimos Viáveis (MVPs) que avaliam hipóteses de aprendizagem. Os programas foram lançados em fevereiro de 2023 e já contavam com mais de 600 alunos de todo o Brasil ao final da primeira Sprint. A maioria dos alunos conseguiu desenvolver seus MVPs com sucesso, incorporando-os em seus portfólios profissionais e demonstrando seu aprendizado por meio de projetos hands-on próprios. Após um ano, os cursos já tinham recebido mais de 1300 matrículas e formado mais de 500 profissionais.*

## 1. Introdução

Ao longo dos últimos anos, muito se discute sobre a crescente demanda por profissionais qualificados em tecnologia da informação (TI). Faltam profissionais qualificados de TI em diversas áreas e a perspectiva é que este cenário piore nos próximos anos. O Brasil forma anualmente em torno de 53 mil pessoas na área de computação, cerca um terço da demanda projetada de 159 mil novas vagas por ano até 2025 [BRASSCOM 2021]. O alinhamento dos cursos de formação com as necessidades do mercado é essencial para garantir que os estudantes adquiram conhecimentos e habilidades necessários para atender a essa demanda [Kuhrmann et al. 2019].

Neste artigo relatamos o estabelecimento de quatro especializações a distância (Ciência de Dados e *Analytics*, Desenvolvimento *Full Stack*, Engenharia de Software, e UX Experiência do Usuário e Interação Humano-Computador) do Departamento de Informática da PUC-Rio, que atua na área de computação há mais de 50 anos. A metodologia dos cursos foi projetada e implantada para viabilizar a educação continuada de qualidade e em larga escala na área de TI em português, com foco em formar profissionais diferenciados no contexto nacional para atender às necessidades práticas da indústria.

Para conceber a metodologia dos cursos seguimos uma abordagem de *design thinking* [Brown et al. 2008] envolvendo especialistas das áreas de conhecimento dos cursos e em educação continuada e uma consultoria especializada em cursos *premium* a distância. Buscamos identificar as necessidades dos profissionais em formação e do mercado, os problemas relacionadas com o ensino a distância e realizamos uma sessão de *brainstorming* [Wilson 2013] pensando fora da caixa em ideias para tratar estes problemas, incluindo métodos e objetos de aprendizagem até então não utilizados em educação continuada no Brasil. O objetivo era desenhar a metodologia que coletivamente considerássemos a ideal para atender às necessidades de formação da indústria de TI nestas áreas específicas.

Uma das principais premissas era fugir da banalização do ensino a distância, estigmatizado por em grande parte fornecer uma formação superficial com longos vídeos em formato de palestras, muitas vezes de pessoas conhecidas da grande mídia sem bagagem acadêmica, com nenhuma possibilidade de interação e avaliações objetivas superficiais (*e.g.*, utilizando somente questões múltipla-escolha) que geram limitado aprendizado prático. Considerando isso, inspirados em conceitos de métodos ágeis [Kuhmann et al. 2021], resolvemos dar uma ênfase prática em que o aluno aprende construindo seu próprio portfólio. Outro aspecto que julgamos fundamental é a valorização da aptidão pedagógica de professores pesquisadores habituados com ensino e projetos em parceria com empresas, além de fortalecer a integração com o mercado trazendo profissionais de referência como convidados.

O restante deste artigo, que configura um relato de experiência compartilhando a metodologia concebida e as lições aprendidas da sua implantação, está organizado conforme descrito a seguir. Na Seção 2 descrevemos como aplicamos *design thinking* para produzir a metodologia das novas especializações. Na Seção 3 descrevemos a metodologia resultante, bem como a estrutura dos cursos. Na Seção 4 descrevemos a experiência de implantar a metodologia na prática. Na Seção 5 discutimos os resultados e lições aprendidas. Por fim, a Seção 6 contém as considerações finais.

