

# Uso da Ferramenta Miro no Ensino a Distância: Um Estudo de Caso na Engenharia da Computação

Victor T. Hayashi<sup>1</sup>, Felipe V. de Almeida<sup>1</sup>, Reginaldo Arakaki<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escola Politécnica – Universidade de São Paulo (USP)

{victor.hayashi, felipe.valencia.almeida, reg}@usp.br

**Abstract.** *Social distancing imposed by COVID-19 made distance learning imperative in several higher education institutions that have always made their courses available in face-to-face format. During synchronous expository classes, a great challenge for teachers is to promote the engagement of students. Using only video conferencing tools and pressuring for camera usage may lead to privacy issues. In this work, we present the use of the Miro tool for Computer Engineering disciplines and its use in workshops and synchronous classes as an alternative that promotes active learning and respects students' privacy. The students' perceptions regarding the tool usage were evaluated with a questionnaire (n=54).*

**Resumo.** *O distanciamento social imposto pela COVID-19 tornou o ensino a distância imperativo em diversas instituições de ensino superior que sempre disponibilizaram seus cursos em formato presencial. Durante aulas síncronas expositivas, um grande desafio aos docentes é promover o engajamento dos discentes. Usar apenas ferramentas de videoconferência e pressionar o uso da câmera pode levar a problemas de privacidade. Neste trabalho, é apresentado o uso da ferramenta Miro para disciplinas de Engenharia da Computação e seu uso em workshops e aulas síncronas como uma alternativa que promove o aprendizado ativo e respeita a privacidade dos discentes. As percepções destes sobre o uso da ferramenta foram avaliados por meio de um questionário (n=54).*

## 1. Introdução

A pandemia da COVID-19 destacou diversos desafios inerentes ao ensino remoto. Durante as aulas, muitos alunos estão presentes porém quietos, sem interação alguma com o professor. Em termos de exercícios e atividades em aula, há a abordagem tradicional, onde os alunos devem resolver e submeter trabalhos para uma pasta virtual para serem corrigidos e devolvidos posteriormente pelo professor. Cenários como estes indicam um contexto comum nas aulas remotas: o professor preparado para sessões extensas de apresentação de transparências, e os alunos com as suas limitações de recursos e motivações durante o processo, muitas vezes com conexões não ideais para ouvir, assimilar e aprender conceitos e práticas (e.g., “Vocês me ouvem?”, “Vocês estão vendo a apresentação?”, “Professor, ouço mas não enxergo pois estou pelo celular...”, “...Aluno, liga a câmera?”, “Professor, a câmera estragou ontem.”). Não se pode dizer que essa abordagem facilita o aprendizado. Ou seja, todo o processo tradicional de uma sala de aula presencial, onde os alunos assistem e o professor apresenta, foi transferido para as aulas remotas [Tori 2018]. Com isso, muitas iniciativas de aula se tornam improdutivas e com baixo nível de engajamento por parte dos alunos.

Obviamente os conceitos para atuar sobre o engajamento e colaboração dos alunos nas atividades de aprendizado consideram os aspectos didáticos e pedagógicos descritos no artigo, mas em termos de ferramentas o uso de uma lousa virtual foi fundamental: cada aluno com seu “giz” que é o *mouse*, do seu computador ou do *touch screen* do seu aparelho celular, atua sobre a lousa. A lousa virtual então reflete a participação simultânea, visualizada e evidenciada por meio da movimentação nas atividades com geração de conteúdos pelos alunos. Por exemplo, na lousa da aula inicial foi proposto que cada aluno utilizasse o espaço para apresentar o seu perfil pessoal usando textos, figuras e rabiscos. O resultado foi positivo: todos rabiscando, criando, colando fotos, descrevendo a si mesmos numa variedade de 67 alunos trabalhando e os docentes acompanhando visualmente e por áudio os trabalhos dos alunos. E tudo isso compartilhado pelo contexto da lousa, sem a necessidade de “abrir” a câmera. Além do aspecto de *feedback*, essa abordagem contribui no desenvolvimento da habilidade dos alunos em trabalharem de forma colaborativa. Como uma alternativa ao cenário apresentado, o objetivo deste artigo é avaliar o uso de uma lousa virtual para auxiliar o processo de ensino remoto, considerando os seguintes desafios específicos:

- Não medir o engajamento pela câmera “aberta”;
- Promover atividades colaborativas onde o aluno evidencia a participação por contribuição de conteúdo;
- Incrementar engajamento por desafios em resolver problemas.

