



IMPLEMENTAÇÃO DE OFICINAS DE MÉTODO CIENTÍFICO PARA A PROMOÇÃO DO ENSINO INVESTIGATIVO

IMPLEMENTING SCIENTIFIC METHOD WORKSHOPS TO PROMOTE INVESTIGATIVE TEACHING

Alfred Sholl-Franco - Professor Associado do Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho (IBCCF) e Coordenador do Núcleo de Divulgação Científica e Ensino de Neurociências (NuDCEN), da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). <https://orcid.org/0000-0002-1951-0137>. E-mail: asholl@biof.ufrj.br

Letícia Maria de Lima Silva - Graduanda em Ciências Biológicas, pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). <https://orcid.org/0000-0001-7030-5844>. E-mail: leticia.wo.silva@gmail.com

Gláucio Aranha - Professor Adjunto do Instituto NUTES de Educação em Ciências e Saúde (NUTES), e Coordenador da Redeneuro (Rede de Estudos em Neuroeducação), da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). <https://orcid.org/0000-0002-5792-5560>. E-mail: glaucioaranha@nutes.ufrj.br

RESUMO

Este estudo visa descrever o desenvolvimento e a implementação de uma ação extensionista que capacitou professores do ensino básico e licenciandos na aplicação do ensino investigativo, através do uso do método científico em salas de aula. Para tanto, foi desenvolvido e aplicado um conjunto de oficinas de introdução ao MC em 2019 e 2020, primeiro no formato presencial e depois adaptado para o formato remoto. Trata-se de um trabalho de natureza quali-quantitativa com abordagem descritiva, realizado sob a perspectiva metodológica da pesquisa-ação e da análise SWOT (matriz SWOT), em ciclos de realização e reelaboração. Nossos resultados mostram uma mudança no perfil dos participantes entre as turmas presencial e remotas e a necessidade de ajustes no processo de endereçamento do público-alvo, contribuindo como mapeamento de limitações e perspectivas de aprimoramento para o desenvolvimento do projeto.

Palavras-chaves: Ensino investigativo. Formação continuada. Formação docente. Método científico.

ABSTRACT

This study aims to describe the development and implementation of an extension action that trained basic education teachers and undergraduate students in the application of investigative teaching, through the use of the scientific method in classrooms. In this way, a set of SM workshops was developed and applied in 2019 and 2020, first in a face-to-face format and then in their adapted format for remote teaching. It is a qualitative and quantitative work oriented by a descriptive approach, carried out under the methodological perspective of action research and SWOT analysis (SWOT matrix), in cycles of realization and re-elaboration. Ours results show changes in participants profile between face-to-face and remote classes and the need for adjustments in the addressing process of target audience, contributing to the mapping of limitations and perspectives for the project improvement and development.

Keywords: Investigative teaching. Continuing education. Teacher education. Scientific method.

INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa-ação (TRIPP, 2005) desenvolvida, concomitantemente, com a ação de extensão *Redeneuro: rede de estudos em neuroeducação*, cujo objetivo é fomentar o ensino investigativo (EI) na educação formal de nível básico, estimulando o contato de licenciandos e profissionais da educação desse segmento com metodologias e técnicas relacionadas ao uso do método científico (MC). A realização da pesquisa e a coleta de dados buscaram criar ciclos de melhoria contínua, permitindo a construção de uma reflexão do projeto em andamento.

A ação de extensão tomou a forma de um conjunto de oficinas hoje intitulada *Introdução ao Método Científico para o Aprendizado por Investigação* (IMCAI; a nomenclatura foi alterada ao longo dos ciclos da pesquisa-ação, visando atingir sua especificidade). Foi realizada, primeiramente, em modo presencial e, posteriormente, adaptado ao contexto remoto, em duas versões; sempre gratuitamente.

Os objetivos principais foram: ressignificar a aplicabilidade do MC, apresentando-o aos participantes como um conjunto de ferramentas à disposição também para o ensino básico, tanto como estratégia motivacional para discentes, quanto como estratégia para que os próprios docentes pudessem se apropriar do ato de ensinar como uma prática pessoal de produção de conhecimento.

FUNDAMENTOS E PERSPECTIVAS DE DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

O projeto de extensão *Redeneuro*, cadastrado e ativo na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), surgiu a partir da proposta de criação de uma plataforma de estímulo à criatividade, à imaginação e à inovação com foco no EI (também conhecido como 'ensino por investigação') e na neuroeducação (SHOLL-FRANCO; ASSIS, MARRA, 2012). O objetivo principal está em incentivar o desenvolvimento de projetos de pesquisa por docentes e discentes do Ensino Básico no ambiente escolar, com vistas à melhoria do engajamento, participação e motivação do processo ensino-aprendizagem. Neste sentido, a própria ação imerge em sua proposta, aliando pesquisa e extensão como faces de uma mesma moeda, produzindo extensão universitária em um processo investigativo, que se dobra sobre si mesma, fazendo pesquisa sobre a extensão e a extensão sobre a pesquisa.

REDENEURO: REDE DE ESTUDOS EM NEUROEDUCAÇÃO

Agregando conhecimentos das neurociências acerca do desenvolvimento criativo e da aprendizagem, as atividades da *Redeneuro* visam estimular discentes e docentes à formulação de perguntas e hipóteses que possam ser testadas no ambiente escolar. Pauta-se, assim, no pressuposto de que a aplicação do MC ao ensino básico pode permitir uma ressignificação da aula para discentes, colocando suas perguntas como força motriz da construção do conhecimento. Por outro lado, leva o docente também a desenvolver sua pesquisa sobre o que e como ensina, trabalhando o ambiente da sala de aula como um espaço para seu crescimento e desenvolvimento profissional, redescobrimo-se.

A proposta abarca todas as disciplinas da grade curricular comum, tornando o MC uma porta de entrada para a aprendizagem, nos mais variados eixos educacionais. As principais atividades do projeto compreendem a oferta de: (i) oficinas de capacitação ao uso do MC por professores do ensino básico e licenciandos como estratégia pedagógica, (ii) guia para desenvolvimento de projetos no ambiente escolar, (iii) rodadas de conversa de docentes do ensino básico com pesquisadores de diferentes áreas (*Conversa com Pesquisadores*), (iv) desenvolvimento e distribuição livre de roteiros de práticas para a aplicação do MC, e, através do (v) evento *Mostra Redeneuro de Ciências na Escola* (MRCE) para apresentação e divulgação dos projetos desenvolvidos com apoio da ação.

