

## O *Problem Based Learning* (PBL) como metodologia ativa de aprendizagem para a formação docente contemporânea: relato de experiência

*The Problem Based Learning (PBL) as an active learning methodology for contemporary teacher education: experience report*

### **Autores**

Pablo Ferreira das Chagas. Doutorando da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto

Departamento de Genética, (USP) Ribeirão Preto/SP. Brasil

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0652-728X>.

**E-mail:** pablochagas@usp.br | Autor correspondente

Luciana Chain Veronez. Pós-Doutoranda da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto Departamento de Puericultura e Pediatria,

Universidade de São Paulo (USP). Brasil. ORCID:<https://orcid.org/0000-0001-8926-2186>

**E-mail:** lcveronez@usp.br

Marisa Ramos Barbieri. Coordenadora da Casa da Ciência da Fundação Hemocentro de Ribeirão Preto (CTC/USP/RP); USP Ribeirão Preto/SP, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3073-7188>

**E-mail:** marisarbarbieri@gmail.com

Carlos Alberto Scrideli. Professor Associado 3, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - Departamento de Puericultura e Pediatria, USP Ribeirão Preto/SP, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6618-789X>

**E-mail:** scrideli@fmrp.usp.br

Elvis Terci Valera. Médico associado 2 da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo (FMRP-USP).

Ribeirão Preto/SP Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4434-429X>

**E-mail:** valeraet@gmail.com

Luiz Gonzaga Tone. Professor Titular da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - Departamento de Puericultura e Pediatria, USP Ribeirão Preto/SP, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8821-4211>.

**E-mail:** lgtone@fmrp.usp.br

**Recebido em:** 05/01/2021      **Aprovado em:** 11/06/2021

**DOI:** 10.12957/interag.2021.56954

## Relato

## Resumo

A extensão universitária tem ampliado seu campo de atuação junto ao Ensino e à Pesquisa nas instituições públicas e privadas. Com a finalidade de avaliar os pressupostos e metodologias na tríade ensino-pesquisa-extensão, esse relato de experiência teve como objetivo fazer uma reflexão sobre nossa didática como extensionistas na relação professor-aluno, frente a um projeto de extensão voltado ao ensino do câncer para alunos da rede pública de ensino ao utilizar o *Problem Based Learning* (PBL) como metodologia ativa no processo de ensino-aprendizagem. Este projeto foi executado através do programa educacional Casa da Ciência da Fundação Hemocentro de Ribeirão Preto, o Pequeno Cientista, em parceria com a Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. A construção da prática pedagógica, a aproximação do aluno-professor e o desenvolvimento da autonomia e criticidade dos alunos foram relatadas. Concluímos que a extensão universitária e as metodologias ativas de ensino são alicerces fundamentais para o ensino de Ciências, sendo ferramentas fundamentais para auxiliar a atuação do professorado.

**Palavras-chave:** Metodologias Ativas; PBL; Formação Docente; Ensino de Ciências; Câncer

**Área Temática:** Educação

**Linha de Extensão:** Educação e Câncer

## Abstract

University extension has expanded its fields of activity, aligned to novel Teaching and Research methods both at public and private institutions. To evaluate the assumptions and methodologies in the teaching-research-extension triad, this report aimed to analyze our didactics as extension workers in the teacher-student relationship. Learning scenario was an extension project at teaching Cancer dedicated for public school students by using Problem Based Learning (PBL) as an active methodology in the teaching-learning process. This project was carried out through the educational program Casa da Ciência of the Hemocentro Foundation of Ribeirão Preto, the Pequeno Cientista, in partnership with the Ribeirão Preto Medical School, University of São Paulo. The construction of a pedagogical practice, student-teacher learning approach and the development of students' autonomy and criticality were highlighted in this experience. We conclude that university extension and active teaching methodologies are fundamental foundations for the teaching of Science, being fundamental tools to assist the performance of teachers.

**Keywords:** Active Methodologies; PBL; Teacher Training; Science Teaching; Cancer

## Introdução

No Brasil, a extensão universitária ganhou força e espaço no processo de construção e expansão das Universidades. Mediante o contato com a sociedade nas ações extensionistas, torna-se possível a partilha de conhecimentos e saberes sobre ciência e tecnologia produzida dentro dos espaços públicos de ensino.<sup>1</sup> Para viabilizar este processo de compartilhamento é preciso aprimorar e desenvolver competências e habilidades daqueles que almejam tornarem-se educadores, muitas vezes representados por estudantes de graduação e pós-graduação.<sup>2</sup> Segundo Freire<sup>3</sup>, “quem ensina aprende ao ensinar, e quem aprende ensina ao aprender e que não há docência sem discência”, desta maneira, ações que conectam sociedade e discentes universitários, resgatam a essência do educador.

