

2

## IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

<b>Autor:</b>	Guilherme Andrade Marson
<b>Título do projeto:</b>	Percursos entrelaçados: a travessia de alunos-professores a professores-alunos
<b>Outros autores:</b>	Paula Silva Ribeiro Ferreira, Raniele Aparecida da Silva, Ellen Maria da Silva
<b>Início do projeto:</b>	08/2020
<b>Instituição de ensino superior:</b>	Universidade de São Paulo (USP)
<b>Faculdade/Programa/Departamento/Setor:</b>	Instituto de Química, Departamento de Química Fundamental
<b>Curso em que o projeto foi desenvolvido:</b>	Licenciatura em Química
<b>Vinculação do projeto:</b>	Ensino
<b>Disciplina/módulo/componente curricular do curso de licenciatura em que o projeto foi desenvolvido:</b>	Instrumentação para o Ensino de Química II
<b>Natureza da disciplina:</b>	Obrigatória
<b>Relação com componentes curriculares da educação básica:</b>	Ciências da Natureza e Matemática: Química
<b>O projeto tem relação com nível de ensino:</b>	Ensino médio
<b>Especificidade no projeto:</b>	Curso de extensão integrado

**Premiados** GUILHERME ANDRADE MARSON<sup>1</sup>, PAULA SILVA RIBEIRO FERREIRA<sup>2</sup>, RANIELE APARECIDA DA SILVA<sup>3</sup>, ELLEN MARIA DA SILVA<sup>4</sup>

[https://doi.org/10.18222/fcc-pprmm2021\\_2](https://doi.org/10.18222/fcc-pprmm2021_2)

## PERCURSOS ENTRELAÇADOS: A TRAVESSIA DE ALUNOS-PROFESSORES A PROFESSORES-ALUNOS

### RESUMO

Travestida de liberdade de expressão, a desinformação circula à margem do crivo das universidades e das escolas. As restrições sociais da pandemia de covid-19 conduziram à adoção do ensino remoto, em tempos de exacerbadas desigualdades sociais, de acesso limitado à tecnologia e da precariedade dos sistemas públicos de ensino e saúde.

É nesse contexto que, em 2020, surgiu a proposta Lab Vivo, que se baseia no princípio simples de entrelaçar os percursos formativos de licenciandos na disciplina de graduação e de estudantes do ensino médio em um curso de extensão.

Aqui exploramos as contribuições desse princípio para a formação na licenciatura, sobretudo no que tange à constituição da identidade docente. Esta proposta estabelece um novo contrato pedagógico para os dois corpos discentes, em que se preveem compromissos e engajamentos mais profundos do que aqueles presentes nas propostas usuais de prática de ensino.

Implementada em duas edições, inteiramente remotas, em 2020 e 2021, a proposta baseia-se em uma abordagem orientada por projetos, na qual o objetivo é criar e aplicar um curso de extensão com base no seguinte fio condutor: dissecar desinformação sobre covid-19, elaborar hipóteses, testá-las por meio de experimento, examinar os achados e valorar as consequências em se adotar e propagar desinformação. Até o presente, a proposta envolveu 39 licenciandos e atendeu 197 estudantes de ensino médio da rede pública.

