

## **METODOLOGIAS E TECNOLOGIAS PARA EDUCAÇÃO REMOTA EM ÉPOCA DE PANDEMIA. ESTUDO DE CASO DOS CURSOS SUPERIORES EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL DO IFSP CAMPUS CUBATÃO**

### **Rafael dos Santos Costa**

Graduando em Automação Industrial no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Campus Cubatão (IFSP Cubatão), SP, Brasil.

### **Wallace da Silva Abou Hamia**

Graduando em Automação Industrial no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Campus Cubatão (IFSP Cubatão), SP, Brasil.

### **Arnaldo de Carvalho Junior**

Mestre em Engenharia, professor e membro dos grupos de pesquisa AUTOMSYSTEM e LABMAX, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Campus Cubatão (IFSP Cubatão), SP, Brasil.

**RESUMO:** No Brasil, dadas suas dimensões continentais e sua diversidade, o processo educacional, em todas as suas fases, apresenta diversos desafios aos atores envolvidos direta ou indiretamente, em condições tidas como normais. Este artigo tem o objetivo de fomentar a discussão sobre a continuação da educação e seus desafios, tanto para os alunos como para os professores, em meio à crise gerada pela pandemia de COVID-19, que vem afetando todo o mundo. O artigo dá seguimento a uma pesquisa quantitativa preexistente, realizada pela diretoria e coordenadorias do Instituto Federal de São Paulo, Campus Cubatão, relacionada aos recursos disponíveis para a continuação da transferência de conhecimento. Uma nova pesquisa é proposta, agora com caráter qualitativo, também relacionada aos recursos que estão sendo utilizados desde que as aulas remotas começaram, para os cursos superiores relacionados a Automação Industrial. Este trabalho visa evidenciar as melhores práticas que foram desenvolvidas nesse período e que trouxeram maior aproveitamento por parte dos alunos, discutindo as dificuldades para que se construa uma evolução coletiva que possa perdurar para um momento pós-pandêmico.

**Palavras-chave:** Educação remota. Automação Industrial. Covid-19. Pós-pandêmico.

**ABSTRACT:** In Brazil, given its continental dimensions and its diversity, the educational process, in all its phases, already presents several challenges to the actors directly or indirectly involved, under conditions considered as normal. This article aims to foster a discussion on the continuation of education and its challenges for both students and teachers, in the midst of the crisis generated by the pandemic of COVID-19, which affects the whole world. The article follows up on a pre-existing quantitative research, carried out by the board and coordinators of the Federal Institute of São Paulo, Campus Cubatão, related to the resources available for the continuation of knowledge transfer. A new research is proposed, now with a qualitative character, also related to the resources that are being used since the remote classes started, for the higher courses related to Industrial Automation. This work aims to show the best practices that were developed in that period

and that brought greater use on the part of the students, discussing the difficulties to build a collective evolution that can last for a post-pandemic moment.

**Keywords:** Remote education. Industrial automation. Covid-19. Post-pandemic.

## 1. INTRODUÇÃO

A educação é a base para a evolução da sociedade, objetivando relações mais igualitárias entre seus componentes (Costa, Teodosio, 2011). Ensinar é um conceito multiplicativo pois quem doa o conhecimento não o perde (Alcara, *et al.*, 2009). Parece óbvio esse raciocínio, mas em uma estrutura social onde o que alguém ganha, é fruto de algo que outrem perdeu (ou deixou de ganhar), esse conceito multiplicativo é extremamente importante. Doar sem perder. E esse é o papel da educação, essa transferência multiplicativa.

O impacto causado pela COVID-19 foi ímpar na sociedade e não poderia ser diferente na educação (Gomes, Sant'Anna e Maciel, 2020), onde suas instituições atenderam as recomendações pertinentes a fim de preservar a segurança das pessoas, incorporando metodologias de ensino online e trabalhos remotos a fim de minimizar os danos causado pela longa interrupção nas atividades (Ferreira, Branchi e Sugahara, 2020).

Diante desse cenário o Ministério da Educação (MEC) atendeu à solicitação da Associação Brasileira de Mantenedoras de Ensino Superior (ABMES), bem como as orientações do Conselho Nacional de Educação (CNE), e publicou a portaria nº 343, de 17 de março de 2020, permitindo a substituição das aulas presenciais pelo remoto por trinta dias ou, em caráter excepcional, podendo ser prorrogada enquanto perdurar a pandemia (BRASIL, 2020, apud Costa, Soares e Cavalcante, 2020). Vale destacar que a educação remota, educação online ou ensino remoto emergencial (ERE) que está sendo promovida durante a pandemia de COVID-19 é diferente de Educação a Distância (EAD), sendo esta mais abrangente, pois além de fazer uso dos sistemas digitais, também utiliza materiais impressos, planejamento prévio e ser realizada por uma equipe devidamente qualificada (Costa, Soares e Cavalcante, 2020).

A pandemia causada pela COVID-19 implicou em uma capacitação dos professores em ferramentas de ensino remoto, bem como o AVA-Moodle do IFSP, de forma a elaborar

o conteúdo de diversas disciplinas para atender o contexto atual (Ferreira, Branchi e Sugahara, 2020).

No ERE, professor e aluno estão conectados por dispositivos computacionais, com diferentes tipos de tela e performance, como smartphones, tablets e computadores, durante a mesma carga horária que teria a aula presencial. Neste modelo de aula, ocorre uma transposição do ensino presencial físico para os contextos digitais, sendo o processo centrado no conteúdo e comunicação do tipo um para muitos, no qual o professor protagoniza videoaula ou realiza uma aula expositiva por meio de sistemas webconferência. Além disso, no ERE, o aluno precisa assumir um papel ativo, proativo e protagonista em relação às aulas, de modo a realiza-las de modo mais autônomo, quanto ao seu processo de aprendizagem (Oliveira, Corrêa e Morés, 2020).