## **2. Abordagem para Conceber a Metodologia**

O *design thinking* é uma abordagem centrada no ser humano que visa resolver problemas complexos de forma criativa e inovadora [Brown et al. 2008], conhecida por enfatizar a compreensão das necessidades e a geração de ideias para atender a estas necessidades de forma eficaz. Essa abordagem pode ser aplicada a diversas áreas, inclusive à concepção de metodologias de ensino, sendo adequada ao problema de conceber uma metodologia de pós-graduação inovadora. O objetivo de utilizar *design thinking* foi criar uma metodologia de ensino a distância engajadora, eficaz na formação para as necessidades do mercado e adaptada às necessidades dos estudantes. A aplicação da abordagem foi facilitada pela

consultoria externa em educação. Participaram do *design thinking* representantes do corpo docente, especialistas da unidade de educação continuada e consultores da empresa especializada em cursos a distância *premium*. Segue a descrição resumida da aplicação das sete etapas típicas do *design thinking*.

**Empatia:** O primeiro passo foi entender os estudantes e suas necessidades. Aqui se lançou mão da experiência com educação continuada dos docentes do Departamento de Informática e de dados de pesquisas com estudantes realizadas pela unidade de educação continuada e pela consultoria externa. Chegou-se à conclusão que os alunos, em geral, têm preferência por conteúdo interativo em diferentes formatos que possa ser consumido no seu tempo e por aprender praticando e trocando experiências sobre o que se aplica diretamente no mercado, sem uma carga horária síncrona elevada.

**Definição do Problema:** Foi definido como problema elaborar uma metodologia que permitisse formar profissionais que atendam às necessidades do mercado de TI e que também atendesse da melhor maneira às necessidades dos estudantes identificadas no passo anterior, proporcionando a eles um modelo de ensino prático e engajador. Para as necessidades do mercado de TI, recorreu-se à experiência do corpo docente do Departamento de Informática, que está fortemente envolvido em projetos em parceria com a indústria. Considerou-se, entre outros, que as necessidades do mercado e dos estudantes convergem no que diz respeito a ampliar a conexão entre a teoria e a prática. Neste passo, alguns anti-padrões de ensino foram identificados pela consultoria externa, como aulas palestra em longos vídeos, envolvimento excessivo de representantes midiáticos negligenciando experiência acadêmica e a avaliação por questões puramente teóricas.

**Geração de Ideias:** Realizamos uma sessão de *brainstorming* [Wilson 2013] com os envolvidos para gerar e consolidar ideias para a metodologia de ensino. Encorajamos a criatividade buscando o melhor para o mercado e para os alunos. Surgiram ideias relacionadas com: organizar a formação em *Sprints* com objetivos de aprendizado avaliados na prática através de projetos; eliminar a monografia pela sobrecarga teórica, em geral não diretamente requerida pelo mercado; certificações intermediárias e construção de um portfólio para ampliar a empregabilidade; assistência assíncrona dos professores através de plataformas sociais de mensagens instantâneas; assistência administrativa para os alunos; objetos de aprendizado interativos *premium* envolvendo diversas mídias, cocriados por professores, designers, desenvolvedores, equipes de filmagem, entre outros, sem restrições; integração de vídeos React em que os professores interagem com profissionais de referência para fazer a conexão entre teoria e prática; momentos síncronos com professores e convidados de referência do mercado para compartilhar *insights* e discutir tendências do mercado; discussões para estimular o debate entre os alunos; etc.

**Prototipagem:** O protótipo da metodologia de ensino foi elaborado a partir das ideias identificadas e priorizadas no *brainstorming* e diversas reuniões de refinamento. Um primeiro *draft* do projeto pedagógico descrevendo a metodologia foi elaborado. Para que se pudesse avaliar a metodologia, o primeiro autor deste artigo se voluntariou para dedicar quatro semanas na produção de uma aula modelo junto com a equipe de produção. Durante o processo, alguns detalhes foram refinados. Todo o material da aula foi finalizado profissionalmente pela equipe para fins de avaliação.

**Teste e Iteração:** Foram realizados testes de usabilidade da aula modelo no ambi-

ente e foi obtido *feedback* de profissionais da área e de estudantes. Como resultado dessas avaliações, a navegação no ambiente foi melhorada e houve uma redução de tarefas a serem realizadas pelos alunos para evitar sobrecargas. Após os ajustes, a aula modelo foi apresentada às diferentes instâncias da universidade, superando as expectativas institucionais. Foi autorizada a finalização do projeto pedagógico dos cursos e sua tramitação e aprovação nas demais instâncias da universidade.