O texto está estruturado da seguinte forma: a seção 2 descreve uma pesquisa de trabalhos relacionados para identificar o ineditismo do trabalho. A seção 3 apresenta a base conceitual, enquanto a seção 4 descreve alguns estudos de caso do uso da ferramenta em *workshops* e aulas síncronas. Resultados de questionários aplicados a dois perfis de estudantes de Engenharia de Computação que participaram da iniciativa são apresentados na seção 5 (70 alunos ingressantes e 16 alunos do último ano). As seções 6 e 7 finalizam o artigo com uma discussão, considerações finais e direcionamentos para trabalhos futuros.

## 2. Trabalhos Relacionados

Visando identificar na literatura trabalhos já publicados com propostas semelhantes a esta, foi realizada uma busca em grandes bases de pesquisa. As bases selecionadas foram ACM, Elsevier, IEEE e Springer. Em relação a *query* de pesquisa, houve um desafio por conta do nome Miro ser utilizado em outros contextos, sem qualquer relação com a ferramenta aqui apresenta. Assim, foi necessário que a *query* contemplasse não somente o nome da ferramenta, mas também termos relacionados ao ensino. Assim, utilizou-se a *query* “*miro AND board AND (computer OR software OR tool) AND (teaching OR education OR students OR class)*”. Além disso também foi utilizado um filtro temporal, selecionando apenas os artigos publicados a partir de 2017, que é o ano onde o Miro foi lançado. A Tabela 1 apresenta o número de artigos obtidos por base de pesquisa.

O número encontrado pode apresentar uma falsa impressão que este assunto já foi apresentado de maneira exaustiva pela comunidade científica. Porém, é importante destacar que mesmo com o tratamento tanto no sentido temporal, quanto na *query* em si, a busca ainda possui imprecisões, de tal forma que ainda foram encontrados diversos artigos com propostas não relacionadas a esta.

Em um primeiro momento foi realizada uma leitura no resumo de todos os artigos. Desta forma foi possível identificar que apenas os artigos da ACM tinham alguma relação

<b>Base de Pesquisa</b>	<b>n° de artigos</b>
ACM	36
Elsevier	93
IEEE	0
Springer	98
<b>Total</b>	<b>227</b>

**Tabela 1. Quantidade de artigos obtidos por base de pesquisa**

com a ferramenta aqui apresentada. Em seguida foi necessário buscar no corpo do texto dos artigos selecionados após a leitura do resumo qual o contexto do uso da ferramenta Miro. Identificou-se que uma parcela majoritária deste conjunto realizada apenas uma menção a ferramenta, ou então apresentava situações onde esta foi utilizada em experimentos isolados ou então em *workshops*.

Apenas um artigo apresentava uma proposta de uso da ferramenta em um contexto de uma disciplina, sendo este o único trabalho relacionado encontrado na literatura. Este trabalho apresenta o Miro como uma ferramenta para promover a colaboração entre os estudantes onde é dado um destaque para as possibilidades do uso de ferramentas do tipo "quadro interativo" em uma disciplina de laboratório, inclusive com um *feedback* dos alunos através de um questionário [Rojanarata 2020]. É possível estabelecer duas principais diferenças entre este trabalho e o aqui proposto. A primeira está no contexto, pois o trabalho relacionado está inserido em um cenário anterior a pandemia, sendo aplicado no ensino presencial ao invés do ensino a distância. A segunda é o foco do trabalho, pois percebe-se que o trabalho em questão abordou o aspecto colaborativo que a ferramenta propicia ao invés do aspecto de engajamento e respeito à privacidade, como é aqui proposto.

