



COBENGE
2021

XLIX Congresso Brasileiro
de Educação em Engenharia
e IV Simpósio Internacional
de Educação em Engenharia
da ABENGE

28 a 30 de SETEMBRO

Evento Online

"Formação em Engenharia:
Tecnologia, Inovação e Sustentabilidade"

PERCEPÇÃO E PERSPECTIVAS ACERCA DO USO DE FERRAMENTAS DIGITAIS NO ENSINO DE MICROPROCESSADORES E MICROCONTROLADORES DURANTE O PERÍODO REMOTO.

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2021.3734

Lucas Ávila Lima Neves - lucas.lima.neves@itec.ufpa.br
Universidade Federal do Pará
Alameda Quinze de Novembro 1995
68742-460 - Castanhal - PA

Pedro Guilherme Brito Maia - pedro.maia@itec.ufpa.br
Universidade Federal do Pará
Rua José C. Morais 324
68730-000 - Nova Timboteua - PA

Resumo: Este documento apresenta uma análise sobre a oferta da disciplina de Microprocessadores e Microcontroladores, que possui um terço da carga horária voltada para atividades práticas em laboratório e que foi ofertada durante o período de isolamento social, na modalidade EaD. A análise se deu sob a perspectiva dos alunos, por meio de feedback deles quanto as metodologias adotadas e a auto avaliação quando ao que foi aprendido durante as aulas, a coleta de dados foi realizada em duas fases, a primeira no mês de março de 2021 e a segunda no mês de Abril de 2021.

Palavras-chave: Arduino; Tinkercad; Educação tecnológico; Ensino remoto; Recursos digitais.

Promoção:



Realização:



PERCEPÇÃO E PERSPECTIVAS ACERCA DO USO DE FERRAMENTAS DIGITAIS NO ENSINO DE MICROPROCESSADORES E MICROCONTROLADORES DURANTE O PERÍODO REMOTO.

1 INTRODUÇÃO

A adoção do ensino remoto como alternativa às aulas presenciais frente à pandemia de Covid-19 dado um primeiro momento não levou em conta as disciplinas de laboratórios, no qual é posto em prática os conceitos abordados via sala de aula pelas disciplinas teóricas. Tendo isso em vista, será analisada a parte prática da disciplina TE05127 - Microprocessadores e Microcontroladores, ofertada no período letivo 1 de 2021 (PL1-2021) pela Faculdade de Engenharia Elétrica e Biomédica, da Universidade Federal do Pará. A análise terá por base as respostas dadas pelos discentes que estão cursando esse componente curricular quando submetidos a um formulário.

A disciplina consta com carga horária de 90 horas, que contempla 60 horas de teoria e 30 horas de prática. Para ser possível a oferta do componente, de maneira que se contemplasse a parte prática, foi adotado pelo docente como material o site de simulação Tinkercad.com, da Autodesk, que é uma plataforma gratuita e que permite a simulação da interface de desenvolvimento Arduino, entre outras opções. Coube aos alunos criar uma conta gratuita na plataforma e inserir o código da turma criado pelo professor dentro site, o que permite ao docente acompanhar o desenvolvimento dos projetos.

A turma analisada possui 81 alunos matriculados, dos quais 54 contribuíram para o banco de dados do formulário do primeiro e 44 alunos contribuíram para o segundo. Ao todo foram aplicadas, no primeiro formulário, o total de nove perguntas acerca da existência preliminar de conhecimentos sobre a plataforma Arduino, para o segundo, foram aplicadas nove perguntas para verificar a proficiência um mês após o primeiro formulário. O Arduino se trata de uma placa composta por um microcontrolador Atmel, circuitos de entrada/saída e que pode ser facilmente conectada a um computador e programada via IDE (*Integrated Development Environment*) utilizando a linguagem *Wiring* de programação, baseada em C/C++, sem a necessidade de equipamentos extras além de um cabo USB. (Thomsen, 2017). Ademais, o site de simulação Tinkercad, tendo em vista tais necessidades de adaptação, gerou-se a proposta pelo docente da disciplina, em colegiado com seus monitores, e introduziu-se a pesquisa para saber se os discentes achavam válida a oferta da componente; as dificuldades até o momento; como o estudo remoto afetava o rendimento deles; a opinião sobre a metodologia empregada; a perspectiva deles sobre a utilidade dos conteúdos e como eles avaliavam o próprio rendimento.