**Implementação:** A metodologia foi usada como base para a produção das disciplinas dos quatro cursos. Os professores foram treinados na metodologia e foram estabelecidos cronogramas para a produção. Além de um fluxo de produção envolvendo diversos controles da qualidade, todas as disciplinas produzidas passaram ciclos duplos de validação junto aos professores antes de serem disponibilizadas para os alunos. Os primeiros alunos ingressaram na primeira *Sprint* dos cursos em fevereiro de 2023 e a concluíram em maio de 2023, já integrando os MVPs produzidos em seu portfólio.

**Avaliação Contínua:** Implantamos um modelo de avaliação contínua baseado em questionários passados para os alunos ao final de cada *Sprint*. Além disso, estamos abertos a *feedback* contínuo dos alunos e professores para melhorar constantemente a metodologia. Existe um canal de comunicação direta dos alunos com os coordenadores e com a *community manager*. Essas informações são consideradas na retrospectiva da *Sprint*. A satisfação da maioria dos alunos com a abordagem prática do MVP e a metodologia como um todo é facilmente evidenciada através de depoimentos dos alunos dos quatro cursos, inclusive em redes sociais. A retrospectiva da primeira *Sprint* já nos permitiu considerar e implantar sugestões de melhoria dos próprios alunos para o início da segunda *Sprint*. Detalharemos lições aprendidas na Seção 5.

### 3. Metodologia Resultante

O público-alvo dos cursos consiste em profissionais graduados na área de computação e em áreas correlatas que queiram se capacitar para o mercado de TI. Nos casos das especializações em Engenharia de Software, Desenvolvimento *Full Stack* e Ciência de Dados e *Analytics*, os profissionais de outras áreas são aceitos nestes cursos desde que declarem ter conhecimentos prévios em lógica de programação e experiência em pelo menos uma linguagem de programação.

#### 3.1. Estrutura Curricular dos Cursos: *Sprints* com MVPs

Os cursos são organizados em três módulos (com exceção da especialização em Engenharia de Software, que possui quatro módulos [Kalinowski et al. 2023]), sendo cada módulo denominado *Sprint*. Cada *Sprint* conta com objetivos de aprendizado definidos no projeto pedagógico utilizando a taxonomia de Bloom [Bloom and Krathwohl 2020], sendo composta por três disciplinas regulares e por uma disciplina de desenvolvimento de um MVP para avaliar o aluno na prática em relação a hipóteses de aprendizado associadas aos objetivos da *Sprint*. Cada disciplina tem carga horária de 30 horas. Desta forma, a carga horária total de cada *Sprint* é de 120 horas, totalizando carga horária de 480 horas para a especialização em Engenharia de Software, realizada em 12 meses, e em carga horária de 360 horas para as demais especializações, realizadas em 9 meses.

Na disciplina de MVP, os alunos desenvolvem um MVP próprio que integra os conhecimentos das três disciplinas da *Sprint*. Os MVPs foram adaptados neste contexto

para avaliar na prática, ao invés de hipóteses de negócio [Alonso et al. 2022], hipóteses de aprendizado relacionadas com as aptidões a serem desenvolvidas pelos alunos. Além de contribuir com a preparação do aluno para o mercado com a prática integrada da teoria aprendida nas disciplinas da *Sprint*, os MVPs das *Sprints* substituem a tradicional monografia de conclusão do curso. A temática do MVP é livre, embora cada MVP tenha critérios de avaliação final relacionados com os objetivos de aprendizado das disciplinas. A entrega é realizada em repositórios públicos do GitHub, podendo ser diretamente aproveitados para compor o portfólio dos alunos para ampliar sua empregabilidade. Além disso, os alunos recebem um certificado de aprimoramento ao final de cada *Sprint*.

### 3.2. Dinâmica dos Cursos

Os cursos são caracterizados pela modalidade a distância com momentos síncronos opcionais e apoio assíncrono dos professores durante toda a *Sprint*. A comunicação entre os alunos e professores se dá essencialmente de forma assíncrona, através da ferramenta Discord (plataforma social de mensagens instantâneas escolhida). No início de cada *Sprint*, é realizado um encontro ao vivo síncrono com o coordenador do curso. Este momento é denominado “Antes de Tudo”, e tem o objetivo de possibilitar ao aluno conhecer a *Sprint* e esclarecer possíveis dúvidas metodológicas. A gravação é também disponibilizada no ambiente um dia após a realização. Cada *Sprint* tem um servidor de Discord próprio com canais específicos, incluindo canais de comunicação diretos com a coordenação e com o apoio administrativo realizado por uma pessoa *community manager* dedicada integralmente à assistência operacional e administrativa.