O ensino de Ciências e Biologia são conteúdos de caráter obrigatório, e através destes é possível compreender o funcionamento dos seres vivos; como que fatos e fenômenos naturais biológicos são explorados e compreendidos mais profundamente; proporciona a educação para a prevenção de doenças; explica qual é a relação do homem e de outras espécies com o meio ambiente e o impacto destas relações com o planeta; bem como auxilia na compreensão do mundo e de como fazemos parte dele.<sup>4-6</sup> Portanto, torna-se necessário resgatar historicamente o percurso teórico-metodológico para compreender os pressupostos científicos para promover o perfil profissional adequado aos propósitos do ensino de ciências/biologia durante as séries iniciais do ensino fundamental, assim como ao nível médio e superior.<sup>7-8</sup>

Segundo Martins<sup>9</sup>, são diversos os obstáculos metodológicos e conceituais encontrados na prática docente, como por exemplo: os diferentes contextos políticos educacionais enfrentados por esta área do saber, espaço físico das salas de aula e recursos metodológicos disponíveis. Além disso, deve ser considerado também o currículo do curso de formação inicial dos professores que envolvem o conhecimento, disciplinarização e interdisciplinaridade.

Megid Neto & Fracalanza<sup>10</sup>, ressaltam que nem os próprios livros didáticos (como principal recurso curricular) conseguem atenuar as barreiras e dificuldades apresentadas pelos alunos em diversas situações-problema na sala de aula. E estas dificuldades são diversas: a utilização de quadro negro ou lousa que durante as aulas vira uma rotina (padronização de ensino) na qual o aluno acaba dispersando sua atenção ao professor e diminui o interesse pelas aulas; a falta de criatividade por parte do professor em alinhar os conteúdos teóricos com atividades práticas; a falta de tempo para dedicação a um bom planejamento de ensino e a falta de laboratórios com recursos essenciais ao ensino da disciplina e salas de aulas desconfortáveis. Ademais, nota-se a falta de incentivo dos coordenadores pedagógicos e diretores, que normalmente são barreiras na aplicação de atividades mais lúdicas e ativas.

Logo, a necessidade de se utilizar metodologias de ensino-aprendizagem que substituam o dogmatismo pela flexibilidade, para assim tornar as aulas mais dinâmicas e atrativas vem sendo cada vez mais discutida na prática docente. Nesse sentido, é preciso propor atividades que estimulem o aluno a construção do conhecimento da ciência em busca de alterar o cenário escolar educacional, e despertar o interesse pelo desenvolvimento da autonomia. Por fim, permitir ao aluno realizar a inserção deste conteúdo com confiança em suas inter-relações, atendendo a perspectiva do ensino dentro dos princípios éticos e de cidadania. Isso, por sua vez, demonstra a importância em colocar o aluno como o próprio protagonista da sua aprendizagem, estimulando-o a sair da posição de telespectador colocando-o como agente ativo no processo de aprender – “aprender fazendo”.

Considerando que a humanidade está em constante processo de transformação, será que o processo de formação continuada do professor acompanha tal evolução em sintonia com o cotidiano? Dentro destas percepções, para suprir essa necessidade no ato de ensinar e educar, é possível promover mudanças no cenário educacional tradicional utilizando metodologias ativas que têm uma concepção de educação crítico-reflexiva-ativo para a aprendizagem com estratégias inovadoras.<sup>11</sup> A prática de ensino-aprendizagem de forma ativa promove aos alunos o desenvolvimento de competências e habilidades essenciais, tais como ler, questionar, observar, articular, raciocinar, entender, ensinar, refletir, além de favorecer o desenvolvimento da autonomia do educando.<sup>12</sup>

Neste contexto destaca-se o *Problem Based Learning* (PBL), uma metodologia ativa que surgiu na década de 1960, na qual os docentes apresentam uma *expertise* sobre determinado conteúdo e trabalham com pequenos grupos, assumindo o papel de mediadores/facilitadores (tutores) do processo de ensino-aprendizagem, mediante a apresentação de um problema que se aproxima da realidade sobre as temáticas abordadas.<sup>13</sup> Estas temáticas são discutidas em grupo, e o docente valoriza o conhecimento prévio nas primeiras etapas e promove ao estudante o estímulo, motivação e a autonomia para a solução do problema apresentado antes da comunicação direta com o grupo. Este exercício aumenta de forma significativa os conhecimentos adquiridos sendo possível o aluno aplicá-lo em sua própria realidade.<sup>14</sup>