### **3. Embasamento Teórico**

O ensino a distância (EaD) se refere aos programas nos quais alunos e professores estão separados geograficamente, e sua interlocução ocorre através de meios de comunicação em massa, com grande uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) [Dias and Rodrigues 2020]. Aqui destaca-se o conceito de distância transacional [Moore 2002] como uma forma de distância de ordem psicológica entre o aluno e o professor, e que precisa ser reduzida para atender os interesses tanto dos alunos quanto dos professores. A distância transacional pode ser dividida por meio das suas componentes primárias, sendo elas a distância física, distância temporal e distância interativa [Tori 2018]. Entende-se que a redução de alguma de suas componentes contribui para a redução da distância transacional, que por sua vez contribui para a melhoria do ensino a distância.

A distância física é a que possui percepção mais imediata, ela é consequente da separação geográfica entre o aluno e o professor, conforme falado anteriormente, onde cada um encontra-se em sua residência no cenário de ensino a distância. No contexto atual de adoção dos protocolos de distanciamento social não é possível realizar uma mudança significativa nesta distância.

A distância temporal refere-se ao tempo necessário para a troca de informações

entre professor e aluno. Ela está relacionada ao conceito de atividades/aulas síncronas e assíncronas, onde o fator síncrono traz uma maior sensação psicológica de proximidade entre o aluno e o professor. Neste sentido os avanços tecnológicos, como por exemplo o uso de ferramentas de videoconferência para o ensino como o Google Meets, Zoom e Microsoft Teams dentre outras contribui para que esta componente seja minimizada.

Por fim, temos a distância interativa, que possui maior relação com o escopo deste trabalho. Esta depende principalmente da interação, ou seja, do diálogo entre o aluno e o professor. É fácil fazer uma relação imediata entre uma boa aula com a participação dos alunos nela. Em um cenário onde os alunos apresentam-se curiosos pelo assunto que o professor apresenta, levantando suas mãos e fazendo perguntas, o professor tem a impressão que o ensino está sendo efetivo, por consequência da redução desta componente. Porém, no cenário atual existe um grande desafio de trabalhar a distância interativa sem ferir a privacidade do aluno por meio da comunicação via microfone e/ou câmera. Neste sentido a ferramenta Miro se apresenta como alternativa viável para tal propósito.

É possível encontrar a menção a seis gerações de inovação tecnológica da EaD na literatura: ensino por correspondência, tele-ensino, multimídia, *e-learning*, *m-learning* e mundos virtuais (e.g., uso de realidade virtual e aumentada). Durante esta evolução, as possibilidades de interação professor-aluno e aluno-aluno aumentaram em conjunto com uma maior diversidade de tecnologias utilizadas para distribuição de conteúdo. A coexistência de um grande número de ferramentas tecnológicas é uma vantagem considerando as diferentes necessidades econômicas, sociais, culturais e tecnológicas [Gomes 2008].

O aprendizado ativo possui o princípio de considerar o aluno como o foco do processo de aprendizado, de forma que o aluno apresente um comportamento ativo frente ao conhecimento, e não se restringir à reprodução deste. O aluno deve adquirir conhecimento vivendo uma situação e experimentando o conceito, incentivando atividades como a discussão [Izidro Gonçalves and Simões de Moraes Lima 2020].

A taxonomia de Bloom é utilizada em diversas áreas do conhecimento, como a programação introdutória [de Jesus and Raabe 2009]. Esta apresenta seis níveis cognitivos: conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação, sendo organizada de forma cumulativa, onde o nível anterior é pré requisito para o próximo [Bloom et al. 1984]. A taxonomia de Bloom revisada possui os seguintes verbos relacionados aos seus níveis: lembrar, entender, aplicar, analisar, avaliar e criar [Krathwohl 2002]. Estes verbos podem ser usados para definir Objetivos de Aprendizado, que podem ser usados por exemplo para descrever o que o aluno conseguirá fazer após determinadas atividades de absorção.