Docentes precisaram se adaptar, e em alguns casos se atualizar, visando preencher as lacunas rapidamente e desenvolverem de imediato suas competências digitais e o material didático. Os estudantes também precisaram se adaptar, pois sua rotina também foi alterada de forma brusca. Estágios e aulas práticas foram substituídos por novas tecnologias que incorporaram rapidamente o processo de aprendizado (Gomes, Sant'ana e Maciel, 2020).

Esse trabalho busca explorar as diferentes ferramentas de transmissão de conhecimento em um momento em que os professores e alunos não podem se encontrar nas instituições de ensino espalhadas pelo mundo. A educação em si já é um desafio, sendo que no Brasil esse desafio é ainda maior. A problemática causada pela pandemia de COVID-19 acabara por se potencializar as dificuldades e novas propostas precisam ser discutidas para continuarmos avançando, quem sabe para uma situação melhor a que nossa sociedade estava antes da pandemia.

O objetivo específico é levantar as melhores práticas que foram utilizadas pelos professores dos cursos superiores de Tecnologia em Automação Industrial (SAI) e Bacharel em Engenharia de Controle e Automação (ECA) do Instituto Federal de São Paulo, Campus Cubatão, e também a percepção de qualidade dos envolvidos, sejam os professores ou alunos, avaliando de maneira qualitativa o desenvolvimento das atividades.

A análise proposta parte de uma pesquisa realizada pelo campus no momento em que as aulas estavam suspensas. Essa pesquisa teve caráter quantitativo em relação à infraestrutura de cada envolvido, relacionando principalmente a existência de recurso

computacionais e ambiente de estudo e apresentação, respectivamente dos alunos e professores. As principais perguntas feitas aos alunos foram: se possuía acesso a computador ou smartphone, se possuía internet (seja em casa ou no dispositivo móvel), se estavam habituados à softwares de videoconferência, e se possuíam local adequado para os estudos. As principais perguntas aos professores foram: se possuíam internet, equipamento, se usam ambientes virtuais de aprendizado e se tinham dificuldade com o desenvolvimento da docência remota.

Prioritariamente existem dois métodos de aulas nesse novo modelo a distância, síncronas e assíncronas. As aulas síncronas, com horário rígido, são feitas em conjunto com os professores através de ambientes de web-conferência. Dentre as assíncronas, as aulas podem ser através de videoaula gravada pelo próprio professor ou validados por este, coleção de documentos para leitura, tarefas e atividades através de roteiros, questionários e resenhas com horário livre para sua realização.

A metodologia utilizada neste artigo, será uma nova pesquisa, agora com foco qualitativo relacionada às ferramentas e métodos utilizados, até então, neste momento de distanciamento social.

Este artigo é organizado como segue. Na Sessão 2 são apresentados os principais softwares educacionais utilizados nos cursos superiores relacionados à Automação Industrial. Na Sessão 3 são apresentados os Materiais e Métodos que foram utilizados para a confecção da pesquisa qualitativa. Na sessão 4 serão abordados os Resultados e Discussão. Por fim, a sessão 5 é dedicada às Conclusões dos autores e às perspectivas de trabalhos futuros.

## **2. SOFTWARES EDUCACIONAIS**

As tecnologias da informação e comunicação estão cada vez mais presentes na educação e nos processos de ensino e de aprendizagem de maneira geral, como também, nos cursos de graduação, nas mais diversas áreas do saber, sendo que no ensino tecnológico, as TICs podem beneficiar alunos e professores com diversas ferramentas para facilitar o aprendizado (Roque, Simão, Bilessimo, Silva, Neto e Izidoro, 2017). Nesta sessão serão apresentados os principais softwares que foram utilizados em disciplinas dos cursos superiores de Automação Industrial contribuindo para a formação tecnológica dos alunos.

- a. Tinkercad é um software/plataforma on-line utilizado nas disciplinas de Eletrônica II e de Projeto Experimental I. No primeiro caso, Eletrônica II, foram explorados os conceitos de amplificadores operacionais, inversores, somadores inversores, não inversores e subtratores. Ainda se abordou os filtros ativos, amplificadores de instrumentação, integrador e derivador. Em Projeto Experimental I, o uso desse software está relacionado ao desenvolvimento de trabalho com aplicação de domótica usando o Arduino. Segundo o site da Autodesk, o Tinkercad é uma coleção online gratuita de ferramentas de software que ajudam pessoas em todo o mundo a pensar, criar e fazer (Autodesk, 2021).
- b. Proteus é um software utilizado em diversas matérias tanto no curso Superior em Automação Industrial como na Engenharia de Controle e Automação. Com ele os alunos se beneficiam da exposição a ferramentas de nível profissional com uma interface de usuário intuitiva e uma curva de aprendizado rápida (Labcenter Electronics Ltda, 2021).
- c. Indusoft é um software utilizado na matéria de Sistema Supervisórios. Trata-se de uma plataforma SCADA fácil de usar, poderoso e acessível para soluções IoT e para a Indústria 4.0 para PCs, painéis industriais, dispositivos incorporados e móveis (Aveva, 2021).
- d. O Visual Studio é um software de programação da empresa Microsoft, utilizado nas matérias de Programação de Computadores I e II. Segundo a empresa desenvolvedora, trata-se de um ambiente de desenvolvimento integrado, sendo este um painel de inicialização criativo que você pode usar para editar, depurar e compilar o código e, em seguida, publicar um aplicativo.
- e. Cisco Packet Tracer: esse software é utilizado na matéria de Redes Industriais de Computadores, permitindo simular redes de computadores nos mais variados cenários e permite que sejam configurados em ambiente virtual dispositivos reais do fabricante Cisco.