As disciplinas são compostas por atividades que podem ser realizadas integralmente à distância e de forma assíncrona, organizadas em três aulas de conteúdo teórico e prático. Para tal, contamos com um ambiente de aprendizado customizado provido pela empresa parceira. Os conteúdos de cada aula, planejados pelo professor e cocriados com apoio de uma equipe profissional de produção, incluem textos, vídeos de conteúdo, vídeos React (com um profissional de mercado), infográficos, *podcasts* e outros objetos de aprendizagem instanciados no ambiente virtual de aprendizado com acabamento *premium*, indo muito além dos objetos disponíveis em ferramentas *open source* conhecidas. Ao final de cada aula há uma complementação prática, denominada “Técnica Aplicada”, em que o professor traz exercícios práticos para fixação do conteúdo. Exemplos de objetos de aprendizagem e técnicas aplicadas serão fornecidos na Seção 3.4.

Para cada disciplina são oferecidos aos alunos dois encontros ao vivo de aproximadamente duas horas. Esses encontros são opcionais e têm sua gravação disponibilizada no ambiente. O primeiro encontro, denominado “Encontro com o Professor”, possibilita tirar dúvidas, reforçar pontos-chave do conteúdo ou realizar exercícios. O segundo encontro, denominado “Transformação de Mercado”, consiste em um encontro com um convidado de referência do mercado, para reforçar a integração entre a teoria e a prática. Cada disciplina conta ainda com um momento de reflexão, denominado “Olhar Crítico”, que visa o desenvolvimento do pensamento crítico sobre o conteúdo em forma de um debate que ocorre em um canal específico do Discord da *Sprint* que é acompanhado pelos professores da disciplina e pelos outros alunos. Cada disciplina tem ainda um canal específico no Discord para apoio assíncrono contínuo. Neste canal o aluno pode tirar dúvidas a qualquer momento diretamente com os professores da disciplina e também interagir com os colegas. Os professores tiram as dúvidas dos alunos diariamente. A cada

100 alunos os professores podem contar com um professor assistente.

Por fim, para o desenvolvimento do MVP os alunos também contam com um professor dedicado para apoiá-los. O desenvolvimento ocorre ao longo da *Sprint* e também tem um canal específico de apoio no Discord da *Sprint*. Além disso, os alunos contam com cinco encontros ao vivo opcionais (com gravações disponibilizadas no ambiente), de aproximadamente duas horas cada, com o professor do MVP. O primeiro desses encontros destina-se a apresentar o enunciado, os requisitos e os critérios de pontuação com base nas hipóteses de aprendizado a serem avaliadas. É importante ressaltar que a temática do MVP é livre, de forma que os alunos tenham autonomia sobre o portfólio que estão construindo para suas carreiras. Os quatro encontros restantes destinam-se a tirar dúvidas durante o processo de desenvolvimento do MVP, dando também oportunidade para o professor mostrar como tarefas relacionadas com o MVP podem ser realizadas na prática.

### **3.3. Avaliação do Aprendizado**

A avaliação tem como objetivo analisar o processo de aprendizagem do aluno, considerando o desenvolvimento das competências esperadas em cada disciplina. A nota é dada para a *Sprint* inteira e está diretamente relacionada com o alcance dos objetivos de aprendizado. A nota máxima de cada *Sprint* consiste em 10,0 (dez) pontos, sendo 1,0 (um) ponto de cada disciplina e 7,0 (sete) pontos do MVP. Para consolidar a nota de cada disciplina, 0,5 (meio) ponto é dado para o consumo do conteúdo e 0,5 (meio) ponto é referente a questões objetivas. O aluno é aprovado com nota maior ou igual a 7,0 (sete).

Embora isso seja praticado em diversas instituições para cursos a distância, estamos cientes de que a avaliação isolada e teórica de cada disciplina é insuficiente para avaliar competências práticas. Por isso, com foco na qualidade da formação e na capacitação efetiva para o mercado, as três disciplinas juntas se limitam a somar 3,0 (três) pontos da nota final. Os outros 7,0 (sete) pontos são referentes ao MVP desenvolvido pelo aluno, em que ele aplica o que foi aprendido nas disciplinas de forma integrada e na prática. Ou seja, não há possibilidade do aluno ser aprovado na *Sprint* sem aplicar na prática o que aprendeu. O aluno aprovado recebe um certificado referente ao conteúdo da *Sprint*. O aluno aprovado em todas as *Sprints* recebe o certificado final da especialização.