1 Professor do curso de Licenciatura do Instituto de Química (IQ) da Universidade de São Paulo (USP), São Paulo (SP).

2 Professora de Química da Escola Waldorf Rural Turmalina, Paudalho (PE).

3 Mestranda do Programa Interunidades em Ensino de Ciências da USP, São Paulo (SP).

4 Estudante de graduação do curso de Licenciatura do IQ-USP, São Paulo (SP).

## JUSTIFICATIVA

Na última década consolidou-se a onipresença da tecnologia em todos os aspectos da vida cotidiana. Ergueram-se novos impérios tecnológicos e, em uma distopia orweliana, as redes sociais instrumentalizaram projetos políticos retrógrados, nutrindo-os da produção e propagação de desinformação. Travestida de liberdade de expressão, a desinformação trafega à margem do crivo das instituições que tradicionalmente salvaguardam a produção e o ensino do conhecimento – as universidades e as escolas. Na era da pós-verdade, desafios educacionais irresolutos, herdados da era da informação e do conhecimento, foram alçados ao *status* de crise sistêmica da informação e do conhecimento. Dentre eles destacamos: não saber como conhecer (lacunas na literacia digital e midiática); dificuldades em conhecer (amplificação dos desafios cognitivos de aprendizagem); pouco importar-se com a verdade (desinteresse em verificar a informação); desconsiderar o saber estabelecido (hegemonia da opinião sobre o fato) (BARZILAI; CHINN, 2020).

Hipertrofiada pela pandemia de covid-19, a desinformação adquiriu tónus de negacionismo científico, reforçando seu papel nos projetos políticos retrógrados (DRAMÉ, 2020). Esgarçou-se a já tensionada trama de relações institucionais e condições de trabalho docente em todos os níveis de ensino. Decretou-se o ensino remoto em tempos de exacerbadas desigualdades sociais, acesso limitado à tecnologia e precariedade dos sistemas públicos de ensino e saúde.

É nesse contexto que, em 2020, surgiu o projeto Lab Vivo, no seio da disciplina de licenciatura Instrumentação para o Ensino de Química. Proposto como resposta pontual às limitações decorrentes da pandemia, o projeto logo se revelou um percurso em que futuros professores podem tecer sua identidade docente por meio do emaranhado da pós-verdade. Assim, a exposição da relevância desse projeto para a aprendizagem da docência do futuro professor segue as linhas que desatamos e desfiamos desse emaranhado.

Também na formação de professores de Química, deparamo-nos com a exacerbção de problemas há tempos apontados por formadores e pesquisadores da área do ensino de Ciências, aqui reunidos sob a ideia de percursos formativos cindidos.

No escopo curricular, essa cisão emerge da dissociação entre conhecimentos específicos e pedagógicos (GATTI *et al.*, 2019, p. 180). Nos casos mais cindidos, os anos iniciais são dedicados às disciplinas de ciências, e o ano final às disciplinas pedagógicas, como as práticas de ensino e os estágios. Nessa cisão, do lado da química, vê-se diminuída a docência, encapsulada como uso proficiente de “métodos didáticos”. Da borda pedagógica, se avista um saber didático que teria o condão de suplantar a natureza do conteúdo químico ensinado. Nesse percurso cindido, aspectos centrais da atuação docente tornam-se acessórios, como refletir sobre a relevância de se ensinarem determinados conteúdos e sobre as melhores estratégias para seu aprendizado.

Em nível disciplinar, notam-se cisões entre ciência e ensino de Ciências, e entre ciência e sociedade, mantidas, em boa medida, pela barreira conceitual da “ciência neutra”. Dissociada da cultura de seu tempo, em seus moldes positivistas, a ciência neutra é executada por homens,

brancos e iluminados, e coabita com a verdade objetiva, plano superior que paira sobre as manifestações culturais primitivas e subjetivas. Desinteressante, inacessível e autoritária, pouco contribui com questões agudas como a participação de cientistas em decisões que agravaram as consequências da pandemia. Nessa cisão, às aulas experimentais, tão caras ao ensino da Química, cabe demonstrar princípios, treinar técnicas e replicar dados, excluindo-se formular hipóteses, planejar experimentos e discutir resultados (SCHNETZLER, 2010).

O estágio curricular é uma oportunidade reparadora, ao menos em parte, dessas cisões, caso ali se pratique a docência de modo autoral, reflexivo, criativo e, sobretudo, integrando conceitos estudados previamente. Porém, também no estágio, encontramos dissociações e fraturas: salas de aula lotadas e estrutura precária nas escolas; distanciamento entre escola e universidade; muitos licenciados na mesma escola; atividades restritas a observar aulas ou a substituir o professor supervisor em suas faltas. Nas disciplinas não se privilegia compartilhar, e refletir sobre as experiências docentes entre colegas, normalmente concebidas como atividades individuais e não como projetos coletivos (SUART, 2016; CRUZ, 2017).

