

Explorando a aceitação do CollabProg como um Facilitador de Metodologias Ativas no Ensino de Programação

Ivanilse Calderon^{1,3}, Williamson Silva², Eduardo Feitosa¹

¹Instituto de Computação (IComp) – Universidade Federal do Amazonas (UFAM)
Manaus, AM – Brasil

²Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Software (PPGES) -
Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) - Alegrete, RS - Brasil

³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO)
Campus Porto Velho Zona Norte - Porto Velho, RO - Brasil

{^{1,3}ivanilse.calderon,¹efeitosa}@icompu.fam.edu.br

²williamsonsilva@unipampa.edu.br

Abstract. *There is evidence that Active Methodologies (AM) enable the development of skills and competencies. However, the rate of adoption by teachers is relatively low, especially in teaching programming. To help teachers, we developed CollabProg, an open collaborative repository that brings together, in a single environment, the step-by-step guide on how to lead the adoption of different types of AM for teaching programming. This article describes an exploratory study that aims to evaluate the acceptance of CollabProg, from the perspective of professors. The results show that the professors had a good perception; they could express themselves and easily describe their experiences.*

Resumo. *Existem evidências de que as Metodologias Ativas (MAs) possibilitam o desenvolvimento de habilidades e competências. Contudo, a taxa de adoção pelos docentes é relativamente baixa, especialmente no ensino de programação. Para auxiliar os professores, desenvolvemos o CollabProg, um repositório colaborativo aberto que reúne, em único ambiente, um passo a passo de como conduzir a adoção de diferentes tipos de MAs para o ensino de programação. Este artigo descreve um estudo exploratório que visa avaliar a aceitação do CollabProg, a partir das perspectivas dos docentes. Os resultados mostram que os docentes tiveram boa percepção, pois conseguiram se expressar e descrever suas experiências de forma fácil.*

1. Introdução

O ensino de programação em cursos de Computação é considerado complexo por exigir uma compreensão profunda de conceitos abstratos que ainda não são totalmente compreensíveis aos estudantes [Luxton-Reilly et al. 2018]. Aliadas a isso, continuam sendo ministradas com base na transmissão unidirecional de conhecimento dos docentes para o discentes, o que leva automaticamente ao caminho de uma “aula de doutrinação”. Como consequência, os discentes não se sentem motivados a aprender o conteúdo [Garcia et al. 2021] e, muitas vezes, abandonam as disciplinas e até mesmo o curso

[Sobral 2021]. Logo, os docentes necessitam repensar e adaptar as suas aulas e promover um ambiente educacional mais participativo, centrado no discente e que valorize a construção ativa e o compartilhamento do conhecimento [Calderon et al. 2021].

Tem-se observado que os docentes estão cada vez mais interessados em utilizar e explorar Metodologias Ativas (MAs) em sala de aula [Witt et al. 2018], uma vez que elas envolvem os discentes ativamente no processo de aprendizagem (*learning by doing*) e os direcionam a refletir sobre seu aprendizado como ponto de partida para construção de novos conhecimentos e desenvolvimento de habilidades [Berssanette and de Francisco 2021]. Apesar das evidências positivas que sustentam a eficácia das MAs durante o ensino de programação, a taxa de adoção por parte dos docentes ainda é relativamente baixa [Nguyen et al. 2021]. Diversas barreiras são percebidas durante a adoção das MAs [Tharayil et al. 2018]: falta de tempo para o planejamento de aulas que adotam MAs; dificuldade em cumprir todo o conteúdo do curso; rejeição dos discentes ao uso de novas estratégias pedagógicas em aula; dúvidas quanto à eficácia das MAs para alcançar os objetivos de aprendizagem; falta de informações sobre como implementar MAs nas aulas.

Além destas barreiras, ainda há a resistência dos docentes à mudança devido à familiaridade com abordagens tradicionais de ensino. Isso pode estar relacionado aos fatos que a adoção de MAs nem sempre é direta, requer uma mudança de paradigma e pode exigir um esforço significativo, por parte dos docentes, para se adaptarem a novas práticas. No entanto, poucas pesquisas apresentam soluções ou suporte tecnológico para apoiar o docente a minimizar as barreiras e/ou os desafios enfrentados na adoção das MAs para o ensino de programação, logo, observa-se lacunas para serem pesquisadas.

Diante deste cenário, este artigo descreve a construção de um repositório colaborativo aberto para apoiar na adoção de MAs no ensino de programação denominado CollabProg, guiada pela metodologia de *Design Science Research* (DSR) [Wieringa 2014]. Também apresenta os resultados do primeiro ciclo de *Design*, conduzido com o objetivo de avaliar a aceitação e a viabilidade de uso do CollabProg a partir do ponto de vista de docentes de diferentes instituições de ensino do Brasil.

Os resultados deste ciclo mostram evidências iniciais de que o CollabProg apoia os docentes na adoção de metodologias ativas, além de apresentar as limitações e oportunidades de melhoria. Como contribuição, o CollabProg auxiliará o docente na identificação e escolha de MA(s), de acordo com o seu contexto de ensino e que atenda às suas necessidades reais em sala de aula. Além disso, disponibilizará um conjunto de *guidelines*, que conterão com o passo a passo para guiar os docentes durante a adoção das MAs. Desta forma, os docentes não precisarão buscar, em vários artigos científicos ou livros, formas de como conduzir uma determinada MA em sala de aula, ou seja, o CollabProg reunirá, em um único repositório, um conjunto de estratégias de como conduzir a adoção de diferentes tipos de MAs para o ensino de programação.

