

“Jovens Programadores” na pandemia: ensino de programação de computadores de forma remota

“Jovens Programadores” during the pandemic: teaching computer programming remotely

Leandro Couto¹
Rafael Dias Araújo²
Renato de Aquino Lopes³
Murillo Guimarães Carneiro⁴
Fernanda Maria da Cunha Santos⁵

RESUMO

“Jovens Programadores” (JP) é um programa da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), que oferece cursos gratuitos de formação tecnológica para crianças e adolescentes do Ensino Fundamental e Médio da rede de ensino de Monte Carmelo, Minas Gerais. Os cursos, antes oferecidos de forma presencial nos próprios laboratórios da UFU, precisaram ser adaptados em virtude da pandemia de COVID-19 e passaram então a ser oferecidos de forma remota. Esse processo de adaptação não foi fácil, porém contou com a colaboração da equipe de professores e bolsistas, bem como dos discentes beneficiados pelo programa. Em contrapartida, tal reformulação representou uma ampliação do JP para outras cidades com *campus* da UFU (Patos de Minas-MG, Ituiutaba-MG e Uberlândia-MG), permitindo que o programa pudesse também contribuir com a formação tecnológica e social de alunos dessas cidades.

Palavras-chave: Tecnologias na educação. Programação de computadores. Ensino remoto. Programação para jovens.

ABSTRACT

“Jovens Programadores” (JP) is a program of the Federal University of Uberlândia (UFU) that offers free technological courses for elementary and high school students of Monte Carmelo, State of Minas Gerais, Brazil. The courses, which before the COVID-19 pandemic were taught in UFU’s own laboratories, needed to be adapted to be offered remotely. On one hand, such an adaptation process was not easy, but it counted with the collaboration of the whole JP team of professors and scholarship holders as well as the students benefited by the program. On the other hand, this reformulation represented an expansion of JP to other cities in which UFU is present (Patos de Minas-MG, Ituiutaba-MG and Uberlândia-MG), which

¹ Doutor em Ciências de Computação pela Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil; professor da Faculdade de Computação na mesma instituição. (landovers@gmail.com).

² Doutor em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil; professor da Faculdade de Computação na mesma instituição. (rafael.araujo@ufu.br).

³ Doutor em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil; professor da Faculdade de Computação na mesma instituição. (ralopes@ufu.br).

⁴ Doutor em Ciências da Computação e Matemática Computacional pela Universidade de São Paulo, Brasil; professor da Faculdade de Computação da Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil; coordenador do Grupo de Pesquisa Artificial and Machine Intelligence in Networks (AINet). (mgcarneiro@ufu.br).

⁵ Doutora em Ciências pela Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, Brasil; professora da Faculdade de Computação da Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. (fmcsantos@ufu.br).

allowed the program to also contribute to the technological and social development of such students.

Keywords: Technology in education. Computer programming. Remote learning. Coding for teens.

INTRODUÇÃO

Programadores desde cedo

A tecnologia tem sido parte integral da dinâmica das atividades da nossa sociedade e cultura, mas esse fenômeno parece nunca ter sido tão intenso quanto nos dias de hoje com tecnologias de computação acessíveis de forma ubíqua em nosso dia a dia, o telefone celular servindo como um exemplo emblemático. Essa dinâmica intensa de interação entre pessoas e tecnologia é chamada de “paradigma do dispositivo” (BORGSMANN, 1987, p. 40).

Durante a pandemia de COVID-19 (WHO, 2021), atualmente vivenciada, tal dinâmica se intensificou, já que políticas públicas e o cuidado individual com a saúde têm exigido que as pessoas fiquem muito mais tempo dentro de suas residências trabalhando, socializando e interagindo com o mundo de fora por meio de ferramentas tecnológicas como a internet.

Apesar dessa pervasividade, a interação da grande maioria das pessoas aos dispositivos tecnológicos ainda ocorre apenas como usuários (SILVA *et al.*, 2015). Em outras palavras, a dependência das tecnologias de computação é generalizada, mas o conhecimento é ainda exclusivo a um grupo relativamente pequeno de especialistas. Assim, percebe-se que há necessidade de uma ênfase maior na transmissão do conhecimento de programação de computadores.

