



C A P Í T U L O 4

TECNOLOGIA, ROBÓTICA EDUCACIONAL E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: UM DIÁLOGO COM O PROFESSOR FLAVIO RODRIGUES CAMPOS

Roger da Trindade Gomes¹

Rony Cláudio de Oliveira Freitas²

Flavio Rodrigues Campos³

1 SOBRE A CONVERSA

Essa entrevista foi do tipo semiestruturada e à distância por videoconferência, sendo parte disciplina de Fórum de Debates em Pesquisas em Educação Matemática do Programa de Doutorado em Educação em Ciências e Matemática, em que convidamos pesquisadores que são referência em suas áreas de atuação. Os professores que a conduzem são, Edmar Reis Thiengo, Maria Alice Veiga Ferreira de Souza e Luciano Lessa Lorenzoni. Nas entrevistas os doutorandos realizam perguntas com base em textos enviados pelo seu entrevistado. Realizei a entrevista com o professor Flavio Rodrigues Campos, Campos tem pesquisas voltadas para os temas de Tecnologias na Educação, Robótica Educacional, Currículo, Computação, dentre outros. Os estudantes do doutorado tiveram a oportunidade de ler as publicações do professor Flavio, destaque para o livro intitulado *Paulo Freire e Seymour Papert: Educação, tecnologia e análise do discurso*. Além de outros artigos que foram disponibilizados para fundamentação das perguntas a serem feitas, além das perguntas elaboradas pelo entrevistador, o professor Roger da Trindade Gomes que é interessado direto no tema proposto.

Diante do contexto das novas tecnologias, surge a necessidade de repensar metodologias e estratégias empregadas para o ensino de matemática, bem como as práticas que podem ser exitosas no contexto da Educação Matemática. O Professor Doutor Flavio Rodrigues Campos da *Mercer University*, Georgia, EUA, apresenta pesquisas relevantes no contexto da Tecnologia, Educação, Currículo, ainda sobre ensino de engenharia, robótica e computação para a Educação básica.

¹ Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes)

² Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes)

³ Mercer University, Georgia, EUA

2 ENTREVISTA

Gomes – A primeira pergunta, oportuniza ao entrevistado a possibilidade de uma apresentação, mais descontraída, professor Flavio como que você se descreve enquanto pessoa e enquanto pesquisador?

Campos – Como pessoa, a primeira coisa é dizer que fui “meio doido” em fazer os dois doutorados, eu não faria novamente, essa é uma das poucas coisas que eu me arrependo na vida. Na verdade, a história dos dois doutorados acontece assim, eles foram praticamente ao mesmo tempo, eu havia feito o mestrado no Mackenzie e na época a universidade iniciou o programa de doutorado, lá tinha grandes professores, por exemplo a Maria Helena de Moura Neves, que faleceu recentemente. E aí, uma das professoras que eu tive sobre texto pedagógico, Maria Lúcia me incentivou a desenhar um projeto, então pensei o que eu ia fazer em Letras? Sou pedagogo raiz! Falando um pouco da minha história, eu fui diretor de escola, inspetor de aluno, ministrei inglês, devido ao fato de ter morado na Nova Zelândia quando fazia pedagogia. Naquele período da pedagogia, eu fiquei um bom tempo fora, uns oito meses. Então a dúvida que tinha em relação ao doutorado em Letras era, mas o que eu vou fazer aqui? A professora me indicou a trabalhar com discurso, então prestei e entrei, mas queria fazer na PUC com a professora Beth (Maria Elizabeth Almeida) que era de currículo e tecnologia, então seis meses depois tentei lá, e entrei, eu não quis sair do doutorado em Letras porque eu tinha bolsa CAPES, mas também queria continuar no doutorado em Currículo, então eu escondi das duas orientadoras por um ano, cumpri as disciplinas dos dois cursos, logo depois eu avisei, elas quase infartaram. Enfim, como eu já tinha começado o de Letras, dei prioridade nele, fiz as disciplinas. Parei na PUC por um ano para defender o de Letras em três anos, desta tese retirei o livro que você citou no início. Então eu acho que eu sou muito inquieto como pessoa também. Eu tive e tenho uma história dentro do contexto escolar, tirei cópias trabalhando em secretaria de escola durante meu primeiro ano de pedagogia, passei por vários setores de um colégio de educação básica particular, fiz estágio em escolas públicas de São Paulo. E nesse período então eu fiz um curso de análise de Software educacional no ano 2000, e aí eu me interessei por tecnologia, eu sempre gostei de LEGO,⁴ sempre fui muito em cima de temas voltados para engenharia, mas também queria estar na educação, então essa era minha perspectiva. Durante minha caminhada cheguei também a lecionar na universidade em Santo André, eu acho que como bom pesquisador, quando eu falo bom não é de qualidade, mas de alguém que quer, que gosta de estar na profissão. E do ponto de vista acadêmico, da pesquisa é importante ter essa inquietude, vontade de trazer algo diferente, está verdadeiramente envolvido com educação e tentar fazer a diferença. Vocês como doutorandos, sabem como é difícil

⁴ LEGO, fazendo referência aos equipamentos de robótica lançados pela empresa dinamarquesa de brinquedos, placa programável lançado pela LEGO/DACTA (empresa de equipamentos eletrônicos e informática, final da década de 1980 e início da década de 1990).

fazer pesquisa, chegar nos recortes, sem querer resolver o mundo. Assim se resume um pouco da minha trajetória acadêmica, trabalhando durante os dois doutorados, tem um pouco desse cenário de estudar e trabalhar. Como pessoa entra a questão dos desafios, por ter vindo para os Estados Unidos, poder vivenciar coisas que tinha vontade, foram dez anos no Senac São Paulo desenhando currículos da graduação, pós-graduação e educação profissional, por isso minha formação em currículo na PUC foi importante para entender os diversos cenários da educação.

Gomes – É interessante porque quando a gente olha o seu currículo, vemos que ele é bem diversificado, são áreas bem diferentes. Talvez pelas inquietações que você acabou de dizer que teve. A segunda pergunta, refere-se a como o professor Flavio durante sua caminhada se relacionou com o contexto da matemática? Aqui no Ifes fazemos o Doutorado em Educação em Ciências e Matemática, então como você vê as tecnologias dentro da Educação Matemática?