2. Trabalhos Relacionados

No contexto educacional, diversos trabalhos foram desenvolvidos com o propósito de criar repositórios digitais voltados para apoiar a prática docente em diversas áreas. A seguir são apresentados os trabalhos que apresentam repositório para apoiar a prática docente.

O portal ALCASYSTEM, desenvolvido por [Castro and Siqueira 2019], é uma

plataforma Web que apoia os docentes na busca, seleção e recomendação de metodologias ativas no contexto da Computação. Para isso, ALCASYSYSTEM disponibiliza uma variedade de artigos que exploram diferentes abordagens de ensino, além de possuir um fórum para interação entre os docentes. No entanto, os docentes necessitam gerenciar o seu tempo para poder ler e assimilar uma quantidade significativa de artigos recomendados para uso de uma determinada metodologia ativa, o que pode impactar na não efetiva adoção destas pelos docentes.

Silva *et al.* (2020) apresentam o portal OpenSMALS, um repositório aberto para ensino de modelagem de software por meio de metodologias ativas. O OpenSMALS fornece um conjunto de orientações específicas sobre como implementar MAs, bem como artefatos compartilhados por outros docentes, questionários de avaliação, etc. Os autores conduziram um estudo empírico envolvendo cinco docentes e 163 estudantes para avaliar a eficácia do portal. Os resultados revelaram que o OpenSMALS ajudou os docentes a implementar as metodologias ativas. Contudo, o repositório possui um conjunto limitado de MAs (apenas oito) e com foco em um conteúdo específico, modelagem de software.

Lima *et al.* (2021) apresentam um guia de seleção que fornece aos docentes uma ferramenta para auxiliá-los na escolha assertiva de uma MA, a partir da identificação do perfil e estilo de aprendizagem do estudante. A primeira versão foi avaliada por meio de sessões de grupo focal. Os resultados mostram indícios de utilidade, clareza, facilidade de uso, organização, flexibilidade, adequação, visualização e seleção de MAs em diferentes contextos de ensino. Observa-se que o guia é específico para ES, traz apenas dez tipos de MAs, é disponibilizado em arquivo digital e não permite interação entre a comunidade.

Ahshan (2021) apresenta um *framework* que implementa atividades / estratégias para garantir o envolvimento ativo dos estudantes durante a pandemia. O *framework* combina o uso equilibrado de pedagogia de ensino ajustada, tecnologias educacionais e um sistema de gerenciamento de *e-learning*. Os resultados da pesquisa indicam que combinar as tecnologias utilizadas, ensino síncrono e atividades de aprendizado ativo na estrutura desenvolvida é eficaz para aprendizagem interativa. Contudo, não apresenta experiências e/ou avaliações de outros docentes em relação às atividades/estratégias apresentadas e foca no contexto do ensino remoto.

Esses trabalhos se concentram em fornecer suporte aos docentes. No entanto, é importante ressaltar que até o momento não foram identificados trabalhos específicos voltados para o ensino de programação. Portanto, o presente artigo traz uma contribuição pioneira nesse domínio, o CollabProg.

3. CollabProg

O CollabProg é um repositório colaborativo que tem por objetivo apoiar os docentes durante a adoção de MAs no ensino de programação. Para tanto, disponibiliza um conjunto de *guidelines* específicos que descrevem os passos para que as MAs sejam adotadas em sala de aula. Em relação às MAs que compõem o CollabProg, buscamos agrupar o conhecimento sobre cada metodologia em um modelo conceitual inspirado na proposta de Sobrinho *et al.* (2016) e Silva *et al.* (2020). Inicialmente, definimos o domínio e escopo do conhecimento que seria construído a partir dos resultados do estudo. O domínio é a representação e formalização semântica das metodologias de ensino baseadas em princípios de aprendizagem ativa [Sobrinho *et al.* 2016]. O escopo deste modelo é for-

necer suporte aos docentes no ensino de programação, por meio do conhecimento organizado e representado semanticamente, facilitando sua difusão e uso de MAs.

Na primeira versão do CollabProg, que pode ser acessado *online*¹, o repositório está dividido em três *menus* rotulados, os quais dispõem de informações para a utilização do CollabProg por parte do usuário. O usuário poderá navegar livremente, selecionar e adotar qualquer MA disponível no repositório. O acesso ao CollabProg não exige nenhum cadastro (aberto), uma vez que apresenta-se como um apoio tecnológico que reúne um detalhamento de como conduzir a adoção de diferentes MAs no ensino de programação. Nele, o docente encontrará informações pertinentes sobre as MAs, incluindo exemplos de adoção, opções de ferramentas adotadas pela comunidade, experiências em cenários diferentes, os resultados alcançados por outros docentes, bem como pontos positivos e negativos sobre a MA adotada. A Figura 1 ilustra a primeira versão do CollabProg com um recorte sobre uma determinada metodologia ativa, a POGIL. A Parte 01 da Figura 1 apresenta uma breve descrição do CollabProg, a Parte 02 apresenta uma breve descrição sobre a metodologia ativa escolhida pelo docente, neste caso a POGIL. Por fim, a Parte 03 apresenta explicações mais detalhadas sobre a metodologia, bem como os papéis existentes na metodologia, os passos para adoção e detalhamento de cada passo. Conforme dito, no site há mais informações que podem auxiliar os professores em sua prática docente.