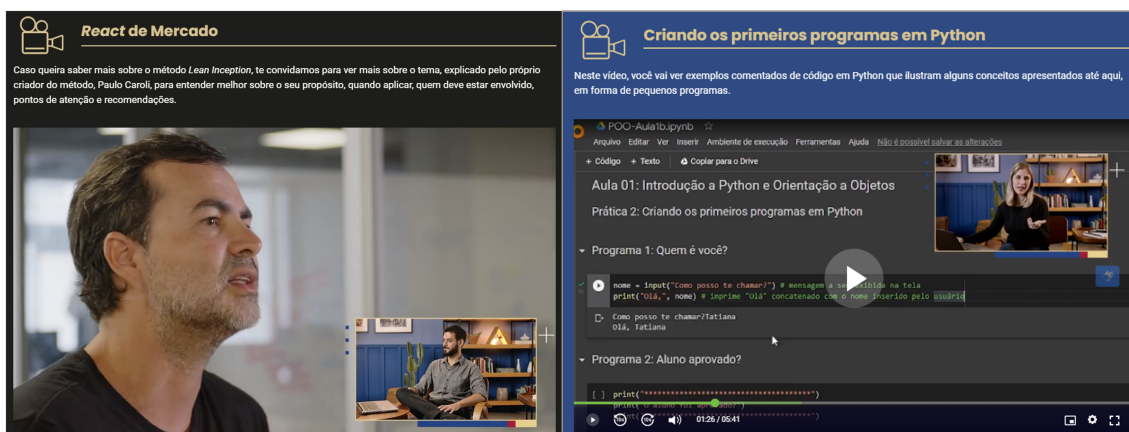
### **3.4. Cocriação de Objetos de Aprendizado Inovadores**

Um elemento importante para os cursos, identificado no *design thinking*, era produzir conteúdo que gerasse engajamento naturalmente pelo interesse dos alunos e que favorecesse uma boa experiência de aprendizado. Decidiu-se que este conteúdo deveria fazer uso de objetos de aprendizado interativos explorando diversas mídias (de acordo com a melhor forma para transmitir cada conteúdo) e que pudessem ser consumidos pelos alunos em pequenas partes e de acordo com a conveniência de cada um.

Para o planejamento do conteúdo de cada disciplina, os professores conteudistas, especialistas nos assuntos com publicações científicas e experiência prática de projetos, iniciaram cocriando a ficha da disciplina com a coordenação do curso. A ficha tinha alguns requisitos, como abordar a ementa elaborada para a disciplina no projeto pedagógico, estabelecer claramente os objetivos de aprendizado de cada uma das aulas, incluir ao menos cinco vídeos além do vídeo de apresentação da disciplina, sendo um deles um React com um convidado de referência do mercado, ter uma parte prática de

”Técnica Aplicada” para cada aula, ter uma provocação para o ”Olhar Crítico”, entre outros. Para facilitar o consumo e fugir do formato amplamente criticado pelos alunos de longas aulas palestra, deveria-se tratar de vídeos curtos e objetivos, complementando os demais conteúdos interativos.

O lado esquerdo da Figura 1 apresenta um exemplo de um vídeo React. Neste tipo de vídeo, até onde temos conhecimento ainda não utilizado na educação continuada no país, o professor interage com um profissional de referência do mercado fazendo intervenções para estabelecer a conexão entre a teoria abordada na disciplina e a prática. Em relação aos objetos interativos de aprendizagem específicos para cada disciplina, houve cocriação com designers instrucionais, desenvolvedores, equipes de filmagem, entre outros. Estes objetos se fizeram presentes principalmente na “Técnica Aplicada”, em que os alunos praticam os conceitos referentes a cada aula. Como exemplos deste tipo de objeto podemos citar notebooks de código interativos e vídeos com o professor interagindo com estes códigos, conforme ilustrado no lado direito da Figura 1.



