

**ESPAÇO**  
PEDAGÓGICO

**DIÁLOGO COM  
EDUCADORES**

## Diálogo com educadores<sup>1</sup>

Ives Solano Araujo

Na seção Diálogo com educadores desta edição da *Revista Espaço Pedagógico* (REP), contamos com a participação do professor e pesquisador do Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Ufrgs), Dr. Ives Solano Araujo, que gentilmente acolheu nosso convite, concedendo uma entrevista na qual compartilha suas experiências e pesquisas na área de Ensino de Física, especialmente a partir dos trabalhos desenvolvidos na Universidade de Harvard com o grupo de investigação do Dr. Eric Mazur. O grupo de Harvard é mundialmente conhecido por suas pesquisas inovadoras no âmbito das metodologias ativas vinculadas ao ensino de Física. A experiência de décadas de estudo do grupo, sob a coordenação do Dr. Mazur, tem repercutido em resultados importantes em termos da qualificação dos processos de ensino e aprendizagem em Física, o que confere ao grupo o *status* de referência mundial no contexto das tecnologias digitais. O protagonismo e a (co) responsabilidade do aluno na aprendizagem por meio da sua participação ativa são os aspectos norteadores da proposta de Mazur e de colaboradores, dentre os quais se encontra nosso entrevistado.

O professor Dr. Ives Solano Araujo atua como docente permanente no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física da Ufrgs, no qual também exerce a função de coordenador. O foco de suas pesquisas e orientações de mestrado e doutorado está no uso dos métodos ativos e na modelagem científica, destacando-se os métodos Peer Instruction, Just-in-Time Teaching e Flipped Classroom, pesquisados em Harvard. Somado a essas credenciais, o entrevistado é pesquisador do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e editor-chefe da revista *Investigações em Ensino de Ciências*. Além disso, tem contribuído de forma significativa com o campo da Educação em Ciências, publicando artigos de relevância nos principais periódicos nacionais e internacionais.

Em vista da importância das pesquisas frente as tendências e perspectivas apontadas pelo uso das metodologias ativas no campo da Educação em Ciências e, particularmente, no Ensino de Física, julgamos valioso conversar com o professor Dr. Ives acerca de sua trajetória profissional e sobre aspectos que têm fomentado

Recebido em 16/11/2017 –Aprovado em 07/02/2018  
<http://dx.doi.org/10.5335/rep.v25i2.8179>

as pesquisas na sua área de atuação. A entrevista foi concedida durante o X Congresso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias y de las Matemáticas, realizado em setembro de 2017, em Sevilla, na Espanha. No evento, nosso entrevistado apresentou resultados de investigações realizadas por seu grupo de pesquisa no Brasil.

***Revista Espaço Pedagógico (REP):** Dr. Ives, gostaríamos de agradecer por conceder à Revista Espaço Pedagógico esta entrevista e iniciamos solicitando que nos relate sobre sua formação e atuação profissional.*

**Ives Solano Araujo (ISA):** Minha formação é em Física e Ensino de Física. Concluí os cursos de licenciatura e bacharelado em Física na Furg. Nesse período, tive bolsa de iniciação científica por quase todo o curso e trabalhei em um projeto que envolvia o desenvolvimento e uso de ferramentas computacionais para o ensino de Ciências, coordenado pelo professor Arion dos Santos. Nos dois últimos anos da graduação, lecionei em uma escola privada de ensino médio, na cidade de Rio Grande, de onde sou natural. Realizei meu mestrado e meu doutorado no curso de Pós-Graduação em Física da Ufrgs. Tanto minha dissertação quanto minha tese foram voltadas para o Ensino de Física e orientadas pelo professor Marco Antonio Moreira e pela professora Eliane Veit. Ambas envolveram o uso de simulações computacionais para a aprendizagem de Física. A primeira era focada em interpretação de gráficos da cinemática, e a segunda, nas Leis de Maxwell para o eletromagnetismo. Ao concluir o doutorado, ingressei como professor adjunto no Instituto de Física da Ufrgs, no qual hoje atuo como professor associado. Realizei um estágio pós-doutoral na Universidade de Harvard por um ano, com o professor Eric Mazur, com o qual mantenho trabalhos de colaboração até hoje. Desde 2015, sou editor da revista *Investigações em Ensino de Ciências*. Atualmente, sou também coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física da Ufrgs [2016-2020], no qual atuo como orientador de mestrado e doutorado.

***REP:** Atualmente, que temáticas o senhor tem se ocupado de investigar?*

**ISA:** Tenho trabalhado com inovações didáticas em Física nas educações básica e superior e na formação de professores. Em particular, tenho realizado pesquisas envolvendo métodos ativos de ensino e modelagem científica voltada ao ensino de Física.