As cisões formativas estabelecem um paradoxo. Dividido em sua formação, o licenciando tem dificuldades em constituir nova identidade docente, recorrendo à reprodução de modelos tradicionais vividos enquanto aluno. Ao fazê-lo, são menos exitosas as chances de constituí-la, imobilizando o futuro professor no emaranhado da pós-verdade. Parece-nos que a cisão pode ser superada, entrelaçando-se formação, profissionalização e questões de foro íntimo dos licenciandos, de modo a envolver e revolver perspectivas, anseios, saberes e afetos sobre os professores que vislumbram ser. Como, então, tecer esse entrelace em tela acadêmica? A busca de uma resposta motiva este projeto. Nela encontramos suas contribuições formativas.

A primeira contribuição foi acordar um contrato pedagógico diverso do usual. O contrato foi lavrado com os licenciandos, em tela institucional, articulando-se a disciplina de graduação a um curso de extensão para o ensino médio do sistema público. Definiu-se assim o curso de extensão Lab Vivo, contribuição da universidade ao ensino público no contexto da pandemia, mirando o desafio da desinformação. Nesse acordo, para a licenciatura, significa: não é pela nota, é pelo compromisso com os estudantes de ensino médio que recebemos; o trabalho não é do meu grupo, é do grupo todo. E, para o ensino médio: não é apenas sobre química, é sobre combate à desinformação; não é uma atividade extra, é um curso que eu escolhi, com certificado da universidade. O acordo contou com importante intermediação de professores das escolas participantes. E, assim, celebramos o enlace de percursos no ensino superior e na educação básica.

A segunda contribuição advém da trama conceitual do projeto. Desfiando-se a desinformação e atando-a com saberes constituídos sobre química e sobre ensino de Química, um fio condutor foi assim constituído: dissecar desinformação sobre covid-19, elaborar hipóteses, testá-las por meio de experimento, examinar os achados e valorar as consequências em se adotar e propagar desinformação. Permeando os dilemas da pós-verdade, os licenciandos percorreram esse caminho em grupo, a passo ativo e reflexivo. Daí resultou uma trama conceitual coletiva, coesa, entre ciência e responsabilidades cívicas, concepções alternativas e

desinformação, e fatos científicos *versus* inverdades.

A terceira contribuição vislumbra-se na prática docente. Nos moldes do contrato firmado, a produção discente foi orientada e fundida à sua atuação docente no curso de extensão. Guiando-se pelo fio conceitual, aos licenciandos foi dada autonomia docente para criar aulas, e ali empenhar também suas expectativas, projeções e receios, respaldando-se uns nos outros. Iniciado o curso de extensão, cada qual atuando em salas virtuais com seus estudantes, puderam constituir-se docentes. Talvez essa seja a contribuição mais importante do projeto. Foi ali, na trajetória de suas próprias reflexões e ações, que alunos-professores se tornaram professores-alunos.

### CONTEXTO EM QUE O TRABALHO ESTÁ INSERIDO

O projeto foi desenvolvido na disciplina Instrumentação para o Ensino de Química II, no curso de Licenciatura em Química da Universidade de São Paulo (IQ-USP). É uma disciplina obrigatória, de carga horária de 210 horas, com duas aulas semanais, oferecida nos períodos noturno e diurno. Dedicar-se ao estudo, proposição e aplicação de atividades experimentais. Usualmente, atende 15 a 30 alunos graduandos dos anos finais e também bacharéis rematriculados na licenciatura. Estes últimos são pós-graduandos e profissionais da indústria buscando ampliar ou migrar de perfil profissional. Cerca de um terço dos alunos já atua de alguma forma no sistema de ensino público ou privado. Além do docente, a equipe didática pode incluir monitores de ensino.