Na contemporaneidade, em que o desenvolvimento de inovações educacionais ganha destaque (ARANHA, 2020; SANTOS *et al.*, 2016) emerge a demanda pelo aprimoramento de estratégias educacionais capazes de estimular a criatividade e a proatividade dos alunos, bem como a formação crítica e a aproximação entre a ciência e a educação. Nesse sentido, o EI apresenta-se como estratégia pedagógica potencial para atender à promoção de uma postura ativa junto à conexão entre os conteúdos trabalhados em sala e a realidade sociocultural dos educandos (SENGUPTA; BLESSINGER, 2021; AGUILLAR, 2020). Para tal, é necessário que os docentes conheçam as bases do MC, de ferramentas e técnicas disponíveis e adaptáveis à prática da sala de aula.

POTENCIAL DO ENSINO INVESTIGATIVO

A participação ativa dos alunos nos processos de aquisição e construção de novos saberes é essencial para uma aprendizagem, especialmente para que as informações possam ser associadas aos conhecimentos prévios dos alunos, não se limitando a uma abordagem mecânica e desconectada das suas realidades socioculturais (AUSUBEL, 1963). Nesse sentido, o estímulo à formulação de perguntas configura-se como uma base propulsora para a formação de uma aprendizagem centrada no fornecimento de significado aos conceitos trabalhados em sala de aula. Tal relação se dá à medida que as perguntas feitas pelos próprios alunos ou com sua participação estimulam a busca por respostas, no lugar de perguntas impostas ou sugeridas pelo professor, por vezes desconectadas da vivência dos alunos.

A aprendizagem por investigação (AI) foi testada por Clement e Terrazan (2011), no ensino de física e toma por base a análise crítica de situações-problema. Segundo os autores, o ensino mediante esta abordagem no contexto trabalhado proporcionou aos alunos uma visão coerente das metodologias empregadas nas atividades científicas. O EI aplicado, assim, à formulação de projetos com os alunos vai ao encontro da *aprendizagem cooperativa*, pois abre caminho para um trabalho participativo de toda a turma, gerando engajamento dos alunos na tentativa de resolução dos problemas, promovendo a motivação em sala de aula (ROMERO ARTAVIA *et al.*, 2020).

O processo de EI agrega o valor de *utilidade* às informações adquiridas, visto que no decorrer da pesquisa os alunos vivenciam o sentido e aplicabilidade do conhecimento construído, em resposta a sua pergunta, e do próprio processo de construção do conhecimento. Afasta-se, assim, da perspectiva *bancária* (FREIRE, 1987), na qual os conceitos são apresentados em uma estrutura hierárquica, vertical e mecânica de ensino. Em seu lugar, a AI instaura um espaço de troca e conquista do saber, de uma aprendizagem que valoriza o diálogo e os saberes grupais, abrindo espaço para a inserção da perspectiva sociocultural, do olhar de cada sujeito envolvido no processo de ensino-aprendizado.

Sob tal perspectiva, o desenvolvimento das oficinas de IMCAI foi planejado para apresentar o MC de maneira simplificada, mas não esvaziado, tendo sempre o horizonte de aplicabilidade em sala de aula. Foram mescladas aulas expositivo-explicativas com aulas de troca de experiências e conversa com pesquisadores, nas quais o participante podia trazer sua experiência no campo educacional e dialogar sobre possíveis caminhos para implementação de projetos com seus alunos. Destes diálogos, afloraram desafios e conquistas, e as oficinas revestiram-se da dinâmica de um grupo de pesquisa.

O PAPEL DO PROFESSOR NO ESTÍMULO À POSTURA QUESTIONADORA DOS ALUNOS

Meesuk, Sramoon e Wongrugsa (2020) destacam quatro possibilidades de trabalho do MC pelo docente em sala de aula:

- *Modelo A.* O docente usa resultados de pesquisas para balizar seu diálogo (com discurso de autoridade) e fomentar discussões. É o procedimento mais clássico e menos participativo. Nele, o docente usa os achados científicos para destacar a relevância do processo científico de investigação, enquanto para os discentes a relação seria de familiarização com os processos e conceitos;
- *Modelo B.* Propõe a posição do docente como aquele que lança um convite aos discentes para que esses usem os resultados descritos como porta de entrada para questionamentos, para destacar a relevância do conteúdo que estão estudando, tentando expandir o interesse dos alunos para as possibilidades que se abrem e desdobram em possíveis aprofundamentos. Tal abordagem tem como propósito promover o ganho e expansão de interesse pelo aprofundamento;
- *Modelo C.* O docente usa o MC como recurso para o processo de ensino-aprendizagem, criando um percurso investigativo, fundado no MC, do qual toda a turma participará. O docente desenvolverá com a turma (como um todo) as etapas dos procedimentos de uma pesquisa: apresenta o tema; delimita-o dentro dos pontos previstos no planejamento curricular; consolida com a turma perguntas que possam ser respondidas no decorrer da disciplina; constrói hipóteses que possam ser validadas (ou não) ao final do processo; reúne informações e as discute até chegar a uma síntese final;
- *Modelo D.* O docente se coloca na posição de investigador e realiza o mesmo procedimento do Modelo C, todavia não mais trabalha com a turma como um todo, mas cria grupos. Ao docente cabe um papel similar ao de um líder de grupo de pesquisa que poderá empoderar os alunos como jovens investigadores. Os discentes são, aqui, usuários do MC no processo de aprendizagem.

O objetivo desta ação da *Redeneuro* é a capacitação dos docentes e licenciandos para o uso dos modelos C e D, estimulando a postura investigativa dos alunos em sala de aula, demanda do docente a tarefa de tornar as tarefas acessíveis, criando alicerces para que a prática investigativa possa ser posta em ação. Para isso, é indispensável que o próprio docente seja capaz de desenvolver a lógica investigativa, a fim de conduzi-la no processo de ensino-aprendizado (ASSIS; FRADE; GODINO, 2013).

A partir do aprofundamento da competência investigativa na formação docente, levando-se em conta os domínios cognitivo, metacognitivo e argumentativo, cria-se uma base sólida para a forma de saber pedagógico que aproxima a prática da reconstrução e da reflexão sobre a própria prática docente (CAMPOS, 2012). Claudine Rios (2020) defende que o desenvolvimento de questionamentos potencializa a capacidade de argumentação e de explicação na formação de professores, sendo essas competências essenciais na prática pedagógica.