Através deste relato, buscamos demonstrar como foi a nossa experiência de formação continuada como professores utilizando o PBL como metodologia de ensino em um projeto de extensão com alunos da rede pública. Nesse sentido, relatamos as implicações e desdobramentos desse método de ensino na relação professor-aluno, no qual buscamos promover o desenvolvimento das habilidades em trabalho coletivo e colaborativo entre os alunos. Isso permitiu antecipar o desafio profissional da docência, e articulá-lo aos preceitos do ensino e da pesquisa.

## Objetivos

O objetivo principal foi relatar nossa experiência na utilização do PBL como ferramenta para metodologia ativa no processo de ensino-aprendizagem, para incentivar os alunos a aprenderem de forma autônoma e participativa, e torná-los responsáveis pela construção do próprio conhecimento durante a execução de um projeto de extensão de caráter educativo. Conseqüentemente, fornece um relato entre a relação professor-aluno levando em consideração à pesquisa, construção do diálogo, reflexão e a criticidade, durante nossa atuação primária como docentes.

## Metodologia

### Apresentação do Projeto

“O Programa educacional “Pequeno Cientista” (<https://www.casadaciencia.com.br/category/programas/pequeno/>) é desenvolvido pela Casa da Ciência desde 2012 e mantido pela Fundação Hemocentro de Ribeirão Preto, pelo Centro de Pesquisa Inovação e Difusão (CEPID), financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e Inctc/

CNPq. Este programa busca proporcionar um ambiente para desenvolver atividades para o ensino e aprendizagem de ciências, e tem como um dos principais objetivos o ato de aproximar, integrar, compartilhar e ensinar conteúdos de diferentes pesquisas científicas em desenvolvimento pela Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto (USP/RP), para os alunos e professores da rede básica de ensino, com o apoio e participação de pesquisadores e pós-graduandos das mesmas instituições. Dentro deste espaço os orientadores voluntários podem documentar em pastas-relatórios toda a interação que ocorre entre eles e os alunos durante os encontros, a fim de compartilhar o conhecimento, experiências e vivências adquiridas para que outros centros educacionais e escolas possam reproduzir as atividades realizadas que, na grande maioria das vezes, são de baixo custo e fácil acesso.<sup>15-17</sup>

Foram realizados 12 encontros (um por semana) com duração de uma hora cada, criando espaços extraclasse voltados para projetos de extensão e iniciação científica, e executado com 18 alunos regularmente matriculados nos ensinos fundamental e médio da rede pública estadual de ensino de Ribeirão Preto/SP e região. Nosso projeto de extensão intitulado “Você sabe o que é câncer?” contou com as seguintes temáticas durante estes doze encontros: contextualização sobre a história da genética e estrutura genômica; aula prática de composição tridimensional do DNA e extração de DNA de célula vegetal; discussão sobre câncer, tipos de tumores e o mecanismo de carcinogênese; debate e prática: Fosfoetanolamina; introdução a conceitos básicos de Imunologia e resposta imune a tumores; debate: existe vacina contra o câncer?; jogo interativo de revisão dos conceitos; organização do pré-mural e direcionamento das atividades almeçadas para exposição; apresentação do pré-mural; preparação e confecção do material didático para apresentação do mural: 29ª edição do programa “O pequeno cientista”. O projeto foi desenvolvido por dois pós-graduandos (nível Doutorado e Pós-doutorado), sendo estes membros do Laboratório de Pediatria, seção Biologia Molecular da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo (USP).

### **Planejamento e organização da utilização do PBL**

O planejamento para utilização do PBL durante os encontros foi realizado pelos orientadores do projeto “Você sabe o que é câncer?”. Para tal, quando os encontros eram direcionados ao aprendizado e/ou debate sobre determinado conteúdo ou situação problema o mesmo era introduzido em um encontro anterior para que os alunos pudessem pesquisar e se aprofundar no assunto pelo período de uma semana, e levar para sala de aula na semana seguinte as principais informações e dúvidas sobre o tema. As discussões dos temas aconteceram durante as tutorias, onde os alunos foram divididos em dois grupos de nove alunos cada, para que apresentassem uma solução/resolução dos casos, e por sorteio foi selecionado quem seria o aluno-coordenador e aluno-secretário. E nós professores/orientadores nos tornamos facilitadores/mediadores (tutores) do processo, um em cada grupo.

