



RESSIGNIFICANDO A SALA DE AULA INVERTIDA NO ENSINO REMOTO DE ROBÓTICA PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Jussara Pinto Pancieri (jussara.pancieri11@gmail.com, Ifes)

Bruno Porto (brunnoporto@gmail.com, Ifes)

Vanessa Battestin (vanessa@ifes.edu.br, Ifes)

Márcia G. de Oliveira (marcia.oliveira@ifes.edu.br, Ifes)

RESUMO. A formação de professores em robótica educacional deste trabalho teve como objetivo promover uma reflexão e reorientação de estratégias de ensino no uso da robótica em práticas educativas. Essa proposta foi inicialmente pensada utilizando a metodologia de sala de aula invertida, mas devido à pandemia de COVID-19 que impossibilitou as atividades presenciais, ressignificamos a sala de aula invertida nessa formação para o contexto de ensino remoto distribuindo atividades em momentos síncronos e assíncronos, utilizando o simulador *online Tinkercad* para atividades práticas de robótica. Os resultados obtidos revelam possibilidades de ensino no uso estratégico de tecnologias e metodologias que potencializam a aprendizagem de robótica em ambientes totalmente *online*.

Palavras-chave: Robótica Educacional. Sala de Aula Invertida. Metodologias Ativas.

ABSTRACT. RESIGNIFYING THE FLIPPED CLASSROOM IN REMOTE TEACHING OF ROBOTICS FOR TEACHER TRAINING. The training of teachers in educational robotics in this work aimed to promote a reflection and reorientation of teaching strategies in the use of robotics in educational practices. This proposal was initially conceived using the flipped classroom methodology, but due to the COVID-19 pandemic that made classroom activities impossible, we redefined the flipped classroom in this training for the context of remote education by distributing activities in synchronous and asynchronous moments, using the *Tinkercad online* simulator for practical robotics activities. The results obtained reveal possibilities of teaching in the strategic use of technologies and methodologies that enhance the learning of robotics in totally *online* environments.

Keywords: Educational robotics. Flipped Classroom. Active Methodologies.

1. INTRODUÇÃO

Desde a última década, a robótica tem atraído o interesse de docentes e pesquisadores como um recurso tecnológico para o desenvolvimento das habilidades sociais em discentes de diversos níveis do ensino (ALIMISIS, 2013). De acordo com Lima (2016), a robótica também está cada vez mais presente em outros contextos, a saber: na medicina para realizar cirurgias, em tarefas diárias, em atividades de entretenimentos, na indústria, em laboratórios químicos, em pesquisas espaciais e em muitas outras áreas de conhecimentos.

Para Campos (2019), a robótica educacional apresenta-se como uma área relativamente nova, principalmente na educação. Por meio dela, os alunos são capazes de explorar novas ideias e descobrir novos caminhos na aplicação de conhecimentos adquiridos em sala de aula e na resolução de problemas, desenvolvendo a habilidade de criar hipóteses, examinar soluções, estabelecer relações e obter conclusões (QUEIROZ; SAMPAIO, 2017).

Papert (1994) também destaca que, além da mudança tecnológica, o ambiente escolar deve ainda ter mudanças de métodos e técnicas para que o professor possa inovar. Por isso, algumas estratégias de inovação devem ser implementadas pelos professores a fim de formular/reformular suas práticas educativas e atender tais mudanças com a chegada das tecnologias. Entre essas tecnologias, destacamos a robótica que vem sendo inserida em contextos educacionais como um instrumento efetivo de reflexão e ação diante dos processos de pensar computacionalmente, de montagem de estruturas robóticas e de programação de mecanismos que contribuem para o desenvolvimento de habilidades para essa nova geração de estudantes que já convive com as tecnologias digitais.

Com o avanço da tecnologia que vem ocorrendo progressivamente e com a chegada de múltiplas possibilidades tecnológicas, não podemos negar uma reflexão sobre seu uso no ambiente educacional, pois, segundo Lima (2019) [...] é preciso compreender a necessidade de ampliar as formas de mediação pedagógica, envolvendo cada vez mais o aluno nesse processo [...], isto é, em uma abordagem centrada no aluno, que é o que caracteriza as metodologias ativas, a fim de mudar as formas de ensinar, ampliando as formas de aprender.