Dessa forma, é corriqueiro ter a associação do simulacro às atividades síncronas presenciais. Contudo, tendo em vista o cenário hodierno, atingido pela pandemia da Sars-Cov-2 (covid-19), as instituições educativas e os professores foram instruídos a adotar medidas que viabilizem a adoção de ensino a distância, práticas de ensino remoto emergencial, muito diferentes dos métodos de uma educação digital em rede de qualidade. (Moreira, J. A., Henriques, S., Barros, D., 2020). Sem embargo, a iniciativa tenta mitigar ao máximo eventuais problemas.

2 MÉTODOS E MATERIAIS

Para a introdução do software à turma TE05127, teve-se a necessidade conhecer, de forma extrínseca, a realidade da turma perante a tal adaptação. Passou-se, portanto,

um formulário inicial, via *Google Forms*, para obter o conhecimento e a perspectiva dos discentes matriculados na disciplina acerca da metodologia a ser empregada, bem como conhecimento prévio tanto da plataforma Arduino quanto do simulador Tinkercad, este por sua vez uma plataforma produzida em 2011 pela Autodesk, que reproduz similarmente um circuito físico, possuindo um vasto leque de componentes, proporcionando, assim, a realização de projetos mais básicos até projetos que requerem maior teor de complexidade.

À vista disso, o desígnio para as 30 horas de conteúdo pedagógico prático constituiu-se de uma semana de aula do professor, apresentando os requisitos necessários, que vão desde entender a programação em linguagem *Wiring* (escopo de variável, definição de variável, funções matemáticas do tempo, comandos de repetição, laços de repetição, entre outros), até entendimento não só de componentes digitais complementares (LEDs, botões, display de 7-segmentos, fotorresistores, protoboard, potenciômetro, entre outros), mas também de pinagens do Arduino (fonte de aterramento (GND), fonte de alimentação (5V), pinos analógicos e pinos digitais); e uma semana com monitores da disciplina instruindo os alunos na montagem dos circuitos e elaboração da programação, viabilizando uma interatividade maior por parte dos mesmos, a fim de reduzir eventuais desentendimentos ocorridos na fundamentação do conteúdo.

Dessa forma, introduziu-se uma pesquisa de caráter qualitativo, realizada com 54 alunos da turma 2021.1 TE05127 – Microprocessadores, para os cursos de Engenharia Elétrica e Biomédica, ofertados pela Universidade Federal do Pará – campus Belém. Ambiciona-se apresentar relatos e impressões sobre os recursos digitais utilizados ao longo da disciplina, bem como o acúmulo de conhecimento a respeito das plataformas que a norteiam, como já mencionado.

Para a coleta dos dados, os alunos foram submetidos ao preenchimento de dois formulários (inicial e final), gerados mediante a plataforma *Google Forms*. O primeiro formulário foi aplicado no início do curso e tinha como propósito conhecer o perfil da turma quanto ao grau de conhecimento na plataforma Arduino e no software Tinkercad, bem como suas perspectivas sobre o desempenho remoto da disciplina. Já o formulário final foi direcionado à percepção do discente quanto a evolução do desempenho nos softwares, tendo em vista os recursos e metodologias adotadas pelo docente e seus monitores.

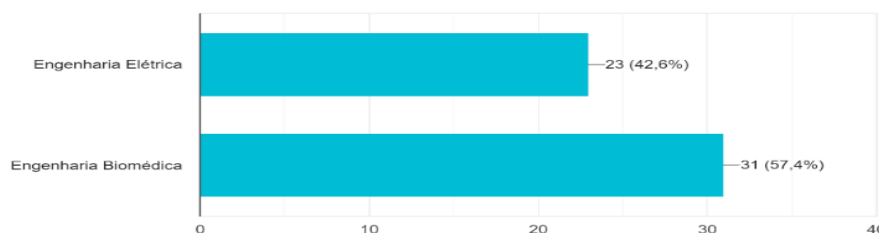
3 ANÁLISE E RESULTADOS

Com base no primeiro formulário passado aos alunos durante a disciplina de Microcontroladores e Microprocessadores, chegaram-se aos seguintes resultados preliminares:

A turma é composta por mais da metade dos alunos provenientes de Engenharia Biomédica, conforme a figura 1.