O *Project Based Learning* (PBL), ou Aprendizado Baseado em Problemas em tradução livre, é uma metodologia de ensino que utiliza problemas para fomentar a aprendizagem de conhecimentos pelos alunos. Esta metodologia é baseada em princípios educacionais que mostram que o processo de aprendizagem não ocorre de forma passiva e como resultado da acumulação de informações, mas sim de construção de conhecimentos a partir da ressignificação dos assuntos pelos alunos. O PBL também facilita o aprendizado ao fazer uso das interações sociais aluno-aluno e a exposição a situações da vida real [de Camargo Ribeiroa 2008].

## 4. Estudo de Caso

Como um estudo de caso do uso do Miro em conjunto com ferramentas de videoconferência, são apresentados dois cenários, realizados com disciplinas de Engenharia da Computação.

O primeiro cenário é um *workshop* com alunos do primeiro ano de uma disciplina de Introdução à Engenharia. Nesta disciplina, os alunos devem se organizar em grupos de 4 a 5 membros e realizar um projeto ao longo da disciplina, que resulta em um protótipo de um sistema de *software*. Segundo o PBL, a definição do problema e tema são livres, porém os alunos são avaliados segundo uma rubrica de avaliação com maiores notas de partida para protótipos com arquitetura de computação em nuvem, eventos em tempo real (e.g., de dispositivos de Internet das Coisas (IoT) ou móveis), e com alertas (e.g. por meio de notificações *push* em dispositivos móveis).

O segundo cenário é o uso do Miro durante aulas síncronas teóricas das disciplinas de Introdução à Engenharia do primeiro ano, e Laboratório de Engenharia de Software do quinto ano. Enquanto a disciplina do primeiro ano é a mesma do cenário anterior, a disciplina do quinto ano possui como objetivo a discussão de técnicas ágeis de desenvolvimento de *software* e a aplicação de mecanismos de Engenharia de Software para a especificação de requisitos não funcionais. Nesta disciplina para o quinto ano também é aplicado o método PBL, com grupos de 2 a 3 membros e um tema livre para desenvolvimento de um protótipo de um sistema de *software*.

### 4.1. Uso em *Workshop*

Um *workshop* com uma turma de 73 alunos do primeiro ano de Engenharia da Computação (ingressantes de 2021) foi realizado em 21/05/2021 durante o horário de aula síncrona pela ferramenta de videoconferência *Zoom*. A duração total do *workshop* foi de 45 minutos, com início às 14hs.

A motivação para este *workshop* foi a apresentação de algumas ferramentas que podem facilitar os projetos dos alunos do primeiro ano considerando a rubrica de avaliação utilizada na implantação do PBL. A plataforma IoT disponibilizada como ferramenta é o Blynk <sup>1</sup>.

A Figura 1 apresenta o quadro construído na ferramenta Miro, com 6 Objetivos de Aprendizagem (OA), um quadro adicional com vídeo e esquema para cada um dos OA, eventualmente com códigos da linguagem Python disponíveis em Notebooks e no Google Drive, que são os exemplos básicos que podem ser modificados para uso dos alunos em seus projetos.

Os seguintes Objetivos de Aprendizagem foram definidos conforme a Taxonomia de Bloom:

”Após este *workshop* de uma hora, os alunos serão capazes de:

- prototipar uma interface móvel simples com o aplicativo Blynk (disponível para iOS e Android);
- implementar notificações por meio de requisições HTTP API do Blynk e Python;

---

<sup>1</sup><https://blynk.io/>

- implementar serviços de *backend* simples para controle de dispositivo móvel e monitoramento com HTTP API do Blynk e Python;
- usar Python para simular o comportamento de dispositivos IoT;
- usar Python para coletar dados de dispositivos móveis e IoT e salvá-los na nuvem do Google (Google Drive);
- explicar as etapas necessárias para conectar um dispositivo IoT ESP8266 à plataforma Blynk.”