De acordo com Bacich e Moran (2018), a sala de aula invertida é uma estratégia ativa de um modelo híbrido, que aprimora o tempo da aprendizagem. Uma parte do processo de aprendizagem é do aluno e pode acontecer tanto antes de um encontro coletivo em sala de aula (aula invertida) quanto nesse espaço (roteiros individuais em ritmos diferentes para cada um) e em atividades pós-aula (BACICH; MORAN, 2018 p. 11).

Entretanto, diante do atual contexto mundial de pandemia do COVID-19, os ambientes educacionais têm sofrido grandes impactos do isolamento social, o que impossibilita as aulas presenciais e força uma realidade educacional remota. Dessa forma, neste tempo de indefinições e restrições, é preciso ressignificar estratégias e tecnologias de ensino para um contexto educacional totalmente *online*. Assim, este artigo apresenta uma proposta de ressignificação do conceito de sala de aula invertida no ensino remoto, com a proposta de distribuir em momentos síncronos e assíncronos o estudo e prática de um processo de formação de professores em robótica educacional.

Para isso, realizaremos essa formação de professores nas plataformas *Moodle*, *Tinkercad* e a *Rede Nacional de Ensino e Pesquisa* (RNP). No ambiente *Moodle*, os momentos assíncronos serão utilizados para o estudo dos conteúdos, por meio de materiais textuais e vídeo aulas, para prática de exercícios no simulador *Tinkercad* e para discussões em fóruns. No *Tinkercad*, em momentos síncronos e assíncronos, serão desenvolvidos pequenos projetos de robótica educacional. Na plataforma de webconferência RNP, em momentos síncronos, haverá explanação dos conteúdos, discussão de atividades, prática no simulador *Tinkercad* e atendimento aos alunos com dúvidas.

Para desenvolver essa pesquisa, pretendemos responder à seguinte questão: Como impactar a prática educativa dos professores ressignificando a metodologia de sala de aula invertida em momentos síncronos e assíncronos de ensino remoto para a formação continuada em robótica educacional?

Dentro dessa proposta de ensino, os principais objetivos deste artigo são apresentar um novo olhar quanto à utilização da robótica na educação, por meio da ressignificação da sala de aula invertida, e contribuir para práticas pedagógicas em uma ação de formação continuada de professores em robótica educacional.

Certamente, há no mundo estratégias que combinem ferramentas síncronas e assíncronas de ambientes virtuais para o ensino *online*. No entanto, não encontramos na literatura científica propostas que utilizem essa combinação para ressignificar os modos *online* e presencial da sala de aula invertida, especialmente para o ensino de robótica, que tradicionalmente necessita de momentos presenciais para atividades práticas.

Dessa forma, a principal contribuição deste trabalho considerando o atual contexto de pandemia em que se demandam estratégias de ensino remoto, é a ressignificação da estratégia de ensino híbrido de sala de aula invertida em momentos síncronos e assíncronos com práticas em simulador *online* para o ensino de robótica educacional.

2. A SALA DE AULA INVERTIDA

A inserção de metodologias ativas para uma educação inovadora apresenta, segundo Moran (2017), possibilidades de transformar aulas em experiências de aprendizagem mais criativas e significativas para perfis da cultura digital. Assim, a busca de estratégias para introdução do uso dos computadores na escola é transformar a forma de ensinar, ressignificando as funções de aluno e professor, que já vêm acontecendo há algum tempo em muitas escolas.

Uma dessas estratégias é a sala de aula invertida, que é uma importante metodologia ativa de ensino híbrido que visa mudar a posição do aluno de um estado passivo para uma postura ativa de aprendizagem. No entanto, para que o aluno alcance o aprendizado esperado, é importante que ele assuma o seu papel e realize os estudos indicados antes do encontro coletivo presencial, conforme a definição:

A aula invertida é uma estratégia ativa e um modelo híbrido, que otimiza o tempo da aprendizagem e do professor. O conhecimento básico fica a cargo do aluno – com curadoria do professor – e os estágios mais avançados têm interferência do professor (BACICH; MORAN, 2017, p. 13).

O conceito básico de sala de aula invertida envolve professores criando uma sala de aula virtual disponibilizando materiais e atividades *online* para que os alunos os realizem de casa.

Isso permite aos professores saltar diretamente para atividades ativas de aprendizagem baseadas no que os alunos aprenderam nas atividades virtuais (BERGMANN; SAMS, 2014).

Um dos benefícios da sala de aula invertida é uma maior eficiência no uso do tempo. Dessa forma, uma vez que uma sala de aula invertida normalmente envolve assistir a versões em vídeo do material do curso *online* como dever de casa, os alunos podem então vir para aula presencial prontos para se envolverem ativamente no material (MARTÍN, 2015).