Uma das facilidades do uso da tecnologia é para promover a experimentação remota que permite testes e atividades práticas que podem ser realizados em laboratórios remotos, sem a necessidade de instalação e manutenção de diversos laboratórios físicos para cada escola que deseja realizar uma experiência (Roque, Simão, Bilessimo, Silva, Neto e Izidoro, 2017). Apesar de não ser objeto da atual pesquisa, pode ser interessante a digitalização

dos laboratórios existentes no Campus Cubatão, bem como a busca pela edificação de convênios para implementação e uso compartilhado de laboratórios para experimentação a distância.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Antes da retomada das atividades de ensino no modelo ERE em agosto de 2020, uma pesquisa quantitativa foi realizada, envolvendo vários departamentos do campus, divulgada na mídia do IFSP e promovida por várias semanas, tendo muitos alunos e professores motivados pela retomada das aulas, ainda assim, não atingiu 100% dos discentes. Aquela pesquisa buscava avaliar a quantidade de professores e alunos com recursos e habilidades em tecnologia de informação e comunicação (TIC), para a retomada das aulas de forma não presencial. Essa pesquisa, por outro lado, focou em aspectos qualitativos, porém não houve ampla campanha de divulgação do questionário, mas apenas chamamento por email e mensagens de whatsapp, até devido a quantidade de dias letivos do segundo semestre de 2020 serem reduzidos em 25%, e a pesquisa ter ocorrido no final do semestre letivo, quando discentes e docentes estão concentrados nas atividades de encerramento. Além disso, o ato de responder ao questionário foi totalmente voluntário.

Esta nova pesquisa objetivou avaliar a qualidade da transferência de conhecimento e foi feita no ambiente Formulários do Google, divulgado o link do “google forms” por email a um universo de 200 alunos e 18 professores da área da indústria dos cursos SAI e ECA, durante o período de 10 a 17 de janeiro de 2021. Os resultados são apresentados e comentados na próxima sessão.

As perguntas de múltiplas escolhas que foram feitas aos alunos regularmente matriculados no segundo semestre de 2020 nos cursos superiores relacionados à Automação Industrial (SAI e ECA), conforme a Figura 1, foram as seguintes:

- a. Você acha mais produtiva uma aula síncrona ou assíncrona?
- b. Quando em uma aula síncrona, qual plataforma de videoconferência você prefere?
- c. Quando em uma aula assíncrona, qual tipo de material você prefere?
- d. Você acredita que a carga de trabalho/atividades está coerente com o tempo disponível para sua realização?
- e. Você acredita que está aprendendo mais na modalidade EAD?

- f. Também foi destinada uma área de texto livre para que os alunos pudessem expressar outros pontos que não foram abordados na pesquisa.
- g. Outra questão adicional foi feita sobre os softwares e simuladores, relacionados à automação industrial que os alunos já utilizaram nas aulas.

Figura 1 – Formulário encaminhado aos alunos regularmente matriculados nos cursos SAI e ECA, no segundo semestre de 2020, para resposta voluntária.

### Estudo de caso dos cursos superiores em Automação Industrial do IFSP Campus - Alunos

Estudo de caso dos cursos superiores em Automação Industrial do IFSP Campus Cubatão

Você acha mais produtiva uma aula síncrona ou assíncrona?

Síncrona  
 Assíncrona

Quando em uma aula síncrona, qual plataforma de videoconferência você prefere?

RNP  
 Teams  
 Google Meet  
 Zoom  
 Outro: \_\_\_\_\_

Quando em uma aula assíncrona, qual tipo de material você prefere?

Vídeo-aula no YouTube do próprio professor  
 Vídeo no YouTube escolhido pelo professor  
 Textos para leitura e resenha  
 Relatórios  
 Questionários  
 Outro: \_\_\_\_\_

Quais dos softwares e simuladores listados abaixo, relacionados à automação industrial você já utilizou nas aulas?

Cisco Packet Tracer  
 Thinkercad  
 Proteus  
 Scilab  
 Indusoft Web Studio  
 MatrikonOPC  
 Clic02  
 Arduino  
 Easy PLC  
 NI Multisim  
 Visual Studio  
 Outro: \_\_\_\_\_

Você acredita que a carga de trabalho/atividades está coerente com o tempo disponível para sua realização?

Concordo plenamente, com certeza há tempo suficiente. E ainda sobra tempo para outras atividades não relacionadas ao IFSP.  
 Concordo em partes, há tempo suficiente. Porém, deixando de fazer POUCAS outras atividades não relacionadas ao IFSP.  
 Discordo em partes, não há tempo suficiente. Para ser possível, deveria de fazer MUITAS outras atividades não relacionadas ao IFSP.  
 Discordo totalmente, com certeza não há tempo suficiente para realizar as atividades, mesmo deixando de fazer outras atividades não relacionadas ao IFSP.

Você acredita que está aprendendo mais na modalidade EAD?

Concordo plenamente, com certeza aprendi MAIS na modalidade EAD.  
 Concordo em partes, talvez tenha aprendido MAIS na modalidade EAD.  
 Discordo em partes, talvez tenha aprendido MENOS na modalidade EAD.  
 Discordo totalmente, com certeza aprendi MENOS na modalidade EAD.

Você teria comentários e sugestões que pudessem ser utilizados na melhoria dos estudos que estão acontecendo de maneira remota por conta do covid-19?

Sua resposta: \_\_\_\_\_

Enviar

Figura 2 – Formulário encaminhado aos professores da área da indústria dos cursos SAI e ECA, para resposta voluntária.