**Figure 1. Exemplos de inovações da especialização: vídeos React e Técnica aplicada com código e vídeo mostrando como utilizar código disponibilizado.**

Podemos citar ainda exemplos de código convencionais no GitHub com vídeos explicativos, templates em *boards* de ferramentas interativas com vídeos mostrando opções de solução, arquivos de ferramentas como Figma para prototipação de baixa fidelidade, vídeos envolvendo o uso de ferramentas de mercado como o Jira, um *chatbot* inteligente desenvolvido para praticar a técnica de entrevistas com o cliente, etc. A diversidade dos exemplos ilustra que para essas atividades se pensou realmente na melhor forma para que aluno pudesse praticar o conteúdo visto nas aulas de forma independente.

#### **4. Implementação na Prática**

A metodologia foi implementada inicialmente de forma controlada junto ao primeiro autor deste artigo para produzir, em abril de 2022, uma aula modelo. Durante o processo de produção alguns detalhes foram refinados, como definir e estabelecer claramente o papel central do professor como detentor do conhecimento em todos os momentos, mesmo os que trazem convidados de mercado e reduzir a atuação do designer instrucional nas modificações do conteúdo proposto pelo professor. O material da aula modelo foi finalizado profissionalmente pela equipe para fins de avaliação.

Foram realizados testes de usabilidade da aula modelo e foi obtido *feedback* de profissionais da área e de estudantes. Com base nesses testes, a navegação no ambiente foi melhorada e houve uma redução de tarefas a serem realizadas pelos alunos para evitar sobrecargas. Por exemplo, o escopo do debate de olhar crítico passou da aula para a disciplina. Após os ajustes, a aula modelo foi apresentada às diferentes instâncias da universidade, superando expectativas e servindo para ajustar o processo produtivo. Com base nisso a primeira versão da metodologia foi finalizada e incluída no projeto pedagógico dos novos cursos de especialização, que foram aprovados em todas as instâncias da universidade e no MEC. A metodologia foi usada como base para a produção das demais disciplinas, que foi iniciada em junho de 2022. A produção envolveu o treinamento dos professores na metodologia e o estabelecimento de cronogramas para a produção considerando uma folga de planejamento de pelo menos três meses.

O fluxo de produção dos conteúdos das disciplinas possui diversas etapas, com controles da qualidade, garantindo que todas as disciplinas produzidas passem por ciclos de validação junto aos professores antes de serem disponibilizadas. Um outro aspecto relevante é a cocriação do conteúdo final através da reunião metodológica do professor com a equipe de produção e os ajustes feitos por ambas as partes em função deste alinhamento. Este é um momento chave para pensar naqueles que seriam de fato os melhores objetos de aprendizagem para a disciplina.

## 5. Resultados e Lições Aprendidas

Implantamos um modelo de avaliação contínua dos cursos baseado em questionários passados ao final de cada *Sprint*. As avaliações são de preenchimento voluntário e anônimo. A taxa de resposta dessas avaliações é de 31%. Além disso, durante cada *Sprint* coletamos *feedback* contínuo para melhorar a metodologia pelo canal de comunicação do Discord com a coordenação e a *community manager*. Essas informações são consideradas nas retrospectivas das *Sprints* e trazemos algumas delas destacadas nesta seção.

Observou-se que em média 74,5% dos alunos inscritos conseguem finalizar seus MVPs com sucesso, obtendo a aprovação na *Sprint* e podendo integrar os MVPs produzidos em seu portfólio. Além disso, a avaliação contínua indica satisfação da maioria dos alunos com a abordagem prática do MVP: 81% dos alunos que responderam à avaliação voluntária se mostraram satisfeitos ou muito satisfeitos com a contribuição do desenvolvimento de um MVP para o seu aprendizado e desenvolvimento profissional. Considerando elogios dos alunos observados nos canais do Discord referentes ao MVP e compartilhamentos dos MVPs em postagens em redes sociais profissionais como o LinkedIn, acreditamos que a pequena parcela insatisfeita se deva a dificuldades técnicas encontradas em função da falta do pré-requisito de lógica de programação ou à falta de motivação e engajamento para desenvolver um projeto próprio em uma abordagem de capacitação *hands-on* em que se aprende de fato fazendo.