Com esse objetivo, iniciativas de educação têm sido propostas no Brasil e no mundo. Muitas delas se apoiam no uso de computadores como um recurso adicional para fomentar o processo de ensino-aprendizagem (VALENTE, 2008). Além disso, há muitas iniciativas recentes visando à difusão do domínio da computação como uma ciência básica e como uma habilidade indispensável na formação e desenvolvimento de jovens em fase escolar. Essas iniciativas enfatizam oferecer autonomia aos estudantes para desenvolver seus próprios programas e ferramentas computacionais, servindo como plataforma para aprendizados futuros em nível superior ou por iniciativa pessoal (PAPERT, 1990; RESNICK *et al.*, 2009).

Os resultados dessas atividades demonstram um consenso de que os estudantes de Ensino Fundamental e Médio não só possuem as capacidades necessárias para aprender programação, mas também que essa prática apresenta resultados positivos indiretos em áreas relacionadas, como conhecimento de Lógica, Matemática, e interesse pelo aprendizado (CAMBRUZZI; SOUZA, 2015; SOUSA *et al.*, 2016). Tudo isso com o adicional de municiar os estudantes de um conhecimento de demanda crescente, além da capacidade de gerar *softwares*, produtos de grande valor e distribuição simplificada (no formato digital). Nas palavras do então presidente dos Estados Unidos, Barack Obama, durante uma campanha pela educação em Ciências da Computação: “Não compre um videogame, faça um. Não baixe um aplicativo, desenvolva o seu” (HONORATO, 2013).

Migrando para o formato remoto

Mesmo antes da pandemia, já se previa o contínuo crescimento da educação remota por meio de ferramentas online, com pesquisas estimando que em alguns lugares do mundo essa modalidade de ensino se tornaria pervasiva na próxima década (PALVIA *et al.*, 2018). O ensino online apresenta vantagens e desvantagens notáveis. De um lado, o ensino remoto promove um alcance de público muito maior; por outro lado, a impessoalidade e a distância podem ser desafios ao engajamento dos estudantes.

De um lado, eliminam-se problemas de infraestrutura, como salas de aula lotadas, além de custos e dificuldades de deslocamento; por outro lado, parte dos custos e ônus operacionais são delegados para os estudantes, que precisam de seu próprio equipamento e espaço para estudar, e novos problemas possíveis são causados por toda a infraestrutura adicional necessária. É um equilíbrio delicado, que exige ainda mais cuidado considerando-se que a transição para o ensino remoto, por conta da pandemia, foi abrupta e inesperada. Os efeitos adversos dessa transição não planejada atingiram mais de 1 bilhão de estudantes, e prejudicou o acesso à educação (ONYEMA *et al.*, 2020), além das preocupações, por exemplo, com a qualidade de vida durante a pandemia, que afetam o desempenho escolar (AZZI *et al.*, 2021), deixando evidente a necessidade de soluções céleres e efetivas.

Soma-se a isso o fato de que os relatos de experiências da literatura tornam claro que não existe uma única solução de ensino remoto que seja adequada a todos os conteúdos, públicos e contextos; é necessário que cada caso seja individualmente analisado, levando em consideração fatores como conteúdo ensinado (AZZI *et al.*, 2021), local e cultura, e a tecnologia disponível para a elaboração de uma solução direcionada (PALVIA *et al.*, 2018).

Programa “Jovens Programadores”

Seguindo a recente e importante tendência de ensino de programação e computação para jovens em idade escolar, o programa “Jovens Programadores” (JP), oferecido pela Faculdade de Computação da UFU, teve início, em 2016, com cursos de Programação e Robótica Móvel, oferecidos para estudantes de Ensino Médio da cidade de Monte Carmelo-MG. Em 2019, após anos de cursos bem-sucedidos e um retorno positivo dos estudantes e da população local, o programa foi expandido para incluir cursos de Programação de Jogos Digitais e Programação Web.

Em 2020, como tantas outras iniciativas universitárias, o projeto precisou ser repensado para se adequar ao período de isolamento social por conta da pandemia. Dentro do contexto de isolamento social, foi ofertado um curso, no segundo semestre de 2020, e outro no primeiro semestre de 2021. O restante deste artigo visa compartilhar as abordagens definidas para que os cursos continuassem durante a pandemia, assim como as experiências resultantes dessa fase de ensino remoto no JP.