## Estudo de caso dos cursos superiores em Automação Industrial do IFSP Campus - Professores

Prezado(a) professor(a), boa tarde! Meu nome é Rafael Santos e sou aluno do SAI, 6º módulo. Estou fazendo essa pesquisa para um artigo, requisito da matéria MTCA6, Metodologia do Trabalho Científico. O objetivo da pesquisa é ter uma ideia de como estão sendo as aulas no formato EAD. São apenas 6 questões de múltipla escolha e uma questão aberta para sugestões. Conto com a sua colaboração. Obrigado e um abraço!

Quais dos softwares e simuladores listados abaixo, relacionados à automação industrial, você já utilizou em suas aulas?

- Cisco Packet Tracer
- Thinkercad
- Proteus
- Scilab
- Indusoft Web Studio
- MatrikonOPC
- Clic02
- Arduino
- Easy PLC
- NI Multisim
- Visual Studio
- Outro: \_\_\_\_\_

---

Você acha mais produtivo ministrar uma aula síncrona ou assíncrona?

Síncrona

Assíncrona

Quanto ao tempo planejado nas disciplinas para as atividades síncronas e assíncronas, você acredita que a carga de trabalho da sua matéria está coerente com o tempo disponível dos alunos para sua realização (e das demais matérias)?

Concordo plenamente, com certeza há tempo suficiente para realizar as atividades de todas as matérias.

Concordo em partes, com POUCO esforço adicional do aluno é possível se adequar e realizar as atividades de todas as matérias.

Discordo em partes, apenas com MUITO esforço adicional do aluno é possível se adequar e realizar as atividades de todas as matérias.

Discordo totalmente, com certeza não há tempo suficiente para realizar as atividades de todas as matérias.

---

Quando em uma aula síncrona, qual plataforma de videoconferência você prefere?

RNP

Teams

Google Meet

Zoom

Outro: \_\_\_\_\_

Quando em uma aula assíncrona, qual tipo de material você prefere passar aos alunos? (Assinale até duas opções)

Vídeo-aula no YouTube de sua autoria

Vídeo no YouTube por você escolhido

Textos para leitura e resenha

Relatórios

Questionários

Outro: \_\_\_\_\_

---

Você acredita que os alunos estão aprendendo mais na modalidade EAD?

Concordo plenamente, com certeza os alunos aprendem MAIS na modalidade EAD.

Concordo em partes, talvez os alunos aprendam MAIS na modalidade EAD.

Discordo em partes, talvez os alunos aprendam MENOS na modalidade EAD.

Discordo totalmente, com certeza os alunos aprendem MENOS na modalidade EAD.

Você teria comentários e sugestões que pudessem ser utilizados na melhoria dos estudos que estão acontecendo de maneira remota por conta do covid-19?

Sua resposta

\_\_\_\_\_

Enviar

As perguntas que foram feitas aos professores das matérias técnicas dos cursos superiores relacionados à Automação Industrial (SAI e ECA), conforme Figura 2, foram as seguintes:

- a. Você acha mais produtivo ministrar uma aula síncrona ou assíncrona?
- b. Quando em uma aula síncrona, qual plataforma de videoconferência você prefere?



- c. Quando em uma aula assíncrona, qual tipo de material você prefere passar aos alunos?
- d. Quanto ao tempo planejado nas disciplinas para as atividades síncronas e assíncronas, você acredita que a carga de trabalho da sua matéria está coerente com o tempo disponível dos alunos para sua realização (e das demais matérias)?
- e. Você acredita que os alunos estão aprendendo mais na modalidade EAD?

Também foi destinada uma área de texto livre para que os professores pudessem expressar outros pontos que não foram abordados na pesquisa.

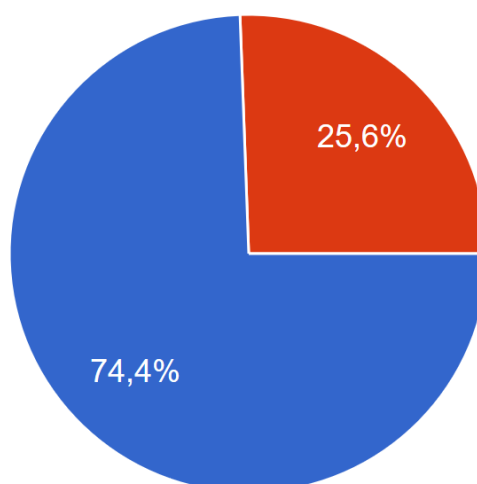
Novamente outra questão adicional foi feita sobre os softwares e simuladores, relacionados à automação industrial que os professores já utilizaram nas aulas.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Quarenta e seis alunos dos cursos SAEM e ECA responderam à pesquisa. O resultado de cada questão será apresentado na sequência.

Como resposta a primeira questão, se os alunos achavam mais produtiva uma aula síncrona ou assíncrona, 74,4% destes sinalizaram a preferência por aulas síncronas (em azul) e 25,6% preferem aulas assíncronas (em vermelho), conforme a Figura 3, a seguir:

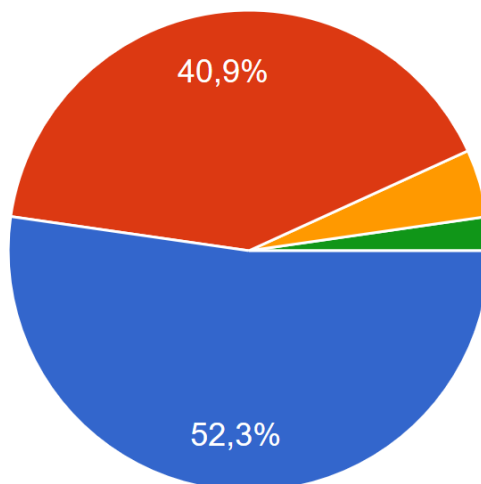
Figura 3 – Percepção dos alunos quanto à produtividade de aula síncrona ou assíncrona