No entanto, agora que o mundo vem sofrendo grandes transformações com a pandemia de COVID-19, esse modelo precisou ser ressignificado em momentos síncronos e assíncronos de ensino *online*, uma vez que as pessoas se encontram em isolamento social, o que impossibilita os encontros coletivos com aulas presenciais.

3. OFICINA ONLINE DE INTRODUÇÃO À ROBÓTICA EDUCACIONAL

Como estratégia metodológica deste trabalho, adotou-se a pesquisa qualitativa, descritiva e exploratória realizada na perspectiva dos procedimentos de estudo de caso. A ação de pesquisa deste artigo se concretiza em uma formação continuada de professores, tendo como sujeitos participantes professores da educação básica, profissional e superior de diversas áreas de conhecimentos.

A formação foi realizada totalmente *online* durante 15 dias na última quinzena de junho de 2020, com uma carga horária de 20 horas e com a oferta de 40 vagas.

A formação de professores aconteceu em forma de uma *Oficina Online de Introdução à Robótica Educacional* utilizando o modelo de sala de aula invertida ressignificada em momentos assíncronos no ambiente virtual *Moodle* e síncronos, no ambiente de webconferência da plataforma RNP de webconferências.

A formação teve como objetivo promover uma reflexão e reorientação para estratégias de inovação nas práticas educativas e preparar professores na utilização da aprendizagem criativa através do pensamento computacional, da programação e de pequenos projetos robóticos com a sua área de atuação.

3.1 A Sala de Aula Invertida ressignificada no contexto de ensino remoto

A *Oficina Online de Introdução à Robótica Educacional* para professores foi planejada utilizando um modelo híbrido de sala de aula invertida ressignificada em dois momentos: assíncrono e síncrono. No momento assíncrono, o aluno realizou seus estudos iniciais no ambiente virtual de aprendizagem *Moodle* assistindo às videoaulas e entregando as atividades propostas, reproduzindo alguns projetos prontos no simulador *Tinkercad*. No momento síncrono, aconteceu um encontro coletivo *online* em plataforma de webconferência na construção e aplicação do projeto no simulador *Tinkercad*. Esse encontro possibilitou a compreensão e planejamento de soluções de projetos de robótica na perspectiva das habilidades do pensamento computacional, envolvendo conceitos de decomposição, abstração, reconhecimento de padrões e de algoritmo.

Na primeira semana do curso, iniciamos a formação utilizando as ferramentas assíncronas com vídeo de apresentação da dinâmica da oficina, textos, videoaulas, fóruns de discussão, questionário *online*, com a finalidade de introduzir os conceitos sobre a história da robótica, seus fundamentos, tipos de robôs, robótica no contexto educacional, os pilares da

robótica (mecânica, elétrica e programação), conceitos básicos de elétrica e apresentação da plataforma *online* e colaborativa *Tinkercad*, com exemplo sucinto de um projeto robótico.

Na segunda semana, ocorreram momentos síncronos e assíncronos de ensino remoto. Nas atividades assíncronas, utilizamos textos, vídeos, fórum, tarefa e questionário, para apresentar os conceitos introdutórios para ensinar robótica por meio das etapas do pensamento computacional envolvendo problemas do cotidiano, programação em blocos e montagem de pequenos projetos robóticos. Para isso, foi utilizada a plataforma *Tinkercad* para simular pequenos projetos robóticos sem ter peças em mãos. A atividade síncrona foi realizada por meio da plataforma de webconferência da RNP do governo federal, havendo a transmissão ao vivo para o *Youtube*. Essas atividades assíncronas e síncronas da *Oficina Online de Introdução à Robótica Educacional* foram organizadas conforme o Quadro 1.

Para a aula remota/*online* em modo síncrono por webconferência na plataforma RNP, foi proposto uma sequência de momentos *online* conforme o roteiro descrito no Quadro 2. Após a aula *online* na plataforma de webconferência, os alunos retornaram a atividade da aula *online* de forma assíncrona via fórum do ambiente *Moodle*, a fim de desenvolver a prática da robótica, em um trabalho de concepção (e não de reprodução) dentro dos conceitos de decomposição, abstração, reconhecimento de padrões e algoritmo do pensamento computacional, com a finalidade de descrever uma solução para um projeto de robótica a ser desenvolvido no simulador *Tinkercad*.