Na ação da *Redeneuro*, alinhada com a AI, tem-se a percepção de que essa ponte entre a construção do conhecimento pode ser amplificada se for trabalhada sobre as bases do MC. As pesquisas de Meesuk, Sramoon e Wongrugsa (2020), na Tailândia, e de Lambert (2009), no Reino Unido, evidenciam situações de aprimoramento da construção do conhecimento pela AI em um processo de reflexão orientada. No estudo de Meesuk, Sramoon e Wongrugsa (2020), os resultados sugerem que a AI possui potencial para reconfigurar a autopercepção dos alunos, a partir do momento que se posicionam como produtores intelectuais dos caminhos da pesquisa, aumentando o engajamento e a participação não apenas com a pesquisa, mas também com a cultura institucional do espaço educacional.

Todavia, para a adesão e implementação de propostas inovadoras, é preciso que o docente esteja devidamente capacitado. As propostas pedagógicas emergentes nos últimos anos vêm se reestruturando, reconfigurando e renovando velozmente, tal como a própria sociedade contemporânea, exigindo não apenas uma formação, mas sobretudo uma formação continuada e permanente atualização (IMBERNÓN, 2001). A ação extencionista deste estudo foi elaborada levando em conta esses fundamentos.

Os desafios apresentados pela sociedade da informação exigem mudanças nas abordagens educacionais, bem como na formação básica e continuada do docente (IMBERNÓN, 2001). Celso Antunes (2001) defende que o bom professor não só informa conteúdos, mas torna-se um especialista em aprendizagens e nos meios para propiciá-la, adaptando-os à sua disciplina, ao perfil dos alunos e às condições contextuais.

Face isso, as oficinas de IMCAI foram elaboradas de tal modo que oportunizassem ao docente realizar constantes reflexões prático-teóricas sobre a própria atuação, trocando experiências com os demais participantes. Uniu-se a proposta de formação continuada a um projeto de trabalho participativo, estimulando o pensamento crítico e a realização de uma ponte entre a inovação individual e institucional (IMBERNÓN, 2001; SHOLL-FRANCO *et al.*, 2012).

Atentos ao fato de que nem sempre a preparação para a docência engloba o desenvolvimento das habilidades necessárias para a prática questionadora na formação dos docentes em sala de aula, as oficinas foram concebidas para que cada participante trouxesse suas práticas para discussão coletiva com vista a compartilhar olhares sobre elas e a possibilitar a melhoria. Em estudo sobre percepção dos alunos de pedagogia de uma universidade chilena, em relação a estratégias pedagógicas, Rios (2020) afirma haver um entendimento de que professores do ensino médio tendem a formular estratégias para o desenvolvimento do pensamento crítico e da reflexão, mas acabam formulando para estas atividades sistemas avaliativos essencialmente focados na memorização. Isto levou à conclusão de que criar espaços críticos para que os docentes refletissem suas propostas ao olhar de seus pares seria um exercício reflexivo essencial.

Nesse contexto, volta-se a proposta da *Redeneuro* para a aproximação de docentes e futuros docentes da educação básica para experienciar e discutir o uso do MC como ferramenta pedagógica para promover a AI, por meio de um conjunto de oficinas teórico-práticas.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa-ação (TRIPP, 2005) foi a perspectiva metodológica para o presente estudo, considerando o desejo de implementação de melhoria contínua na própria concepção e aplicação das oficinas de capacitação. Trata-se de um método do tipo participativo, que engloba todos os envolvidos no conjunto de oficinas de IMCAI. Todavia, embora a pesquisa-ação tenda a ser pragmática, não deve ser confundida com a prática em si (TRIPP, 2005).

O processo de concepção e desenvolvimento das oficinas se deu de 2019 a 2020, em três turmas (uma presencial, duas remotas), cada qual gerando um ciclo reflexivo.

As análises críticas e deliberativas foram conduzidas pelos investigadores envolvidos e pela coordenação da ação, enquanto a prática das oficinas em si foi vivenciada pelas duas equipes e pelos alunos participantes. A estes foi viabilizada a oportunidade de responder a um formulário de Pesquisa de Satisfação, por adesão livre e voluntária, com o fim de avaliar o impacto da ação através da fala do público participante. A observação participativa nas oficinas, a pesquisa documental (registros de inscrições) e os formulários abertos de Pesquisa de Satisfação foram os principais instrumentos usados para as análises críticas de cada ciclo.

Foram realizados três ciclos de investigação, cada um composto por quatro fases (implementação, monitoramento, avaliação e planejamento). Cada ciclo das oficinas foi implementado para alcançar a melhoria planejada (capacitação dos professores no MC para o uso da aprendizagem por investigação no ensino básico). Durante a execução, o processo de realização das oficinas foi monitorado pela equipe. Os resultados foram avaliados, pesando-se: resultados alcançados e não alcançados, achados imprevistos e expectativas não viabilizadas, adesão e evasão, engajamento e passividade, recepção e resistência ao uso de determinadas mídias, dentre outros aspectos. Por fim, com base nas avaliações de cada ciclo foi elaborado novo planejamento com foco na melhoria.

Primeiramente, foi realizada uma análise situacional acerca do uso do MC no ensino básico, com levantamento bibliográfico em bancos de dados nacionais e internacionais (Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações - BDTD; Google Acadêmico; Scientific Electronic Library Online – SciELO; Periódicos CAPES; Pubmed; Scopus) e coleta informal de relatos de agentes da educação. Constatou-se a quase inexistência de publicações relacionadas especificamente com o recorte proposto no Brasil. Face o contexto, foram idealizadas as oficinas de IMCAI. Após o reconhecimento, fez-se um levantamento sobre as melhores práticas no segmento, perfil ideal para participantes, montou-se a equipe de coordenação e foram ofertadas as vagas para alunos extensionistas voluntários.

Iniciou-se, então, o planejando da investigação-ação, com o desenho dos procedimentos de monitoração e avaliação da ação proposta, realizados em cada ciclo de ação. Semanalmente, ocorreram reuniões da equipe para levantamento de dados sobre a ação, resultados, possíveis ajustes, dentre outros aspectos.

Findo o planejamento, foi realizada a divulgação através do site da *Redeneuro* (<http://ciencia-secognicao.org/redeneuro/>) e mídias sociais da Organização Ciências e Cognição (OCC), parceira da ação.