Como resposta a segunda questão aos alunos, quando em uma aula síncrona, qual seria a plataforma de videoconferência preferida, 52,3% dos alunos sinalizaram sua

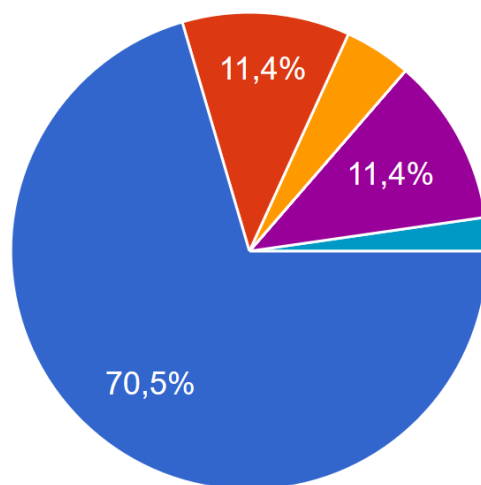
preferência pelo RNP (em azul), 40,9% pelo Teams (em vermelho), 4,5% preferem o Google Meet (em amarelo) e 2,3% preferem o Zoom (em verde), conforme a Figura 4.

Figura 4 - Preferência dos alunos por plataforma de videoconferência



Como resposta a terceira questão, conforme a Figura 5, quando em uma aula assíncrona, qual seria o tipo de material preferido pelos alunos, 70,5% sinalizaram sua preferência por videoaula no YouTube do próprio professor (em azul), 11,4% preferem vídeos no YouTube escolhidos pelo professor (em vermelho), novamente 11,4% preferem questionários (em roxo), 4,5% preferem textos para leitura e execução de resenha (em laranja).

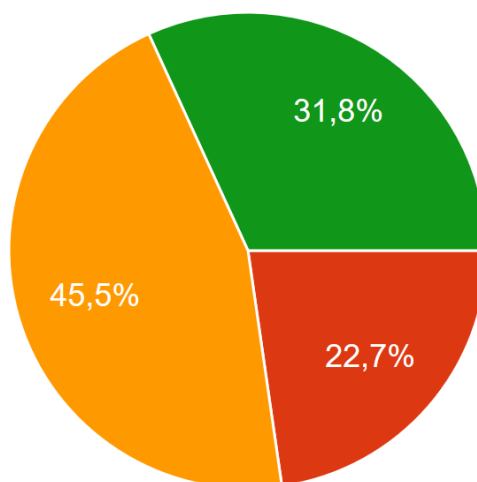
Figura 5 – Preferência dos alunos por material de aula



Como a pergunta permitia selecionar a opção “outro” e colocar um texto, um dos respondentes escreveu “questionário com material de apoio de forma a estimular o aluno a compreender mais o tópico, podendo o material ser tanto texto como audiovisual” (em azul claro). Neste caso, poderíamos tratar o item respondido abertamente como uma lacuna de entendimento entre o pesquisador e pesquisado e incluir esse percentual (2,3%) em questionários (11,4%), tornando seu equivalente a 13,7% de preferência dos alunos.

Como resposta a quarta questão, se o aluno acredita que a carga de trabalhos e atividades está coerente com o tempo disponível para a sua realização, 45,5% dos alunos afirmam que não há tempo suficiente disponível, sendo que para sua realização é necessário deixar de fazer muitas outras atividades não relacionadas ao IFSP (em amarelo), ainda 31,8% dos alunos afirma que com certeza não há tempo suficiente para a realização das atividades, mesmo deixando de fazer outras atividades não relacionadas ao IFSP (em verde). Esses dois resultados somados equivalem a um percentual de 77,3% dos alunos que acreditam que não ser possível realizar todas as atividades. Do outro lado, há o índice de favorabilidade à afirmação da questão, onde 22,7% concordam que há tempo suficiente para realização das atividades quando priorizado o IFSP (em vermelho), conforme a Figura 6, a seguir:

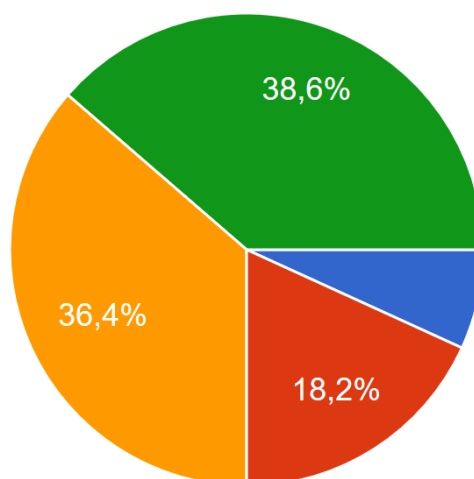
Figura 6 – Percepção dos alunos quanto ao volume de atividades



Nenhum aluno respondeu concordar plenamente com a questão, afirmando haver tempo suficiente para realizar todas as atividades sem nenhuma troca pessoal além da já conhecida no método presencial.

Como resposta a quinta questão, se o aluno acredita estar aprendendo mais na modalidade EAD, índice de favorabilidade apresenta o resultado de 25% e desfavorabilidade de 75%, estratificados da seguinte maneira: 38,6% afirmam discordar totalmente do enunciado da questão, ou seja, afirmam estarem aprendendo menos nesta modalidade (em verde), 36,4% discordam em partes, afirmando ser provável terem aprendido menos (em laranja). Quanto à favorabilidade, 18,2% dos respondentes afirmam concordar em partes com a afirmação, sendo provável terem aprendido mais nesta modalidade e apenas 6,8% afirmam concordar plenamente que estão aprendendo mais na modalidade EAD, conforme a Figura 7.