Nessa atividade, foi solicitado que os alunos descrevessem uma sequência lógica, em etapas, de como fazer um projeto de sinal de trânsito sincronizado conforme o exemplo reproduzido no simulador *Tinkercad*, mas de forma que eles tivessem que pensar em todos os passos na perspectiva de uma máquina. No final, eles participavam das discussões apresentando como pensaram computacionalmente no que aconteceria caso invertessem a ordem das instruções de um algoritmo, se o resultado era o mesmo e o por que a ordem correta é essencial para funcionamento do projeto a ser desenvolvido.

Após “pensar computacionalmente” na solução de um problema de prática de robótica, em uma tarefa de “colocar a mão na massa”, os alunos, por meio do simulador *Tinkercad*, desenvolveram um pequeno projeto de robótica. Como na atividade anterior, os alunos pensaram computacionalmente, planejando sua ação. Além disso, nesta atividade foi proposto que eles observassem como foram descritas as etapas planejadas e que criassem um passo-a-passo para representar a sequência lógica de resolução de um problema. No final, os alunos deveriam compartilhar seu projeto, falando da sua experiência durante o processo e como foi utilizar o pensamento computacional e se ele facilitou a aprendizagem de robótica.

Quadro 1 - Atividades síncronas e assíncronas para o desenvolvimento da formação

FORMAÇÃO	CONCEITOS E HABILIDADES	OBJETIVOS	ATIVIDADES		
			RECURSO	SÍNCRONA	ASSÍNCRONA
1ª Semana	História da robótica, etapas do método científico, conceitos de cargas elétricas. Habilidades: Compreender, experimentar.	Apresentar os objetivos da disciplina e atividades propostas.	Fórum 1	-	x
	Robótica educacional e seus pilares, conceitos básicos de elétrica, simulador <i>Tinkercad</i> e suas possibilidades. Habilidades: Reproduzir, compreender.	Conhecer e refletir sobre a história da seus fundamentos e tipos de robôs.	Fórum 2	-	x
	Definições e possibilidades da plataforma e simulador <i>Tinkercad</i> . Habilidades: Compreender.	Conhecer a robótica no contexto educacional, seus pilares, conceitos básicos da elétrica e simulador <i>Tinkercad</i> .	Questionário 1	-	x
2ª Semana	Aula remota/ <i>Online</i> com ferramenta síncrona. Habilidades: Interação e colaboração.	Experimentar ferramenta síncrona de comunicação (webconferência).	Webconferência	x	-
	Conceitos de pensamento computacional, programação por meio do <i>Tinkercad</i> . Habilidades: Compreender, resolver problemas, pensar computacionalmente.	Conhecer e compreender as etapas do PC para resolução de problema por meio do simulador <i>Tinkercad</i> .	Fórum 3	-	x
	Ferramentas e conceitos básicos. Habilidades: Compreender, aprender fazendo.	Conhecer os conceitos elementares para elaboração do projeto.	Tarefa 1	-	x

Fonte: Elaboração própria, com base na pesquisa realizada

Quadro 2: Roteiro da aula remota/online em modo síncrono

MOMENTO	DESCRIÇÃO
Conhecendo o <i>Tinkercad</i>	Apresentamos aos participantes, a ferramenta de criar e simular circuitos <i>Tinkercad</i> , e os seus respectivos recursos e funcionalidades.
Conhecendo o Arduino e os seus componentes	Apresentamos a placa Arduino, as possibilidades para criação de projetos, e seus respectivos componentes.
Conhecendo os conceitos básicos de lógica digital	Apresentamos alguns conceitos sobre a lógica digital e níveis lógicos binários.
Conhecendo os conceitos básicos de eletricidade	Foram apresentados conceitos, sobre Leds, resistores e a relação entre corrente, tensão e resistência.
Apresentação de um projeto no <i>Tinkercad</i>	Explicamos e desenvolvemos um projeto com dois Leds, exemplificando os códigos em texto e blocos.
Conhecendo o Pensamento Computacional	Explicamos o pensamento computacional, no processo de pensamento envolvido na formulação de um problema e na expressão de sua solução.
Conhecendo os Pilares da Computação	Foram apresentados os pilares, e os conceitos de mecânica, elétrica e programação.
Possibilidades de Uso da Robótica Educacional	Apresentamos as possibilidades acerca do uso da robótica educacional.

Fonte: Elaboração própria, com base na pesquisa realizada.