Parte 01

CollabProg: Um Repositório Colaborativo Aberto para Apoiar na Adoção de Metodologias Ativas no Ensino de Programação.

Sobre o CollabProg

O CollabProg é um Repositório Colaborativo Aberto para Apoiar na Adoção de Metodologias Ativas no Ensino de Programação. O CollabProg apoiará o docente na identificação, escolha e adoção das MAs de acordo com o contexto de ensino e que atenda às necessidades pedagógicas no ensino de programação.

Parte 02

Process Oriented Guided Inquiry Learning

Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL), traduzindo para a língua portuguesa, chamamos de Processo de Aprendizagem Orientada e Guiado por Questões. É baseada no Ciclo de aprendizagem original de Karplus (1960). Historicamente a MA POGIL surgiu em 1994 na Faculdade de Química na Universidade de Franklin & Marshall nos EUA.

Parte 03

Sobre a metodologia ativa POGIL

É uma metodologia ativa de ensino orientada a processos, centrada no estudante na qual se aplica um processo orientado, tais como a:

- Aprendizagem colaborativa;
- Conteúdo da disciplina;
- Habilidades de processo.

A construção do conhecimento se dá de forma significativa com foco em incentivar e aprimorar a participação dos estudantes abordando os principais conceitos da disciplina em atividades colaborativas, sendo pautada no:

- No construtivismo; e
- No ciclo de aprendizagem.

Papéis no POGIL

- P1 Estudante - Gerente**
A função do estudante que será o gerente do time
- P2 Estudante - Analista**
A função do estudante que será o analista do time é assegurar que todos os integrantes do time entenderam as respostas geradas e que todos concordem com a resposta final.
- P3 Estudante - Secretário**
A função do estudante que será o secretário do time é administrar o documento final com a resolução das atividades, é o integrante do time que tirará as dúvidas do time com o professor, e é o responsável por unificar as opiniões dos integrantes do time em respostas.
- P4 Docente - Facilitador do conteúdo e observador da turma**
O docente assume o papel de facilitador dos conteúdos para apoiar os estudantes ao entendimento do que será estudado. Também, é o observador dos times, que observará as dificuldades e as necessidade relacionadas ao entendimento dos conteúdos e questões a serem respondidas.

Passos para adoção do POGIL

- P1** Elaborar o material a ser estudado
Elaborar as questões guias
- P2** Explicar sobre a dinâmica do POGIL e os papéis a serem assumidos
- P3** Organizar a turma em times
- P4** Distribuir o material de estudo
Distribuir as questões guias
- P5** Facilitar a discussão
Observar os times

Detalhamento dos passos na adoção do POGIL

- P1** **Elaboração do material a ser utilizado. Elabora as questões guias**
O material para os estudantes utilizarem em seus estudos devem ter um tema central, deverá tratar do conteúdo principal a ser estudado. Poderá ser apresentado em diferentes formatos para os estudantes, como por exemplo na forma de Figuras, Modelos, Gráficos, Tabelas, Equações, Trechos de textos. As questões guias devem observar as fases de construção do conhecimento que são: Exploração, Compreensão e Aplicação.
- P2** **Explicar sobre a dinâmica do POGIL e os papéis a serem assumidos**
Facilitar a turma a dinâmica da MA POGIL, deve ficar claro para os estudantes o porquê de organização dos grupos, da importância e função dos estudantes em cada papel assumido.
- P3** **Organizar a turma em times**
A turma deve ser organizada em grupos de no máximo 4 estudantes, podendo variar entre 3 a 4 integrantes. Os estudantes devem ficar distribuído um de frente para o outro, para melhor os debates. É sugerido a utilização de mesas redondas. Para a aplicabilidade do POGIL, o docente deve acompanhar no máximo 5 times na turma.
- P4** **Distribuir o material de estudo e as questões guias**
Distribuir o material sobre os conteúdos a serem estudados, produzidos na 1ª etapa. Distribuir as questões guias para que os estudantes acesse os estudos das questões, possam discutir e construir uma resposta para a questão apresentada. O fluxo das fases de questões poderá ser organizado por conteúdo apresentado.
- P5** **Facilitar a discussão Observar os times**
O docente deve manter uma postura facilitadora a discussão sobre as respostas para as questões guias e motivar os estudantes a exercerem seu papel. Deve ser estabelecido um período para as discussões nos grupos. O docente deve estabelecer um período para as apresentações das respostas para as questões. Esse momento deve ser estabelecido a discussão entre os grupos sobre a proposta, permitindo que o aluno se apresente sobre o conteúdo.

Figura 1. Primeira Versão do CollabProg.