Figura 7 – Percepção dos alunos quanto ao aprendizado na modalidade EAD



Foi ainda disponibilizado um espaço para comentários e sugestões dentro da pesquisa, sendo que como comentários positivos, podemos citar: (a) que os alunos acreditam que as aulas EAD oferecem grande aprendizado, dependendo em partes do esforço do próprio aluno, desde que haja uma carga horária adequada; (b) que com o uso do bom senso entre professores e alunos, cada matéria, com sua particularidade, foi e é possível seguir de maneira remota, nesse momento atípico de pandemia, e que com o passar dos ciclos todos estão se adaptando e aprimorando a forma de ensinar e aprender; (c) que as aulas assíncronas e questionários foram o que mais ajudaram a compreender a matéria e que cursos totalmente síncronos não foram tão proveitosos, principalmente por não ser possível gravar os encontros.

Como sugestões dos alunos, podemos citar: (a) que fosse utilizado pelos professores plataformas online para realizações de experimentos, como o Tinckercad, pois as máquinas dos alunos não suportam a instalação de aplicativos extras; e (b) que as atividades avaliativas fossem disponibilizadas e planejadas no começo do semestre.

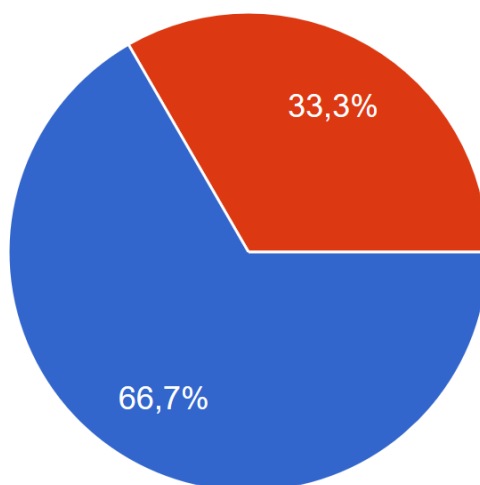
Como comentários gerais da pesquisa, podemos citar: (a) que se deveria rever a quantidade de trabalhos a serem entregues, pois com a pandemia muita gente está trabalhando mais que antes; (b) que o maior problema foi o tempo disponibilizado para se cursar o semestre e que outras situações que podem ser melhoradas são as escolhas dos materiais escolhidos pelos professores em aula assíncrona, dando preferência a matérias da mesma fonte; (c) que os alunos precisariam de mais tempo disponível para resolver as atividades, para compensar todas as dificuldades como falhas na internet, dificuldades de concentração, falta de um local específico apropriado para estudo em casa; e (d) que a realização de projetos vistos em aula presenciais trazem uma sensação maior da construção de um aprendizado, tanto para os alunos quanto para os professores, sendo que não haveria prejuízo aos alunos se faltassem um dia, pois haveria a possibilidade de gravação das aulas.

Dentre os softwares reconhecidos pelos alunos para a transmissão de conhecimento, foram mais citados o Tinkercad (73,9%), o Proteus (67,4%), o Visual Studio (54,3%), o Indusoft (50%), a plataforma Arduino (45,7%), Scilab (37%) e o Cisco Packet Tracer (32,6%).

Doze professores dos cursos Superior em Automação Industrial e Engenharia de Controle e Automação responderam à pesquisa. O resultado de cada questão será apresentado na sequência.

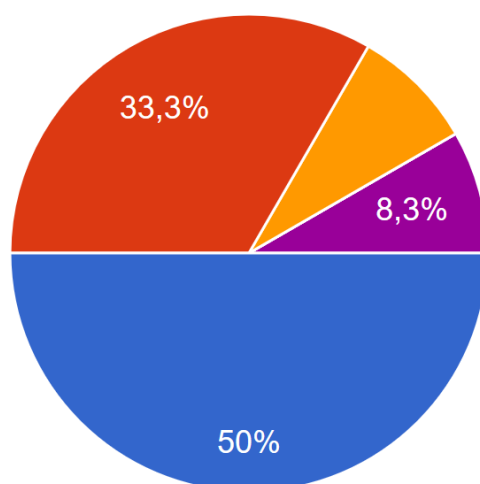
Como resposta a primeira questão dos professores, se estes achavam mais produtiva uma aula síncrona ou assíncrona, 66,7% sinalizaram a preferência por aulas síncronas (em azul) e 33,3% preferem aulas assíncronas (em vermelho), conforme a Figura 8, a seguir:

Figura 8 - Percepção dos professores quanto à produtividade de aula síncrona ou assíncrona



Como resposta a segunda questão aos professores, quando em uma aula síncrona, qual seria a plataforma de videoconferência preferida, 50% sinalizaram sua preferência pelo RNP (em azul), 33,3% preferem o Teams (em vermelho), 8,3% preferem o Google Meet (em amarelo) e 8,3% sinalizaram o uso tanto do RNP como do Teams, conforme a Figura 9, a seguir. Neste caso, poderíamos extrapolar e atribuir uma preferência de 54,15% ao RNP e 37,45% ao Teams.