Até 2019, a disciplina desenvolvia-se como um projeto de concepção e aplicação de uma atividade experimental investigativa e contextualizada de 1 hora de duração. Assim, equipes de quatro a cinco licenciandos escolhiam uma questão de ensino e aprendizagem, criavam um contexto para propor a investigação, conduziam experimentos e discutiam os resultados em contexto. As aulas eram testadas com estudantes do ensino médio de uma escola pública da rede municipal, a qual regularmente participava da disciplina. A esses a atividade era proposta como visita ao IQ-USP, com adesão de 15 a 40 pessoas por aula. As sessões eram gravadas em vídeo e discutidas com a turma de licenciandos, com vistas a refletir sobre as premissas dos projetos experimentais e a atuação docente das equipes.

Em 2020, a evolução da pandemia de covid-19 levou à interrupção de aulas presenciais nos sistemas básico e superior de ensino, inviabilizando a proposta da disciplina. Este projeto foi concebido como resposta que pudesse contemplar, ainda que em parte, os objetivos formativos da disciplina, mitigando localmente os danos da pandemia à educação que se fizeram sentir em escala mundial (UNESCO, 2021). Contudo, em seus princípios, tornou-se o centro vital da disciplina.

No escopo institucional, foi criado o curso Lab Vivo, de extensão de 8 horas, remoto, com 400 vagas para estudantes do ensino médio da rede pública. O curso inclui três aulas síncronas semanais de 1 hora, incluindo uma atividade experimental remota e atividades assíncronas entre as aulas. Tais moldes foram discutidos com docentes do sistema público

para melhor ajustar as condições de oferecimento à grande desigualdade do público-alvo, exacerbada pela pandemia. Há casos em que irmãos precisam compartilhar um único telefone celular em suas atividades remotas ou, ainda, alunos que precisam trabalhar no horário letivo para contribuir com a subsistência familiar. A inserção do curso no terço final da disciplina consolidou o entrelace institucional.

O projeto Lab Vivo foi desenvolvido em duas edições: no segundo semestre de 2020, para o curso diurno, e no primeiro semestre de 2021, para o curso noturno.

Em 2020, participaram do projeto 17 licenciandos e 2 monitoras. Dos 71 alunos matriculados no curso de extensão, 50 provinham das três séries do ensino médio de cinco escolas públicas municipais de São Paulo. Adicionalmente, a proposta despertou interesse de 12 graduandos de diferentes cursos e 9 professores de Ciências do ensino fundamental, os quais foram incluídos no curso.

Em 2021, participaram da disciplina 22 licenciandos e 1 monitora. Do curso de extensão participaram 122 alunos, da 3ª (maioria) e 2ª séries do ensino médio público, sendo 82 de diversos cursos técnicos de três escolas técnicas estaduais de São Paulo, e o restante do curso de Magistério de uma escola municipal.

A cada edição esse modelo é aperfeiçoado, o que depende fundamentalmente da relação escola/universidade, mediada por articuladores. Em 2020, o curso foi divulgado nas escolas municipais por intermédio do Núcleo de Articulação Interna do Ensino Médio, da Secretaria Municipal de Educação. Isso se deu por meio das relações prévias entre docentes do IQ-USP e das escolas que participavam das atividades da disciplina até 2019. Tais relações permitiram resolver problemas no curso e, principalmente, garantir que um maior número de estudantes pudesse concluí-lo. Dentre as modificações incorporadas na edição de 2021, destaca-se a participação de professores do sistema público nas discussões dos licenciandos, durante a preparação do curso de extensão. Assim, o projeto apoia-se na troca de saberes entre a universidade e a escola. Tais relações são dinâmicas e, de nossa experiência, trata-se de um processo contínuo que deve ser revisto a cada edição do curso Lab Vivo.

Para além de uma solução pontual, o modelo desenvolvido permitiu atingir um número maior de estudantes do ensino médio e fortalecer a relação escola/universidade por meio de articuladores, bem como deu oportunidades à prática docente em modo remoto. Com o fim das restrições, o projeto evoluirá para outros moldes metodológicos, como o retorno a atividades experimentais presenciais.