METODOLOGIA

O programa JP, no formato remoto, ofereceu cursos para o ensino à programação de computadores com aulas totalmente on-line. Os cursos tiveram duração de quatro meses, constituídos por aulas gravadas semanalmente e disponibilizadas na internet, além das aulas síncronas para esclarecer dúvidas dos estudantes. Os alunos foram divididos em duas turmas, uma no período da manhã e outra no período da tarde, de acordo com o horário escolar dos alunos participantes. Os cursos foram ministrados por alunos extensionistas, que são alunos universitários, da UFU, bolsistas ou voluntários.

Os alunos extensionistas foram orientados pelos professores vinculados ao JP, participando de reuniões semanais para avaliar o desenvolvimento das turmas e também resolver pendências e dificuldades. Ao final do curso, foi realizada uma minimaratona de programação, denominada “Desafio JP”, na qual os alunos resolveram um conjunto de problemas de programação em tempo determinado.

Os instrumentos utilizados para acompanhamento e avaliação do andamento do programa foram: lista de presença; pontuação obtida em atividades específicas; ficha de autoavaliação para os membros e para os alunos extensionistas do programa; e avaliação dos alunos extensionistas em relação à coordenação e equipe executora de docentes.

Divulgação e público-alvo

O público-alvo do JP, antes da pandemia, era composto por estudantes de escolas públicas da cidade de Monte Carmelo-MG. Nesse sentido, o principal meio de divulgação eram as visitas às escolas, com fixação de cartazes e explicação dos cursos oferecidos pelo programa nas salas de aula. Além disso, também eram utilizadas algumas emissoras de rádio da cidade. Vale ressaltar que muitos estudantes carentes (sem condições de possuir um computador) faziam o curso, já que era realizado utilizando os laboratórios da Universidade Federal de Uberlândia.

Durante a pandemia, com as escolas fechadas, a divulgação se concentrou nas redes sociais, nas emissoras de rádio e na TV. O público-alvo também mudou. A região atendida foi ampliada para as cidades em que a Universidade Federal de Uberlândia está presente, a saber: Uberlândia, Ituiutaba, Monte Carmelo e Patos de Minas. Essa ampliação foi feita para aumentar a possibilidade de preenchimento das vagas (foram ofertadas 110 vagas).

Em virtude de o curso ser oferecido de forma remota, havia o requisito de ter acesso a um computador com acesso à internet. Nesse sentido, o JP perdeu um pouco de seu alcance junto às pessoas mais carentes. Porém, deu-se a continuidade do projeto com a mesma perspectiva de propagar conhecimento aos alunos de Ensino Fundamental e Médio, oferecendo iniciativas que promovam desenvolver o raciocínio lógico para facilitar a compreensão de cálculos matemáticos e organização do pensamento na execução de atividades, além de despertar habilidades promissoras nos jovens alunos.

Desafio JP

Como forma de incentivar os estudantes a praticarem o conteúdo aprendido durante o curso, e para criar um ambiente descontraído como evento de encerramento dos cursos, foi organizada uma pequena maratona de programação para os estudantes (DUTRA *et al.*, 2019). Uma maratona de programação é uma competição do estilo programação competitiva, cujo objetivo é escrever código-fonte de programas de computador que resolvam um conjunto de problemas práticos, geralmente de natureza matemática e lógica, no menor tempo possível (HALIM, F.; HALIM, S., 2013). Uma das mais antigas maratonas de programação, criada na década de 1970, é conhecida por *International Collegiate Programming Contest (ICPC)*⁶ e é

⁶ Disponível em: <https://icpc.global/>.

organizada anualmente pela *Association for Computing Machinery (ACM)*⁷ para estudantes de graduação da área de computação.

Essas competições podem ser realizadas de forma individual ou em equipes. Geralmente, cada problema a ser resolvido é associado a uma cor e, à medida que os problemas são resolvidos corretamente, o estudante/equipe ganha um balão da cor correspondente. Durante a realização desse tipo de competição, de forma presencial, é criado um ambiente descontraído com balões de ar coloridos representando as cores dos problemas. No formato remoto, apesar de não ser possível ter os balões fisicamente, optamos por utilizar um *software Web* específico para maratonas⁸ que traz as funcionalidades necessárias para simular tal ambiente, quais sejam: escolha de diferentes níveis de problemas; correção automática das soluções submetidas; criação de uma competição para um grupo de específico de pessoas; placar atualizado constantemente com submissões corretas e incorretas; contagem regressiva para o final da competição; e penalidade de tempo para submissões incorretas. Durante o período de oferta na modalidade remota, foram realizados dois desafios (quarta e quinta edições), sempre ao final do curso ofertado em cada semestre. Ambos os desafios foram planejados e configurados pelos bolsistas do semestre em questão, com o apoio dos professores coordenadores e participação individual dos estudantes.