As atividades do Quadro 1 foram organizadas no AVA Moodle conforme o Quadro 3 a seguir:

Quadro 3: Atividades no AVA Moodle

ATIVIDADES	DESCRIÇÃO
1	Fórum para realização do experimento de aplicação dos conceitos de eletricidade e corrente elétrica.
2	Reproduzir os conceitos de circuito elétrico no simulador <i>Tinkercad</i> .
3	Questionário de avaliação dos conceitos introdutórios.
4	Planejamento de um projeto robótico a partir dos conceitos do pensamento computacional
5	Construção de um projeto no simulador <i>Tinkercad</i> a partir do planejamento desenvolvido na Atividade 4.

Fonte: Elaboração própria, com base na pesquisa realizada.

4. RESULTADO E ANÁLISE DE DADOS

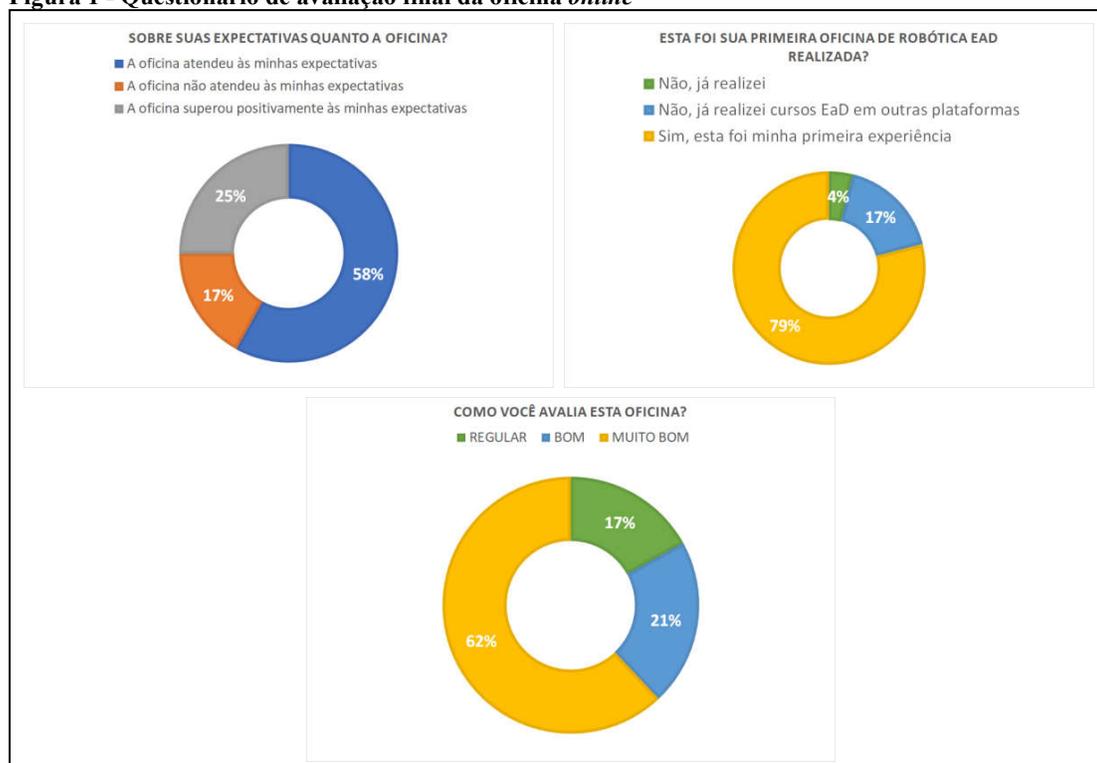
De acordo com os dados coletados, o curso obteve uma taxa de participação dos alunos ao final em torno de 60%. Para evidenciar esses resultados, esta seção apresenta as impressões dos professores por meio de relatos apresentados nas atividades quanto aos conhecimentos adquiridos, às dificuldades, aos êxitos de aprendizagem como também quanto às motivações dos alunos.

O primeiro bom resultado alcançado pela oficina *online* foi no processo de inscrições. Nesse processo, obtivemos 566 inscritos para 40 vagas, alçando diversas regiões do país, dentre as elas a região Sudeste com 66%, 14% Norte, 9% Nordeste, 8% Sul e 3% Centro Oeste. Diante desses dados, foi possível perceber a grande procura em formação e a abrangência que conseguimos atingir com um formato de ensino remoto de robótica.