Seguindo os preceitos da pesquisa-ação, novos planejamentos foram feitos para cada novo ciclo, considerando as deliberações e análises críticas dos resultados obtidos. Por exemplo, os

impactos para o segundo e terceiro ciclo provenientes da ocorrência da pandemia da Covid-19, em 2020, que levou à necessidade de significativa reestruturação das atividades, com a virtualização da ação, articulação de ajustes e adoção de novas estratégias de monitoramento.

As análises críticas foram conduzidas à luz da análise SWOT (VALENTIN, 2001). O termo é um acrônimo das palavras *Strengths* (Forças), *Weaknesses* (Fraquezas), *Opportunities* (Oportunidades) e *Threats* (Ameaças). Ela põe em relevo aspectos do ambiente interno e externo do objeto analisado (instituição, produto, ação, etc.), a partir de dois eixos (interno e externo), que se subdividem em duas variáveis, conforme ilustrado na tabela 1. A opção por esta ferramenta se deu por ela permitir o posicionamento ou verificação da posição estratégica de uma ação em relação ao seu campo de atuação, viabilizando, a análise de cenários e ambientes.

Tabela 1 – Critérios da Matriz SWOT.

	FATORES INTERNOS	FATORES EXTERNOS
<i>Fatores Favoráveis</i>	FORÇAS	OPORTUNIDADES
<i>Fatores Desfavoráveis</i>	FRAQUEZAS	AMEAÇAS

Fonte: Autores.

Os resultados obtidos com esta ferramenta alinham-se com o propósito da pesquisa-ação: (i) conduzindo a uma síntese das reflexões externas e internas, (ii) permitindo a identificação de itens chave para a gestão do projeto, (iii) estabelecendo prioridades, (iv) preparando opções estratégicas de riscos e (v) identificando problemas que precisam ser resolvidos (TRIPP, 2005). A ferramenta leva a um diagnóstico sobre as possibilidades de fortalecimento dos pontos positivos e melhoria dos pontos negativos, maximizando as oportunidades de aprimoramento e o atingimento dos objetivos.

Em relação ao ambiente interno, foram consideradas nas reuniões de equipe as categorias:

- *Gestão* (clareza e alcance da divulgação, resposta a dúvidas, alcance geográfico, reputação dos agentes, satisfação da equipe, capacidade adaptativa, riscos, liderança, motivação dos agentes);
- *Financeiro* (recursos humanos, financeiros, físicos),
- *Produção da ação* (organização, capacitação da equipe face demandas operacionais, economia de escala, instalações e equipamentos, qualificação da equipe).

Por outro lado, as categorias que integraram as análises do ambiente externo foram:

- *Forças macroambientais* (aspectos demográficos, econômicos, tecnológicos, regulatórios, políticos, culturais);
- *Agentes microambientais* (ações similares, participantes, instâncias administrativas articuladas, prestadores de serviços, fornecedores).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa-ação foi desenvolvida em três ciclos, identificados como Ciclo 1, 2 e 3.

CICLO 1 (C1)

O planejamento para a primeira turma das oficinas ocorreu no primeiro trimestre de 2019, dentro do projeto *Redeneuro* (<http://cienciasecognicao.org/redeneuro/>). Essa rede conta com a participação de professores-pesquisadores e de outros profissionais da educação, tais como docentes, educadores, psicólogos da educação, dentre outros.

Na primeira turma, o conjunto de oficinas, intitulado *Introdução ao Método Científico no Ensino Básico*, foi concebido para ser realizado presencialmente, em cinco encontros semanais (aos sábados) pela manhã, com duração de quatro horas cada, totalizando vinte horas, nas dependências do Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho (IBCCF), da UFRJ. Os temas e conteúdos dos encontros estão descritos na tabela 2.

Tabela 2 – Conteúdo programático.

ENCONTRO	TEMA	CONTEÚDO
1	O papel da pergunta e da hipótese para o MC.	Pergunta científica; pesquisa exploratória; análise do estado de arte.
2		Construção de hipótese; como testar a(s) hipótese(s).
3	Coleta e análise de dados.	Ética e coleta de dados; organização dos dados; análise dos dados.
4	Apresentação e divulgação dos resultados de uma pesquisa.	Interpretação dos resultados; divulgação das descobertas.
5	Orientações para implementação de projetos na escola; discussão em torno de projetos já implementados ou em vias de implementação; troca de experiências.	

Fonte: Autores.

Os encontros foram planejados para que houvesse um bloco de apresentação e discussão teórica seguido por outro com atividade prática, no qual os participantes eram convidados a pensar um projeto de pesquisa próprio, com a orientação da equipe de pesquisadores da *Redeneuro*. Os projetos poderiam ser desenvolvidos pelos professores individualmente, conforme o Modelo C (MEESUK *et al.*, 2020), ou em conjunto com os seus respectivos alunos, conforme Modelo D (MEESUK *et al.*, 2020), sempre com o fim de serem aplicados em sala de aula, com temas do conteúdo curricular pertinente.

Para estimular o desenvolvimento dos projetos de pesquisa e promover a visibilidade dos trabalhos produzidos, foi organizada a *Mostra Redeneuro de Ciência na Escola* (MRCE). Trata-se de um evento destinado à apresentação dos trabalhos desenvolvidos nas oficinas de IMCAI, com o fim de estabelecer uma ponte entre o conhecimento acadêmico e a comunidade escolar.

Após as inscrições, foi feito o tratamento dos formulários de inscrição, identificando o perfil dos inscritos. O total de inscritos na primeira turma foi de vinte e sete pessoas (dois homens; vinte e cinco mulheres), sendo todos *professores de ensino básico*. Essa informação evidencia a

eficácia da divulgação e a adesão do público-alvo. Em relação à distribuição geográfica, houve a participação de docentes de variadas regiões do Estado do Rio de Janeiro, sendo: 46,15% da Capital e 53,85% de cidades do interior (Tab. 3).

Tabela 3 – Alcance geográfico. Participantes que informaram localidade = 26.

RIO DE JANEIRO CAPITAL	RIO DE JANEIRO INTERIOR
46,15%	53,85%
	19,20% Niterói
	7,70% Duque de Caxias
	7,70% São Pedro da Aldeia
	7,70% São João do Meriti
	3,85% Itaguaí
	3,85% Belford Roxo
	3,85% Seropédica

Fonte: Autores.