Campos – É interessante que todo o recorte voltado para a tecnologia apresenta duas perspectivas que inclusive estão hoje no que a gente chama de Base Nacional Comum Curricular para computação. Que é aquele adendo dentro da base nacional que foi incluído para a computação. Temos nele referência ao uso de algoritmos, de pensamento matemático. Se você olhar na Base Nacional Comum Curricular você vai achar algumas habilidades na matemática sobre algoritmos, a gente vê que desde o início da internet em meados para o final década de 1990, você tem um olhar para a tecnologia e que ela sempre tenta abraçar um pouco mais as ciências exatas, em especial Ciências e Matemática. Mas eu entendo que a gente tem dificuldades em pensar a prática, até mesmo do próprio professor, da formação, então qual o cenário hoje? O professor de matemática licenciado na sua formação inicial, como é o contato com tecnologias ou com ferramentas, recursos que hoje são infinitos, estamos falando de inteligência artificial, mas temos uma série programas, de linguagens feitas para trabalhar com crianças como por exemplo *Scratch*,⁵ ou o próprio LOGO,⁶ quando a gente entra na história das tecnologias voltadas para a construção do conhecimento, não é uma tecnologia para estímulo resposta. Então o próprio LOGO, linguagem de programação criada pelo Papert no MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) entre a década de 1960 e 1970, ela foi estruturada justamente para trabalhar lógica matemática e geometria com as crianças, de modo que eles realmente estejam construindo, e já naquela época, com a linguagem existia uma perspectiva, na tela do computador, você tendo a descrição do que aluno está fazendo, o que ele chamava de Construcionismo, uma abordagem educacional diferente. Papert conviveu e discutiu aprendizagem com Piaget, conta-se que ele fugiu da África do Sul, sendo perseguido, na época ele conseguiu embarcar no navio, dando whisky para o imediato, pois não tinha passaporte, o dele havia sido confiscado, essa é uma história bem interessante.

⁵ É um software de programação gratuito que pode ser instalado nos principais sistemas operacionais (Windows, Linux, Mac) ou utilizado online no site do projeto: <https://scratch.mit.edu/>

⁶ LOGO é uma Linguagem de Programação voltada para o ambiente educacional. Ela se fundamenta na filosofia construcionista.

Então nesse cenário de estar em contato com Piaget, observou o que ele tratava, questões relacionadas ao conhecimento humano, processo de assimilação, mas não vem ao caso discutir teoria cognitiva, nem Construtivismo agora. Papert observou que, com o advento da máquina, eu consigo trazer o pensamento da criança para a tela, eu como professor conseguiria analisar o raciocínio, que esse aluno teve. Se eu pedir para ele fazer um quadrado, por exemplo, e sair um retângulo, eu consigo verificar a ideia que ele teve do ponto de vista do ângulo, dos lados e o porquê que ele errou? Então isso é uma coisa de 50 anos quase e que ao longo do tempo foi se perdendo. O que eu falo do ponto de vista tecnológico a gente tem hoje na minha visão um abismo, o primeiro está na formação inicial, embora eu não seja matemático, eu repenso, eu analiso as licenciaturas, a própria licenciatura plena em Pedagogia. Eu entendo que agora a gente avançou um pouco em relação à computação, trazendo um elemento a mais, do ponto de vista da tecnologia, eu acho que eu mandei esse texto para você, eu e o Paulo Blikstein, que hoje está na Universidade de Colúmbia. A gente organizou um livro que se chama *Inovações Radicais na Educação Brasileira*. Que tem diversos capítulos de professores, de escolas inovadoras do Brasil que trabalham de forma diferente. E na introdução eu coloco uma ideia de identidade docente, falo um pouquinho desse letramento tecnológico e letramento pedagógico permanente, que é lógico, todo professor continua aprendendo. Mas eu entendo que a formação inicial tem problemas, por exemplo: um professor de matemática que consiga identificar, desenhar uma competência, para o uso de recursos, pelo menos inicialmente, para poder entender o porquê que eu devo ou não usar a tecnologia na minha prática. Que cenário eu tenho para pensar o processo de ensinar e aprender, o protagonismo do professor está no ensino e o protagonismo da aprendizagem está no aluno, embora o próprio Paulo Freire fala: “Quem ensina, também aprende”. A gente entende essa lógica, mas pela perspectiva didática da organização, da instrução e do conhecimento dentro do diálogo, professor e aluno, o professor tem esse papel. Então eu entendo que a gente tem um problema na formação inicial, que olha para a questão do recurso e das possibilidades, é preciso fazer com que o professor reflita e consiga identificar elementos que a tecnologia possa trazer para a Educação Matemática. Imagina assim também, a matemática é só sentar, pegar um livro e fazer conta? Qual é a perspectiva de pensamento matemático, de reflexão? E aí que começamos a ter as defasagens, porque a gente tem o conhecimento, o professor tem o conhecimento técnico, da formação docente, a gente tem um cenário que é conhecimento didático geral, que é para qualquer docente. Temos também o conteúdo e a didática do conteúdo, lecionar Matemática não é a mesma coisa que lecionar História e Geografia. Isso também é um cenário, agora quando eu vejo, que a tecnologia tem uma facilidade para exatas e para investigação. Por exemplo, Ciências, porque você está falando de pensar como cientista, pensar como matemático, acho que falta um pouco dessa

perspectiva. Do ponto de vista da tecnologia, que ainda em muitos lugares é usada para reforçar alguma coisa e não para construir. Por isso que a gente tem na base, a quinta competência: Criar usando tecnologia, o que eu construo? Não basta ter apenas um joguinho que eu acertei a conta matemática. Então como a gente está entendendo esses recursos no dia a dia? O professor tem uma missão difícil, imaginar um professor que pega alunos que precisam recompor aprendizagens, que está com defasagem, está no nono ano e está com aprendizagem matemática de sexto. Então eu imagino e entendo que a tecnologia precisa, não só facilitar, mas ela precisa trazer um cenário de ganho de construção de conhecimento real.

Gomes – Nessa perspectiva, já intercalando outra questão, você falou um pouco do cenário da Educação Matemática no Brasil. Você já comentou um pouco sobre o livro organizado pelo Paulo Blikstein, onde é apresentado um panorama da robótica em pesquisas no Brasil, além de também ter compartilhado um artigo sobre como anda a robótica no Brasil. Então, uma das perguntas é, durante sua trajetória, é possível apresentar um histórico das tecnologias na educação no contexto do Brasil? Como está isso atualmente? É possível estabelecer relações com sua realidade hoje, nos Estados Unidos?