## OBJETIVOS

O objetivo geral da proposta é estabelecer um novo modelo de formação na disciplina Instrumentação para o Ensino de Química II, o qual contribua para a constituição de uma identidade docente, atenta aos desafios educacionais contemporâneos. Tal objetivo desdobra-se em diferentes níveis de organização do ensino.

Na esfera institucional, visa à criação de um modelo efetivo e duradouro de integração de duas vertentes da missão formativa da universidade: a disciplina de graduação e o curso de extensão. Assim, objetiva dar à universidade oportunidade para retornar o investimento da sociedade em curtíssimo prazo por meio de prática profissionalizante que atenda ao setor social a que se destina, ou seja, oferecer formação ao ensino médio como parte da formação de seus futuros professores. Note-se que esse é um objetivo e também um meio.

No eixo curricular, pretende integrar saberes da química e do ensino da Química por meio da prática docente. Assim, propõe-se a, no escopo da disciplina, fortalecer as articulações com a grade curricular e com os propósitos formativos da licenciatura.

No ponto conceitual, trata-se de mobilizar reflexões sobre as contribuições do ensino de Química para a solução de problemas contemporâneos, de forma a ampliar as vantagens das abordagens baseadas em um tema gerador. Ao apoiar-se na desconstrução da desinformação, a resolução do problema, em si, é o tema gerador, ou uma meta tema por assim dizer. Desdobra-se daí a possibilidade de atender a outros objetivos formativos como, por exemplo, o planejamento de aulas experimentais investigativas, a relação entre desinformação e concepções alternativas e o lugar contemporâneo da ciência e do ensino de Ciências.

No plano metodológico do ensino, almeja incorporar ao repertório didático dos licenciandos o uso crítico das estratégias sincrônicas e assíncronas de ensino, com especial atenção à mediação das interações. Aqui se incorpora a autoria de conteúdos digitais como vídeos e atividades interativas.

## CONTEÚDOS CURRICULARES PRIORIZADOS

Uma característica central do projeto baseado em percursos entrelaçados é a sobreposição de conteúdos tratados nos percursos dos licenciandos e de seus alunos no curso de extensão, ainda que com propósitos, abrangência e profundidades distintos. No que tange aos conteúdos tratados, é conveniente dispô-los em dimensões temporais e conceituais, identificando-se os pontos de entrelace. Salienta-se também que o percurso é em si um conteúdo de grande relevância.

Na disciplina de graduação, a abordagem pedagógica predominante é o ensino baseado em projetos, sendo o projeto executado o curso de extensão. Então, na dimensão temporal, as sessões do curso de extensão determinam as etapas do curso de graduação, cada qual em sua escala de tempo. Assim, cada aula do curso de extensão corresponde a uma etapa de estudo conceitual e de preparo das aulas na disciplina de graduação.



1) Apresentação e dissecação da desinformação: uma aula na extensão e três semanas na graduação. A peça de desinformação adotada reúne elementos que a tornam propícia para o desenvolvimento do projeto. É um vídeo divulgado em redes sociais, apresentado por narrador leigo, masculino, de meia-idade, na cozinha de sua casa; revela procedimento de prevenção simples para a covid-19; apresenta explicações com termos científicos incorretos, presentes no conteúdo de Ciências da educação básica, e muito similares a conceitos alternativos reportados na literatura (sobre pH, bicarbonato, bases, vírus, etc.); o narrador incorpora vários papéis nos seis minutos de fala (professor, amigo, especialista e curandeiro). Na graduação, a análise do material foi pautada em buscar raízes argumentativas do vídeo nos problemas de ensino e aprendizagem discutidos em disciplinas prévias, sobretudo concepções alternativas e a crítica às lacunas do ensino tradicional. Com base nas falhas e inverdades expostas no vídeo, os licenciandos delinearam hipóteses que pudessem ser testadas por meio de um experimento subsequente, como é próprio das abordagens com viés investigativo para o ensino de Química (SUART; MARCONDES, 2009; DOMIN, 1999). A formulação de hipóteses, aqui, cumpre, portanto, duplo papel. No percurso da graduação, orienta a análise e baliza a escolha de recursos didáticos para a prática docente no curso de extensão. Articula, assim, conteúdos de química, ensino de Química e prática de ensino de Química. No ensino médio, é objetivo de aprendizagem tangível para a primeira aula. Adicionalmente, nos dois percursos, os papéis atribuídos à formulação de hipóteses são próprios da concepção de ciência diversa da “ciência neutra”. Nesse ponto, salienta-se que foram fundamentais os conhecimentos científicos aportados pelos licenciandos, com base em suas experiências pregressas em estágios de iniciação científica. Além de nutrir a crítica à desinformação, favoreceram a constituição da unidade do grupo.