### **Relato da experiência e discussão**

#### **Desenvolvimento do Projeto**

Ao iniciar nossa atuação como extensionistas, levamos em consideração o que ressalta Vygotsky<sup>18</sup>, sobre a importância de promover ao aluno a interação social com o meio e

com outros indivíduos para que ocorra o desenvolvimento cognitivo. Segundo Foucault<sup>19</sup>, é preciso uma análise minuciosa do sujeito e repensar aquilo que pode ser dito, pois podemos nos deparar com uma realidade que não conseguimos ou sabemos lidar e isso proporciona uma nova perspectiva para a educação. No primeiro dia de aula realizamos um círculo para conhecer nossos alunos e suas principais expectativas sobre o projeto de extensão: "Você sabe o que é câncer?". Algumas perguntas nos surpreenderam de imediato: "O que é câncer?", "Como podemos evitar o câncer?", "Minha tia teve câncer de mama, nós vamos aprender o que é? Ele pode voltar?" Este momento foi fundamental e de extrema importância para toda a continuidade dos 11 encontros subsequentes, pois começávamos ali a criar laços e transmitir confiança aos alunos, através da valorização e construção do diálogo.

Piaget<sup>20</sup> ressalta que o diálogo é uma das principais ferramentas didáticas para o processo de ensino e aprendizagem, e isso proporciona o desenvolvimento intelectual dos alunos. Observamos que houve uma quebra entre uma das principais barreiras existentes entre o professor e o aluno: o ato de questionar e participar da aula, o que condiciona um bloqueio ao aprendizado. Reações positivas dos alunos foram observadas, a exemplo do comentário: "Eu gosto de aula quando o Professor desenha!"

Nossos encontros foram organizados da seguinte maneira: ao final de cada aula (encontro) era introduzido o tópico da próxima aula, e os alunos deveriam em casa buscar as principais informações relacionadas a estes assuntos de forma individual ou em grupos. Logo após, teriam que compartilhar o conhecimento adquirido em suas pesquisas com todos os alunos, onde nós orientadores assumimos um papel de mediadores das discussões realizadas.

A utilização de metodologias ativas de ensino e aprendizagem em nosso projeto de extensão, como a relatada acima, mostrou-se satisfatória, de modo que os grupos de alunos competiam entre si para complementar as informações em discussão. Para nós orientadores, a aplicação dessas estratégias de ensino centrando o aluno para que ele possa aprender a aprender, também nos proporcionou um grande aprendizado, uma vez que sempre argumentavam: "Professor, eu achei algo a mais sobre isso!"

Adicionalmente, também utilizamos a metodologia de Socialização para que se tornasse dinâmico o processo de aprendizagem; O PBL<sup>21</sup>, para a integração do conteúdo básico e clínico associado ao processo de carcinogênese, onde/com o qual os alunos eram motivados a aprofundar-se no conhecimento com abordagens construtivistas; debates temáticos e oficinas; e dinâmicas lúdico-pedagógicas<sup>22</sup>, para que a maioria pudesse expor seu ponto de vista e para promover nos alunos a participação ativa como grupo no ambiente social de aprendizado. Em todas elas, foi observada a satisfação por parte dos alunos quando utilizávamos destas metodologias e em certo momento, um membro do grupo comentou: "Eu aprendi muito mais agora através do jogo, do que quando assisti à aula!"

Essa postura/proposta adotada pelo nosso grupo demonstrou o verdadeiro sentido educacional da palavra "orientar", pois, se os alunos forem bem instruídos, a interação social promove de fato uma melhor resposta ao processo de ensino e aprendizado. Foi comentado por um aluno: "Eu aprendi que estudar não é decorar o conteúdo, mas sim saber onde procurar as respostas e questionar sobre isso!". Além disso, promover ao aluno o desenvolvimento da autonomia em consonância com o aumento da interação social através dos encontros e grupos de discussões ricamente fundamentadas são condutas fortemente defendidas por Freire<sup>3</sup>, e Vygotsky<sup>18</sup>, respectivamente.