Campos – Então olhando o cenário que a gente tem, quando participei de um grupo de estudos que foi organizado pelo MEC, com os documentos produzidos já homologado em 2022. Foi produzido um adendo: adendo da computação da Base Nacional. O Conselho Nacional de Educação, juntou uma equipe de pessoas, tinham pessoas da computação, pessoas da Sociedade Brasileira de Computação (SBC), com professores de universidades públicas, por exemplo a Universidade Federal do Rio Grande do Sul, pessoas de várias partes do Brasil, em torno de 25. Esse grupo desenhou habilidades e competências da computação que possivelmente foi apreciada pelo Conselho Nacional, entrando em seguida com uma resolução, na qual foi construída uma tabela de habilidades e competências para a computação. Sendo assim foi dado autonomia para as redes de ensino a partir de 2024 incorporar, seja como componente curricular, ou como elementos transversais, da Educação Infantil ao Ensino Médio. Considero isso um avanço, se pensarmos que na Coreia do Sul isso já existe há anos, inclusive disciplina que trata de inteligência artificial para as crianças, estamos muito atrasados, assim como vários países, mas antes tarde do que nunca. Então entendo que é um ganho muito grande ter-se um documento bem construído para se trabalhar, tanto de forma plugada quanto de forma desplugada (computação desplugada). Porque o importante aqui não é se o aluno vai ser o próximo programador do Google, certo? A questão da computação, porque não dá para falar só sobre tecnologia, a tecnologia também está dentro da computação, mas quando a gente fala da computação, é porque a gente entra no cenário de discutir algoritmos, discutir alguns conceitos e Pensamento Computacional. Faço

aqui basicamente um paralelo com a matemática, não é somente fazer conta, é eu pensar de uma forma diferente, eu penso do ponto de vista da matemática, eu penso do ponto de vista da computação, que é você resolver problemas. O Pensamento Computacional, a cultura digital e a tecnologia digital são os três eixos que estão diretamente envolvidos no currículo, embora eles já eram citados na Base. Então a gente tem o Pensamento Computacional, como eu resolvo o problema, a partir da computação. Por exemplo, o algoritmo, se eu chegasse onde vocês estão (Ifes, Campus Vitória), não sei onde vocês estão, se eu fosse novo, e perguntasse: Como faço para ir ao banheiro? Você levanta, passa a porta, vira à direita, depois à esquerda, segue reto e chegou. Esse passo a passo é o que chamamos de algoritmo, uma sequência de passos. Então quando a gente começa a pensar, por exemplo uma decomposição, dentro do Pensamento Computacional, como um dos princípios. Como eu vou decompor um problema, quebrando em problema menores, então olhar para essa situação foi importante. Todo o currículo está pensado/organizado, inclusive quando você trabalha essas habilidades sem nenhuma tecnologia, não é o ideal, porque senão a gente fica sempre naquela coisa, não vai precisar de tecnologia. Então o Brasil melhorou nessa perspectiva, a gente está vendo recursos em vários lugares, escolas públicas inserindo kits de robótica para atividades, em muitas redes, em vários estados inserindo tecnologias. Bem ou mal temos muitos lugares com internet, olhando por esse lado eu enxergo que a gente avançou nas últimas duas décadas, agora aliando a questão do currículo, o que de certa maneira obriga as redes a trabalharem. Todavia a gente também se depara com questões problemáticas, por exemplo: Quem vai ministrar as aulas de computação? De forma transversal ou pelo currículo? Pensando numa grande rede, daí entra a disciplina, quem vai ministrar? Aí começa a necessidade de formação em computação, quantitativo de professores, professor fez matemática que teria que lecionar, ou o que tem mais conhecimento de tecnologia, ou licenciatura em computação. Então a gente cai na necessidade também de mão de obra, que é uma coisa também recorrente da própria tecnologia em si, se você hoje migrar para ser um desenvolvedor você vai ter o seu emprego lá. O que quero enfatizar é que temos esse desafio de formação docente, de recurso e por mais que a gente cresça, ainda vamos ter problemas de recursos, instalação de laboratórios, equipamentos, salas *Maker*,⁷ não são todos os lugares que chegam, infelizmente.

Citando o lado bom dessa explosão de tecnologia, é o surgimento de novas possibilidades, por exemplo a inteligência artificial, que está passando o rolo compressor, principalmente essas de linguagem natural para a produção de conteúdo, vem mostrando o lado bom, de que, de certa maneira está fazendo com que as pessoas que são envolvidas nesse contexto tenham de se mexer. Inclusive, pensando

⁷ A educação *Maker* é uma abordagem de ensino que incentiva a criatividade, a experimentação e a resolução de problemas. O termo *Maker* vem do inglês e significa “fazer”.

na formação integral e global do aluno, porque senão vão ficando para trás. Nos Estados Unidos tem muita coisa, já há muito tempo, a gente tem aqui ferramentas (*Next Generation*), mas também não é uma maravilha, eu vim para a Geórgia, estava com meus alunos do mestrado, em uma aula de planejamento e organização do ensino, questões de tecnologia, comecei a falar um pouquinho sobre educação *Maker*, sobre a diferença de um *hackerspace*, *makerspace*,⁸ fabricação digital. E muitos alunos não sabiam do que se tratava. Tem muito lugar, muitas escolas que não possuem laboratórios, eu estou numa região mais ao sul de Atlanta, interior dos Estados Unidos. Então você tem outros países que estão infinitamente melhores, a própria Coreia, países da Europa têm um trabalho melhor. A diferença daqui, a Universidade que eu estou, estou na área da educação, eles fizeram o seguinte projeto, junto a mais duas universidades para dar uma formação, para formar professores para atuar no interior da Georgia. Ao longo de 5 anos, quero formar de 500 a 1.000 professores. Receberam 15 milhões, tudo de graça, aqui tem um pouquinho de diferença da pedagogia em relação ao Brasil. Por exemplo, a pedagogia no Brasil, ela tem um pouco das semelhanças com a Europa, já nos Estados Unidos você se formar professor é diferente. Você é técnico em uma área, é formado numa área, daí você faz uma formação complementar para lecionar. O professor de Matemática por exemplo, você não vai para uma licenciatura, você tem uma formação e vai lecionar Matemática depois, fazendo uma formação específica para didática. Então eu vejo que a gente tem boas coisas acontecendo, mas ao mesmo tempo a gente esbarra em uma dificuldade, como a formação, de como a própria compreensão do que a tecnologia pode servir como aliado na sala de aula, para fazer com que o pensamento crítico do aluno seja alcançado e possa realmente desenvolver algumas coisas usando a tecnologia.

Gomes – Penso que fica claro em sua fala, que a questão da formação para a tecnologia possui falhas tanto aqui no Brasil quanto nos Estados Unidos. Uma outra pergunta, você já me respondeu em partes. É a questão da robótica nas escolas brasileiras, como você tem observado o cenário?