O IV Desafio JP foi realizado em dezembro de 2020, e possuiu um caderno de problemas com sete questões a serem resolvidas em quatro horas e trinta minutos, com a preocupação em equilibrar os problemas com diferentes níveis de dificuldades. A quarta edição contou com a participação de 23 estudantes. A Figura 1 mostra o placar final da competição com os 10 primeiros classificados, com os nomes dos estudantes devidamente anonimizados. Os quadrados em verde representam problemas corretamente resolvidos com o tempo de resolução. Os quadrados em vermelho representam problemas tentados, porém com solução errada.

⁷ Disponível em: <https://www.acm.org/>.

⁸ NEPS Academy: <https://neps.academy/>

Figura 1 – Placar final com os 10 primeiros classificados no IV Desafio JP (2020)

Participar do Contest

Começa: 16:00:00 13/11/2020
 Termina: 20:30:00 13/11/2020
 Duração: 04:30 horas
 Tipo: Neps Academy
 Quantidade de Problemas: 7
 Quantidade de Participantes: 23

Pode demorar até 5 minutos para que o placar atualize com novos usuários registrados ou com as últimas submissões

Desafio Jovens

Programadores UFU 2020

Contest Ativo

Rank	Nome	A	B	C	D	E	F	G	Pontuação
1	Estudante	100 / 1 0:00:54	100 / 2 2:09:16	100 / 2 2:00:58	100 / 1 0:27:36	100 / 6 2:31:22	100 / 1 2:38:51	100 / 1 1:47:59	700 (13:56:56)
2	Estudante	100 / 1 0:00:45	100 / 1 0:04:34	100 / 7 2:11:44	100 / 1 2:28:36	100 / 3 1:47:56	100 / 4 4:08:21	100 / 1 3:07:53	700 (17:29:49)
3	Estudante	0 / 0 0	100 / 1 1:14:41	100 / 1 1:41:46	100 / 1 2:15:23	100 / 2 3:14:09	100 / 1 3:49:54	0 / 0 0	500 (12:35:53)
4	Estudante	100 / 1 2:59:26	100 / 2 3:23:37	100 / 1 4:29:49	100 / 3 4:28:46	0 / 0 0	100 / 3 3:56:23	0 / 0 0	500 (20:18:01)
5	Estudante	100 / 1 0:35:08	100 / 1 0:47:44	100 / 1 1:28:02	100 / 1 1:56:59	0 / 0 0	0 / 0 0	0 / 0 0	400 (4:47:53)
6	Estudante	0 / 0 0	100 / 1 1:10:36	100 / 1 1:36:51	100 / 1 2:16:00	100 / 4 2:48:59	0 / 0 0	0 / 0 0	400 (8:52:26)
7	Estudante	100 / 1 3:00:15	100 / 3 3:18:39	0 / 0 0	100 / 2 4:18:24	0 / 0 0	100 / 2 3:36:21	0 / 0 0	400 (15:33:39)
8	Estudante	0 / 0 0	100 / 1 1:04:27	0 / 0 0	100 / 1 2:17:05	100 / 7 4:03:21	0 / 0 0	0 / 0 0	300 (9:24:53)
9	Estudante	0 / 0 0	100 / 1 1:35:13	100 / 1 2:09:27	0 / 0 0	0 / 0 0	0 / 1 0:00:00	0 / 0 0	200 (3:44:40)
10	Estudante	100 / 1 0:40:39	0 / 0 0	0 / 1 0:00:00	0 / 0 0	0 / 0 0	0 / 0 0	0 / 0 0	100 (0:40:39)

Fonte: Os autores (2021).

Já a quinta edição do Desafio JP aconteceu em julho de 2021, e incluiu sete problemas a serem resolvidos em três horas, distribuídos em diferentes níveis de dificuldade. A variação de níveis de dificuldade tem como objetivo que a maioria dos estudantes consiga resolver pelo menos um exercício, mas também que os estudantes se sintam desafiados pelos exercícios mais difíceis. No total, 23 estudantes participaram do evento. Ambos os desafios foram planejados e configurados pelos bolsistas do semestre em questão com o apoio dos professores coordenadores e participação individual dos estudantes. A Figura 2 mostra o placar final com os 10 primeiros classificados no V Desafio JP, com os nomes dos estudantes devidamente anonimizados.