Durante as oficinas houve capacitação para a pesquisa de conteúdo acadêmico em bases de dados científicos (Fig. 1). Essa introdução empírica à pesquisa bibliográfica foi vinculada à atividade de construção dos projetos de cada participante. A atividade foi realizada em uma sala de aula informatizada, com mesas articuladas para formação de grupos que compartilharam computadores com acesso à internet. Cada etapa foi desenvolvida com a supervisão dos professores das oficinas e monitores extensionistas. Foi disponibilizado para os participantes material de leitura e apoio no site da *Redeneuro*.

Figura 1 – Aula prática, em 2019.



Fonte: Autores.

Ao fim dos encontros presenciais, foi montada a MRCE, no CIEP Abílio Henriques Correa, no município de São João do Meriti, região metropolitana do Rio de Janeiro (Fig. 2). No evento, foram apresentados dez projetos desenvolvidos pelos professores participantes das oficinas em conjunto com seus alunos, evidenciando a eficácia da capacitação. Por questões geográficas,

alguns participantes de outros municípios tiveram dificuldades para participar.

Os projetos apresentados contaram com temas de disciplinas distintas. Todos estavam relacionados com questões relacionadas com suas respectivas realidades locais, o que evidenciou a apropriação do conhecimento e sua contextualização.

Figura 2 – MRCE, 2019.



Fonte: Autores.

Nesta turma, houve evasão inicial de alguns participantes que informaram ter entendido pela leitura exclusiva do título que seriam oficinas gratuitas sobre MC, não se detendo no objetivo e no conteúdo programático, o que se mostrou como uma Fraqueza, do C1, a ser retrabalhada.

Encerrada a primeira turma e a MRCE, foram realizadas reuniões de análise crítica, tomando por base os registros e a escuta dos participantes. À luz da matriz SWOT, consolidou-se a síntese das discussões (Tab. 4), concluindo o C1.

Tabela 4 – Matriz SWOT do C1.

	FATORES INTERNOS	FATORES EXTERNOS
<i>Fatores Favoráveis</i>	<p>FORÇAS</p> <p>Gestão</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. equipe engajada e motivada; 2. ação com o apoio institucional da UFRJ para custos operacionais (espaço físico e equipamento); 3. instituição com boa reputação; 4. equipe capacitada para adaptação; 5. papéis de liderança reconhecidos pela equipe. <p>Financeiro</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. recursos humanos suficientes; 7. espaço físico atende satisfatoriamente. <p>Produção da ação</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. organização proativa e alinhada; 9. equipe capacitada para as demandas operacionais; 10. escala do evento exequível; 11. qualificação da equipe. 	<p>OPORTUNIDADES</p> <p>Forças macroambientais</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Possibilidade de expansão dos participantes com inclusão de licenciandos. <p>Agentes microambientais</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. não localização de ações similares; 3. o desenvolvimento de vídeos como novos materiais didáticos de apoio.
<i>Fatores Desfavoráveis</i>	<p>FRAQUEZAS</p> <p>Gestão</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Divulgação insuficiente e pouco clara em relação ao público-alvo. <p>Financeiro</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. A gratuidade da ação é um fator limitante de possibilidades de divulgação e inovação. 	<p>AMEAÇAS</p> <p>Agentes microambientais</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Alguns participantes revelaram que seu interesse era conhecer mais o MC para seus projetos de mestrado, levando à evasão dessas pessoas. 2. A localização geográfica levou a evasão de alguns alunos, que manifestaram problemas com a distância, tempo de deslocamento, oferta de transporte público e receio quanto à segurança.

Fonte: Autores.

CICLO 2 (C2)

Em 2020, com o advento da pandemia da COVID-19, as oficinas precisaram ser adaptadas ao formato remoto, tendo sido planejado o processo de virtualização da ação, com aulas síncronas e assíncronas, além de novos materiais de apoio. Nesta turma, o planejamento levou em consideração a necessidade de fracionamento do tempo de permanência do participante diante do computador, bem como a possibilidade de acesso em intervalos de tempo ajustados às demandas de *home office* e contexto pandêmico.

Face a matriz SWOT do C1 houve: o aperfeiçoado do texto de divulgação da ação (Fraqueza 1, C1), deixando mais claro o objetivo da ação (Ameaça 1, C1); foi dada ênfase à possibilidade de participação de licenciandos (Oportunidade 1, C1). Não houve necessidade de ação em relação à Ameaça 2, por conta da virtualização, com decisão de adoção permanente do modelo remoto.

O planejamento do conteúdo programático foi revisto e redesenhado para cinco encontros remotos síncronos, com duração de uma hora. As oficinas foram realizadas pela plataforma *Google Classroom*, na qual foi disponibilizado o material de apoio (textos e vídeos). Nos encontros síncronos, usou-se a ferramenta *Google Meet* vinculada ao *Google Classroom*. A plataforma se revelou instável e pouco intuitiva para o perfil da ação, sendo identificada como Fraqueza de infraestrutura (C2). Muitos alunos tiveram dificuldade de acesso e de localização do material e das atividades. A capacitação da própria equipe que era uma Força (C1), tornou-se uma Fraqueza (C2), pela necessidade de capacitação e dificuldades ante os novos desafios tecnológicos. A capacitação tecnológica permanente revelou-se uma Oportunidade a ser considerada.

Em relação ao conteúdo audiovisual (Oportunidade 3, C1), foram criadas oito videoaulas, com duração média de treze minutos, nas quais foram abordados os temas apresentados na tabela 2. Os vídeos foram integralmente concebidos e desenvolvidos pela equipe da *Redeneuro*, sendo distribuídos entre os encontros 1 e 4, tendo em vista que o encontro 5 foi reservado para discussões, debates e trocas de experiência. O *feedback* obtido através de curtidas dos participantes nos vídeos e o tempo médio de visualização (limítrofe a 100%) evidenciaram a eficácia da ação, passando de Oportunidade (C1) para Forças (no C2).

Inscreveram-se na segunda turma quarenta e seis pessoas, um aumento de 70% em relação ao C1 (treze homens; trinta e três mulheres). A proporção entre docentes e licenciandos foi de 50%, vinte e três de cada grupo. Observou-se, também, que o número de concluintes manteve a mesma proporcionalidade entre os dois grupos de inscritos, sugerindo que a abertura para a participação de licenciandos atingiu um público igualmente interessado na proposta. Em relação à distribuição geográfica, houve crescimento no número de inscritos de outros estados (quinze) face a virtualização das oficinas (Tab. 5). Observou-se um número maior de participantes do Rio de Janeiro, em relação ao interior do Estado. A expansão do alcance se revelou uma Força (C2).