Campos – Assim a robótica no Brasil, podemos apresentar seguintes os cenários, nós recebemos os Kits de robótica que a LEGO lançou, esse foi o grande expoente inicial, até porque o próprio Papert ainda estava no MIT. A empresa de brinquedos LEGO o procurou, com objetivo de criar uns recursos voltados para a escola, fecharam então acordos, de modo que sempre teriam kits novos, além do Papert estar à frente do desenvolvimento da tecnologia, a parceria gerou muitos frutos. A LEGO até hoje possui uma cadeira no MIT, que é ocupada por Mitchel Resnick. O LEGO *Mindstorms*⁹

⁸ Normalmente possuem diversas ferramentas de prototipagem, fabricação digital (impressoras 3D, cortadoras etc.), máquinas de costura, ferramentas de marcenaria, e outras. Diferente de *makerspaces*, os *hackerspaces* não necessariamente possuem ferramentas de prototipagem e fabricação digital, mas é muito comum terem oficinas de eletrônica, ferros de solda.

⁹ *Mindstorms* foi originalmente inspirado por Seymour Papert, autor, na década de 1980, da obra *Minds-*

chegou ao Brasil com mais força na década de 1990, com o bloco programável RCX,¹⁰ houve pouca adesão nas escolas no Brasil. No ano de 2000 houve uma explosão, até escrevi em outro artigo, a robótica era usada no contraturno, não fizeram da forma que ela foi desenhada para ser usada, então não era nada atrelada ao currículo. Faziam enquetes, você gosta? Vem à tarde fazer o curso! Depois começou a se incorporar nas aulas de Matemática e de Ciência, por ter mais a ver!

Esse era o cenário da robótica, então assim, você começa a elencar algumas tecnologias por uma pressuposição sobre o cenário, e hoje? Se a gente pegar 20 anos depois que começou, o que acontece? O grande pulo do gato é a democratização de recursos, o valor das coisas! Há 10 anos atrás uma impressora 3D custava quantos e quanto custa hoje? Você tinha o monopólio da LEGO, e passou a ter outros recursos, e aí surge por exemplo o Arduino¹¹ que custa \$10 dólares. Com todos esses recursos o cenário mudou, então democratizou muito mais, aquela coisa da robótica pura onde se faz um dispositivo eletrônico funcionar, mudou para um espaço em que eu vou criar um objeto robótico dentro de algum projeto para solucionar um problema, não é simplesmente apenas fazer o robô caminhar. A diferença é que com o kit da LEGO, você vai pro colégio, tem um recurso, mas que não daria para trabalhar durante dois meses com a mesma turma, num mesmo projeto. Então essa democratização de equipamentos e peças, de recursos trouxe um outro patamar. Eu posso criar um dispositivo de um projeto que vai abrir, fechar uma porta para pessoas com necessidades especiais, os alunos trazem as questões, e o material hoje é barato. Então esse é o cenário, aqui temos a facilidade, a diferença daqui, é a questão do custo, porque o LEGO no Brasil não custa menos que R\$8.000,00, já aqui custa em torno de \$300 dólares, mesmo aqui não são todas as escolas que possuem. Por isso existe um movimento maior por conta de que a tecnologia vem e começa a ser mais acessível, e aí você começa a ter um olhar diferente, mas tem que aprender, tem que saber mexer. Começando assim os cenários para formação, para entender o que são os componentes. Você não vai queimar um LED, usa-se um aplicativo que simula o circuito, o *Tinkercad*,¹² nele você consegue simular a placa de Arduino com todos os tipos de peças eletrônicas, sem queimar nada, de forma virtual. Então você tem hoje esse cenário com um pouco mais de democratização.

Gomes – Sim, concordo, o Arduino traz uma mudança no cenário, na perspectiva de uso da robótica. Eu pesquisando e acompanhando, percebia que eram poucas as escolas que tinham acesso à LEGO, geralmente eram escolas particulares. Hoje já percebemos nas escolas públicas municipais e estaduais e nos institutos federais

torms: Children, Computers and Powerful Ideas (Mindstorms: Crianças, Computadores e Ideias Poderosas).

¹⁰ Bloco programável lançado pela LEGO na década de 1990.

¹¹ Arduino UNO foi projetado na Itália em 2005, oferecendo aos usuários a condição de trabalhar programação em programas mais sofisticados e eletrônica. Disponível em: <http://arduino.cc>. Acesso em: 12 jun. 2020.

¹² Programa de modelagem tridimensional (3D) online gratuito.

um movimento maior em torno da robótica. A próxima pergunta está relacionada ao início dos trabalhos, o que pode ser mais viável? Robótica de baixo custo, uso de simuladores, ou o próprio Arduino, na qual o professor já comentou? Claro, pensando no contexto das escolas públicas.

Campos – Podemos sim pensar em equipamentos de baixo custo, entretanto penso que no início devemos focar mais na parte da computação desplugada, no Pensamento Computacional, na lógica computacional, na lógica matemática para a compreensão e solução de problemas, em mecanismo de engenharia, soluções de engenharia. Por exemplo, eu desenhei um material pedagógico há uns anos atrás para um colégio, que era baseado em histórias em quadrinhos e a partir daí, propor soluções de problemas. Encontrei aqui nos Estados Unidos, perto de Boston, um programa também baseado em histórias, eles fazem inclusive para crianças menores, livros para criança. Uma das histórias era que o irmão mais novo entrava no quarto do mais velho e estava acabando com os brinquedos. Ele queria fazer alguma coisa, então a professora após a leitura do texto, pediu para os alunos criarem uma solução. As crianças têm vários materiais, barbante, madeira, papelão etc. Então assim, estamos falando de engenharia, eu não estou aqui falando dos conceitos difíceis, estamos interessados em pensar o problema e propor um cenário de soluções. Por que eu coloco uma engrenagem grande com uma pequena? Por que eu faço um tanque de guerra com esteiras e não rodas? Use papel, dá pra fazer com papelão, o objetivo é você criar. Então eu começaria assim, daí que o aluno passa a compreender o que se faz com uma solução robótica. Comentamos já sobre o *Tinkercad*, aplicativo para construção de circuitos, aqui pode queimar à vontade, mas ele vai começar a entender conceitos, e o porquê queima. Muitas vezes a gente chega e fala, robótica! Quando a pessoa ouve, ela acha que são coisas extraordinárias, “estação espacial”, “sondas e Rovers lunares”, ela envolve várias áreas, várias ciências. Por exemplo, a inteligência artificial é considerada pelos especialistas como uma nova ciência. Então eu começaria com o entendimento do aluno sobre o que está à sua volta, então eu faria isso na escola. Depois trabalhar as bases da engenharia de Design, Pensamento Computacional, e quais são os elementos para chegar até ele. Porque o algoritmo é o caminho, o passo a passo, vamos pensar bem, se você está usando o Pensamento Computacional e você tem que pegar o carrinho, e colocar ele para andar cinco segundos e parar, a programação é a última etapa. Você precisa fazer um reconhecimento de padrão, você precisa decompor o seu problema, você vai fazer uma abstração e por último o algoritmo. Então isso é fazer com que o meu aluno realmente desenvolva um pensamento complexo, então eu caminharia nesse cenário, apresentar as bases para ele, estruturar os elementos para ele construir, e aí sim, começa a mexer com esses recursos e construiu projetos mais complexos.