Figura 1 – Correspondência percentual entre alunos de engenharia elétrica e biomédica

1º) Escolha a opção de curso
54 respostas

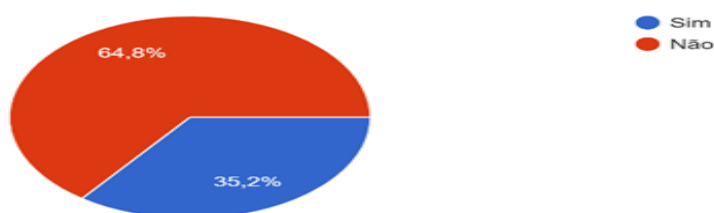


Fonte: Autor

Na segunda pergunta, foi questionado aos discentes a preexistência de conhecimentos sobre o ambiente de desenvolvimento Arduino, plataforma escolhida para ser ministrada na parte prática da disciplina, observa-se que aproximadamente 65% dos alunos não tinham conhecimento preliminar, o que devido o formato de Ensino Remoto adotado, pode representar um desafio ao aprendizado. Ver figura 2:

Figura 2 – Correspondência percentual acerca do conhecimento prévio na plataforma Arduino

2º) Já possuía conhecimento preliminar acerca da plataforma Arduino?
54 respostas

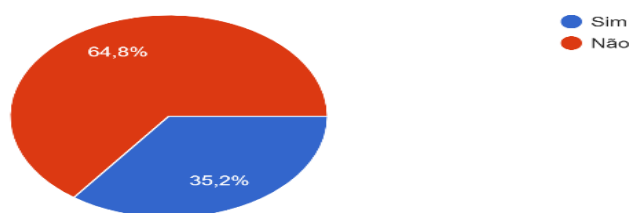


Fonte: Autor

Como alternativa ao laboratório, foi usado o ambiente online Tinkercad, que foi o responsável por permitir a oferta da disciplina de Microprocessadores e a simulação de uma vasta gama de componentes do Arduino. Ao perguntar aos alunos sobre seu conhecimento prévio quanto ao Tinkercad, observa-se, conforme a figura 3, que houve uma tendência com o gráfico anterior, o que implica que cerca de 2/3 dos discentes não possuíam qualquer conhecimento tanto do Arduino bem como do Tinkercad, o que demonstra a necessidade de uma introdução a ambos para que os discentes se familiarizassem com ambas.

Figura 2 – Correspondência percentual acerca do conhecimento prévio do software Tinkercad.

3º) Já possuía conhecimento prévio acerca da plataforma online Tinkercad?
54 respostas

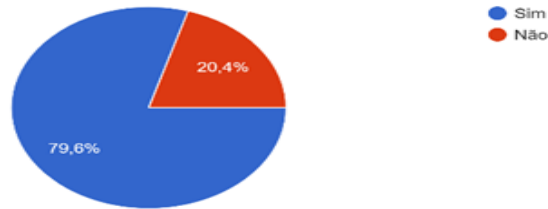


Fonte: Autor

Na quarta pergunta, interrogou-se aos alunos se eles consideravam válido a oferta dessa disciplina no formato remoto, em razão de ser uma matéria que contém carga horária tanto prática como teórica, 20,4% dos discentes consideram que é válido desenvolver a disciplina, mesmo sem o laboratório físico, o que limitou os projetos ao possível de ser realizado no site Tinkercad. ver figura 4:

Figura 3 – Correspondência percentual sobre a consideração da validade da disciplina remota.

4º) Você considera válido desenvolver a disciplina durante o período de isolamento social?
54 respostas

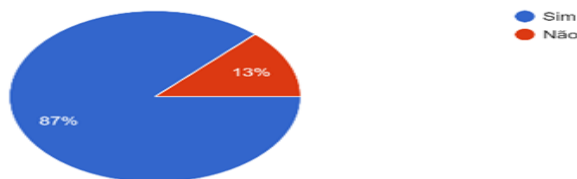


Fonte: Autor

Após isso veio a pergunta quanto a metodologia adotada: se eles confiavam quanto ao proposto pelo professor. Por volta de 9 a cada 10 alunos confiam na metodologia adotada pelo professor, o que reflete que metade dos alunos que não consideram válido desenvolver a disciplina também confiam na metodologia apresentada. Ver figura 5.