Interessantemente, os alunos continuaram a nos surpreender a cada encontro: *“Então para ter câncer precisa que o DNA de uma célula sofra alguma alteração, ou dano causando uma mutação?”*. Além disso, este mesmo aluno logo argumentou: *“Então podemos ter câncer em qualquer lugar do nosso corpo, pois nosso corpo é constituído por células!”*. Outras curiosidades merecem ser ressaltadas como: *“Existe vacina para o câncer?”*; *“Por que minha tia teve câncer de mama e depois ele apareceu no pulmão dela?”*, *“O que mata mais? Câncer em crianças ou em adultos?”*.

Alinhado a essa nossa experiência de ensino e aprendizado, Hypolitto<sup>23</sup>, defende que o professor deve de fato refletir sobre suas condutas inadequadas a fim de promover o progresso e mudança no aperfeiçoamento da arte de ensinar. Além disso, promover junto ao aluno a construção da própria realidade de aprendizado garantiu o desenvolvimento de competências e habilidades durante a execução do projeto de extensão, principalmente ao que se refere à segurança ao falar em público, aquilo que eles aprenderam. Ao final, nós orientadores nos tornamos os mediadores do conhecimento, e isso promove para a sociedade a formação de indivíduos altamente pensantes. Ao final dos 12 encontros, os alunos prepararam e participaram de uma feira de Ciências/Mural aberta ao público sob orientação e supervisão de nós orientadores e dos membros da Casa da Ciência. Isso promoveu um ambiente de aprendizagem que possibilitou ao aluno aprender a aprender e aplicar esse aprendizado em sua própria realidade, tornando-o apto para compartilhar seu conhecimento com a sociedade.

### Reflexões sobre a prática docente

O atual cenário educacional propõe novas formas de pensar e agir frente aos processos metodológicos de ensino aprendizagem junto à educação de Ciências e Biologia. Isso se dá as influências da contemporaneidade onde se torna crucial observar o aluno como sujeito e suas influências sociais para adquirir informações e transformá-las em conhecimento.

Neste contexto, indo de encontro aos pressupostos sobre o que pretende a pedagogia Freireana<sup>24</sup>, utilizamos como ponto de partida o diálogo, e buscamos caracterizar através das dinâmicas realizadas durante os encontros, a interação coletiva entre nós mediadores/facilitadores (tutores) e os estudantes. É a partir do diálogo que se conhece o aluno, descobre suas vivências e experiências e se conhece também os temas geradores: o que está relacionado com a experiência que cada aluno possui. Freire<sup>24</sup> defende que a educação é muito alinhada com os problemas e necessidades atuais, e com o desenvolvimento da consciência crítica. Frente a estas necessidades nosso grupo abordou o tema câncer, por se tratar de uma das doenças cuja incidência revela uma maior desigualdade socioeconômica em saúde no Brasil e no mundo.<sup>25</sup>

Buscamos ainda criar nesses alunos valores sociais, humanitários, bem como a valorização dos aspectos culturais, ou seja, levamos em consideração o meio em que esses alunos se encontravam inseridos e traçamos objetivos a fim de educar e promover a autonomia e a participação dos estudantes. Isso é um dos maiores desafios do século, o ato de ensinar exige respeito à autonomia e à dignidade de cada sujeito. Para tal, foi preciso estimular nestes as pesquisas individuais e coletivas para proporcionar reflexões e promover, mediante a construção da criticidade, a transformação da realidade destes alunos. E o que seria transformar a realidade destes alunos ao trabalhar com um tema de grande impacto como o câncer através de metodologias ativas? Por exemplo, promover aos alunos a conscientização

sobre: a importância da utilização de protetor solar para amenizar o impacto da radiação ultravioleta sobre a pele; demonstrar que o tabagismo e etilismo são prejudiciais à saúde e neste contexto, são devastadores agentes carcinogênicos; como é importante manter uma rotina de alimentação saudável, principalmente livre de agrotóxicos, e ressaltar a atividade física em prol da manutenção da qualidade de vida dos mesmos. E isso foi possível através das dinâmicas e debates, como por exemplo: “O que podemos fazer para evitar o câncer?”.

Como facilitadores/mediadores (tutores) do conhecimento, nós identificamos que os alunos foram capazes de sanar suas próprias curiosidades individuais e coletivas sobre o câncer, sendo ainda capazes de compartilhar o conhecimento prévio adquirido, para com seus familiares e com a sociedade, pois um dos pilares ao qual se sustenta o programa Casa da Ciência, é que estes alunos possam compartilhar dentro de suas escolas com outros alunos e professores, todo conhecimento adquirido durante os 12 encontros.