**REP:** *Entre suas experiências profissionais, está a realização de um estágio pós-doutoral na Universidade de Harvard, no grupo de investigação coordenado pelo Dr. Eric Mazur, que é uma referência mundial em ensino inovador com uso de tecnologias digitais. Conte-nos um pouco sobre essa experiência e sobre o trabalho lá desenvolvido.*

**ISA:** Foi uma experiência bastante intensa. Tive a oportunidade de conhecer de perto o trabalho realizado pelo professor Mazur e acompanhá-lo na implementação dos métodos Peer Instruction e Just-in-Time Teaching em uma disciplina de Física Geral em Harvard. Pude acompanhar o dia a dia e os desafios de se inovar a sala de aula, mesmo numa instituição sem problema algum de infraestrutura. Um dos aspectos que mais me marcou foi notar certa resistência ao trabalho colaborativo por parte de alguns bons estudantes. De certo modo, eles já estão familiarizados e vão bem nas aulas tradicionais, e propostas de modificação no método de ensino são vistas como uma tentativa de “mexer em time que está ganhando”. Em meu retorno ao Brasil, pude observar esse mesmo fenômeno entre alunos de turmas nas quais apliquei o Peer Instruction.

**REP:** *Poderia nos explicar um pouco mais sobre as metodologias ativas e as ferramentas como o Peer Instruction, o Just-in-Time Teaching, o Flipped Classroom e outras, utilizadas em Harvard?*

**ISA:** De modo geral, as metodologias ativas buscam colocar o aluno no centro do processo de ensino-aprendizagem. Isso não é uma ideia nova e remonta o movimento escolanovista de Dewey, contudo vem sendo repensada e adaptada a partir das novas possibilidades trazidas pelos avanços tecnológicos nas últimas décadas. Metodologias do tipo sala de aula invertida [Flipped Classroom] costumam se referir a pelo menos dois tipos de inversão: o primeiro contato com o conteúdo ocorre previamente à aula; e, em sala, o aluno está no centro do processo de ensino-aprendizagem, não o professor. Tanto o Peer Instruction quanto o Just-in-Time Teaching e a combinação de ambos podem ser classificados dessa forma. No Peer Instruction, o professor apresenta um teste conceitual aos alunos e pede que respondam individualmente, utilizando algum sistema de votação. Em seguida, dependendo da quantidade de acertos, o professor os orienta a tentarem convencer uns aos outros de suas respostas. Afinal, o sujeito que acabou de compreender determinado conceito pode ter uma forma diferente e, muitas vezes, mais acessível que a do professor de explicar àquele que ainda está com dificuldades de entendimento. O ensino (ou instrução) pelos colegas é o aspecto central do método. Por fim, o método

prevê uma segunda votação, após a discussão entre os colegas, e finalmente uma explicação por parte do professor. O Just-in-Time Teaching propõe conectar tarefas preparatórias realizadas fora da sala de aula com a dinâmica estabelecida dentro dela. Os alunos, em casa, se preparam para as aulas; o professor, por sua vez, elabora suas aulas “sob medida”, por meio do *feedback* que recebe dos alunos antes das aulas.

**REP:** *Quais as principais contribuições do uso dessas ferramentas para a aprendizagem em Ciências?*

**ISA:** Em particular, podemos destacar a aprendizagem conceitual dos conteúdos e o desenvolvimento de habilidades associadas ao trabalho colaborativo.

**REP:** *No Brasil, essas ferramentas são difundidas?*

**ISA:** Eu diria que são pouco difundidas. Em minhas visitas a instituições de ensino no Brasil, percebo que, quando elas chegam na escola, são através de iniciativas integradas com as universidades, como aquelas realizadas no âmbito do Programa Pibid e dos mestrados profissionais em Ensino.

**REP:** *Quais os principais problemas que atualmente enfrentamos no país referentes à implementação de metodologias alternativas, como as desenvolvidas e utilizadas em Harvard?*

**ISA:** Creio que valha a pena separar em três partes: universidades públicas e institutos federais; universidades privadas e escolas particulares; escolas públicas estaduais e municipais. De modo geral, no primeiro grupo, eu diria que o principal problema são as concepções sobre o que é ensinar e aprender de parte de seus próprios professores e a valorização desigual dada à pesquisa em relação ao ensino. Em boa medida, os professores ensinam como pensam que aprenderam (ensino tradicional) e tentam minimizar ao máximo o tempo gasto com ensino, para se dedicarem à pesquisa ou a outras atividades profissionais. No grupo das instituições particulares, eu destacaria o desconhecimento das metodologias ativas de ensino e a resistência oferecida pela direção das instituições, por pais de alunos e pelos próprios alunos, em função da ideia de que o trabalho do professor seja “dar aula”, isto é, transmitir informações para os estudantes captarem. No último grupo, o das escolas públicas estaduais e municipais, temos o desconhecimento das metodologias e a falta de condições mínimas de tempo e infraestrutura para imple-

mentá-las. Evidentemente, os problemas levantados não são estanques, únicos ou restritos a cada um dos grupos. Minha resposta reflete apenas o que eu, em minha experiência profissional, costumo presenciar.