Figura 9 - Preferência dos professores por plataforma de videoconferência

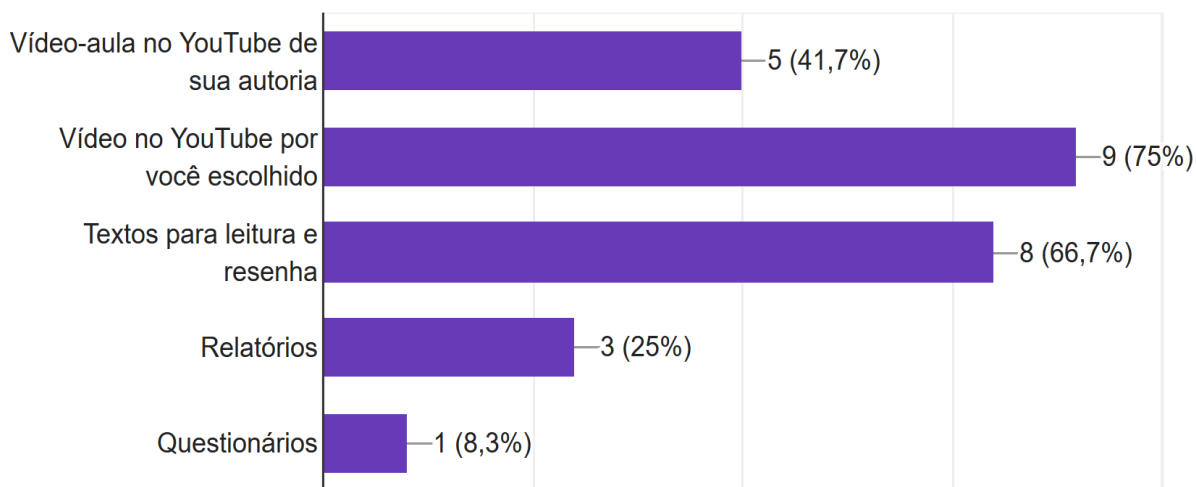


Observa-se uma coerência entre os alunos e professores quanto a plataforma utilizada. Ambas permitem com facilidade o cadastro prévio dos alunos para que só acessem aqueles de direito em ver a aula. Outro ponto positivo nestas duas plataformas é

a possibilidade de gravação das aulas, sendo que o RNP tem vantagem nesse aspecto pois grava a aula e, caso o método de acesso seja pelo moodle, mantém o link da gravação nesta mesma plataforma. A obtenção da gravação do Teams acontece de duas maneiras: na primeira, é possível fazer o download da gravação diretamente no computador e a segunda, gera um link para assistir através da plataforma Stream da Microsoft.

Quanto as respostas à terceira questão aos professores, quando em uma aula assíncrona, qual seria o tipo de material preferido por estes, mas diferente da pergunta aos alunos que só dava a opção de uma única resposta, neste caso, os respondentes puderam escolher duas opções. Dentre as opções, 41,7% de preferência foi por videoaula no YouTube de autoria própria, 75% de vídeos no YouTube escolhidos pelos professores, novamente 66,7% de preferência por textos para leitura e execução de resenha, 25% para execução de relatórios e 8,3% para execução de questionários, conforme a Figura 10, a seguir:

**Figura 10 – Preferência dos professores por material de aula**

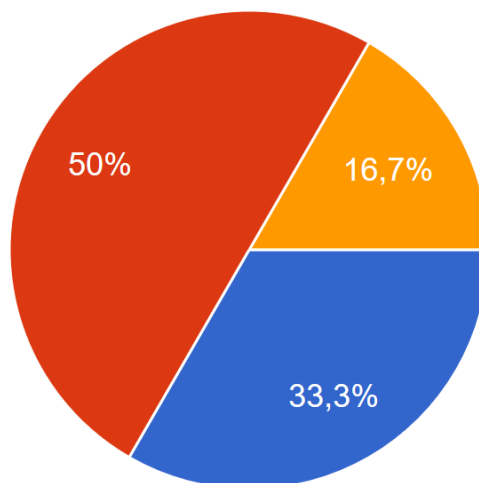


Percebemos nestes dados similaridades e diferenças entre as preferências dos alunos e professores. Grande parte dos alunos preferem os vídeos dos próprios professores, assim como estes, mas no caminho inverso temos as preferências dos professores por vídeos escolhidos de 75%, frente aos 11,4% de preferência dos alunos e textos para resenhas de 66,7% frente aos 4,5% de preferência dos alunos. Como as respostas dos alunos foi de uma única escolha, o mais adequado seria considerar as taxas obtidas nas respostas dos professores divididas ao meio, ou seja, 20,85% de preferência

foi por videoaula no YouTube de autoria própria, 37,5% de vídeos no YouTube escolhidos pelos professores, novamente 33,35% de preferência por textos para leitura e execução de resenha, 12,5% para execução de relatórios e 4,15% para execução de questionários. Existe uma discrepância das porcentagens pois algum dos respondentes sinalizou três opções ao invés de duas como se pedia no enunciado.

Como resposta a quarta questão aos professores, se acredita que a carga de trabalhos e atividades está coerente com o tempo disponível aos alunos para a sua realização, o indicador de favorabilidade, composto pelas duas respostas em concordância com a afirmação do enunciado, atingiu a taxa de 83,3%, dentre os quais, 33,3% concordam plenamente com a afirmação de que há tempo suficiente para a realização das atividades acadêmicas (em azul) e os outros 50% acreditam que com pouco esforço adicional do aluno é possível se adequar e realizar as atividades de todas as matérias (em vermelho). Por outro lado, apenas 16,7% dos professores acreditam que apenas com muito esforço adicional do aluno é possível se adequar e realizar as atividades de todas as matérias (em laranja), conforme a Figura 11.

Figura 11 - Percepção dos professores quanto ao volume de atividades



Nenhum dos professores discorda totalmente afirmando que com certeza não há tempo suficiente para realizar todas as atividades de todas as matérias.