Seguem alguns depoimentos recebidos naturalmente por parte dos alunos no Discord, anonimizados e com seu aproveitamento consentido para a publicação. Um dos alunos destacou que os MVPs permitem ter resultados rápidos após cada *Sprint* e não apenas ao final do curso: “Estou vendo o MVP com outros olhos. Ter esse resultado imediato é melhor do que esperar 18 meses para saber se vai dar certo”. Outro enfatizou a influência do MVP em sua autoestima para prosseguir na especialização: “Após o



resultado desse primeiro MVP estou sentindo que sou capaz de dar continuidade nessa especialização, fomos muito bem orientados desde o início”. De fato, o apoio assíncrono e síncrono ao MVP parece ter atendido às expectativas.

A principal razão para a escolha do curso (apontada por 54% dos respondentes) foi isoladamente o reconhecimento e a confiança na instituição de ensino, resultado esperado por serem novos cursos oferecidos por uma instituição reconhecida entre as melhores da América Latina. As razões que aparecem na sequência são a modalidade e o modelo inovador e o corpo docente altamente qualificado, composto por professores pesquisadores com experiência em projetos com a indústria. Em relação à dinâmica do curso e seu modelo inovador na prática, um aluno descreveu: “Gostaria de agradecer aos professores pela dedicação em responder nossas dúvidas! E à universidade por criar esse modelo à distância com encontros ao vivo, isso foi muito importante para mim, os encontros me motivavam a cada vez mais me aprofundar nos estudos. Fiquei muito feliz e satisfeito com a minha avaliação [...] valeu a pena todo o meu esforço em conciliar o MVP com as tarefas de trabalho e família.”.

Ainda destacando aspectos da metodologia, uma aluna expressou sua satisfação: “Muito obrigada aos professores. É surpreendente a disponibilidade e assistência dedicada aos alunos, sempre atentos ao Discord (muito mais do que eu consigo acompanhar) e preocupados em não deixar nenhuma pergunta sem resposta. O formato do curso foi muito bem construído, sendo ainda mais gratificante ver que melhorias estão sendo implantadas já nessa turma, a partir da sugestão dos alunos. É um curso diferenciado!”. Um aspecto muito destacado pelos alunos foi a disponibilidade assíncrona via Discord. Um aluno destacou: “Nunca vi nada igual em termos de disponibilidade, paciência e agilidade em nenhum meio (acadêmico ou corporativo) como o que vejo neste curso. É muito rica a possibilidade de troca entre nós, alunos, e com vocês”.

No questionário perguntamos ainda a respeito de sugestões, sendo a mais frequente (citada por 20% dos alunos) ter mais momentos ao vivo. Outro pedido foi aumentar o número de vídeos curtos produzidos para as disciplinas intercalando os outros objetos de aprendizagem. De fato, iniciamos os cursos com apenas um momento ao vivo de transformação de mercado por disciplina contando simultaneamente com o professor e o convidado. Ainda na primeira *Sprint* fizemos um ajuste para ter dois encontros por disciplina, incluindo um momento denominado “Encontro com o Professor” para uma aproximação e esclarecer dúvidas sobre a disciplina. Cabe ressaltar que os alunos têm diversos encontros ao vivo para apoiar o desenvolvimento do MVP, que envolve a aplicação integrada dos conceitos lecionados nas disciplinas. Motivamos também os professores para a produção de mais vídeos para suas disciplinas. A metodologia descrita na Seção 3 já reflete esses ajustes e após a realização deles não temos mais recebido esse tipo de solicitação dos alunos. Outro ajuste realizado durante a *Sprint* foi mobilizar professores assistentes proporcionais ao número de alunos inscritos para assegurar respostas rápidas para os alunos. Decidimos adicionar um professor assistente para cada 100 alunos.

Até o momento da escrita deste artigo, em pouco mais de um ano de existência, já recebemos mais de 1300 matrículas nos quatro cursos e formamos 532 profissionais. A metodologia está preparada para escalar bem além deste número, visando ajudar diretamente a formar profissionais diferenciados que o mercado tanto necessita. As principais lições aprendidas em relação à metodologia que podemos compartilhar são:

**Metodologia:** A metodologia centrada na prática através do uso de MVPs com momentos ao vivo e apoio assíncrono se mostrou adequada e escalável. A satisfação com a criação assistida de MVPs foi notória e acreditamos ter encontrado um bom modelo para preparar os alunos para o mercado, em que o portfólio produzido pelo aluno ao longo do curso e as certificações intermediárias por *Sprint* possam ajudá-lo a ingressar mais rapidamente no mercado de trabalho.