Figura 2 – Placar final com os 10 primeiros classificados no V Desafio JP (2021)

Nome	Total	A	B	C	D	E	F	G
1 - PH Estudiante	500 4:53:57	0 0	0:18:17 1	0:23:42 1	1:26:09 1	2:11:53 1	0:33:56 1	0 0
2 - GC Estudiante	500 5:02:11	0 0	0:14:02 1	0:31:11 1	1:40:17 2	1:57:29 1	0:19:12 1	0 0
3 - EM Estudiante	500 6:12:02	0 0	0:33:26 1	1:22:54 3	0:46:11 1	1:05:17 1	1:24:14 2	0:00:00 2
4 - AC Estudiante	500 6:16:05	0 0	0:59:03 2	0:50:41 2	1:32:49 1	1:50:18 1	0:32:14 1	0:00:00 2
5 - L Estudiante	400 4:41:36	0 0	0:30:59 1	0:47:32 1	2:41:26 1	0 0	0:41:39 1	0 0
6 - mg Estudiante	300 3:38:00	0 0	0:54:49 1	0:35:44 1	0:00:00 10	0 0	2:07:27 1	0 0
7 - MA Estudiante	300 4:36:34	0 0	0:40:41 1	2:07:47 5	0:00:00 1	0:00:00 2	0:28:06 1	0 0
8 - HA Estudiante	300 5:58:46	0 0	0:00:00 5	0:50:59 1	2:59:27 4	0 0	1:08:20 1	0 0
9 - E Estudiante	200 0:54:05	0 0	0:21:47 1	0:00:00 6	0 0	0 0	0:32:18 1	0 0
10 - B Estudiante	200 1:38:43	0 0	0 0	0:44:49 1	0 0	0 0	0:53:54 1	0 0

Fonte: Os autores (2021).

O nome do evento serve para aguçar o senso competitivo dos estudantes, porém deixando claro a expectativa de um momento lúdico e divertido, de confirmação do aprendizado. Ao término do evento, coordenadores, bolsistas e estudantes participantes do evento, reuniram-se em uma sala virtual para encerramento do curso, comentando o resultado da maratona de programação e coletando as percepções dos participantes e expectativas futuras. É importante pontuar que visamos criar um ambiente informal de discussão para que os estudantes se sintam mais confortáveis em expressar suas opiniões. Em todas as edições, percebemos o desejo dos estudantes em continuar o aprendizado de programação em turmas de níveis subsequentes.

Comparação das avaliações dos “Jovens Programadores” em 2018/1, 2020/2 e 2021/1

A COVID-19 trouxe vários desafios para a sociedade, e na educação não foi diferente. Professores tiveram que se adaptar a novas metodologias e utilizar ferramentas para dar

suporte ao ensino remoto. Consequentemente, também foi exigida dos estudantes uma adaptação a essa nova realidade. Nesse contexto, o JP sofreu algumas modificações para se adequar às limitações impostas pela pandemia. Esta seção apresenta a comparação dos resultados obtidos pelo programa durante a pandemia (2020/2, 2021/1) e fora da pandemia (2018/1). As informações de 2018/1 foram publicadas em Reis *et al.* (2018), e serão utilizadas neste trabalho para o objetivo proposto.

A Tabela 1 relaciona a percepção dos alunos em relação à divulgação do programa nas cidades onde o público-alvo do JP reside, mostrando a concordância dos participantes com a afirmação “O JP é bem divulgado em sua cidade”. Ainda se observa a necessidade de melhorar a divulgação. Os valores nos períodos em análise são similares, em especial na opção “Concordo”. A similaridade é curiosa, pois as abordagens de divulgação nas edições presenciais e remotas foram completamente distintas. No período fora da pandemia, o principal meio de divulgação foram visitas às escolas, enquanto no período da pandemia, foram redes sociais. Isso pode ser um indicativo de que no futuro a união dessas duas estratégias de forma sistemática, juntamente com a divulgação em emissoras de rádio e TV, pode trazer melhores resultados nas ações de divulgação. O valor N na tabela representa o número de estudantes que responderam ao questionário.