Figura 4 – Correspondência percentual acerca da confiabilidade da disciplina remota

5º) Você confia na metodologia adotada na parte de laboratório da disciplina de microcontroladores durante o período de isolamento social?
54 respostas

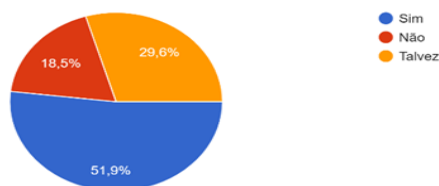


Fonte: Autor

A sexta pergunta indagou aos alunos se a pandemia afetava o rendimento nas atividades passadas pelo professor. Percebe-se que mais de 80% dos alunos, somando as respostas sim e talvez, consideram que o cenário atual afeta ou pode afetar de alguma forma o rendimento deles. Ver figura 6.

Figura 5 – Correspondência percentual acerca do período pandêmico e sua relação estrita com o desempenho do aluno.

6º) Você acha que o cenário atual afeta seu rendimento nas atividades repassadas pelo professor?
54 respostas

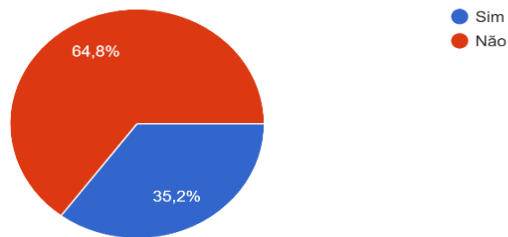


Fonte: Autor

Na sétima pergunta demandou se eles estavam tendo dificuldades para realizar as tarefas de fixação de conteúdo. Note na figura 7 que aproximadamente 65% não tinham problemas quanto a resolução das atividades, ao passo que 35% estão tendo dificuldades.

Figura 6 – Correspondência percentual acerca das dificuldades enfrentadas pelos discentes ao longo das atividades propostas

7º) Você possui alguma dificuldade para realizar as atividades repassadas?
54 respostas

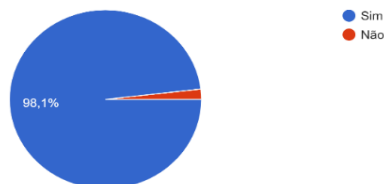


Fonte: Autor

Na oitava pergunta, questionou-se, na perspectiva do público ministrando, o assunto lecionado no laboratório seria útil para o futuro profissional deles, como mostrado na figura 8, 98% considera útil:

Figura 7 - Correspondência percentual acerca da importância dos conteúdos ministrado para o currículo profissional.

8º) Você considera os conteúdos ministrados nas aulas úteis para sua formação profissional?
54 respostas

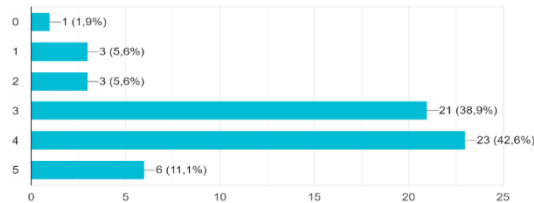


Fonte: Autor

A última pergunta dessa etapa pediu para que eles fizessem uma autoavaliação quanto ao rendimento até o momento da primeira parte da pesquisa, note na figura 9 que mais de 90% viam seu rendimento como regular a excelente, tendo em vista que 0 é muito ruim e 5 é excelente.

Figura 8 - Correspondência percentual sobre a autoavaliação de rendimento dos discentes.

9º) Como avalia seu rendimento na parte de laboratório da disciplina de microcontroladores até aqui?
54 respostas

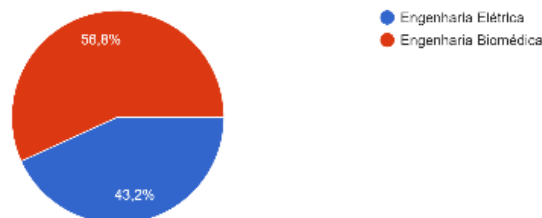


Fonte: Autor

Na segunda parte da pesquisa, com o repasse do formulário final, houve uma redução da participação dos alunos que responderam ao questionário, 44 alunos. Todavia foi observado resultados muito bons quanto ao aprendizado e a perspectiva deles no que tange à aplicação do que foi ministrado. O segundo formulário, aplicado um mês após o formulário preliminar, observa-se no gráfico 10 um percentual aproximado de alunos por curso comparado à primeira enquete:

Figura 9 - Correspondência percentual similar à Figura 1.