Gomes – Nesse contexto eu vejo o *Scratch* como uma boa opção para iniciar a programação, é um Software que sempre utilizo com meus alunos e os demais doutorandos da turma do Educimat tiveram oportunidade de utilizar. Pensando nessa perspectiva de conhecer o algoritmo, conhecer a linguagem de programação e sabemos que programação às vezes não é tão usual, não é tão presente nas escolas e isso gera grandes dificuldades. O *Scratch* pode ser um facilitador, bem como a linguagem em blocos?

Campos – A linguagem em blocos é interessante! Existe uma comunidade que é contra o construcionismo e crítica. Esse ano o grupo do Papert se reúne aqui em Nova York em outubro, nas universidades eles discutem muito programação, discutem se deveria ser por blocos ou por códigos? Porque eles enfatizam que a de blocos atrapalha um pouco no desenvolvimento das linguagens. Mas eu vejo que os blocos facilitaram muito, pergunte aos seus colegas aí, tenho certeza que vão dizer que sim. Olha lá cada projeto que é construído, todos complexos, é muito interessante mesmo, hoje a gente tem vários programas de linguagem por blocos, a própria LEGO se baseou nisso.

Gomes – No livro organizado pelo Paulo Blikstein, em um dos capítulos você apresenta um panorama da robótica no Brasil, utilizando em minhas pesquisas percebi lacunas, por exemplo no meu estado (ES) são poucos trabalhos com Robótica Educacional, e formação docente. Você até comentou um pouco sobre esse panorama e agora após quatro anos desde a publicação do livro, houve mudança significativa no quantitativo e na qualidade das pesquisas? Como eu também pesquiso a nível de Brasil acredito que não, como o Flavio vê hoje este cenário?

Campos – Então a gente havia feito um levantamento para a tese, porém depois teve uma pessoa que eu fui banca aqui no Brasil e tive o convite para ampliar o trabalho de pesquisa até o ano de 2016. Bom, eu acompanho bastante e não mudou muito o cenário e isso também acontece em outras áreas, não é só com robótica, o olhar com a formação de professores voltada a tecnologia não é tão aprofundado. Principalmente com a robótica na qual você mencionou a gente tem uma ausência, não se tem um cuidado de se verificar. A gente discute muito ensino-aprendizagem, um pouquinho de sala de aula, questões cognitivas. Mas na formação é bem menos, por exemplo, questões voltadas para a formação inicial e o uso de tecnologia, impactos em quem está chegando, professor iniciante. Formação de professores de Matemática tiveram contato com robótica? Teve material? Conseguiu trabalhar? Mecanismo que ajudou? Então eu entendo que a gente ainda tem muita defasagem em pesquisar mesmo, até porque eu acho que envolve um pouco o currículo. E aí você tem um cenário político educacional, você vai na faculdade e fica uma coisa de tecnologia muito incipiente, ou as pessoas vão trazer coisas que não vão fazer diferença na formação do professor. Então na

minha visão, olhando e acompanhando, ainda se tem uma defasagem no ponto de vista da pesquisa com robótica voltada para a formação de professores. Tanto em serviço, no caso de professores já formados, falta o olhar para aquele que está trabalhando. Já o cenário da formação inicial ainda é pior, currículos diversos, você vai numa cidade do estado tem uma formação, já em outra cidade encontramos outra. Eu não sei o quanto de prioridade que se dá para os recursos na formação, por exemplo o professor de Ciências e de Matemática deveria ser obrigatório conhecer programação. Ele tem a habilidade na base voltada para algoritmos, quando ele cai na escola muitas vezes, tem o recurso, mas o professor não vai usar, então é preciso conhecer. E se você vai trabalhar com recursos tecnológicos, qualquer que seja, você precisa conhecer, você não precisa ser um expert. Por isso que eu falei lá naquele capítulo sobre letramento tecnológico, porque é preciso ter. Só de inteligência artificial surgem umas 150 ferramentas toda semana, mas é aquilo que você decidiu usar, o que for fazer, você precisa conhecer. Conhecimento técnico é importante, além do pedagógico, o que eu vou fazer com ele? Quais são os objetivos de aprendizagem que eu quero? Os relacionados, eu preciso ter, eu tenho de desenhar.

Gomes – No livro também é apresentado para os pesquisadores, quais teorias de aprendizagem foram utilizadas nas teses e dissertações. O que aparece lá é o construtivismo de Piaget, Construcionismo por Papert e a Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky. Durante suas pesquisas, qual você enxerga com mais características voltadas para o contexto da robótica ou isso depende da localidade, do público? Você consegue perceber as três, não necessariamente juntas dentro de uma pesquisa?

Campos – Na verdade, se você for olhar uma abordagem que tem uma relação mais forte com robótica ou até mesmo a tecnologia, vou generalizar aqui, mas é o construcionismo, que por sua vez bebeu do construtivismo. O que o Papert fez foi selecionar algumas coisas que o Piaget trazia como proposta em relação à formulação de conhecimentos novos na mente. Papert trouxe para a questão da tecnologia, onde a gente consegue tirar (informações internas do indivíduo) e apresentar na tela, conseguimos trazer elementos para a tela de como estou pensando. Então ele trabalhou internamente, de como você resolveu, qual foi o raciocínio, mesmo que você fizesse um exercício no papel, sendo às vezes difícil compreender o raciocínio desenvolvido. Então o construcionismo tem essa relação, e por que que a gente fala do sociointeracionismo? Porque existe uma relação, essa relação direta que Papert discutiu, e a relação tua com a máquina. Uma relação do aluno aprendendo com a máquina é uma relação individual, então por que que a gente está discutindo sociointeracionismo? Por que entrou Vygotsky aí? Porque a gente vê a evolução da tecnologia e um ambiente de aprendizagem coletiva, olha uma coisa interessante do Papert, ele veio ao Brasil na década de 1970, e foi onde? No Rio de Janeiro, escola de samba, ele ficou impressionado com os ensaios, pessoas ensinando outras, todo