Além do aspecto social e cultural, a Pedagogia Freireana também fala sobre construir confiança entre o aluno e a escola, o professor e os pais, e os pais entre os professores e O programa a Casa da Ciência proporcionou exatamente isso. Segundo Freire<sup>24</sup>, o conhecimento só faz sentido se ele puder transformar o sujeito, e o sujeito puder por sua vez ajudar o mundo. Deve-se ajudar o indivíduo a tornar-se um sujeito ativo, transformador, e que a educação tenha sentido prático para esta pessoa. Em conjunto, deve-se estimular o aluno e seu bom senso, a humildade, a tolerância, o respeito. Em seu livro “Pedagogia do Oprimido”, Freire<sup>26</sup>, defende o objetivo da escola a ensinar o aluno a “ler o mundo” para poder transformá-lo, e nós concordamos com isso, afinal, conhecer é transformar.

Sobre a aplicação do PBL e as limitações e dificuldades identificadas, ressaltamos que ao utilizar metodologias ativas durante a execução deste projeto de extensão, não foi possível avaliar se o aprendizado foi de uma forma geral, comum a todos, destacando uma limitação na garantia de um aprendizado generalizado (ambiguidade de avaliação). Uma dificuldade encontrada por nós orientadores foi a adequação do método à demanda de conteúdo para o tempo da aula. Observamos ainda uma dificuldade inicial de aceitação por parte dos alunos mediante a utilização do PBL durante o segundo encontro, entretanto, ao decorrer dos outros encontros isso não foi observado. Acreditamos que isso aconteceu pelo fato de ser algo novo, e que é necessário um período para aceitação e compreensão/adaptação de um novo método de ensino-aprendizagem.

Em contraste, a utilização do PBL proporcionou uma maior flexibilidade a nós professores/orientadores ao assumir o papel de mediadores/facilitadores (tutores) durante as discussões, de ter mais tempo e dedicação para observar o que precisaria ser complementado ao final, e não nos sentíamos sobrecarregados. Além disso, foi nítido o entusiasmo e estímulo dos alunos frente às novas formas de aprendizado ao deixarmos, por exemplo, as aulas mais dinâmicas. Sobre o desenvolvimento de competências e habilidades, observamos também por parte dos alunos uma maior responsabilidade, engajamento e motivação para a aprendizagem; a autonomia e a flexibilização de se trabalhar em equipe, o que de fato, em conjunto, contribuiu para o desenvolvimento socioemocional e cognitivo dos estudantes.

Em síntese, nosso trabalho buscou utilizar metodologias ativas no processo de ensino-aprendizagem como ferramentas para educação contemporânea, por sua importância e benefícios concretizados junto aos trabalhos e atividades desenvolvidas em equipes, visto que o sistema educacional de ensino ainda se encontra inserido em um mundo individualista. Levamos ainda em consideração o proposto pelo “pai” da aula invertida Eric Manzur<sup>27</sup>, ao

utilizar um método simples e efetivo que foi capaz de encorajar e fazer uso da interação dos alunos durante as aulas permitindo o desenvolvimento da autonomia e a construção do seu próprio processo de aprendizagem junto ao ensino de ciências. Frente a este cenário Piaget defende a socialização como alicerce fundamental de um processo de evolução cognitiva (a inteligência do indivíduo, está relacionada com a complexidade desta interação do indivíduo com o meio) mesmo que a inteligência fosse em particular de uma natureza individual, caracterizando a visão interacionista do desenvolvimento.<sup>28-29</sup>

Entretanto, é preciso analisar o ambiente social vigente para conhecer novas teorias de aprendizagens contemporâneas. Frente ao atual cenário pandêmico causado pelo vírus Sars-CoV-2, causador da Covid-19, ao qual é chamado de “novo” coronavírus, é nítido as mudanças ambientais e comportamentais observadas à nível educacional, para tal, aos aprendizes que florescem na era digital destaca-se o conectivismo. Teoria de aprendizagem proposta e sugerida por George Siemens e Steven Downes, que propõe que cada indivíduo, mediante sua conexão com o mundo seja capaz de produzir um conhecimento de forma interativa levando em consideração os pressupostos do conceito de rede: o aluno desenvolve sua capacidade de refletir e compartilhar informações, através de um processo de disseminação de conhecimento em uma rede de conexões, e a aprendizagem, de fato, consiste na capacidade se construir estas redes.<sup>30-31</sup>