Qual o seu curso?
44 respostas

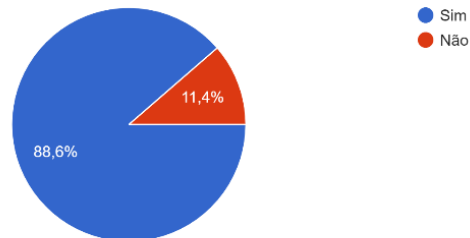


Fonte: Autor

A pergunta seguinte interpelou sobre a construção do entendimento sobre o Arduino e observou-se um aumento de mais que o dobro de alunos que passaram a entender o Arduino quando comparado ao 2/3 do gráfico 2, que não possuíam qualquer conhecimento quanto a plataforma. Ver figura 11.

Figura 10 - Correspondência percentual acerca da obtenção de rendimento na plataforma Arduino.

Obteve entendimento acerca do funcionamento da plataforma Arduino?
44 respostas

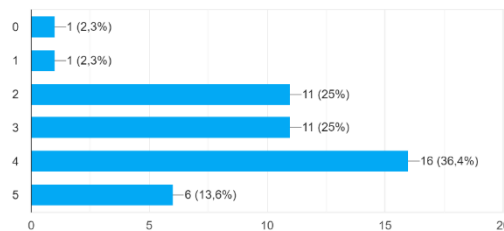


Fonte: Autor

Em seguida foi perguntado sobre a familiaridade quanto ao software online de simulação Tinkercad, observa-se que 2/3 da dos alunos se autoavaliou com um grau mediado a muito bom das ferramentas do site. Ver figura 12.

Figura 11 - Correspondência percentual sobre a familiaridade com a plataforma Tinkercad.

Qual seu grau de familiaridade com o software Tinkercad ou afins nesse momento?
44 respostas

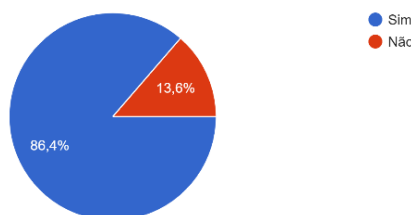


Fonte: Autor

Seguidamente, foi perguntado sobre a validade da oferta da disciplina, após um mês do último formulário, observou-se um aumento percentual de 6,8% quando comparado ao último formulário. Ver figura 13.

Figura 12 - Correspondência percentual acerca da consideração em promover a disciplina no período remoto.

Considerou válido desenvolver a disciplina durante o período de isolamento social?
44 respostas



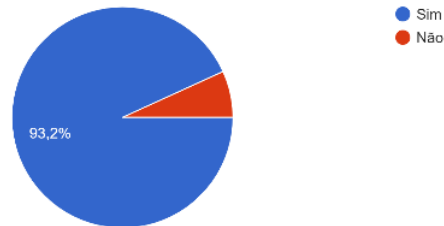
Fonte: Autor



A próxima pergunta inquiriu sobre a metodologia adotada aos discentes, observou-se que a maioria considerou que sim, mais de 90%. Ver figura 14.

*Figura 13 - Correspondência percentual sobre a
agradabilidade da metodologia em período remoto.*

A metodologia adotada durante o período de isolamento social lhe agradou?
44 respostas

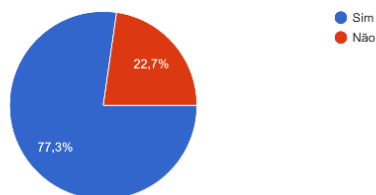


Fonte: Autor

Em seguida foi pedido um auto feedback dos alunos quanto as atividades repassadas pelo professor a qual quase 80% deles responderam que "sim". Ver figura 15.