mundo junto. Destacando que iria chegar um tempo, teremos uma tecnologia onde as pessoas poderão aprender juntas, mesmo estando em lugares diferentes, e o que que veio na década de 1990? Internet! Papert inclusive cria o LOGO com dispositivos robóticos que desenhavam no papel, através de comandos preestabelecidos, em seguida cria o Software para visualização em tela, também com uso de programação. E ele elabora a teoria na década de 1970 já na perspectiva de trabalho coletivo, então o construcionismo na verdade, para mim ele é mais completo para a utilização da robótica, porque ele vai trazer todo um cenário de construção de conhecimento. Basicamente vamos resumir a teoria construtivista de Piaget, o que é o fazer? Então quando você cria, realizando alguma ação no processo de aprendizagem, existe um processo de êxodo precoce, em seguida a criança vai se transformar para o processo de compreensão de um novo conhecimento, a partir dessa assimilação e acomodação, segundo Piaget. Você tem um início, às vezes o aluno diz, é isso, mas ele ainda não chegou na etapa de compreensão. Sabemos que o Papert bebeu dessa fonte, entretanto é preciso falar do sociointeracionismo também, pois, por mais que se tenha a relação individual com a máquina, existem elementos que são construídos colaborativamente. Seu aluno está fazendo um projeto de robótica, ele não está sozinho, ele aprende com os pares, o construcionismo do ponto de vista de Papert acontece durante um trabalho que envolve a máquina, o aluno, as tecnologias, a internet, é sim um trabalho mais colaborativo, por isso da presença forte do sociointeracionismo, para propiciar que a aprendizagem aconteça.

Gomes – Você falou que o Papert bebeu da água do Piaget, e uma das coisas que sempre é levantada e também é uma dúvida minha. Ao longo de suas pesquisas, você percebeu se houve um distanciamento por parte do Papert em relação às ideias do Piaget? Até pelo fato que você citou em relação à importância das relações sociais entre os estudantes. Pelo que percebo e lendo o que você publicou, existem convergências e existem divergências, gostaria que comentasse um pouco sobre isso.

Campos – Tem muito esse distanciamento, por isso ele teceu as ideias do construcionismo, na verdade ele procura por um novo termo, no livro *A Máquina das Crianças*, você percebe que ele procura um termo diferente, na didática se tinha, então a gente tem a didática, precisava-se de uma palavra para aprendizagem, ele até o final chamou de “atética”. Uma palavra que descreve, que dá ênfase na aprendizagem. Então ele vai se distanciando um pouco, justamente por conta do foco crítico que ele tinha, relacionando a tecnologia e o observar do processo de aprendizagem fora do indivíduo, e aquilo que a criança poderia manipular. Quando ele começou nas escolas na região de Boston, achavam difícil, mas divertido, por isso que eu falo que tem muito de Vygotsky (zona de desenvolvimento proximal), então está muito difícil, esquece, se está muito fácil, dispersa, então o que é a zona, é aquele ponto que eu consigo desafiar dentro da possibilidade cognitiva do aluno. Então

ele tem esse distanciamento, mas a base do construcionismo é o construtivismo. Toda a estrutura que Piaget trouxe, deu sustentação para as pesquisas iniciais do Papert, na perspectiva de trazer o pensamento do aluno para fora da cabeça dele, e que foram apresentados com os recursos que a gente foi vivenciando ao longo dos anos. A inteligência artificial traz algumas características um pouco diferentes, mas essa possibilidade de mão na massa da criança, de poder externalizar aquilo que ela está pensando.

Gomes – No capítulo 4 do seu livro *Análise do discurso: Seymour Papert e Paulo Freire*, você apresenta um pouco da análise do discurso presente no diálogo entre os dois do programa de TV exibido 1995. De lá para cá, como você vê esses discursos? O que mudou? O panorama provavelmente não é o mesmo, qual a relação com o que temos hoje de tecnologia?

Campos – Então, a primeira coisa é que o diálogo permanece atual. Falando da experiência em fazer análise de discurso, foi uma coisa que eu gostei muito na minha pesquisa. A análise do discurso, textualmente orientada, é você pensar o discurso como prática social. Então o discurso muda a prática, e a prática muda o discurso. Então por que que o discurso é atual entre eles, e o que é importante? Resumindo, o Papert acabou dizendo, olha que interessante, se eu usar a tecnologia numa perspectiva de trazer informação para o aluno e que conhecimento é igual à simples informação, o computador faz mais rápido, eu não preciso da escola, então a escola vai desaparecer. Olha eu vou para a escola para o professor falar para mim que na Sibéria, a vegetação que predomina é a tundra. Para que eu preciso de um professor? Para me falar o que está no material didático? Posso pesquisar no Google, “vegetação da Sibéria”, se eu for pra escola para receber a informação, a escola vai sumir, porque o computador faz isso muito mais rápido. O Paulo disse, mas essa não é a questão, a escola é uma criação do ser humano, então se ela está ruim, não adianta soterrá-la, a gente tem que transformá-la. E o que acontece, não é que o Papert estava dizendo que a escola ia sumir, mas se ela não pensasse o seu processo, a sua missão ou função vai se perdendo, a tecnologia vem como um rolo compressor. O que está acontecendo agora com a inteligência artificial? *ChatGPT*? Então está forçando a gente a fazer o quê? Vamos pensar o papel docente, sou a favor da inteligência artificial, só que no discurso deles dá impressão que eles estão em lados opostos, mas não estão. Certo, então porque eu acho que ainda é atual? Primeiro, esse olhar da tecnologia é só para facilitar as coisas ou para trazer informação, e tem muito lugar que ainda faz isso. E aí a gente não contribui com a formação do aluno relacionadas ao pensamento e à resolução de problemas, que é o que precisamos hoje, a gente precisa de pessoas que sejam críticas, que sejam reflexivas. É só olhar como anda nosso país, nos últimos anos, décadas. A gente precisa fazer cidadãos críticos, e como eu faço isso? Não é com pessoas que só reproduz uma informação.

Então esse é o lado o atual, o que mudou em relação à sua pergunta na minha visão, primeiro a enxurrada de tecnologia, você tem hoje um cenário com muito recurso, ocasionando duas situações, ou você vai estar muito perdido de não se conseguir usar nada da maneira correta. O que eu estou chamando de maneira correta, os alunos estarem usando a tecnologia para construir, para pensar, ou somente para resolver um exercício? Ou a pessoa tá muito perdida, ou ela se restringe demais, deixando de usar porque não sabe, não se envolve. Então esse é o cenário do ponto de vista daquele diálogo, ele ainda é atual, porque ainda vejo que a tecnologia é tratada com informação pura em escolas. Muitas escolas e professores acham que é só transmitir informação, que lembra muito do que o Paulo Freire falava da educação bancária, lembrando que eu não estou aqui também situando questões políticas, porque aqui no Brasil é assim, olha o Paulo Freire fez as pessoas usarem o método de alfabetização dele, e nem método de alfabetização ele tem. Quando ele trabalhou com os adultos, sobre o contexto em que eles viviam, para eles poderem pensar o seu contexto, teve um americano que fez antes do Paulo Freire lá nas Filipinas ensinando os adultos a lerem e escreverem por meio de estudo bíblico. Para mim é isso, o diálogo ainda é atual do ponto de vista do discurso para a tecnologia.