Tabela 5 – Alcance geográfico. Participantes que informaram localidade = 43.

RIO DE JANEIRO CAPITAL	RIO DE JANEIRO INTERIOR	OUTROS ESTADOS
48,8%	16,3%	34,9%
	4,8% São João do Meriti	11,3% Rio Grande do Sul
	2,3% Paracambi	4,8% Minas Gerais
	2,3% Niterói	4,8% Paraná
	2,3% Macaé	4,8% Pernambuco
	2,3% São Gonçalo	2,3% Amazonas
	2,3% Seropédica	2,3% Espírito Santo
		2,3% Piauí
		2,3% São Paulo

Fonte: Autores.

Oliveira, Oesterreich e Almeida (2018) descrevem a existência de uma alta taxa média de evasão nos cursos EaD em torno de 26,3%, destes 85% tendem a evadir logo no início do curso. Segundo Bentes e Kato (2014), no Brasil, pesquisas sobre evasão em cursos de curta duração, especialização e pós-graduação em EaD mostram evasão de até 30% dos inscritos. Com a virtualização das oficinas, o perfil dos participantes sofreu grande modificação, passando a admitir alunos de graduação em licenciatura. Verificamos um aumento na taxa de evasão em relação ao curso presencial, mas ao segmentar os dois públicos-alvo, notou-se que a média de evasão entre docentes (29%) foi proporcional a de licenciandos (27%).

Outro elemento que é apontado como potencial contribuinte para a taxa de evasão nas atividades remotas diz respeito à ausência de contato direto com professores e colegas. Assis, Frade e Godino (2013) destacam a importância da presença dos professores no engajamento dos estudantes durante o aprendizado, além do fato de que o trabalho conjunto contribui para a motivação (ROMERO ARTAVIA *et al.*, 2020).

Apesar do aumento no número de inscrições, foi plenamente possível administrar a turma, evidenciando-se uma Força (C2).

Nessa turma não houve a produção da MRCE, pela questão pandêmica. Observou-se, entretanto, que o engajamento dos participantes, sem a perspectiva da apresentação de seus resultados na MRCE, foi menor do que na primeira turma. Esta ausência revelou-se uma Fraqueza (C2), indicando que a existência de uma meta concreta pode promover o engajamento dos participantes. A realização da MRCE ficou como Oportunidade para o C3, visto que naquele momento especulava-se que o cenário pandêmico pudesse se encerrar até agosto de 2020.

Em relação ao estado emocional dos participantes, a oferta da ação no primeiro semestre da pandemia encontrou um cenário socioemocional complexo, com muitos docentes se adaptando a novas rotinas e didáticas remotas. O clima de tensão e incertezas, bem como o crescente estresse decorrente das pressões por ajuste paradigmático, levou muitos inscritos a desistir da ação, sendo a fala sobre tais dificuldades recorrente na interação com os participantes. Ficou clara, nesse sentido, a necessidade de elaboração de um plano de soluções motivadoras como nova Oportunidade. O contexto inviabilizou, também, o desenvolvimento de projetos dos participantes com seus alunos.

Alguns fatores desfavoráveis do C1, especialmente a Ameaça 2, foi superada com a virtualização da ação. Por outro lado, impôs-se uma nova Ameaça de natureza regulatória para o C2, que foi a necessidade de revalidação de ações extensionistas, perante a Pró-reitoria de Extensão da UFRJ, tendo em vista a proibição de atividades presenciais, o que atrasou a divulgação da ação.

Ao final do C2, as mudanças necessárias levaram à reconfiguração da matriz SWOT (Tab. 6).

Tabela 6 – Matriz SWOT do C2.

	FATORES INTERNOS	FATORES EXTERNOS
<i>Fatores Favoráveis</i>	<p>FORÇAS</p> <p>Gestão</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Equipe engajada e motivada; 2. Instituição com boa reputação; 3. Papéis de liderança reconhecidos pela equipe; 4. Divulgação eficaz; <p>Financeiro</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Recursos humanos suficientes; <p>Produção da ação</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Organização proativa e alinhada; 8. Escala do evento exequível; 9. Produção de vídeos eficaz. 	<p>OPORTUNIDADES</p> <p>Forças macroambientais</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Divulgação em escala nacional; 2. Realização da MRCE no Ciclo III; 3. Testar novo Título para o conjunto de oficinas. <p>Agentes microambientais</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Não localização de ações similares; 5. Novos vídeos complementares; 6. Uso de nova plataforma; 7. Estratégias motivadoras.
<i>Fatores Desfavoráveis</i>	<p>FRAQUEZAS</p> <p>Gestão</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Equipe com problemas de capacitação para a nova plataforma; <p>Financeiro</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Gratuidade da ação como fator limitante para a divulgação e inovação; <p>Produção da ação</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Problemas recorrentes com a plataforma; 4. Impossibilidade de Realização da MRCE. 	<p>AMEAÇAS</p> <p>Agentes microambientais</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rever adequação título para alinhar expectativas; 2. Suspensão das atividades de extensão presenciais pela UFRJ.

Fonte: Autores.

CICLO 3 (C3)

No segundo semestre de 2020, foi realizado o C3. Considerando as Fraquezas, Ameaças e Oportunidades do C2, foram experimentadas novas alterações: face as dificuldades de alguns alunos em acompanhar as aulas síncronas, foram produzidos novos vídeos (Fig. 3) e reduzidos para três os encontros síncronos, passando os vídeos a ter o conteúdo teórico e os encontros síncronos o prático; adotou-se a plataforma *Moodle*, no portal de EaD da instituição parceira OCC; os encontros síncronos foram realizados pelo *Meet Jitsi*, que supriu as limitações do *Google Meet*; o título das oficinas passou a ser *Introdução ao Método Científico no Ensino Básico para Professores e Licenciandos*, com o objetivo de tornar a proposta mais clara.

Figura 3 – Videoaula.



Fonte: Autores.

Foram criadas atividades assíncronas (questionários), para avaliar a participação e adesão, sendo as tarefas discutidas nos encontros síncronos, adotando-se um formato de orientação, que inovou a ação. Com o prolongamento da pandemia, não foi possível realizar a MRCE.

O planejamento do programa foi revisto e as aulas síncronas foram realizadas de 18:00 às 19:00, para não se sobrepor ao horário comercial (Tab. 7).

Tabela 7 – Quadro de planejamento do C3.