**Integração com o Mercado:** Os vídeos React e os momentos de “Transformação de Mercado” com convidados de referência do mercado foram bem recebidos pelos alunos para obter *insights* da prática e reforçar a integração com o mercado.

**Pré-requisitos:** Consideramos fundamental explicitar claramente os pré-requisitos para os cursos, evitando que alunos sem a devida base ingressem e tenham dificuldades de acompanhar o conteúdo.

**Encontros Síncronos:** Apenas um encontro síncrono de “Transformação de Mercado” por disciplina mostrou-se insuficiente. Incluímos um encontro adicional com o professor por disciplina focado no conteúdo para uma maior aproximação.

**Comunicação:** Observamos benefícios em segmentar o Discord em canais específicos, separando os espaços para dúvidas acadêmicas e operacionais. Além disso, é importante mobilizar recursos para possibilitar respostas assíncronas rápidas tanto para dificuldades de conteúdo (tratadas pelos professores e assistentes) quanto para pontos de reclamação (tratados pela *community manager* e pela coordenação).

## 6. Considerações Finais

Este artigo relata experiência da definição e implantação de uma metodologia baseada em MVPs em quatro novos cursos de pós-graduação a distância do Departamento de Informática da PUC-Rio. Aplicamos uma abordagem de *design thinking* envolvendo professores do departamento, especialistas em educação continuada e uma consultoria externa para desenhar uma metodologia que consideramos ideal para atender às necessidades reais do mercado e dos estudantes.

Os cursos são organizados em *Sprints*, que envolvem a elaboração na prática, com assistência síncrona e assíncrona, de Produtos Mínimos Viáveis (MVPs) que avaliam hipóteses de aprendizagem associadas às disciplinas. Seus materiais *premium* incluem objetos de aprendizagem inovadores preparados por professores com profundidade teórica e experiência em projetos nas áreas disciplinares que ensinam, implementados por equipes profissionais. A integração com o mercado é reforçada através da abordagem *hands-on*, dos vídeos React e dos encontros síncronos com os profissionais de referência.

O programa de educação profissional foi lançado em fevereiro de 2023, atraindo, até o momento, mais de 1300 alunos, incluindo alunos de todos os estados do país. A maioria dos alunos desenvolveu com sucesso seus MVPs, integrando-os em seu portfólio profissional e demonstrando aprendizado com um projeto próprio. A satisfação dos alunos com a abordagem prática do MVP e as disciplinas, incluindo experiências práticas compartilhadas por profissionais de referência, é facilmente evidenciada e se reflete também no constante aumento no número de alunos.

## References

- Alonso, S., Kalinowski, M., Ferreira, B., Barbosa, S. D., and Lopes, H. (2022). A systematic mapping study and practitioner insights on the use of software engineering practices to develop mvps. *Information and Software Technology*, page 107144.
- Bloom, B. S. and Krathwohl, D. R. (2020). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Book 1, Cognitive domain*. longman.
- BRASSCOM (2021). Demanda de talentos em tic e estratégia  $\sigma$  tce. *Relatório de Inteligência e Informação BRI2-2021-007 - v112*.
- Brown, T. et al. (2008). Design thinking. *Harvard business review*, 86(6):84.
- Kalinowski, M., Escovedo, T., Pina, F., Vidal, A., Da Silva, A. P., Ponsirenas, R., and Da Rocha, D. G. (2023). Training the professionals that industry needs: The digital software engineering education program at puc-rio. In *Proceedings of the XXXVII Brazilian Symposium on Software Engineering*, pages 37–46.
- Kuhrmann, M., Nakatumba-Nabende, J., Pfeiffer, R.-H., Tell, P., Klünder, J., Conte, T., MacDonell, S. G., and Hebig, R. (2019). Walking through the method zoo: does higher education really meet software industry demands? In *2019 IEEE/ACM 41st International Conference on Software Engineering: Software Engineering Education and Training (ICSE-SEET)*, pages 1–11. IEEE.
- Kuhrmann, M., Tell, P., Hebig, R., et al. (2021). What makes agile software development agile? *IEEE Transactions on Software Engineering*, 48(9):3523–3539.
- Wilson, C. (2013). *Brainstorming and beyond: a user-centered design method*. Newnes.