## Considerações finais

A partir das análises reflexivas aqui apresentadas, nosso grupo defende que as interações entre os professores e os alunos utilizando metodologias ativas para promoção e construção do ensino-aprendizado de crianças e adolescentes, foram fundamentais para o ensino de Ciências durante essa antecipação de prática docente. Além disso, esta forma de ensino permitiu ao professorado uma melhor assimilação do conteúdo lecionado, ressaltando a importante valorização e continuidade dos projetos de extensão dentro das Universidades públicas e privadas. Espaços de extensão vinculados a Instituições de Ensino Pós-Graduação fornecem oportunidade real de despertar a curiosidade junto à comunidade, assim como ampliar a vivência e formação de futuros docentes vinculados a estas unidades de Ensino e Pesquisa. Em virtude dos fatos mencionados, só o exercício prático de orientar, usando metodologias apropriadas, garante a formação que a docência exige.

## Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo e Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP – Processos 2014/20341-0, 2017/26160-5, 2018/04477-0), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001 e FAEPA. Agradecemos a Prof<sup>ª</sup> Ma. Gabriela Azevedo Rocha, Especialista em metodologias ativas pela contribuição intelectual na revisão do manuscrito. Agradecemos à Dra. Rosane Gomes de Paula Queiroz e aos membros organizadores do projeto Casa da Ciência: Roberto Galetti Sanchez e Caio Martins Cruz Alves de Oliveira pela assistência e amparo técnico.

## Referências

1. JÚNIOR, Alcides Leão Santos. Universidade e sociedade: uma relação possível pelas vias da extensão universitária. **Revista Inter-legere**, n.13, p. 299-335, 2013.
2. PONTES, Larissa Moura Delfino. **PRÁTICAS E METODOLOGIAS DE ENSINO PARA EDUCAÇÃO DE ALUNOS SURDOS NAS SALAS REGULARES DO ENSINO FUNDAMENTAL I**. 2021. Dissertação de Mestrado.
3. FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia** [Pedagogy of autonomy]. **São Paulo: Paz e Terra**, 1996.
4. LOPES, Alice Casimiro; MACEDO, Elizabeth. **Currículo de ciências em debate**. Papyrus Editora, 2016.
5. PRADO, Iara Gloria Areias. O MEC e a reorganização curricular. **São Paulo em perspectiva**, v.14, n.1, p. 94-97, 2000.
6. CARNEIRO, Maria Helena da Silva; GASTAL, Maria Luiza. História e Filosofia das Ciências no ensino de Biologia. **Ciência & Educação (Bauru)**, v.11, n.1, p. 33-39, 2005.
7. DRIVER, Rosalind; OLDHAM, Valerie. A constructivist approach to curriculum development in science. 1986.
8. GOZZI, Maria Estela. A formação de professores para as ciências naturais dos anos finais do ensino fundamental. 2016.
9. MARTINS, André Ferrer Pinto. História e Filosofia da Ciência no ensino: Há muitas pedras nesse caminho. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.24, n.1, p. 112-131, 2007.
10. MEGID NETO, Jorge; FRACALANZA, Hilário. O livro didático de ciências: problemas e soluções. **Ciência & Educação (Bauru)**, v.9, n.2, p. 147-157, 2003.
11. MUNGUBA, Marilene Calderaro. Educação na saúde-sobreposição de saberes ou interface. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, v.23, n.4, p. 295-296, 2012.
12. SILBERMAN, Mel. **Active Learning:101 StrategiesToTeachAnySubject**. Prentice-Hall, PO Box 11071, Des Moines, IA 50336-1071, 1996.
13. JONES, Ronald W. Problem-based learning: description, advantages, disadvantages, scenarios and facilitation. **Anaesthesiaandintensivecare**, v.34, n.4, p. 485-488, 2006.
14. BERBEL, Neusi Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, v.32, n.1, p. 25-40, 2011.
15. ZAUITH, Gabriella; DAVANÇO, Angelo Rogério; BARBIERI, Marisa Ramos. Oficina de fanzine. **Comunicação & Educação**, v.24, n.1, p. 56-68, 2019.
16. DOS SANTOS, Rosemary Conceição; BARBIERI, Marisa Ramos; SANCHEZ, Roberto Galetti. Alfabetização científica e iniciação científica: da assimilação de conceitos ao comportamento científico. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, v.14, 2017.
17. PRADO, F. F. do; Zauith G. L. L.; Barbieri, M. R. Programa Adote um Cientista: Aprendizagem e difusão em ciências. **Ciência em Tela**, v.10, n.2, p. 1-16, 2017.
18. VIGOTSKY, Lev S.; DA MENTE, A. Formação Social. o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. **Trad. José**, 2007