**REP:** *Na atualidade e do seu ponto de vista, quais seriam os maiores desafios no campo da pesquisa em Educação em Ciências?*

**ISA:** Em minha opinião, o maior desafio está em aproximar o que é realizado em pesquisa em Educação em Ciências com o “chão” das salas de aula. A academia gera muito conhecimento, mas pouco dele é produzido a partir das necessidades e realidades das instituições da educação básica no país. As propostas precisam ser pensadas, construídas e implementadas de forma conjunta. É preciso rever a lógica de que temos o diagnóstico, receita e solução para os problemas enfrentados pelos professores, muitas vezes sem de fato conhecer mais de perto os enormes desafios que eles enfrentam.

**REP:** *Quais as perspectivas futuras para o campo da Educação em Ciências, especialmente na aproximação com a escola de educação básica?*

**ISA:** Penso que seja manter o investimento em programas como o Pibid e incentivar o estabelecimento de projetos colaborativos entre professores universitários e da educação básica que mantenham relações horizontais de trabalho, em particular, sendo respeitados os diversos saberes docentes.

**REP:** *Nesse contexto de expectativas futuras, como o senhor entende o uso das tecnologias digitais no cenário da educação básica? Qual a sua opinião sobre o uso dessas tecnologias por parte de professores e alunos?*

**ISA:** O cenário da educação básica brasileira é bastante desafiador, em particular, por refletir, e de certo modo perpetuar, a grande desigualdade socioeconômica de nossa sociedade. As tecnologias digitais têm potencial para auxiliar na diminuição deste problema, na medida em que facilitem o acesso livre à informação, o desenvolvimento de trabalhos colaborativos e a construção coletiva de soluções para os problemas enfrentados pelas comunidades. Contudo, é sempre bom lembrar que a transformação de tecnologias digitais para tecnologias educacionais passa pelo trabalho do professor. Causa-me especial preocupação que, em nome da modernização do ensino, sejamos vítimas de interesses financeiros que apresentam a aquisição em massa de equipamentos eletrônicos por parte do governo como solução para problemas estruturais da educação. O foco de investimento na

qualidade do ensino deveria passar necessariamente pela valorização do professor. Docentes bem preparados e bem remunerados deveriam ser o foco.

Considero que o uso de tecnologias digitais por parte de professores e alunos deve se sustentar pelos benefícios gerados em termos de aprendizagem discente, indo muito além da motivação pelo efeito da novidade. Não me agrada o discurso de que precisamos incluir tais tecnologias pela sua disponibilidade e onnipresença. Parece-me inegável o potencial dessas ferramentas para reorganizar o ensino, estabelecendo novas dinâmicas de estudo, socialização e aprendizagem. Entretanto, também me parece indiscutível seu poder de distração. O impulso de recorrer ao celular ao menor sinal de tédio parece ser algo bastante arraigado, em particular aos alunos das novas gerações, e pode dificultar o trabalho docente ter o uso do aparelho liberado em sala de aula, por exemplo. Precisamos encontrar um equilíbrio para melhor poder aproveitar as tecnologias digitais que nos cercam.

**REP:** *Ainda sobre o uso das tecnologias digitais, qual o seu entendimento sobre a perspectiva de que elas podem favorecer a aprendizagem em Física?*

**ISA:** Penso que elas podem favorecer a aprendizagem na medida que as tornem mais ativas. Na Física, o mesmo celular que inviabiliza o questionável sucesso de uma aula expositiva tradicional pode se transformar em um laboratório portátil, com seus diversos sensores, e permitir que se façam atividades experimentais, só possíveis em instituições de excelente infraestrutura. Temos, assim, giroscópios, acelerômetros, luxímetros e decibelímetros nos bolsos de cada estudante. Podemos utilizar esse aparelho para apresentar questões aos alunos e receber *feedback* imediato sobre o que estão compreendendo. Podemos usar suas câmeras para filmar fenômenos físicos a serem estudados pelas turmas. Por meio da apresentação de trabalhos na forma de pequenos vídeos, filmados pelo celular, abre-se a possibilidade de melhor trabalhar habilidades de comunicação dos estudantes. Enfim, esses são apenas alguns exemplos de uso de um recurso tecnológico que pode auxiliar os professores a revolucionar o ensino. Cabe reforçar uma vez mais: nesse cenário, precisamos investir mais na preparação e na valorização dos professores do que em promover a compra de equipamentos.

**REP:** *Para finalizarmos, como o senhor vê a escola do futuro?*

**ISA:** Ultrapassadas as dificuldades de primeira ordem, associadas às condições mínimas para o bom funcionamento de uma comunidade escolar, me parece que o principal desafio que se apresenta é o da relevância do que se estuda. No

futuro, com o auxílio das ferramentas digitais, imagino que sejam possíveis flexibilizar currículos e tornar o ensino mais personalizado, com atividades didáticas mais próximas de problemas autênticos, relevantes para aqueles que estudam.

## Nota

- <sup>1</sup> O presente Diálogo com educadores contou com a mediação, em nome da *Revista Espaço Pedagógico*, da Dra. Cleci T. Werner da Rosa, professora do Programa de Pós-Graduação em Educação, da Universidade de Passo Fundo.