Gomes – Seguindo essa mesma toada a gente fala muito da importância da tecnologia para o ensino-aprendizagem, tanto que você citou a questão da avalanche de coisas que recebemos todos os dias, e que não tinha no período do diálogo entre os dois. O que temos percebido é que isso também não é trabalhado nas universidades, eu vou destacar a pergunta da doutoranda Thaciane, na graduação teve uma disciplina chamada tecnologias na educação, no entanto essa disciplina foi restrita simplesmente ao uso do dos computadores. Como é que você vê a questão das licenciaturas no Brasil? Como você enxerga essa perspectiva voltada à formação do professor e claro no contexto tecnológico?

Campos – Então eu entendo que tudo que a gente vem conversando aqui está muito ligado à formação do professor, pensando no hoje, você pega um professor, você está numa licenciatura de Matemática, Geografia e Pedagogia, por exemplo. O que essas licenciaturas tinham de fazer, trabalhar com o documento da BNCC de computação. Seria o mínimo olhar o currículo que o país tem, e apresentar, olha essas habilidades que provavelmente você vai trabalhar na escola. Será que está sendo analisado esses currículos? Outra dificuldade que eu enxergo é o tempo empregado no seu currículo de formação, é lógico que não dá para fazer tudo, mas qual é o peso que você dá na formação para essa parte voltada à tecnologia. Muitas vezes tem-se uma carga horária pequena, mexe um pouquinho com uma ferramenta ou outra. Discute-se base de aprendizagem, perspectivas didáticas, como trabalhar por exemplo hoje com recursos de inteligência artificial? Como você vai trabalhar? Faz uma pesquisa, traz a pesquisa valendo nota, mas é só isso? Sugestão, não tem a sala

de aula invertida? Método! Não adianta só mexer com tecnologia. Mas eu vejo que falta essa relação do uso da tecnologia com a metodologia, olha que diferença faz usar esse recurso aqui? E se os alunos vão aprender mais, vão construir mais coisas, vão fazer um projeto, vão trabalhar com um projeto durante o bimestre. Não se discute essa relação metodológica, cria-se um cenário voltado ao recurso, então o que ocorre, você restringe. Discussão muito ampla, também atrapalha, não adianta só discutir a história da informática no Brasil, é importante conhecer um pouco do movimento, de como foi? Sim, mas assim imagino que se você tivesse uma disciplina de robótica na tua formação básica. Você vai ter o curso de robótica de 40 horas, eu vou ficar só te ensinando a programar, seja no Arduino, ou seja no *Scratch*, tenho que trabalhar também um pouco de reflexão, sobre algoritmos, sobre Pensamento Computacional, sobre métodos, sobre o engajamento e o que fará a diferença na tua aula de matemática, então assim olhar para essa perspectiva metodológica, curricular, recursos/utilização é um pouco do trio, dos três elementos principais que deveria se ter em relação a tudo que envolvesse tecnologia na formação inicial do professor. Por que o currículo? Vocês todos são professores? Sim, todos, inclusive os professores de vocês, que são grandes professores, eles desenham o currículo para vocês da disciplina de seminário que você está fazendo no doutorado, o que é a teoria de currículo, quando você chega na sala de aula, esse currículo é transformado. O currículo, ele é transformado pelos alunos e professores durante as aulas, mesmo que você tenha tudo planejado, então se não discutir currículo não adianta, se não trabalhar recursos não adianta, porque eu vou ficar no campo da Filosofia e você não vai pôr a mão na massa, é preciso pôr a mão na massa. E se eu vou discutir metodologia, você não vai ter tempo de pensar nas possibilidades que aquela estratégia de ensino que você está pensando em usar, se vai ou não funcionar. Lógico você vai ver isso na prática, pode ser que não dê certo, faz parte. O planejamento antes de chegar faz parte também da estratégia, você vai perguntar, e você vai desenhar uma estratégia de ensino. Esses três elementos ao meu ver deveriam ser importantes para uma discussão, para formação de professores voltada à tecnologia.

Gomes – Dentro desse contexto, é possível trabalhar os conceitos de robótica desplugada utilizando materiais concretos.

Campos – Dá assim, primeiro vamos ver se eu entendi o que vocês estão chamando de material concreto? Então, por exemplo, vamos trabalhar algoritmos, se você criar um mapa no chão, e fizer uma sequência de passos para ensinar pessoas, você está concretamente trabalhando a ideia de sequência de passos, que pode ser descrito como algoritmo, um jogo. Outro exemplo, para a decomposição e concretamente, se eu falar para vocês descreva para mim o passo a passo para amarrar o meu tênis, pega uma ponta, pego na outra, isso é uma decomposição. Então trabalhar desplugado, tem muitas formas. Vou criar um estacionamento de

carrinhos desenhados, e um está fechando o outro, eu vou falar, você vai ter que mexer no carrinho verde. Faz um passo a passo para mim, isso é algoritmo. Vou dar um exemplo muito legal aqui, abstração, eu divido vocês em dois grupos, peço para vocês pensarem no super-herói da Marvel. Cada grupo tem que pensar no super-herói, não pode falar, eu vou pedir para cada grupo fazer 10 perguntas para tentar adivinhar o super-herói do outro. Abstração, eu estou tirando, eu vou eliminando detalhes que não são importantes e me concentro naquilo que é importante para tentar chegar na solução. Então olha quanta coisa que é possível fazer sem você ter nenhuma tecnologia, concretamente a gente tem elementos para trabalhar, agora o que não pode acontecer na minha visão é eu só me basear em coisas desplugadas, porque você não traz aquela coisa do papel da escola de formar o cidadão. Porque imagina um cara alienado sem nunca ter visto peças eletrônicas, um kit, temos que conhecer. Agora você tem como fazer uma série de coisas desplugadas, que vai disparar todos os princípios do pensamento computacional. Você tem elementos hoje, na BNCC da computação que está anexada à base, temos uma tabela que a gente criou de habilidade, com os exemplos para o professor de como ele pode trabalhar aquilo até de forma desplugada.

Gomes – Então na ideia do Pensamento Computacional, e pensando nas etapas, o ideal é a gente trabalhar o algoritmo primeiro, antes de ir para a máquina?

Campos – O conceito, ele vai entender o porquê funciona, porque aí você vai depois entrar na lógica computacional, e quando você for programar, terá já um processo organizacional pronto, eu vou colocar um negócio lá que é um temporizador ou eu vou colocar uma condição. Será que essas condições você aprende na lógica computacional depois? Mas se eu não entender essa lógica computacional baseada nos princípios da computação antes, só temos a ganhar.