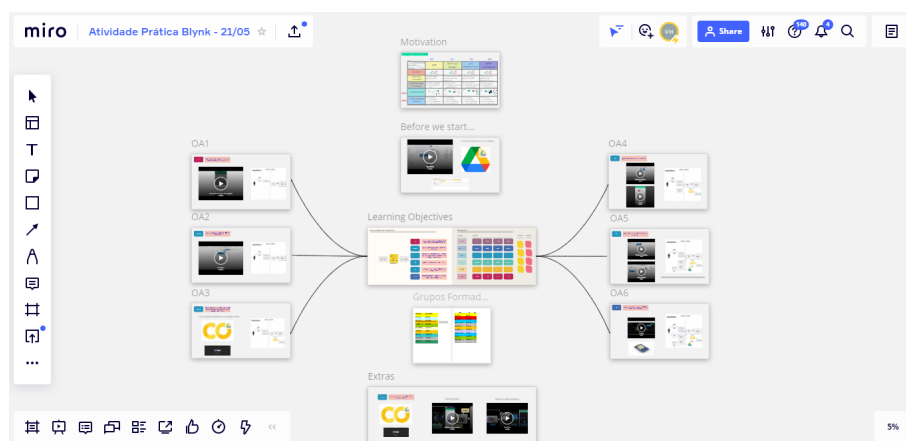


Figura 1. Visão geral do quadro do *workshop* com alunos do primeiro ano

#### 4.2. Uso em Aulas Síncronas

O Miro foi utilizado em 17 aulas durante o primeiro semestre de 2021 para disciplinas do primeiro e quinto ano da Engenharia de Computação. Um exemplo de uso da lousa virtual está relacionado a um exemplo de conteúdo técnico. A pergunta foi: dada uma arquitetura de integração de componentes de um sistema de *software*, descrita pelos professores, os alunos deveriam anotar os pontos de vulnerabilidades, dúvidas e pontos fortes da solução apresentada usando papéis coloridos que são os adesivos virtuais (*post-its*). O resultado da interação também foi sempre animador, pois a interação dos alunos diante de desafios por meio da lousa aparentemente trouxe um ambiente que fomentou a confiança necessária para a participação de cada um.

A Figura 2 é um exemplo da apresentação da etapa de especificação do problema do PBL pelos alunos em um *checkpoint* para a disciplina do quinto ano. Por meio dos mecanismos de seguir qualquer um dos participantes, é possível trocar o controle da apresentação no ambiente virtual de forma dinâmica. Além disso, todos os materiais dos grupos de alunos estão no mesmo ambiente, o que fomenta a troca de aprendizado e interação aluno-aluno não somente entre membros do mesmo grupo, mas também entre os diferentes quatro grupos.

A Figura 3 é um exemplo de uma apresentação do professor para os alunos do primeiro ano. Ao longo da apresentação, o professor pode visualizar quantos alunos estão de fato acompanhando seu discurso. Votações rápidas podem ser realizadas, conforme o cronômetro apresentado nesta figura, o que dá mais dinamismo à aula, além de fornecer ao professor um *feedback* rápido do engajamento dos estudantes em tempo real, como é o caso desta captura de tela, que mostra como os alunos estão participando da votação e se engajando efetivamente na aula, sem ferir sua privacidade.

