

Programação com *Internet das Coisas*: um relato de experiência sobre a realização de um curso de extensão ofertado pelo IFPR *Campus Paranavaí*

Carla S. Oliveira^{1,2}, Ayslan T. Possebom¹, Daniela E. Flôr¹, Eduardo H. M. Cruz¹

¹Campus Paranavaí - Instituto Federal do Paraná (IFPR)- Paranavaí – PR – Brasil

²Bolsista PIBEX JR/DIEEXT/PROEPP/IFPR

carlasdeoliveiraf@gmail.com, {ayslan.possebom, daniela.flor, eduardo.cruz}@ifpr.edu.br

Nas formações de Tecnologia da Informação cujo ênfase é o desenvolvimento de *softwares*, um dos maiores desafios encontrados é o ensino de lógica de programação para os alunos. Tal dificuldade se dá principalmente pelo déficit educacional existente, em especial no âmbito de ciências exatas. Segundo o Sistema de Avaliação do Ensino Básico (Saeb), 95% dos alunos saem do ensino médio sem conhecimento adequado em matemática no Brasil [Exame 2021]. Isso reflete nos cursos de desenvolvimento de *software*, visto que as disciplinas abordadas exigem dos estudantes aptidões que habitualmente não são trabalhadas no ensino regular, conforme propõe [Oliveira et al. 2014], levando o aluno a ter dificuldades e, por consequência, um mal desempenho durante o curso. Mas, quando associado ao uso de sistemas embarcados, o ensino de programação tende a favorecer o processo de aprendizagem. De acordo com [Perez et al. 2013], a interação de estudantes com elementos de *software* e *hardware* possibilita que o aprendizado ocorra de forma mais agradável e simples.

Nesse sentido, o uso da *Internet das Coisas* (*Internet of Things* - IoT) é uma via propícia para isso. A IoT refere-se à conexão de objetos à *Internet*, que se comunicam e interagem entre si e com o “mundo real”. Assim, de maneira oposta aos métodos tradicionais, a IoT dá aos alunos a capacidade de visualizar os resultados de seus *softwares* de forma material, e não apenas virtual. Ou seja, ao invés de interagir com o computador através de um teclado e monitor, o aluno pode utilizar sensores, LEDs, motores e outros dispositivos que trazem a programação mais próxima do cotidiano. Além disso, IoT não faz parte da ementa base da maioria dos cursos de Tecnologia da Informação, o que provoca a falta de profissionais para atender a demanda deste mercado que está em constante crescimento.

A partir desse contexto, surgiu a proposta de ofertar no *campus* Paranavaí do Instituto Federal do Paraná um curso de extensão sobre programação com *Internet das Coisas*, para a comunidade interna e externa, com o objetivo de difundir o tema e possibilitar o conhecimento ou evolução sobre a interação entre o *hardware* e *software*. Para cumprir esses objetivos, foi proposto que o curso, além de *Internet das Coisas*, abordasse conteúdos relacionados a circuitos, microcontroladores (como Arduino e ESP), linguagens e ambiente de programação para sistemas embarcados. O curso, inicialmente pensado para ser aplicado de forma presencial, aconteceu de forma remota, desde a preparação até a sua realização, em virtude da pandemia de COVID-19.

A primeira etapa realizada foi a preparação do material didático com base nos assuntos citados. Foram elaboradas aulas separadas por tema, com apresentações de *slides*, cujo conteúdo foi baseado nos cursos "Eletrônica: conceitos e componentes básicos" e "Programação física com Arduino" da plataforma CodeIoT [CodeIoT 2021], dos quais o material foi utilizado sob licença com o consentimento dos distribuidores.

A partir dos *slides*, foram produzidas videoaulas com explicações sobre conceitos teóricos, exemplos e demonstrações práticas para subsidiar o desenvolvimento dos exercícios propostos, além de vídeos complementares disponibilizados para cada tema. Optou-se por fornecer aulas gravadas a fim de evitar impasses relacionados à conexão de *internet* e, ainda, permitir que os alunos estabelecessem um estudo flexível e adaptado às suas rotinas. As atividades foram preparadas para propiciar a fixação do conteúdo trabalhado nas aulas, em especial das que envolveram conceitos práticos, como a manipulação de componentes eletrônicos e do Arduino. Foram propostas questões com diferentes contextos ou aplicadas a situações cotidianas. Para realizá-las, foi usada a plataforma *online* Tinkercad, que simula a construção de circuitos.

Concomitante à elaboração dos materiais e exercícios, foi realizado o planejamento do arranjo das aulas, que foram distribuídas em um período previsto de quatro semanas de duração. Considerou-se a sequência lógica dos temas abordados, a duração das videoaulas e a quantidade dos respectivos vídeos complementares. A quantidade de atividades propostas, por sua vez, levou em conta a quantidade de aulas disponibilizadas por semana. Para a hospedagem dos materiais, foi utilizado um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) Moodle, a fim de centralizar e organizar o curso, desde a disponibilização das aulas até o envio das tarefas realizadas pelos alunos, entre outras funções que favoreceram a concretização do curso na modalidade a distância, como o envio de mensagens entre os participantes e os organizadores.