Tabela 1 – Concordância dos participantes do JP com a frase “O JP é bem divulgado em sua cidade”

	2018/1 (N=12)	2020/2 (N=19)	2021/1 (N=27)
Concordo	25%	26,3%	25,9%
Concordo parcialmente	58,3%	36,8%	48,1%
Discordo	8,3%	15,8%	14,8%
Não tenho opinião	8,3%	21,1%	11,1%

Fonte: Os autores (2021).

A Tabela 2 mostra a autoavaliação dos participantes do JP em relação ao seu conhecimento sobre computadores antes e depois do programa. Observa-se que, tanto antes quanto durante a pandemia, houve melhora com relação às opções “Ruim” e “Muito Ruim”, e, em geral, os estudantes ganharam conhecimento sobre computadores. É possível perceber também que no período fora da pandemia, se comparado com o período de pandemia, o percentual de pessoas com conhecimento prévio é menor. Esse fato pode ser explicado em

virtude do alcance maior do JP (fora da pandemia) a estudantes carentes pelo motivo das aulas ocorrerem nos laboratórios da UFU.

Tabela 2 – Autoavaliação dos estudantes em relação ao conhecimento sobre computadores e programação antes e depois da participação no JP

		2018/1		2020/2		2021/1	
		Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
Conhecimento sobre computadores	Muito bom	8,3%	16,7%	15,8%	36,8%	14,8%	48,1%
	Bom	25,0%	66,7%	21,1%	42,1%	33,3%	25,9%
	Razoável	50,0%	16,7%	52,6%	21,1%	29,6%	25,9%
	Ruim	16,7%	0,0%	5,3%	0,0%	14,8%	0,0%
	Muito ruim	0,0%	0,0%	5,3%	0,0%	7,4%	0,0%
Conhecimento sobre programação	Muito bom	0,0%	8,3%	5,3%	21,1%	0,0%	22,2%
	Bom	0,0%	66,7%	15,8%	52,6%	11,1%	48,1%
	Razoável	16,7%	25,0%	10,5%	26,3%	22,2%	29,6%
	Ruim	58,3%	0,0%	15,8%	0,0%	14,8%	0,0%
	Muito ruim	25,0%	0,0%	52,6%	0,0%	51,9%	0,0%

Fonte: Os autores (2021).

Já o conhecimento adquirido sobre programação pelos estudantes segue o mesmo padrão do conhecimento adquirido sobre computadores, ou seja, houve ganho de conhecimento, independente do período. Além disso, no período fora da pandemia, o conhecimento prévio, em geral, é menor se comparado ao período de pandemia.

A realização de uma competição ao final do curso com o propósito de motivação, integração entre os participantes e comprovação de conhecimento adquirido, mostrou uma boa aceitação, tanto no período de pandemia quanto fora dele. Em 2018, o percentual de alunos participantes que concordaram com a realização da competição foi de 62,5%, 25% concordou parcialmente e 12,5% discordou. Em 2020, 68,4% dos alunos concordaram, 26,3% concordou parcialmente e 5,3% discordou. Já em 2021, 59,3% dos alunos concordaram, 18,5% concordou parcialmente, 11,1% discordou e 11,1% não opinou.

Diante desses percentuais, é importante destacar que a competição antes da pandemia foi realizada num ambiente motivacional maior que durante a pandemia, devido ao clima de competição gerado e ao incentivo pessoal que todos os professores geraram a cada

participante. Portanto, as competições nos anos 2020 e 2021 foram mantidas com o intuito de aguçar o sentimento competitivo entre os participantes, além de apresentá-los uma forma de competição existente com a programação de computadores.

A Tabela 3 expõe as principais dificuldades listadas pelos estudantes. Entre as três principais dificuldades, duas são relativas às áreas de conhecimento: Português e Matemática. Esse fato mostra a interdisciplinaridade da computação, bem como, a necessidade de melhorar o processo de ensino/aprendizagem dessas duas disciplinas básicas do currículo nacional, haja vista que, mesmo utilizando metodologias diferentes em situações distintas (com e sem pandemia), essas dificuldades persistem inalteradas como as mais citadas pelos estudantes. A computação, de forma geral, pode ser uma ferramenta útil nesse processo para amenizar, ou até solucionar, as dificuldades dos estudantes.