4.1. Resultados no questionário final da formação

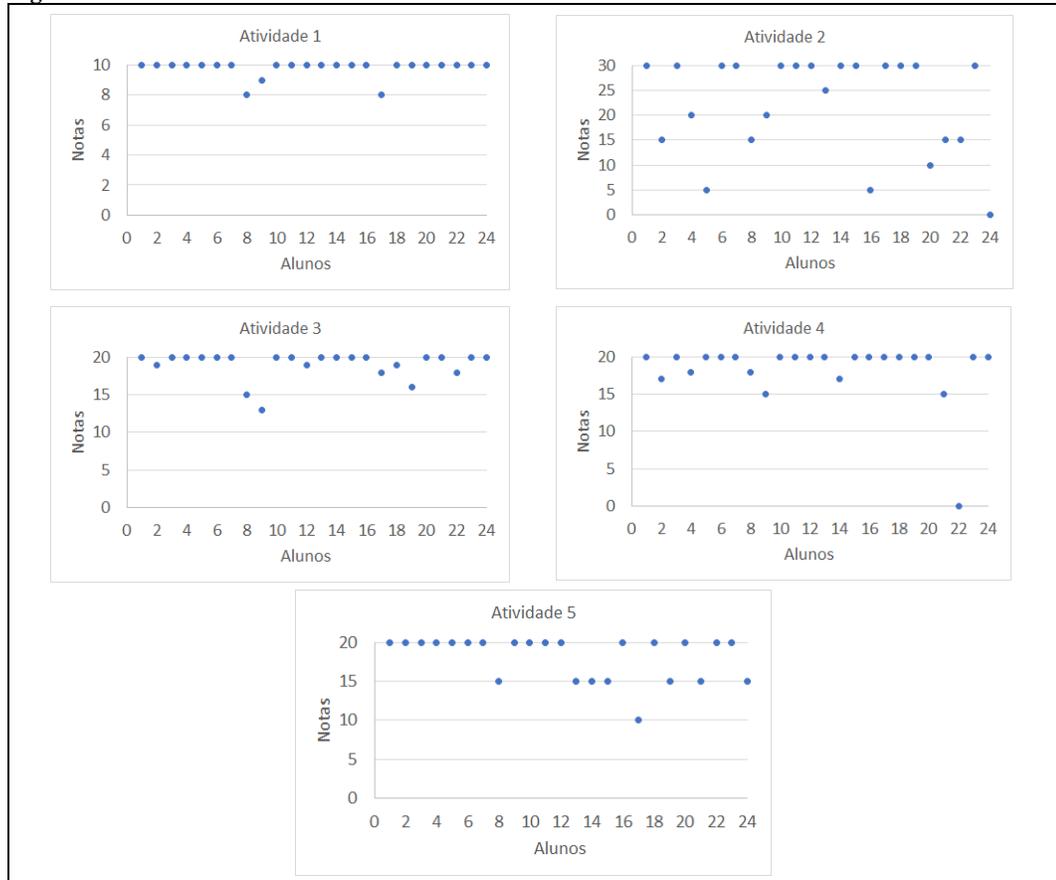
Dos 40 alunos selecionados, 24 participantes foram certificados na *Oficina Online de Introdução à Robótica Educacional* para formação de professores. Os alunos que concluíram a oficina foram submetidos a um questionário de avaliação final, a partir do qual coletamos e analisamos as respostas sobre avaliação/sugestões/críticas quanto à formação. Essa avaliação é apresentada nos gráficos da Figura 1.

Figura 1 - Questionário de avaliação final da oficina *online*



Fonte: Elaboração própria, com base na pesquisa realizada

Figura 2 – Rendimento dos alunos



Fonte: Elaboração própria, com base na pesquisa realizada

Também constatamos que foi a primeira experiência para 79% dos alunos nessa modalidade *online* de ensino de robótica, que somente 17% já obteve essa experiência em plataforma *online* e que 4% já realizou uma formação a distância de robótica educacional. Os dados, evidenciam, portanto, uma carência de estratégias de ensino de robótica na modalidade de ensino remoto e a distância.

Os gráficos da Figura 2 expõem os rendimentos dos alunos por nota em cada atividade (do Quadro 3). Observamos que a maioria dos alunos alcançaram notas máximas nas atividades.