É importante mencionar que o *menu* **Registrar Metodologia**, utilizado pelo do-

¹<https://acesse.one/OKSqX>

cente para cadastrar metodologias, estava em planejamento e não disponível para a avaliação dos participantes do estudo exploratório do CollabProg. As MAs cadastradas passaram pela curadoria do CollabProg, com base em critérios de qualidade pré-estabelecidos, relacionadas a clareza e o detalhamento sobre o uso de uma MA.

4. Estudo Exploratório

No ciclo de *Design* (DSR) é essencial que os *stakeholders* diretamente relacionados ao contexto em que o problema está inserido avaliem o artefato [Wieringa 2014]. Neste sentido, foi realizado um estudo exploratório a fim de verificar a viabilidade de uso e aceitação de docentes sobre o ColabProg.

4.1. Planejamento

O objetivo deste estudo é avaliar a viabilidade de uso e aceitação do CollabProg sob o ponto de vista de docentes. Os pesquisadores recrutaram, por conveniência, docentes de diversos locais do país. Devido ao distanciamento geográfico entre os participantes, os artefatos do estudo tiveram que ser adaptados. Os artefatos usados foram elaborados a partir das ferramentas *on-line* disponíveis via *Google Workspace*, sendo eles: (i) termo de consentimento garantindo a confidencialidade dos dados fornecidos e o anonimato dos docentes (Parecer Comitê de Ética Nº 4.694.031) ²; (ii) questionário de caracterização para conhecer a experiência dos docentes em sala de aula e no uso de MAs³; (iii) documentos contendo o roteiro do estudo, instruções de uso do CollabProg e salas *online* para realização de experimentos⁴; (iv) versão inicial do portalweb do CollabProg ⁵; (v) modelo de um plano de aula⁶; e (vi) formulário de pós-uso baseado nos indicadores do Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM)⁷.

4.2. Participantes

Foram recrutados cinco docentes de instituições de ensino superior, que participaram voluntariamente do estudo. A Tabela 1 apresenta uma visão geral dos perfis dos docentes.

Tabela 1. Síntese do perfil dos participantes do estudo

ID	Universidade	Cursos	Experiência	Usa MA	Período	MA
D1	Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)	Ciência da Computação e Engenharia de Software	1 ano	Não	-	-
D2	Instituto Federal do Amazonas (IFAM)	Ciência da Computação e Informática	3 anos	Sim	3 meses	PP
D3	Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)	Engenharia de Software e Ciência da Computação	5 anos	Não	-	-
D4	Universidade Estadual de Maringá (UEM)	Ciências da Computação e Engenharia	8 anos	Não	-	-
D5	Instituto Federal de Rondônia (IFRO)	Redes de Computadores e Sistemas para Internet	10 anos	Sim	5 anos	ABP

⁸PP - Programação em Pares; ABP - Aprendizagem Baseada em Problemas

Nota-se que apenas dois participantes usaram MAs em sala de aula, demonstrando a falta de aproveitamento das potencialidades das MAs no ensino de programação. Quanto

²<https://acesse.one/MxxPA>

³<https://11nk.dev/Eq9Fo>

⁴<https://11nk.dev/gqPRQ>

⁵<https://acesse.one/jsaCp>

⁶<https://11nk.dev/KRqmh>

⁷<https://11nk.dev/b7Tem>

a motivação para adoção de MA, os docentes relataram que é em virtude de prover mais autonomia aos estudantes e facilitar o processo de aprendizagem, uma vez que programação exige bastante raciocínio e um certo nível de abstração ou mesmo fazer o estudante o protagonista de seu aprendizado. Nenhum dos docentes usa ou fez uso de ferramentas educacionais que os ajudassem no uso de tais MAs em sala de aula.

4.3. Execução

A execução do estudo foi totalmente *on-line* e individual. Antes do *primeiro* ciclo do DSR, decidiu-se realizar um estudo piloto afim de verificar se o estudo alcançaria seu objetivo. Os resultados do piloto foram satisfatórios e não houve necessidade de aprimorar o roteiro do estudo. Cada docente foi convidado via e-mail, que descrevia o objetivo do estudo e algumas orientações norteadoras. Caso aceitassem, um dos pesquisadores combinava uma data para a condução individual do estudo. Após o aceite, o estudo foi conduzido seguindo as etapas detalhadas na Figura 2. Cada etapa é explicada a seguir.

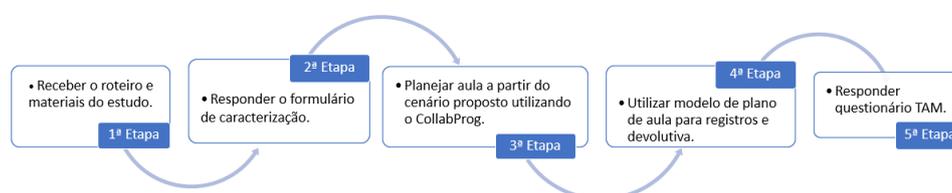


Figura 2. Etapas realizadas no estudo para avaliar o CollabProg.