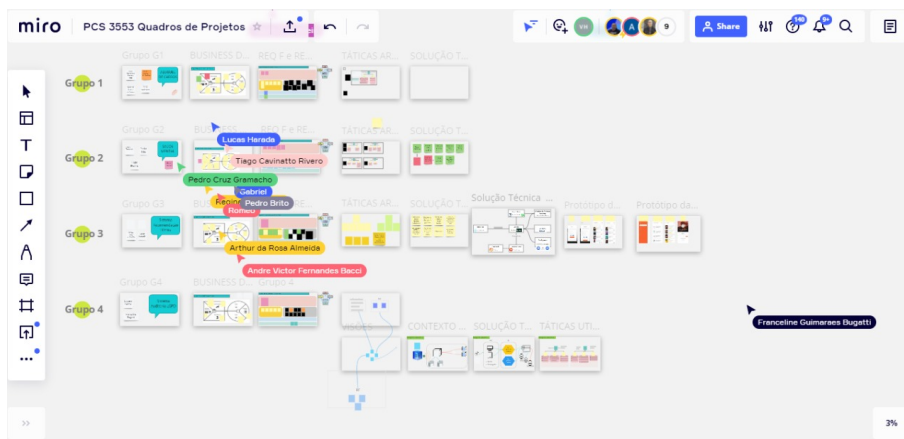


Figura 2. Exemplo de apresentação de projetos de alunos do quinto ano

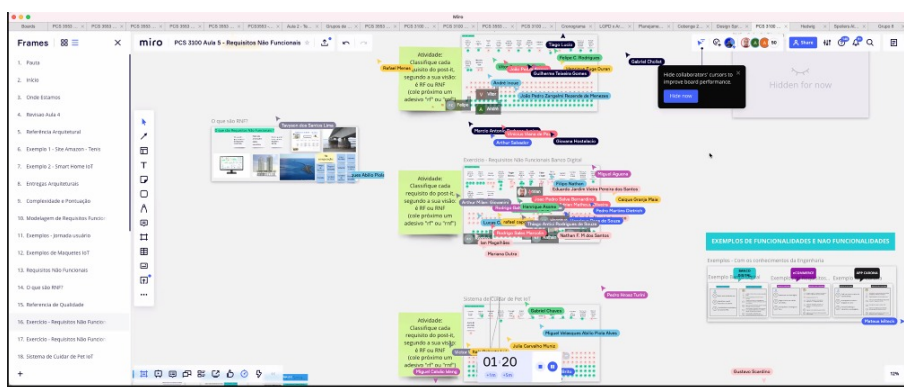


Figura 3. Exemplo de apresentação do professor para alunos do primeiro ano

Por fim, vale destacar os emails que a equipe de docentes e monitores recebe sobre atualizações dos alunos nos *boards*, que é um mecanismo adicional de *feedback* interessante pois ao contrário de atividades avaliativas no moodle, o docente pode acompanhar como o aluno está desenvolvendo as atividades em tempo real e ser alertado deste engajamento.

## 5. Questionário

Um questionário foi aplicado a 54 alunos do primeiro e quinto anos do curso de Engenharia de Computação entre 07/06/2021 a 24/06/2021, de um total de 86 alunos.

As perguntas presentes no questionário foram:

1. Qual sua turma?
2. Quais ferramentas você utiliza durante as aulas remotas? (Opções: Videoconferência, Moodle, Miro, *Softwares* de Simulação, Soluções de Laboratório Remoto)
3. Prefere aulas síncronas ou assíncronas? (Opções: Prefiro aulas síncronas; Prefiro aulas assíncronas; Não faz diferença para mim)
4. Dentre as opções de aula síncrona abaixo, escolha qual você prefere (Opções: Aula com apresentação de slides, sem minha participação; Aula com Miro, com minha participação em atividades durante a aula)

5. Para as afirmações abaixo, assinale em uma escala de 1 a 5 o quanto concorda com cada uma delas: (Opções: Foi fácil aprender a usar o Miro; O uso do Miro deixa a aula mais dinâmica; O uso do Miro me motiva a participar mais da aula; O uso do Miro facilita a colaboração com meus colegas)

Os resultados obtidos foram: 81,5% dos 54 participantes são da turma do 1º ano e 18,5% são da turma do 5º ano. Todos os participantes afirmaram utilizar uma ferramenta de videoconferência durante as aulas remotas, enquanto 85,2% afirmaram utilizar o ambiente moodle, e 96,3% afirmaram utilizar o Miro. Ou seja, de um total de 54 alunos, 2 deles não utilizam o Miro de forma ativa durante a aula, o que por outro lado indica que a maioria utiliza o Miro durante as aulas. Sobre a preferência entre aulas síncronas ou assíncronas, 25,9% dizem preferir aula assíncronas e 24,1% dizem não ter preferência. Metade dos alunos afirmam preferir aulas síncronas.