Uma importante observação nos gráficos de desempenhos na Figura 2 é em relação às atividades 3, 4 e 5, que evidenciam uma evolução dos alunos após a aula síncrona desenvolvida via webconferência com prática no simulador *online Tinkercad*. Observem que na *Atividade 2*, houve dificuldades no uso do simulador *Tinkercad*. Já na *Atividade 5*, os alunos mostraram melhores resultados de concepção e prática no simulador, o que mostra que houve melhor aprendizado aplicando os conceitos do pensamento computacional e tendo uma experiência em aula síncrona de uso do simulador. Em uma avaliação geral quanto a formação, como indicado no gráfico acima, obtivemos o resultado de 83%, como bom e muito bom, o que

apresenta como resultado positivo para formação e 17% respondeu como regular. Quando perguntamos quanto às expectativas na formação, observamos que obtivemos os mesmos resultados, onde 83% responderam que superou e que atendeu às suas expectativas e 17% respondeu que não atendeu às suas expectativas. Dessa forma, acreditamos que esse resultado de 17% como regular ou de não ter atendido, seja devido a procura por uma formação mais avançada ou que esperava uma formação mais aprofundada. Deste modo, consideremos em projetos futuros necessidade de deixar mais claro o público-alvo e o nível de profundidade da formação.

Concluindo, o Quadro 4 apresenta alguns dos depoimentos dos professores que participaram da *Oficina Online de Introdução à Robótica Educacional*. Os resultados apresentados a partir das opiniões dos alunos e de seus desempenhos apontam para êxito na aplicação da metodologia de sala de aula invertida ressignificada para o contexto de ensino remoto de Robótica Educacional para professores.

Quadro 4 - Depoimentos de Professores

PERGUNTA	DEPOIMENTOS
Quais mudanças ocorreram ou podem ocorrer na sua prática pedagógica após a conclusão dessa formação?	“Posso incluir agora a programação em minhas aulas de forma facilitada com o <i>Tinkercad</i> ”, “Aprendi uma didática bacana para o ensino e a relembrar o uso da plataforma <i>Tinkercad</i> ”, “Com toda certeza estudarei mais sobre a interface <i>Tinkercad</i> e levarei para minha prática com crianças”, “Me forneceu ideias para trabalhar com os alunos.” e “poder criar um ambiente mais lúdico e interativo para a aprendizagem de robótica, principalmente pela plataforma <i>Tinkercad</i> , e também um novo olhar quanto à ciência e tecnologia como um mundo de descoberta e investigação, com práticas e experimentos para o entendimento de conceitos físicos e químicos de maneira simples e divertida”.
Contribua com elogios/críticas e sugestões	“Já fiz alguns cursos de Arduino, inclusive no <i>Tinkercad</i> . Mas o maior problemas que todos eles eram introdução a robótica, minha dica é criar vários cursos de robótica com níveis diferente”, “A formação foi extremamente enriquecedora. Toda a explicação foi de forma simples”, “gostei da prestatividade dos professores”, “Parabéns a todos...foi muito didática e esclarecedora”, “foi excelente...”, “no geral, gostei da formação”, “sugiro elaborar um curso para entender a parte elétrica básica, um curso que seja voltado para pessoas que não têm vasto conhecimento no assunto e precisam desse conteúdo para avançar no uso dessa ferramenta. Sugestão é priorizar as pessoas que fizeram este curso de robótica educacional.”, “só elogiar, foi uma formação bem tranquila e uma ótima iniciativa, para despertar o gosto pela robótica e adquirir novos conhecimentos e ferramentas.”, “parabéns pela iniciativa, é preciso aprofundar um pouco mais.”, “Excelente! Ótimos professores! Parabéns!” e “adorei o curso deixo como sugestão de um curso de especialização em Robótica Educacional”.

Fonte: Elaboração própria, com base na pesquisa realizada

5. CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou uma proposta de uma formação continuada para professores através de uma formação *online* de introdução a robótica educacional, com a proposta de ressignificação do modelo de sala de aula invertida para ensino remoto por meio de ferramentas

síncronas e assíncronas. Objetivou-se promover uma reflexão e uma reorientação de estratégias de inovação nas práticas educativas para preparar professores para mediação através das etapas do pensamento computacional, do desenvolvimento de sequência com a linguagem de programação em blocos e com pequenos projetos robóticos por meio do simulador *online* e colaborativo *Tinkercad*.