Na data agendada com o docente, um *link* para um documento com o roteiro de preparação foi enviado via *chat* da sala *online*. Nesse documento estavam disponíveis o formulário *online* do termo de consentimento e o formulário de caracterização para os docentes responderem. Este último possuía perguntas para caracterizar a experiência do docente em relação à adoção das MAs no ensino de programação. É importante ressaltar que a participação de avaliação do CollabProg foi voluntária e todos os participantes assinaram o termo de consentimento, com o qual concordaram participar do estudo e em fornecer os resultados para análise. Após preencherem os questionários, os docentes receberam instruções e explicações sobre o estudo. No roteiro, os docentes deveriam planejar uma aula utilizando uma MA para ensinar o conteúdo de “Variáveis e Constantes” de uma típica disciplina de Programação I.

Para isso, foi disponibilizado aos docentes: (a) um modelo de plano de aula, ao qual deveria ser preenchido; (b) a versão *on-line* do CollabProg, que deveria ser utilizado como forma de apoio na criação do plano de aula por meio das diretrizes e *guidelines* disponíveis no repositório. Ao final, os docentes disponibilizaram a versão do planejamento. Nota-se que o foco não era avaliar se o plano estava correto ou não, mas saber se o CollabProg ajudou os docentes a planejar a metodologia em todas as etapas da aula. Ressaltamos que os docentes estavam livres para escolher as metodologias que mais se adequavam ao seu conhecimento (teórico e prático), habilidades e, possivelmente, ao seu contexto de ensino. Após realizar o planejamento, o docente era convidado a responder a um questionário de avaliação, no qual apontava sua experiência após o uso do CollabProg.

4.4. Análise dos dados

O questionário de avaliação do CollabProg foi definido com base nos indicadores do Modelo de Aceitação da Tecnologia (TAM) [?]. O TAM é um questionário projetado para

obter informações sobre a percepção dos participantes em relação aos principais fatores que influenciam a aceitação ou rejeição de uma determinada tecnologia. Os indicadores definidos foram: (i) **Utilidade Percebida**, que define o grau que o docente acredita que o CollabProg pode melhorar seu desempenho na adoção da MAs; (ii) **Facilidade de Uso Percebida**, que define o grau que o docente acredita que ao usar o CollabProg seria livre de esforço; e (iii) **Intenção de Uso Percebida**, que define o grau que o docente acredita que poderá utilizar o CollabProg no futuro. A razão para focar nestes indicadores é que estes são fortemente correlacionados com a aceitação do CollabProg pelos docentes.

Com base no uso do CollabProg, os docente forneceram suas percepções de acordo com o nível de concordância em relação às afirmativas estabelecidas no TAM. Cada afirmativa deveria ser respondida com base em uma escala Likert de cinco pontos, variando de Discordo Totalmente a Concordo Totalmente. A Tabela 2 apresenta as afirmativas respondidas pelos docentes e baseadas nos indicadores do TAM. Além disso, foi acrescentada duas questões abertas para permitir um melhor entendimento das respostas dos docentes. A partir das respostas recebidas, foi conduzida uma análise qualitativa empregando técnicas de codificação.

Tabela 2. Perguntas a serem respondidas pelos docentes

Utilidade Percebida	
UP1	Usar o repositório ColabProg melhorou o meu desempenho em relação ao planejamento das aulas adotando MAs
UP2	Usar o repositório ColabProg melhorou a minha produtividade em relação adoção de MAs
UP3	Usar o repositório ColabProg me permitiu relatar completamente os aspectos da minha experiência na adoção das MAs
UP4	Eu acho o repositório ColabProg útil para relatar minha experiência da adoção de MAs
Facilidade de Uso Percebida	
FUP1	O repositório ColabProg foi claro e fácil de entender
FUP2	Usar o repositório ColabProg não demandou muito esforço mental
FUP3	Eu acho que o repositório ColabProg é fácil de usar
FUP4	Eu acho fácil relatar a minha experiência de adoção das MAs usando o repositório ColabProg
Intenção de Uso Percebida	
IUP1	Assumindo que eu tenha acesso ao repositório ColabProg, eu pretendo usá-lo para aplicar MAs no ensino de programação
IUP2	Dado que eu tenha acesso ao repositório ColabProg, eu prevejo que eu o usaria para me apoiar na adoção de MAs no ensino de programação
IUP3	Eu pretendo usar o repositório ColabProg para avaliar a minha experiência com a adoção de uma MAs no próximo mês
Questões Abertas	
QA1	Quais foram os principais desafios / pontos negativos percebidos por você ao utilizar o ColabProg?
QA2	Quais foram os principais pontos positivos que você percebeu ao utilizar o ColabProg?

5. Resultados e Discussões

Esta seção apresenta os resultados qualitativos e quantitativos do estudo, bem como os discussão dos resultados.

5.1. Resultados Quantitativos do Questionário TAM

A Figura 3 apresenta os resultados gerais das percepções dos participantes sobre o CollabProg, conforme as afirmativas do TAM apresentadas na Tabela 2, para conhecer a experiência dos professores quanto à utilidade, facilidade e intenção de uso do repositório.