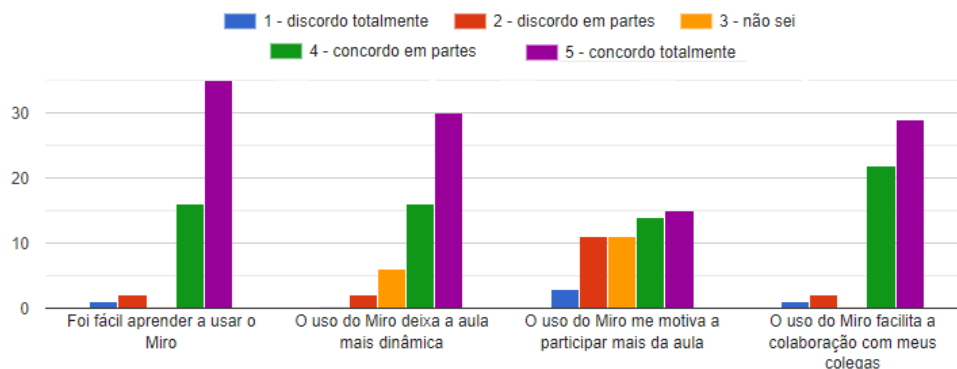
A Figura 4 mostra que 68,5% dos participantes afirmaram preferir a aula síncrona com uso do Miro do que a maneira tradicional com apresentação de *slides*. Por fim, a Figura 5 apresenta as percepções dos alunos sobre alguns aspectos do Miro: houve maior concordância com as afirmações relacionadas à facilidade de aprendizado para usar a ferramenta, que seu uso deixa a aula mais dinâmica, e que facilita a colaboração entre colegas de turma.

Dentre as opções de aula síncrona abaixo, escolha qual você prefere:  
54 respostas



**Figura 4. Preferência sobre uso do Miro ou apresentação de *slides***

Para as afirmações abaixo, assinale em uma escala de 1 a 5 o quanto concorda com cada uma delas:



**Figura 5. Afirmações sobre o uso do Miro**



## 6. Discussão

Devido a adoção imediata dos protocolos de distanciamento social por consequência da pandemia, os docentes tiveram que realizar rápida adaptação na dinâmica de suas aulas, com o propósito de adequá-las ao novo modelo vigente. Além do desafio de mudar o material de ensino, os métodos avaliativos e até mesmo o fluxo da aula, a união do espaço doméstico com o espaço de aprendizado trouxe um obstáculo ainda desconhecido por uma parcela majoritária dos docentes e os discentes.

Enquanto a sala de aula é um espaço pensando com o propósito de ser propício ao momento de aprendizado, o mesmo não pode ser dito para uma sala ou um quarto de uma residência. Questões como instabilidade na conexão da internet, barulho ou a falta de um planejamento na rotina familiar apresentação como empecilhos no aprendizado. No caso dos docentes, por terem um maior controle tanto da sua rotina quanto da situação doméstica, estas questões podem ser mitigadas. Já os discentes costumam adotar uma postura passiva e protecionista, que se reflete na figura comumente vista tanto em 2020 quanto em 2021 do aluno que está conectado numa aula via videoconferência, porém que permanece durante todo o decorrer da aula com tanto o microfone quanto a câmera desligados.

Isso gerou uma movimentação por parte da comunidade acadêmica. Campanhas como a "não deixe seu professor sozinho" começaram a ser difundidas, visando trazer a público a realidade do discente, e tentar mobilizar os estudantes a terem uma participação mais ativa nas aulas. Porém, estas não se mostraram efetivas em parcela considerável dos casos, justamente pelas questões levantadas anteriormente.

A apresentação do Miro neste trabalho é visto como oportunidade de promover um maior engajamento da turma contornando o obstáculo da união entre o espaço doméstico e o espaço de aprendizado. Os alunos conseguem contribuir ativamente pro andamento das aulas sem a necessidade de usar microfone e/ou câmera, sendo assim menos invasivo e não exigindo recursos extras além do próprio aparelho, seja um computador ou um celular, que o aluno está utilizando para participar da aula.