Após a finalização do material didático e da organização do ambiente virtual, foi realizada a aplicação do curso em uma turma de controle com 11 participantes, todos da comunidade externa. A duração foi de trinta dias, em que a cada semana foram disponibilizados os conteúdos e atividades do respectivo período. Nas primeiras três semanas, o prazo foi de 7 dias para a resolução dos exercícios. Na última semana, o período para a realização das atividades foi de 10 dias. A partir da segunda semana também foram fornecidos vídeos com a resolução das tarefas do período anterior. Além da correção geral, foram dados *feedbacks* individuais para cada questão entregue através do AVA. Ademais, foram oportunizados dois horários semanais para atender os alunos com eventuais dúvidas, um vespertino e o outro noturno, através do Google Meet.

Por fim, após o período de 30 dias, foram contabilizados os dados referentes à assiduidade de cada aluno que entregou as atividades. Foi emitido o certificado de participação para todos os que atingiram 75% de frequência através da resolução dos exercícios propostos. Desde o início da aplicação, os participantes estavam cientes da condição de frequência mínima para conclusão do curso e certificação. Dos 11 participantes, 4 obtiveram a regularidade necessária e concluíram a carga horária total.

Posterior à turma de controle, foram ofertadas duas turmas do curso, uma para o público em geral, com duração de 30 dias, e uma para a comunidade interna do *campus*, como parte da Olimpíada de Robótica do IFPR-Paranavaí, aplicada em 15 dias para se

adequar ao período de realização do evento. Foram mantidas todas as outras configurações da turma de controle, como o uso do AVA e a disposição do conteúdo.

Anterior à aplicação, o curso foi divulgado junto a um formulário para inscrição. A divulgação foi feita através da publicação de um *banner* compartilhado através das Redes Sociais e do *site* institucional do *campus*. O questionário solicitava informações básicas para contato e questionamentos a respeito da familiaridade dos inscritos com *Internet das Coisas* e do conhecimento sobre programação de computadores e plataforma Arduino, a fim de conhecer o perfil dos alunos. A turma que integrou a Olimpíada de Robótica teve um trabalho de divulgação associado às demais atividades do evento. Após o período de inscrição, os inscritos foram orientados via *e-mail* para realizarem o cadastro no Moodle e, feito isso, poderiam acessar o curso.

Na turma aberta para a comunidade externa, foram recebidas 44 inscrições, das quais 24 ingressaram no ambiente virtual e, desses, 10 atingiram a frequência necessária para a certificação. Na turma oferecida como parte da Olimpíada de Robótica, 16 alunos inscreveram-se e se cadastraram no AVA, dos quais 6 obtiveram o certificado. Durante a realização das três turmas, nenhum aluno participou dos atendimentos remotos oferecidos. Ao final, para identificar a perspectiva dos alunos que participaram do curso, foi aplicado um questionário com os concluintes, com participação voluntária, a respeito das seguintes dimensões: interação/comunicação promovida pelo curso, qualidade do material didático, atendimentos remotos, exercícios e correções, organização curricular e ferramentas utilizadas, e contribuições finais.

Em geral, o curso apresentou resultados bastante positivos em relação às esferas avaliadas e uma participação significativa. Os alunos que concluíram o curso, em sua maioria, apontaram contentamento a respeito do AVA utilizado, da maneira como o curso foi organizado e dos conteúdos abordados. Considerando as três turmas ofertadas, 51 pessoas participaram ao menos da primeira semana do curso e, dentre esses, 20 alunos concluíram a carga horária proposta. Os fatores que motivaram a evasão dos participantes não são conhecidos, pois o questionário final foi respondido apenas por alunos que concluíram o curso. De acordo com as respostas do formulário, a maior parte dos concluintes recomendaria o curso para outras pessoas e, por fim, uma boa parcela dos alunos pesquisados considerou que o curso Programação com Internet das Coisas proporcionou um incentivo para que eles começassem a estudar sobre IoT.

Referências

- CodeIoT (2021). Plataforma de cursos *online* - Ensino de IoT. Disponível em: <https://codeiot.org.br/>. Acesso em 16 ago. 2021.
- Exame (2021). 95% dos alunos saem do ensino médio sem conhecimento adequado em matemática. Revista Exame.
- OLIVEIRA et al. (2014). Ensino de lógica de programação no ensino fundamental utilizando o Scratch: um relato de experiência. *XXXIV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação – CSBC 2014*.
- PEREZ et al. (2013). Uso da Plataforma Arduino para o Ensino e o Aprendizado de Robótica. *International Conference on Interactive Computer aided Blended Learning*.