*Figura 14 - Correspondência percentual acerca da
obtenção de rendimento na disciplina.*

Mesmo com o cenário atual, consegui notar avanço em seu rendimento ao longo das atividades repassadas pelo professor?
44 respostas

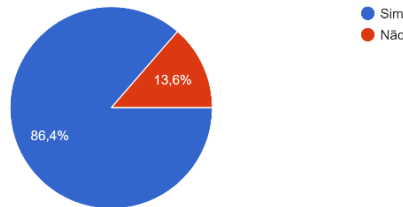


Fonte: Autor

Quanto as dificuldades, mais de 86% dos discentes responderam que conseguiram contornar as dificuldades iniciais da disciplina. Ver figura 16.

Figura 15 - Correspondência percentual acerca da mitigação das dificuldades ao longo do curso.

As dificuldades por você apresentadas ao início da disciplina foram mitigadas?
44 respostas

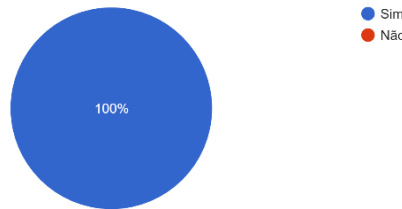


Fonte: Autor

Após isso, foi perguntado pela segunda vez quanto à utilidade, sob a vista dos discentes, do conteúdo ministrado, em que 100% dos alunos que preencheram esse segundo interrogatório consideraram que sim. Ver figura 17.

Figura 16 - Correspondência percentual similar à Figura 8

Considerou o conteúdo ministrado útil para sua formação profissional?
44 respostas

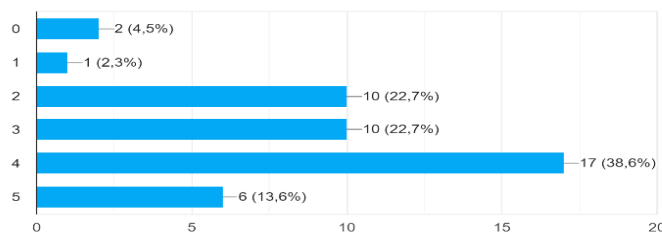


Fonte: Autor

A última pergunta dessa pesquisa refez o questionamento quanto a autoavaliação deles no que se refere ao rendimento na disciplina desde o último formulário. Percebe-se uma queda na confiança conforme avançou a disciplina, o que pode ser explicado pela progressão de tópicos mais complexo da programação em Arduino. Observa-se, mesmo assim, um alto nível de confiança quanto ao rendimento mediano a excelente, de modo que 0 é muito ruim e 5 é excelente, na ordem de 73%. Ver figura 18.

Figura 17 - Correspondência percentual acerca do rendimento final na disciplina.

Como avalia seu rendimento final na parte de laboratório da disciplina de microcontroladores?
44 respostas



Fonte: Autor

Sendo assim, os resultados mostram, com real aproveitamento, que a autoavaliação dos discentes teve mais compromisso com a realidade, de modo que 52,2% dos alunos que responderam ao formulário final avaliaram seu desempenho como bom ou ótimo. Ademais, é unânime a avaliação dos alunos a respeito da importância da disciplina para sua formação profissional. Esse fato pode decorrer da importância do Arduino para a automação, um dos pilares da engenharia elétrica e biomédica.

Outrossim, verificou-se um entendimento de 88,6% dos entrevistados acerca do Arduino, resultado expressivo, visto que na pesquisa inicial 64,8% dos discentes entrevistados não tinham conhecimento preliminar do mesmo, logo, a alternativa remota mostrou-se eficaz em um ponto fulcral.

Não obstante, o *Tinkercad*, pilar de sustentação da prática remota, também foi reconhecido na pesquisa final, de modo que 72% tiveram, ao menos, um grau de familiaridade intermediário para com o software.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constata-se, portanto, a importância da adequação de profissionais e métodos de educação em tempos de pandemia e atividades 100% remotas frente ao uso de tecnologias educativas mais democráticas. Sendo assim, é mister atividades que incentivem, desde a formação inicial, a educação tecnológica, bem como a ampliação de seus materiais e metodologia, tanto para discentes quanto para docentes.

Por conseguinte, acredita-se que tais recursos apresentados, dado o contexto, motivam discentes a prosseguirem e buscar cada vez mais coisas relacionadas ao uso de Arduino e introduz a possibilidade do arcabouço para inúmeros microcontroladores, de modo a viabilizar um maior apegamento do ensino com as tecnologias tangíveis, reforçando condutas pedagógicas cada vez mais universais, pautadas na legislação vigente acerca do ensino superior no país.