Em relação às percepções dos docentes sobre a **Utilidade Percebida** do CollabProg, observa-se que em todas as afirmativas (UP1, UP2, UP3, UP4), todos os docentes concordam totalmente com a utilidade do CollabProg para o planejamento das aulas de ensino de programação com a adoção de MAs. Além disso, ficou evidente que o CollabProg se mostra como uma ferramenta capaz de potencializar ou apoiar a produtividade do docentes em sua prática. Também é possível perceber que o CollabProg se configura

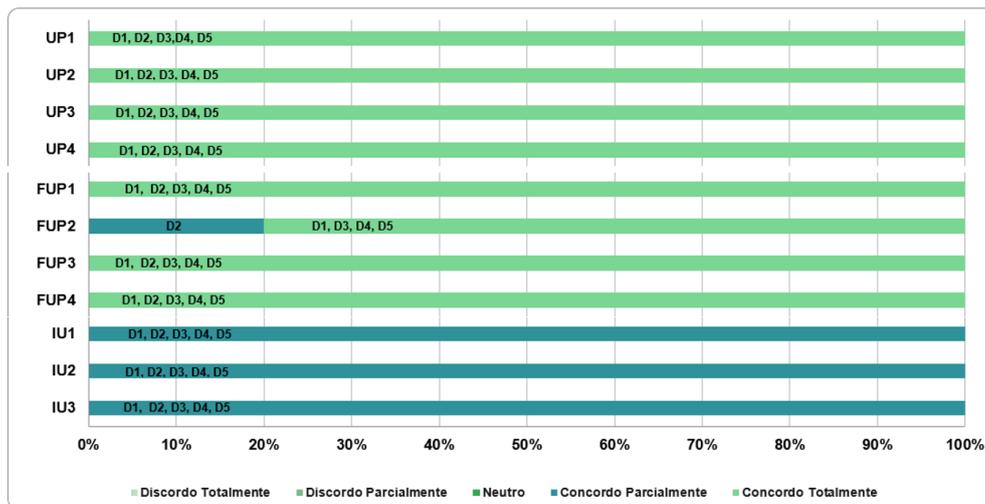


Figura 3. Resultados gerais das percepções sobre o CollabProg.

como um suporte ferramental capaz de permitir que o docente utilize suas experiências ao selecionar uma MA para adotar em suas aulas. Por fim, os resultados das percepções dos participantes refletem uma boa aceitação por parte dos docentes do CollabProg como apoio na adoção de MAs no ensino de programação.

Sobre a **Facilidade de Uso Percebida** do CollabProg, nota-se que houve concordância total nas três afirmativas (FUP1, FUP2 e FUP3). Os docentes disseram que é fácil relatar suas experiências de adoção de MAs usando o CollabProg. Também apontaram que seu uso não exigiu muito esforço mental, sendo de fácil entendimento e uso, especialmente no que diz respeito às necessidades do dia a dia da prática docente no ensino de programação. De modo geral, todos os docentes consideram o CollabProg claro e fácil de entender, bem como fácil de usar. A única exceção foi na afirmativa FUP2, onde D2 concordou parcialmente em relação à facilidade de uso do CollabProg.

Quanto a **Intenção de Uso Futuro Percebida** do CollabProg, todos os docentes concordaram parcialmente com as três afirmativas (IU1, IU2, IU3). A intenção de uso do CollabProg é importante para verificar a disponibilidade e o interesse da comunidade em relação à ferramenta, bem como sua aceitação como apoio ao ensino de programação por parte dos docentes. Sendo assim, observamos que os docentes avaliaram positivamente e manifestaram a intenção de utilizar o repositório CollabProg.

5.2. Percepções dos participantes sobre o uso do CollabProg

Para avaliar a experiência dos docentes em relação à utilização do CollabProg, analisamos a seguinte frase: “*utilizar o CollabProg contribuiu para a adoção de metodologia ativa em minhas aulas de ensino de programação?*”. De modo geral, a percepção foi positiva, sendo apontados aspectos relevantes em relação à experiência da utilização do CollabProg. No que diz respeito aos pontos positivos, foram identificadas quatro subcategorias que abordam os benefícios do repositório.

Na primeira subcategoria, **explicação detalhada das etapas**, D1 comentou que: “*não tinha conhecimento sobre as metodologias e o CollabProg me permitiu aplicá-las de forma fácil*”. D3 afirmou que o: “*CollabProg facilitou bastante a compreensão sobre*

as metodologias ativas disponíveis no repositório”. D3 também comentou que, em outros momentos, pretendia usar o POGIL em suas aulas, mas a sua documentação é muito extensa e que *“a forma como foi apresentada no CollabProg foi bem mais intuitiva para compreender o funcionamento dessa MA e planejar as aulas”*. Na segunda subcategoria, **aumento da produtividade na implementação de MA**, D2 evidenciou que *“sem o CollabProg dificilmente eu iria atrás dos detalhes de uma MA para ensinar programação”*.

Em relação à terceira subcategoria, **utilidade dos exemplos práticos**, D3 expos que *“os exemplos apresentados foram muito úteis para compreender melhor como podemos adotar a metodologia”*. O docente complementou dizendo que, muitas vezes, lemos sobre as metodologias, mas fica tudo muito abstrato e que *“ter os passos envolvidos e os exemplos torna muito mais fácil compreender como aplicar a metodologia”*. Por fim, em relação ao **estímulo ao trabalho colaborativo e à participação ativa dos alunos**, quarta subcategoria, D4 afirmou que *“trabalhos colaborativos enriquecem o aprendizado”*, e D5 compartilhou que *“a principal vantagem, na minha opinião, é fazer com que o aluno participe mais ativamente das aulas e, conseqüentemente, tenha um melhor aprendizado”*.