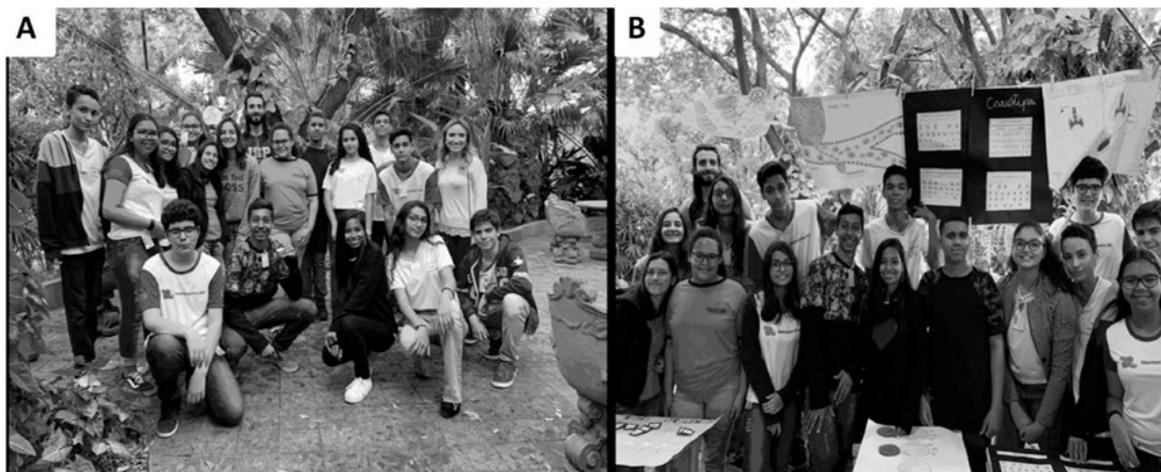
19. FOUCAULT, Michel; DU DISCOURS, Ordre. LEÇON INAUGURALE AU COLLÈGE DE FRANCE PRONONCÉE LE 2 DÉCEMBRE 1970. 1971.
20. PIAGET, J. Estudos sociológicos (R. Di Piero, Trans.). **Rio de Janeiro: Forense. (Original published in 1965)**, 1973.
21. WOOD, Diana F. Problem based learning. **Bmj**, v.326, n. 7384, p. 328-330, 2003.
22. PAIVA, Marlla Rúbya Ferreira et al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa. **SANARE-Revista de Políticas Públicas**, v.15, n.2, 2016.
23. HYPOLITTO, Dinéia. O professor como profissional reflexivo. **Revista. Integração-ensino-pesquisa-extensão. São Paulo: USJT**, n.18, 1999.
24. FREIRE, Paulo. Carta de Paulo Freire aos professores. **Estudos avançados**, v.15, n.42, p. 259-268, 2001.
25. SZWARCOWALD, Célia Landmann et al. Desigualdades socioeconômicas em saúde no Brasil: resultados da Pesquisa Mundial de Saúde, 2003. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v.5, p. s11-s22, 2005.
26. FREIRE, Paulo. Paulo. **Pedagogia do oprimido**, v.17, 1996.
27. MAZUR, Eric. **Peer instruction**. 2013
28. LAJONQUIÈRE, Leandro de. Piaget: notas para uma teoria construtivista da inteligência. **Psicologia USP**, v.8, n.1, p. 131-142, 1997
29. VALADARES, Jorge. A teoria da aprendizagem significativa como teoria construtivista. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v.1, n.1, p. 36-57, 2011.
30. SIEMENS, George. Uma teoria de aprendizagem para a Idade Digital. **Competências profissionais.**, 2009.
31. VADILLO BUENO, Guadalupe. Stephen Downes y el conectivismo. **Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia**, v.10, n.19, p. 3.

## Material suplementar



**Figura 1.** Aplicabilidade de metodologias ativas no processo de ensino e aprendizagem. **1A)** Utilização da lousa e construção do diálogo como principais recursos didáticos utilizados. **1B)** Alunos compartilhando o conhecimento adquirido com o restante do grupo.

**Fonte:** Arquivo Pessoal.



**Figura 2.** **2A)** Aplicabilidade da metodologia ativa de socialização com os alunos no ambiente físico da Fundação Hemocentro de Ribeirão Preto e Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo – Ribeirão Preto. **2B)** Realização da Feira de Ciências e retribuição do aprendizado com a sociedade local de Ribeirão Preto e outras cidades da região.

**Fonte:** Arquivo Pessoal.