Agradecimentos

Agradecemos ao professor da disciplina de Microprocessadores e Microcontroladores Adonis Leal, PhD, e a todos os alunos que se dispuseram a preencher os formulários e que permitiram esta análise.

5 REFERÊNCIAS

BORBA, Rodrigo Cerqueira do Nascimento; TEIXEIRA, Pedro Pinheiro; FERNANDES, Karine de Oliveira Bloomfield Fernandes; BERTAGNA, Maína; VALENÇA, Cristiana Rosa; SOUZA, Lucia Helena Pralon de. **Percepções docentes e práticas de ensino de ciências e biologia na pandemia: uma investigação da Regional 2 da SBEnBio**. REnBio - Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio - vol. 13, n. 1, p. 153-171, 2020.

INSTITUTO PENÍNSULA. **Sentimento e percepção dos professores brasileiros nos diferentes estágios do Coronavírus no Brasil**. São Paulo, 2020. Disponível em: <https://www.institutopeninsula.org.br/wp-content/uploads/2020/03/Pulso-Covid-19_-Instituto-Peni%CC%81nsula.pdf> Acesso em: 01/10/2020.

GOULÃO, M.F. Ensinar e aprender em ambientes online: **Alterações e continuidades na(s) prática(s) docente(s)**. In: J. A. MOREIRA; A. MONTEIRO (Orgs.) Ensinar e aprender online com tecnologias digitais. Porto: Porto Editora, p.15-30, 2012.

MÉDICI, Mônica Strege; TATTO, Everson Rodrigo; LEÃO, Marcelo Franco. **Percepções de estudantes do Ensino Médio das redes pública e privada sobre atividades remotas**

ofertadas em tempos de pandemia do coronavírus. Revista Thema v.18 Especial, p.136-155, 2020.

MOREIRA, J. A. **Novos cenários e modelos de aprendizagem construtivistas em plataformas digitais**, In: MONTEIRO, A.; MOREIRA, J. A.; ALMEIDA, A. C. (Orgs.). Educação Online: Pedagogia e Aprendizagem em Plataformas Digitais. Santo Tirso: De Facto Editores, p. 29-46, 2012.

MOREIRA, J. A., HENRIQUES, S., BARROS, D; **Transitando de um ensino remoto emergencial para uma educação digital em rede, em tempos de pandemia**. Disponível em: < <https://doi.org/10.5585/Dialogia.N34.17123/>>. Acesso em: 23 mar. 2021.

NUNES, L.; VILARINHO, L. **Avaliação da aprendizagem no ensino online. Em busca de novas práticas**. In: M. Silva; E. Santos (Orgs.). Avaliação da aprendizagem em educação online. São Paulo: Edições Loyola, p.68-78, 2006.

SALMON, G. E-actividades. **El factor clave para un formación en línea activa**. Barcelona:

Editorial UOC, 2004.

SALMON, G. E-Moderating. **The Key to Teaching and Learning Online**. London: Kogan Page, 2000.

TINOCA, L.; OLIVEIRA, I. **Formative assessment of teachers in the context of an online learning environment. Teachers and Teaching: Theory and Practice**, v.19, n. 2, p. 221-234, 2013.

THOMSEN, Adilson; **O que é Arduino?** Disponível em: < <https://www.filipeflop.com/blog/o-que-e-arduino/>>. Acesso em: 20 out. 2018.

PERCEPTION AND PERSPECTIVES ABOUT THE USE OF DIGITAL TOOLS IN THE TEACHING OF MICROPROCESSORS AND MICROCONTROLLERS DURING THE REMOTE PERIOD.

Abstract: *This document introducing an analysis of the offer of the discipline of Microprocessors and Microcontrollers, which has one third of the workload focused on practical activities in the laboratory and that was offered during the period of social isolation, in the EaD modality. The analysis was based on the student's perspective, through feedback from them regarding the methodologies adopted and self-assessment when what was learned during classes, data collection was performed in two phases, the first in March 2021 and the second in April 2021.*

Keywords: *Arduino; Tinkercad; Technological education; Remote teaching; Digital resources.*