Tabela 3 - Avaliação das principais dificuldades encontradas pelos participantes do JP

	2018/1	2020/2	2021/1
Interpretação de problemas	(5/8)	(11/19)	(23/27)
Linguagem de programação	(3/8)	(4/19)	(7/27)
Dificuldade em Matemática	(2/8)	(3/19)	(5/27)
Explicação do professor	(2/8)	0	(5/27)
Falha de computador	-	(4/19)	(6/27)
Nenhuma dificuldade	(2/8)	(5/19)	0

Fonte: Os autores (2021).

A comparação realizada nesta seção mostra que o ganho de conhecimento, a motivação e a aceitação do JP são semelhantes, independentemente da sua realização ser no formato presencial ou remoto. Infelizmente, o alcance de tal projeto para crianças e adolescentes carentes, que é um dos objetivos primordiais do JP, não foi inferido devido às dependências físicas dos *campi* da UFU estarem fechadas, e pela aquisição dos requisitos tecnológicos necessários para o desenvolvimento do curso. Todavia, o programa JP conseguiu atingir outros objetivos, como: levar o conhecimento de programação de computadores aos alunos de forma gratuita, intuitiva e consciente; e dando oportunidade a um público de maior alcance geográfico.

Impacto e transformação na comunidade

É importante destacar a contribuição significativa do JP para a comunidade externa desde o seu início em 2016. Mais do que oferecer cursos de programação de computadores, robótica, programação de jogos e programação web, o programa oferece a oportunidade para que muitas crianças e jovens possam ser iniciadas no aprendizado de tecnologias computacionais e ter as suas realidades transformadas a partir disso.

Particularmente durante a pandemia, pudemos conhecer outras realidades de municípios vizinhos e contribuir com esses estudantes e com a comunidade na qual estão inseridos. Chama atenção o reconhecimento dos estudantes para esse esforço, desde a procura de informações para as inscrições, passando pelo acompanhamento durante o curso, até a emissão dos certificados. Também chama atenção a disposição deles em continuar os estudos sobre o assunto.

Outros aspectos importantes a serem destacados durante essas duas edições remotas do programa, são o respeito e a consideração dos estudantes beneficiados pelos bolsistas do JP. De fato, a maioria deles retribui o esforço e empenho dos bolsistas na preparação do material de ensino e na condução das aulas se dedicando ao curso. Por outro lado, essa dedicação dos estudantes motiva os nossos bolsistas a fazerem ainda mais por eles. Logo, é um ciclo que beneficia a todos os envolvidos e que cria uma atmosfera muito propícia para o aprendizado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O JP tem exercido um papel importante na difusão do conhecimento em programação (e outras habilidades em computação) entre crianças e adolescentes de todas as escolas de Ensino Fundamental e Médio da cidade de Monte Carmelo-MG. A pandemia exigiu que o JP fosse reformulado, o que representou um desafio, mas também ampliou as fronteiras do projeto, permitindo que seu alcance abrangesse uma região maior, com ênfase nas cidades com *campus* da UFU: Patos de Minas, Ituiutaba, Monte Carmelo e Uberlândia.

As mudanças das estratégias e metodologias aplicadas durante a pandemia se mostraram adequadas, pois mantiveram a qualidade de ensino e o engajamento dos estudantes no curso. Vale ressaltar a dedicação e o cuidado com que os alunos extensionistas assimilaram o novo formato do programa e contribuíram de forma exemplar para que a qualidade do JP fosse mantida.

A relação entre ensino e tecnologia é muito próxima, e a pandemia parece ter acelerado uma tendência natural do ensino de incorporar ferramentas para o aprendizado remoto através da internet. É inegável que a pandemia é uma situação complexa e indesejável. Aguardamos ansiosos que a situação melhore o quanto antes, a fim de que possamos retornar ao tão importante convívio social. Por ora, esperamos poder extrair lições úteis dessa experiência desafiadora, e certamente incorporar novas ferramentas que possam acrescentar ao ensino presencial e permitir que o conhecimento em programação de computadores seja democratizado e acessível, até aos locais mais remotos de nosso país.

REFERÊNCIAS

AZZI, D. V. *et al.* Quality of life, physical activity and burnout syndrome during online learning period in Brazilian university students during the COVID-19 pandemic: a cluster analysis. **Psychology, Health & Medicine**, [s. l.], p. 1-15, 2021. Doi: 10.1080/13548506.2021.1944656. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13548506.2021.1944656?journalCode=cphm20>. Acesso em: 28 ago. 2021.