Por se tratar de uma nova tecnologia com uso no contexto da aprendizagem, é importante aqui destacar o conceito de "efeito novidade", que é um aspecto amplamente discutido pela comunidade voltada para o uso de tecnologias interativas. No contexto do aprendizado, o efeito novidade pode ser entendido como uma tendência natural do aluno prestar mais atenção em uma aula onde algo novo ocorra. O aspecto da novidade pode ocorrer desde uma mudança abrupta no método de ensino até a inserção de novas mídias e ferramentas de ensino.

Desta forma, a seguinte pergunta pode surgir: como avaliar se a utilização do Miro está realmente influenciando no engajamento dos alunos durante as aulas ou é apenas mais uma consequência do "efeito novidade"? Destaca-se que este trabalho é consequência de um experimento realizado com duas turmas, sendo uma do 1º ano e outra do 5º ano, e que a ferramenta foi utilizada durante 17 aulas (7 aulas do 1º ano e 10 aulas do 5º ano), sem ocorrer mudanças significativas no engajamento da turma. Assim, existe uma tendência em se descartar o efeito novidade, com a ressalva que novos estudos podem ser realizados num período maior de tempo e com um número maior de turmas.

## 7. Conclusão e Trabalhos Futuros

Este trabalho investigou o uso da ferramenta Miro como um complemento à videoconferência no cenário de distanciamento social e aulas EaD provocado pela pandemia de COVID-19.

Um estudo de caso para disciplinas da Engenharia da Computação do primeiro e quinto anos demonstrou sua viabilidade, e as oportunidades para uso em *workshops* e aulas síncronas para fomentar o aprendizado ativo, o engajamento e a colaboração dos discentes sem prejudicar sua privacidade. Os resultados revelam que a maioria dos alunos que respondeu o questionário possui uma opinião positiva sobre o uso do Miro.

Trabalhos futuros podem incluir a proposição de uma ferramenta similar, porém de uso livre sob licença *Creative Commons* e integrado a um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). Uma outra oportunidade é a obtenção de métricas de uso, engajamento e aprendizagem por meio de um *dashboard* integrado à API do Miro <sup>2</sup>. Outras pesquisas também podem investigar a aplicabilidade desta ferramenta em outros cenários, considerando outras disciplinas com necessidades diferentes das apresentadas.

## Referências

- Bloom, B. S., Krathwohl, D. R., and Masia, B. B. (1984). Bloom taxonomy of educational objectives. In *Allyn and Bacon*. Pearson Education.
- de Camargo Ribeiro, L. R. (2008). Aprendizagem baseada em problemas (pbl) na educação em engenharia. *Revista de Ensino de Engenharia*, 27(2):23–32.
- de Jesus, E. A. and Raabe, A. L. A. (2009). Interpretações da taxonomia de bloom no contexto da programação introdutória. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, volume 1.
- Dias, V. C. and Rodrigues, I. A. N. (2020). Teorias da aprendizagem e gerações da educação a distância: reflexões para um processo de hibridização na educação superior. In *Anais do III Seminário de Educação a Distância da Região Centro-Oeste*. SBC.
- Gomes, M. J. (2008). Na senda da inovação tecnológica na educação a distância.
- Izidro Gonçalves, F. C. N. and Simões de Moraes Lima, L. C. (2020). Aprendizado ativo nas relações internacionais: um estudo empírico sobre o papel do lúdico no processo de aprendizagem. *OASIS-Observatorio de Análisis de los Sistemas Internacionales*, (32).
- Krathwohl, D. R. (2002). A revision of bloom's taxonomy: An overview. *Theory into practice*, 41(4):212–218.
- Moore, M. G. (2002). Teoria da distância transacional. *Revista brasileira de aprendizagem aberta e a distância*, 1.
- Rojanarata, T. (2020). How online whiteboard promotes students' collaborative skills in laboratory learning. In *Proceedings of the 2020 8th International Conference on Information and Education Technology*, pages 68–72.
- Tori, R. (2018). *Educação sem distância: as tecnologias interativas na redução de distâncias em ensino e aprendizagem*, volume 9. Artesanato Educacional LTDA.

<sup>2</sup><https://developers.miro.com/reference#log-object>