As percepções apresentadas pelos docentes, além de contribuírem com a evolução do repositório, confirmaram o interesse pela utilização desta ferramenta. Em relação à utilidade do CollabProg, todos os docentes consideraram que o repositório CollabProg pode contribuir para o planejamento das aulas no que tange à adoção de MAs. Enquanto isso, a maioria consideraram que os conteúdos apresentados no repositório são úteis.

Também foram identificados alguns pontos negativos pelos docentes. O primeiro está relacionado a **dificuldade na compreensão das etapas e conceitos**. D1 comentou sentir dificuldade em *“compreender as metodologias ativas (algumas etapas tive que ler diversas vezes)”*. D2 complementou dizendo que *“apesar de estar muito bem organizado, ainda senti dificuldades em montar o passo-a-passo.”* O segundo ponto negativo é referente aos **desafios na montagem do passo-a-passo e confusão em pontos específicos**. Neste sentido, D3 enfatizou que *“alguns pontos ficaram confusos durante a leitura da metodologia ativa, em especial o POGIL, que adotei”*. D5 disse que a sua principal dificuldade *“foi construir um plano de aula que refletisse a metodologia ativa em questão”*.

Com base em suas experiências, os docentes destacaram algumas sugestões para melhorar a utilização do ColabProg. A primeira foi buscar maior clareza e simplicidade nas explicações das etapas e conceitos das metodologias, tornando-as mais acessíveis e fáceis de compreender. Mencionaram a necessidade de orientações práticas para a contribuição com os planos de aula e o uso do ColabProg pelos docentes. Destacaram a importância de aprimorar a documentação e os exemplos das metodologias, tornando-os mais claros e abrangentes. Também sugeriram ter uma explicação mais detalhada sobre a atribuição de papéis nas MAs, a fim de evitar confusões e facilitar a implementação.

6. Considerações Finais

Este artigo apresentou os resultados do primeiro ciclo de *Design* conduzido com o objetivo de avaliar a aceitação e a viabilidade de uso do CollabProg, um repositório colaborativo e aberto para apoiar a adoção de MAs no ensino de programação, a partir do ponto de vista de docentes de diferentes instituições de ensino do Brasil. A partir dos resultados alcançados buscamos evoluir e realizar melhorias no CollabProg, especialmente nos pontos negativos e necessidades apontadas pelos docentes. Realizamos novo ciclo de *design*

e elaboramos a segunda versão do CollabProg, acessada *online*⁹ e que parte dela pode ser vista na Figura 4. Nesta versão, o CollabProg está dividido em cinco *menus* rotulados, os quais dispõem de informações para direcionar o usuário. Nesta versão, forma mantidas as funcionalidade da primeira versão, contudo, já passou-se a apresentar o *menu Registrar Metodologia*, para o cadastro de metodologias.