OFICINA DE INTRODUÇÃO AO MÉTODO CIENTÍFICO PARA PROFESSORES DO ENSINO BÁSICO (OUTUBRO DE 2020)						
	6ª Feira	2ª Feira	3ª Feira	4ª Feira	5ª Feira	6ª Feira
18:00 19:00	Aula assíncrona	Aula síncrona	Aula assíncrona	Aula síncrona	Aula assíncrona	Aula síncrona
Conteúdo	Perguntas e hipóteses	Boas vindas + aprofundamento e análise da tarefa 1	Teste de hipóteses + Análise dos dados	Aprofundamento sobre desenho experimental + Análise da tarefa 2	Divulgação dos resultados	Análise da tarefa 3 + Finalização
Vídeos	01, 02 e 03		04 e 05		06 e 07	
Tarefas	Elaborar um pergunta científica		Descrever possíveis maneiras de testar as hipóteses criadas		Descrever 2 ou mais maneiras de divulgar a pesquisa criada	
	Criar hipóteses para a pergunta elaborada		Descrever ferramentas para a análise dos dados		Discutir a importância da divulgação científica	

Fonte: Autores.

Houve a tentativa de realização da MRCE online (Fraqueza 4 e Oportunidade 2, C2), todavia como os participantes não tiveram condição de atuar com seus alunos no desenvolvimento dos projetos pela manutenção da pandemia, foi inviabilizada a realização do evento. Para solucionar a Fraqueza 4 (C2), foi acordado com a parceira OCC, que esta realizará o evento em sua plataforma com inscrição gratuita dos concluintes das oficinas da *Redeneuro* e seus alunos no segundo semestre de 2021. A solução viabiliza a participação dos docentes e seus alunos, servindo para a inclusão de docentes de diferentes cidades como elemento motivacional para engajamento e diminuição da taxa de evasão. Deste modo, a Fraqueza 4 (C2) tornou-se Oportunidade 2 (C3), para futuras turmas.

Em relação ao número de inscritos do C3, houve pequena diminuição em relação ao C2 (Tab. 8). Registrou-se queda entre docentes, mas não entre discentes, possivelmente causada pelos impactos da pandemia sobre a classe. Observa-se, ainda, que o número total de participantes, mesmo com a queda no C3, foi superior ao do C1, sugerindo o ambiente virtual como melhoria do alcance da ação (Tab. 8).

Tabela 8 – Número de inscritos e segmentação (C1, C2 e C3).

	C1	C2	C3
<i>Professores</i>	26	23	17
<i>Licenciandos</i>	0	23	23
<i>Total de participantes</i>	26	46	40

Fonte: Autores

Em relação à distribuição geográfica, notou-se um pequeno decréscimo de participantes de outros estados, restringindo-se a três estados: São Paulo, Minas Gerais e Paraná (Tab. 9), entretanto a proporcionalidade não foi tão impactada (C2 =34,9% e C3=30%).

Tabela 9 – Alcance geográfico. Participantes que informaram localidade = 40.

RIO DE JANEIRO CAPITAL	RIO DE JANEIRO INTERIOR	OUTROS ESTADOS
35,0%	35,0%	30,0%
	10,0% Duque de Caxias	15,0% Paraná
	10,0% Teresópolis	7,5% São Paulo
	7,5% Niterói	7,5% Minas Gerais
	2,5% Magé	
	2,5% Araruama	
	2,5% São Gonçalo	

Fonte: Autores.

Para o C3, houve maior capacitação da equipe na plataforma, com a vantagem de todos já terem tido alguma experiência, como docente ou discente, com a plataforma adotada para o C3 (*Moodle*). Isto solucionou as Fraquezas 1 e 3 (C2), e viabilizou a realização da Oportunidade 6 (C2) (Tab. 10).

Como solução para a Ameaça 1 (C2), concluiu-se que embora diminuindo, manteve-se algumas inscrições fora do escopo pela expressão “(...) *Método Científico no Ensino (...)*”. Assim, as oficinas passarão a ser denominadas “*Introdução ao Método Científico na Aprendizagem Investigativa*”.

O programa do C3 deu maior flexibilidade de horário aos participantes, tornando-se uma Força (Tab. 10). Pareado com o C1, verifica-se uma aceleração para a conclusão, favorecendo o engajamento. Como Oportunidade, foi criado o canal *Conversa com Pesquisadores*, pelo qual os participantes podem agendar retirada de dúvidas sobre o conteúdo trabalhado com pesquisadores vinculados à ação. Outra Oportunidade é a realização do curso em período de férias escolares do nível básico.

Tabela 10 – Matriz SWOT do C2.

	FATORES INTERNOS	FATORES EXTERNOS
<i>Fatores Favoráveis</i>	<p>FORÇAS</p> <p>Gestão</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Equipe engajada e motivada; 2. Instituição com boa reputação; 3. Papéis de liderança reconhecidos pela equipe; 4. Divulgação eficaz; 5. Plataforma estável; <p>Financeiro</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Recursos humanos suficientes; <p>Produção da ação</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Organização proativa e alinhada; 8. Escala do evento exequível; 9. Produção de vídeos eficaz; 10. Equipe capacitada; 11. Flexibilidade de horário; 12. Canal <i>Encontro com o Pesquisador</i>. 	<p>OPORTUNIDADES</p> <p>Forças macroambientais</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Divulgação em escala nacional; 2. Inserção dos participantes em evento de Ciências na Escola, promovido pela OCC. <p>Realização de cursos em período de férias escolares;</p> <p>Agentes microambientais</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Não localização de ações similares.
<i>Fatores Desfavoráveis</i>	<p>FRAQUEZAS</p> <p>Financeiro</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gratuidade da ação como fator limitante para a divulgação e inovação. 	<p>AMEAÇAS</p> <p>Agentes microambientais</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rever adequação título para alinhar expectativas; 2. Suspensão das atividades de extensão presenciais pela UFRJ.

Fonte: Autores.

No C3, foram sanadas as Fraquezas das categorias *Gestão* e *Produção da Ação*. A Fraqueza 1 (*Financeira*) é mantida como imanente ao projeto como limitação característica da proposta (gratuidade).

ENDEREÇAMENTO E RECEPÇÃO

A ação inicialmente endereçada a docentes tornou-se sensível, ao longo dos Ciclos da pesquisa-ação, para o fato de que a capacitação continuada dos docentes é importante, mas a das futuras gerações de professores (licenciandos) também é essencial. A adesão e interesse desses evidenciou que a ação tem uma função de atualização e de formação. Se com os docentes se trata de renovação em suas práticas, ampliação de seus fazeres e complementação de eventuais faltas formativas, com os licenciandos se trata de uma ação de prevenção para que a proposta da AI esteja em seu horizonte de possibilidades.