Gomes – Professor eu vou pedir a participação da turma, para ver se tem mais algum questionamento. Alguma dúvida ou algo que queiram comentar. O doutorando Alexandre Maia vai fazer uma pergunta: Tenho dois filhos, um de 8 anos e outro de 6 anos, que vivem em função do celular, dos jogos. Para jogar eles sabem muito bem, mas na hora de outro tipo de utilização, por exemplo na educação, não sabem. A pergunta é, nos Estados Unidos essa realidade é muito parecida? Ao ponto de algumas escolas adotarem, quando o aluno entra em sala, ter uma caixa para colocar o celular dentro. O que vocês estão conseguindo trabalhar? Porque uma coisa é a inserção da robótica, da tecnologia digital é em sala de aula como um meio e não com uma finalidade, como o senhor mesmo mencionou aqui. Porque eu sei muito bem, por exemplo, que a calculadora que é um artefato maravilhoso, é que muitas pessoas só o utilizam como objeto final e não como objeto de pensamento aritmético. Eu gostaria de ouvir um pouco da sua experiência a nível internacional de como que essas coisas estão sendo trabalhadas aí nos Estados Unidos?

Campos – Sua pergunta é interessante, obrigado, e o que eu posso falar sobre é o seguinte, a questão do celular e a geração de hoje, a gente tenta lutar para que eles façam outras coisas com a tecnologia. A questão de pegar o telefone e passar o dedo, a gente tem que fazer com que eles saiam da perspectiva de simples usuários, e assim passem a entender o mecanismo, o que está por trás, dentro do celular. O que é um byte? Como que o computador entende a informação? Zero e um, como chega uma informação pela rede? Como que é a internet? E os protocolos? Então é esse cenário mesmo, as crianças precisam de desafios, de usar a tecnologia para construir, então eu vou usar o *Minecraft* (é um jogo que se trata de colocar blocos) para criar algo, eu vou usar uma linguagem de programação para criar um jogo. Para trabalhar o pensamento e não apenas o simplesmente jogar por jogar, é claro tem coisas que são bacanas, tem desafios, só que é muito simples, não tem profundidade. Então quando a gente busca discutir a tecnologia, você tem recursos, mesmo em casa usar alguns jogos mais desafiadores, com coisas que eles vão construir, porque vamos precisar sair dessa passividade de simples usuários, serve para nós também, mas entender a tecnologia do ponto de vista do desenvolvedor. Entender como funciona essa construção, esse elemento da tecnologia em si. É difícil porque as escolas muitas vezes reforçam a questão dos simples usuários, e não pode, a gente tem que estar além dos usuários. Então essa idade dos seus filhos é a ideal, usar o *Minecraft*, vamos fazer outras coisas, vamos criar, vamos fazer com tecnologia e eles vão programado. Tentar usar recursos diversos, vamos fazer um joguinho, vamos criar, outra sugestão é o *Roblox* (nome da plataforma de games 3D que permite ao usuário tanto jogar as produções de outras pessoas, quanto criar a sua própria), tem alguns que você consegue desenhar nesses cenários, eu acho que é pouco desta perspectiva, e aqui nos Estados Unidos é a mesma coisa, a molecada não sai do telefone. Na minha visão, eu falo para os professores, para meus alunos que são professores. É que eles precisam fazer com uma perspectiva de usar a tecnologia para construir coisas, para resolver problemas, para pensar o cenário do contexto onde eles vivem. Sair da passividade de usuário, porque a tecnologia vai ser sempre desenvolvida para facilitar, eu preciso de estratégias para utilizar os recursos ao meu favor, com isso eu vou fazer com que meu aluno pense, meu filho pense mais, construa mais, penso ser isso.

Gomes – Professor, eu gostaria de agradecer imensamente pelas contribuições, pela entrevista. Eu saio satisfeito, e com muita vontade de seguir a conversa. Gostaria de pedir para tirar uma foto, e lembrar que a transcrição será encaminhada a você. Eu espero e quero manter contato para discutirmos, mas sobre as questões de tecnologia e robótica e novamente eu agradeço em nome da turma três do doutorado Educimat do Ifes e em nome dos professores da disciplina.

Campos – Eu que agradeço e desejo sucesso para todos, também aos professores, vocês que são professores, costumo falar que vocês são cientistas da educação, nós temos ciência do que fazemos, então sucesso nas pesquisas, e estou sempre à disposição. Sempre que eu posso, gosto de estar contribuindo com as coisas no Brasil, estive aí no ano passado, em competições de robótica que tenho participado como pesquisador, e no desenvolvimento de outras atividades, muito bacana o trabalho de vocês! Muito obrigado pelo convite.

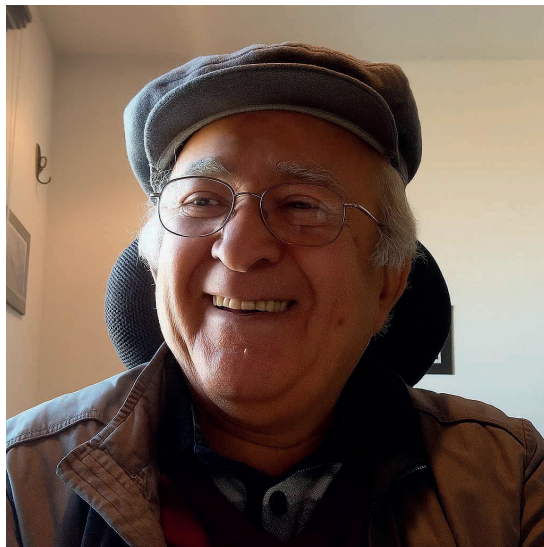
OBRAS REFERIDAS NO TEXTO

Barbosa e Silva, R., Blikstein, P. (2019). *Robótica Educacional experiências inovadoras na educação brasileira*. Penso.

Campos, F. R. (2013). *Paulo Freire e Seymour Papert: Educação, tecnologias e análise do discurso*. CRV.

Campos, F. R. (2019). *A Robótica para uso educacional*. Senac.

Papert, S. (2008). *A máquina das crianças: Repensando a escola na era da informática*. Trad. Sandra Costa. Ed. Revisada. Artmed.



MANOEL ORIOSVALDO DE MOURA

Possui graduação em Licenciatura em Matemática pela Universidade de São Paulo (1976), mestrado em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Estadual de Campinas (1983), doutorado em Educação pela Universidade de São Paulo (1992). Professor Titular da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. É professor aposentado Sênior da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (2016). Tem experiência na área de Matemática, com foco em Educação Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: metodologia do ensino de matemática, formação de professores e Teoria da Atividade. O professor é líder do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre a Atividade Pedagógica (GEPAPe).

LATTES: <http://lattes.cnpq.br/3536854228318246>