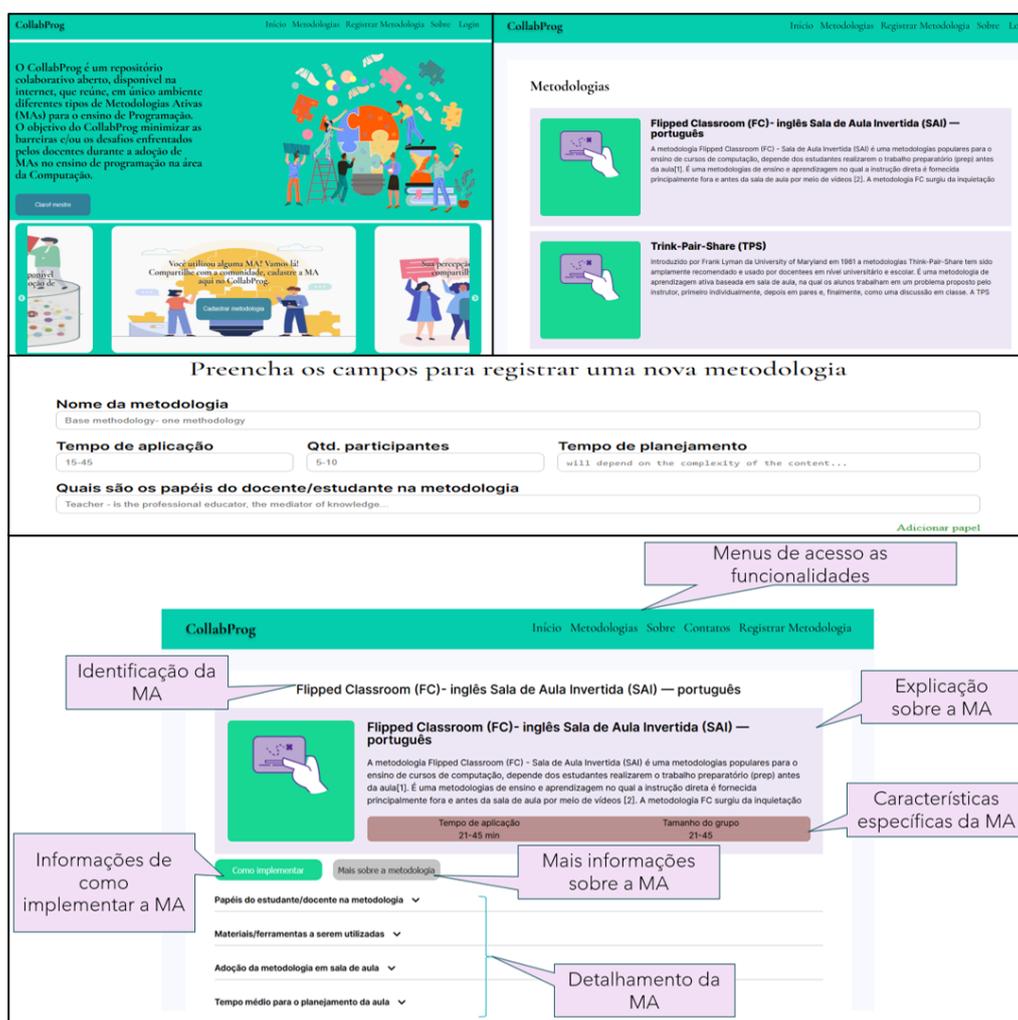


Figura 4. Segunda versão do CollabProg.

Como trabalhos futuros, pretende-se disponibilizar uma função de **Recomendação** das MAs, permitindo que o docente informe algumas características sobre a turma, o conteúdo a ser ensinado, disciplina, entre outras informações, para que o CollabProg possa recomendar a MA que melhor se adequará ao cenário informado.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001 e parcialmente financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas – FAPEAM – por meio do projeto POSGRAD. Williamson Silva agradece pelo apoio financeiro da FA-PERGS (Projeto ARD/ARC - processo 22/2551-0000606. Ivanilse Calderon agradece ao

⁹<https://lnq.com/B4rZg>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO)/Campus Porto Velho Zona Norte.

Referências

- Ahshan, R. (2021). A framework of implementing strategies for active student engagement in remote/online teaching and learning during the covid-19 pandemic. *Education Sciences*, 11(9):483.
- Berssanette, J. H. and de Francisco, A. C. (2021). Active learning in the context of the teaching/learning of computer programming: A systematic review. *Journal of Information Technology Education. Research*, 20:201.
- Calderon, I., Silva, W., and Feitosa, E. (2021). Um mapeamento sistemático da literatura sobre o uso de metodologias ativas durante o ensino de programação no brasil. In *Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, pages 1152–1161. SBC.
- Castro, R. M. d. and Siqueira, S. (2019). Alcasystem-um portal com técnicas de aprendizagem ativa para disciplinas da área da computação. In *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, volume 8, page 1243.
- Garcia, F. W. D. S., Carvalho, E. D. C., and Oliveira, S. R. B. (2021). Use of active methodologies for the development of a teaching plan for the algorithms subject. In *2021 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, pages 1–9. IEEE.
- Lima, J., Alencar, F., and Santos, W. (2021). A preliminary guide for assertive selection of active methodologies in software engineering education. In *Brazilian Symposium on Software Engineering*, pages 170–179.
- Luxton-Reilly, A., Albluwi, I., Becker, B. A., Giannakos, M., Kumar, A. N., Ott, L., Paterson, J., Scott, M. J., Sheard, J., and Szabo, C. (2018). Introductory programming: a systematic literature review. In *Proceedings Companion of the 23rd Annual ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education*, pages 55–106.
- Nguyen, K. A., Borrego, M., Finelli, C. J., DeMonbrun, M., Crockett, C., Tharayil, S., Shekhar, P., Waters, C., and Rosenberg, R. (2021). Instructor strategies to aid implementation of active learning: a systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 8:1–18.
- Silva, W., Gadelha, B., Steinmacher, I., and Conte, T. (2020). Towards an open repository for teaching software modeling applying active learning strategies. In *2020 IEEE/ACM 42nd International Conference on Software Engineering: Software Engineering Education and Training (ICSE-SEET)*, pages 162–172. IEEE.
- Sobral, S. R. (2021). Strategies on teaching introducing to programming in higher education. In *World Conference on Information Systems and Technologies*, pages 133–150. Springer.
- Sobrinho, H., Castro, L., Nogueira, A., Harada, E., and Gadelha, B. (2016). Organizando o conhecimento sobre técnicas de aprendizagem colaborativas. *Nuevas Ideas em Informatica Educativa*, 12:152–156.

- Tharayil, S., Borrego, M., Prince, M., Nguyen, K. A., Shekhar, P., Finelli, C. J., and Waters, C. (2018). Strategies to mitigate student resistance to active learning. *International Journal of STEM Education*, 5(1):1–16.
- Wieringa, R. J. (2014). *Design science methodology for information systems and software engineering*. Springer.
- Witt, D. T., Kemczinski, A., and dos Santos, L. M. (2018). Resolução de problemas: Abordagens aplicadas no ensino de computação. *Anais do Computer on the Beach*, pages 731–740.