BORGMANN, A. **Technology and the character of contemporary life**: a philosophical inquiry. Chicago: University of Chicago Press, 1987.

CAMBRUZZI, E.; SOUZA, R. M. de. Robótica educativa na aprendizagem de lógica de programação: aplicação e análise. *In*: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 21., 2015, Maceió. **Anais [...]**. Porto Alegre: SBC, 2015. p. 21-28. Doi: 10.5753/cbie.wie.2015.21. Disponível em: <http://br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/4981/3397>. Acesso em: 28 ago. 2021.

DUTRA, B. *et al.* O uso de competições de programação e robótica como estratégias para complementação e avaliação do aprendizado. *In*: WORKSHOPS DO CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 7., 2019, Brasília. **Anais [...]**. Porto Alegre: SBC, 2019. p. 188-197. Doi: 10.5753/cbie.wcbie.2019.188. Disponível em: <https://br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/8960>. Acesso em: 28 ago. 2021.

HALIM, S.; HALIM, F. **Competitive Programming 3**: the new lower bound of programming contests. North Carolina: Lulu Press, 2013.

HONORATO, R. Aprender a ler, calcular e... programar: o novo desafio nas escolas. **Veja** [online], São Paulo, 14 dez. 2013. Disponível em: <http://veja.abril.com.br/noticia/vida-digital/aprender-a-ler-calcular-e-programar-o-novo-desafio-nas-escolas/>. Acesso em: 28 ago. 2021.

ONYEMA, E. M. *et al.* Impact of Coronavirus pandemic on education. **Journal of Education and Practice**, Romênia, v. 11, n. 13, p. 108-121, 2020. Disponível em: https://genbase.iiep.unesco.org/workspace/applis/epidoc/fichiers/EPIDOC/38698_52821_56584_1_PB.pdf. Acesso em: 28 ago. 2021.

PALVIA, S. *et al.* Online education: worldwide status, challenges, trends, and implications. **Journal of Global Information Technology Management**, USA, v. 21, n. 4, p. 233-241, 2018. Doi: 10.1080/1097198X.2018.1542262. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1097198X.2018.1542262>. Acesso em: 28 ago. 2021.

PAPERT, S. **Mindstorms**: children, computers and powerful ideas. New York: Basic Books, 1990.

REIS, E. *et al.* Jovens Programadores: ensino de programação e robótica para alunos do ensino básico de Monte Carmelo-MG. *In: WORKSHOPS DO CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO*, 7., 2018, Fortaleza. **Anais [...]** Porto Alegre: SBC, 2018. p. 649-658. Doi: 10.5753/cbie.wcbie.2018.649. Disponível em: <https://br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/8287>. Acesso em: 28 ago. 2021.

RESNICK, M. *et al.* Scratch: programming for all. **Communications of the ACM**, USA, v. 52, n. 11, p. 60-67, 2009. Doi: 10.1145/1592761.1592779. Disponível em: <https://dl.acm.org/>. Acesso em: 28 ago. 2021.

SILVA, S. F. *et al.* Relato de experiência de ensino de computação no ensino fundamental em estágio supervisionado da Universidade de Pernambuco no campus Garanhuns. *In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO*, 23., 2015, Recife. **Anais [...]**. Porto Alegre: SBC, 2015. p. 296-305. Doi: 10.5753/wei.2015.10246. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/10246>. Acesso em: 30 ago. 2021.

SOUSA, L. *et al.* Ensino de programação em robótica móvel no ensino fundamental e médio. *In: WORKSHOPS DO CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO*, 5., 2016, Uberlândia. **Anais [...]**. Porto Alegre: SBC, 2016. p. 399-402. Doi: 10.5753/cbie.wcbie.2016.399. Disponível em: <https://br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/6960>. Acesso em: 30 ago. 2021.

VALENTE, J. A. Diferentes usos do computador na educação. **Em aberto**, Brasília, v. 12, n. 57, 2008. Doi: 10.24109/2176-6673.emaberto.12i57.1876. Disponível em: <http://www.rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/view/2187>. Acesso em: 30 ago. 2021.

WHO. **Coronavirus disease (COVID-19)**. 2021. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/coronavirus-disease-covid-19>. Acesso em: 28 ago. 2021.

Submetido em 30 de agosto de 2021.

Aprovado em 14 de setembro de 2021.