A estratégia de ressignificação da sala de aula invertida para uma formação de robótica de forma totalmente *online* veio desconstruir o entendimento do senso comum de que só é possível ensinar robótica presencialmente. Pudemos observar que os alunos gostaram, também, da forma como foi conduzida a formação, totalmente *online* e tendo como base os três pilares da robótica (mecânica, elétrica e programação) e, principalmente, por meio da produção de projetos robóticos utilizando o simulador *Tinkercad*, que propiciou que a formação pudesse acontecer remotamente.

Essa forma de estratégia para ensino de robótica *online* possibilita ampliar e aprimorar os conhecimentos dos professores quebrando barreiras da localização geográfica podendo ser totalmente *online*, além de demonstrar outras formas de ensinar robótica sem o uso do kit físico e encontros presenciais. É importante ressaltar que esse foi um primeiro passo para novos estudos com formação continuada em robótica educacional totalmente *online*, onde não se exigiu conhecimentos prévios dos participantes, tendo uma oferta aberta para diferentes profissionais da educação e áreas de ensino.

Concluimos com os resultados obtidos, que a formação em robótica para esse grupo de professores foi exitosa, por meio de uma metodologia simples e com uma inovação pela ressignificação da sala de aula invertida para o atual momento, podendo servir como exemplo para outras ações de formação, e devido a procura e o fato de ter alunos experientes no curso indica que cursos complementares a este, mais avançados podem ser ofertados futuramente.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, C. **Makers A nova revolução industrial**. Elsevier Editora, 2012
- BACICH, L; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Penso Editora, 2018.
- BERGMANN, J. **Sala de aula invertida: uma metodologia Ativa de Aprendizagem**. Grupo Gen-LTC, 2012.
- CAMPOS, F. R. **A Robótica para Uso Educacional** - São Paulo: Ed. Senac São Paulo, 2019.
- DEMO, P. **Educação e Alfabetização Científica**. 1. ed. Campinas: Papyrus, 2010. v. 1. 160p.
- DA SILVA, D. P. Aplicação de robótica na educação de forma gradual para o estímulo do pensamento computacional. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2016. p. 1188.
- FILATRO, A.; CAVALCANTI, C. C. **Metodologias inov-ativas na educação presencial, a distância e corporativa**. Saraiva Educação SA, 2018.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1994.

KRAIDE, R. S. **Competências do Século 21**. Unicamp, 2011. Disponível em: <http://www.revistappgp.caedufjf.net/index.php/revista1/article/viewFile/82/52> Acesso em: 02 mai. 2020.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro, Ed. 34, 1993. Coleção Trans), 1998.

Li Y., Powell S. **MOOC and Open Education: Implications for Higher Education**. 2013

MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. DP & A, 2006.

MUNHOZ, A. S. **MOOCS-Produção de conteúdos educacionais**. Saraiva Educação SA, 2014.

ORTIZ, J.; BUSTOS, R.; RÍOS, A. **System of indicators and methodology of evaluation for the robotics in classroom**. Disponível em <http://innoc.at/fileadmin/user_upload/_temp_/RiE/Proceedings/37.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2020

Queiroz, R. L.; Sampaio, F. F. “DuinoBlocks for Kids: Um ambiente de programação em blocos para o ensino de conceitos básicos de programação a crianças do Ensino Fundamental I por meio da Robótica Educacional”. **Anais do XXXVI CSBC**. Porto Alegre: PUC-RS. p. 2086-2095, 2016.

SAMAGAIA, R.; NETO, D. D. **Educação científica informal no movimento “Maker”**. X ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS–X EMPEC, v. 10, 2015.

SIQUEIRA, F. V. **Desenvolvimento e utilização de TICS para conscientização da população sobre a importância de uma relação saudável no consumo de produtos e serviços**. 2018. Disponível em: <<http://biblioteca.ifes.edu.br:8080/pergamumweb/vinculos/000015/00001520.pdf>>. Acesso em: 12 mai. 2020.

WING, J. M. **Computational thinking**. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006. Disponível em: <<https://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf>>. Acesso em: 25 abr. 2020.

XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina. “**Os Três Momentos Pedagógicos como possibilidade para inovação didática Florianópolis**”. 2017. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R2589-1.pdf>> Acesso em 16 mai. 2020.

ZANETTI, H.; OLIVEIRA, C. Práticas de ensino de Programação de Computadores com Robótica Pedagógica e aplicação de Pensamento Computacional. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2015. p. 1236. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2015.1236>>. Acesso em: 02 nov. 2019.

ZILLI, Silvana do Rocio et al. **A robótica educacional no ensino fundamental: perspectivas e prática**. 2004.