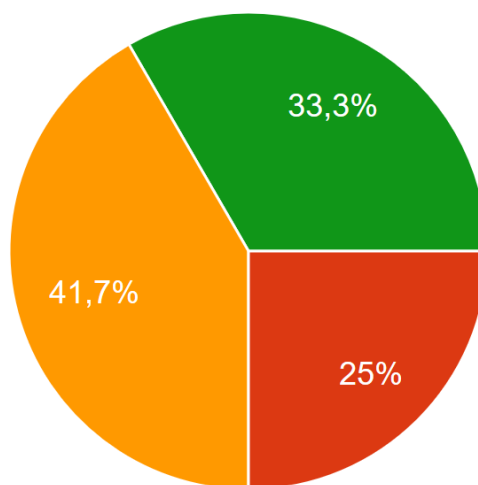
Percebemos grande discrepância entre as percepções apontadas nestes resultados entre os dois públicos. Enquanto apenas 22,7% dos alunos sinalizam favorabilidade (lembrando que não concordando plenamente) assumindo que há tempo desde que se



priorize as atividades acadêmicas em detrimento de outras, 83,3% dos professores acreditam que o tempo está adequado e destes 33,3% acreditam que o tempo é suficiente sem nenhuma privação de outra atividade desassociada à graduação.

Como resposta a quinta questão aos professores, se acreditam que os alunos estão aprendendo mais na modalidade EAD, índice de favorabilidade apresenta o resultado de apenas 25% e desfavorabilidade de 75% (coerente com a visão dos alunos) estratificados da seguinte maneira: 33,3% afirmam discordar totalmente do enunciado da questão, ou seja, afirmam acreditar que os alunos estão aprendendo menos nesta modalidade (em verde), 41,7% discordam em partes, afirmando ser provável os alunos terem aprendido menos (em laranja). Quanto à favorabilidade, apenas 25% dos respondentes afirmam concordar em partes com a afirmação, sendo provável que os alunos tenham aprendido mais nesta modalidade e nenhuma resposta afirma que com certeza os alunos aprenderam mais na modalidade EAD, conforme a figura 12, a seguir:

**Figura 12 - Percepção dos professores quanto do aprendizado na modalidade EAD**



## 5. CONCLUSÕES

O aprendizado no Brasil sempre foi um desafio e continuará sendo por muitos anos a não ser que políticas públicas sejam melhores exploradas em nossa sociedade. A crise sanitária do COVID-19 acabou por potencializar os problemas preexistentes quando os encontros presenciais não eram mais possíveis. O acesso a mecanismos digitais de comunicação, que podem ser usados para o aprendizado, foi objeto da pesquisa realizada

pelo IFSP Campus Cubatão com o intuito de manter a transferência de conhecimento da instituição para a sociedade em que ela está inserida. A pesquisa aqui apresentada partiu dessa premissa e buscou evidenciar as melhores práticas utilizadas nos cursos de Engenharia de Controle e Automação e Tecnologia em Automação Industrial nos dois semestres de 2020, segundo docentes e discentes dos referidos cursos. Os dados relatados neste estudo permitem que futuras pesquisas sejam realizadas, de modo a aprofundar nas causas e efeitos das respostas indicadas, a fim de adequar as expectativas de alunos e professores. Vale destacar que, devido a quantidade de dias letivos no calendário acadêmico do ano de 2020 ter sido reduzida em virtude da COVID-19, resultou-se em um prazo reduzido para a realização da pesquisa, sendo interessante ampliá-la para uma quantidade maior de alunos e professores, bem como para os demais cursos oferecidos pela instituição. A preferência pelas aulas síncronas ficou evidente para ambos os públicos, porém, dada a necessidade atual, é necessário buscar alternativas adequadas para que o ensino e aprendizagem não parem mesmo que o trânsito das pessoas seja restrito. O diálogo entre os públicos de interesse deve ser permanente para que sejam ajustados os pontos necessários e mais amplamente explorados os pontos positivos que foram descobertos nesse momento tão singular no mundo.

## REFERÊNCIAS

- A. R. ALCARA; *et al.* “Fatores que influenciam o compartilhamento da informação e do conhecimento”. *Perspectivas em Ciência da Informação* [online], vol.14, n.1, pp.170-191, 2009.
- Autodesk, Inc. (2021). Autodesk Tinkercad. [Online] <https://www.tinkercad.com/dashboard>.
- Aveva. (2021) InduSoft Web Studio. [Online] <https://www.aveva.com/en/products/indusoft-web-studio/>.
- D. V. COSTA e A. S. S. TEODOSIO. “Desenvolvimento sustentável, consumo e cidadania: um estudo sobre a (des)articulação da comunicação de organizações da sociedade civil, do estado e das empresas”. *RAM, Rev. Adm. Mackenzie (Online)*, vol. 12, n. 3, 2011.
- D. H. L. Ferreira; B. A. Branchi e C. R. Sagahara, “Processo de Ensino e aprendizagem no contexto das aulas e atividades remotas no Ensino Superior em tempo da pandemia COVID-19” *Revista práxis*, v.12, n.1, pp. 19-28.
- L. D. M. M. Costa; L. E. B. Soares e L. P. S. Cavalcante, “Percepção de graduandos de instituições públicas sobre o ensino remoto, diante da pandemia da COVID-19” *Congresso Nacional de pesquisa e Ensino em Ciências – V CONAPESC*, pp. 1-10, 2020.

Labcenter Electronics. (2021, Janeiro) A Global Standard in Education. [Online] <https://www.labcenter.com/education/>.

M. A. Gomes; E. P. A de Sant'ana e H. M. Maciel, "Contexto atual do ensino remoto em tempos de covid-19: um estudo de caso com estudantes do ensino técnico" Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 6, n. 10, pp. 79175-79192, 2020.

Microsoft. Visual Studio 2019 Crie códigos mais rápido. Trabalhe com mais inteligência. Crie o futuro com o melhor IDE. [Online] <https://visualstudio.microsoft.com/pt-br/vs/>.

R. M. Oliveira; Y. Corrêa e A. Morés, "Ensino remoto emergencial em tempos de COVID-19: formação docente e tecnologias digitais" Ver. Int. de Form. De Professores (RIFP), v. 5, p. 1-18, 2020.