Muitos docentes relataram dificuldade em implementar o EI pela falta de conhecimento das etapas envolvidas no MC. Houve relatos que sinalizavam para um hiato que se estabelecia entre

a necessidade de um desenho experimental e a efetiva implantação em sala de aula. Houve, também, falas sobre impressões do senso comum cristalizadas como impeditivos para a aplicação do MC no ensino básico, tais como: crenças de que o MC se restringe à pesquisa de nível superior; de que os alunos não se interessariam; de que é por demais complexo; etc.

Na MRCE (C1), ficou evidente o engajamento dos alunos, a motivação para apresentar seus resultados, o cuidado em comunicar com a maior precisão possível, a imbricação entre a proposta dos docentes e o acolhimento por parte dos estudantes. Longe de uma mitificação do fazer científico, observou-se nos alunos a ânsia pela participação e pela exibição de suas descobertas.

Nas turmas remotas, embora tenha sido perdida a possibilidade de escuta da recepção final (alunos do ensino básico), foi possível observar na escuta dos professores, nos encontros síncronos, a autoimagem de estarem despreparados para a aplicação do método e sua redescoberta ao final do curso como profissionais instrumentalizados para a mediação necessária para a aplicação do MC.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ação mostrou que ainda há uma grande carência, principalmente entre os docentes do ensino básico, de treinamento para a aplicação da AI em sala de aula. A pouca oferta de capacitação, além da falta de familiaridade com a terminologia, etapas e formalização do MC levam muitos a assumir uma posição de esquiwa.

A participação das oficinas da *Redeneuro* levou docentes e licenciandos a um espaço comum de descoberta e aprendizagem, no qual podiam não só ter acesso a informação, mas também apoio para o desenvolvimento de seus projetos com supervisão de pesquisadores experientes.

O projeto teve que se reconstruir ao longo de dois anos, face condições fora do universo de previsibilidade de risco, que levou à necessidade de reinvenção da ação em sucessivas e regulares edições. O processo, todavia, foi de alto grau de desenvolvimento e envolvimento da própria equipe.

A despeito dos bons resultados obtidos, observou-se uma grande fragilidade narrada pelos participantes em relação ao repertório metodológico para propor análises em seus projetos, sendo os itens métodos e metodologias muito demandados aos pesquisadores que ministravam as oficinas. Isto levou à constatação de que possíveis desdobramentos da ação apontam para a oferta de breves capacitações em noções de métodos e ferramentas aplicáveis em sala de aula.

De acordo com as melhorias e limitações das oficinas, aqui observadas, planeja-se oferecer, a partir do ano de 2021, duas turmas anuais em formato remoto, seguindo o modelo do C3, com retoma de elementos do C2, como os cinco encontros síncronos, para aumentar as possibilidades de diálogo e envolvimento da turma com a equipe, além de novos materiais audiovisuais e divulgação que contemple diferentes públicos-alvo.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, C. **Como desenvolver as competências em sala de aula**. Rio de Janeiro: Vozes, 2001.
- ARANHA, G. Transmidialidade e cognição em contexto educacional. **Ciências & Cognição**, v. 24, n. 2, 2020. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/1656>. Acesso em: 20 jan. 2021.
- ASSIS, A.; FRADE, C.; GODINO, J. D. Influência dos padrões de interação didática no desenvolvimento da aprendizagem Matemática. **Bolema**, v. 27, n. 47, p. 733-758, 2013.

- AUSUBEL, D. **The psychology of meaningful verbal learning**. New York: Grune & Stratton, 1963.
- CAMPOS, M. M. La competencia investigativa. **Sapiens**, v. 13, n. 1, p. 95-111, 2012.
- CLEMENT, L.; TERRAZZAN, E.A. Atividades didáticas de resolução de problemas e o ensino de conteúdos procedimentais. **Rev. Electrón. Investig. Educ. Cienc.**, v. 6, n. 1, p. 87-101, 2011.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- LAMBERT, C. Pedagogies of participation in higher education. **Pedagogy, Culture & Society**, v. 17, n. 3, p. 295-309, 2009.
- IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e incerteza**. São Paulo: Cortez, 2001.
- MEESUK, P., SRAMOON, B., & WONGRUGSA, A. Classroom action research-based instruction. **Journal of Teacher Education for Sustainability**, v. 22, n. 1, p. 98-110, 2020.
- OLIVEIRA, P. R.; OESTERREICH, S. A.; ALMEIDA, V. L. Evasão na pós-graduação a distância. **Educ. Pesqui.**, v. 44, p. 1-20, 2018.
- RIOS, C.G.B. La formulación de preguntas como estrategia didáctica para motivar la reflexión en el aula. **Cuad. Investig. Educ.**, v. 11, n. 2, p. 95-115, 2020.
- ROMERO ARTAVIA, E. *et al.* Desarrollo de la motivación en estudiantes de secundaria mediante la implementación de un programa educativo en Artes Plásticas basado en el Aprendizaje Cooperativo. **Cuadernos de Investigación Educativa**, v. 11, n. 2, p. 117-131, 2020.
- SANTOS, M. J. *et al.* Reflexões sobre o ensino online de biossegurança à luz da teoria da aprendizagem significativa. **Ciências & Cognição**, v. 21, n. 1, 2016. Disponível em: <http://www.cien-ciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/1096>. Acesso em: 20 jan. 2021.
- SENGUPTA, E.; BLESSINGER, P. (ed.) **International perspectives on emerging trends and integrating research-based learning across the curriculum**. [S. l.]: Emerald Publishing, 2021. v. 36, p. 3-11.
- SHOLL-FRANCO, A.; ASSIS, T.; MARRA, C. Neuroeducação: caminhos e desafios. *In*: ARANHA, G.; SHOLL-FRANCO, A. (org.). **Em caminhos da neuroeducação**. Rio de Janeiro: Ciências e Cognição, 2012. p. 9-22.
- TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 3, p. 443-466, 2005.
- VALENTIN, E. K. Swot analysis from a resource-based view. **Journal of Marketing Theory and Practice**, v. 9, n. 2, p. 54-69, 2001.

Data de recebimento: 26/01/2021

Data de aceite para publicação: 23/03/2021