2) Atividade experimental: uma aula na extensão e três semanas na graduação. Com base nas hipóteses, novamente foram mobilizados conceitos pregressos dos licenciandos, dessa vez referentes à condução de um experimento clássico em química – o uso de suco de repolho roxo como indicador ácido-base. Os referenciais teóricos e metodológicos das atividades experimentais investigativas foram novamente empregados, tanto para o estudo dos licenciandos quanto para a organização de suas propostas didáticas. As limitações do ensino remoto são particularmente relevantes para as aulas experimentais. A alternativa de os alunos de ensino médio realizarem o experimento em casa foi descartada. Embora de baixo custo, é inacessível para muitos estudantes do curso de extensão. Ademais, não deve ser feito sem supervisão. Assim, aos licenciandos, colocava-se o desafio de conduzir um experimento com viés investigativo nessas condições, ou, em outras palavras, aplicar os conceitos metodológicos em situação-problema distinta da usual. O problema foi resolvido com dois princípios do projeto. Investidos de autonomia docente e criatividade, encontraram soluções no aperfeiçoamento de suas estratégias de mediação e condução do experimento, e no uso de vídeos pré-gravados com resultados experimentais que não seriam possíveis de serem realizados na aula de 1 hora. Assim, conteúdos próprios da prática de ensino foram também contemplados. Salienta-se aqui

a relevância do ambiente onde se conduz o experimento na construção de significados. Tanto o vídeo de desinformação quanto as aulas dos licenciandos ocorrem em ambiente doméstico. Contudo, organizados em projeto didático adequado e embasados por conhecimentos de ensino de Química, os experimentos conduzidos pelos licenciandos puderam trafegar entre fazerem-se compreensíveis e salientar as diferenças epistêmicas profundas que há entre o vídeo de desinformação e o experimento científico. Tal qual na etapa anterior, o conhecimento aportado pelos licenciandos foi valorizado, dessa vez, em relação aos saberes docentes daqueles que já atuavam no ensino.

3) Valoração das consequências em se adotar e propagar a desinformação: uma aula na extensão e três semanas para a graduação. O percurso chega a seu termo em discussão sobre a validade do vídeo de desinformação diante dos resultados experimentais e, com base nisso, sobre as implicações por adotá-lo e propagá-lo. Portanto, o cerne conceitual aqui é a transferência do embate epistêmico entre ciência e senso comum para a arena ética dos valores civilizatórios. Nessa etapa, o enlace de percursos conduz professores e alunos no curso de extensão à condição de cidadãos. O mesmo ocorreu na disciplina de graduação, novamente mobilizando as concepções de ciência com vistas ao papel da ciência e do ensino de Ciências no dilema da desinformação. Em relação a isso, ressaltam-se aqui dois movimentos nos percursos. Na primeira aula, trazemos uma questão contemporânea ao exame científico e desenvolvemos a condução do exame como projeto pedagógico instrumentalizado pelos conhecimentos indicados anteriormente. Contemplamos conteúdos majoritariamente conceituais. Na última aula, estendendo a discussão para além da verificação de fatos, levamos a ciência, na figura dos licenciandos, e o ensino médio ao centro do dilema da desinformação, que a todos afeta. Contemplamos conteúdos majoritariamente atitudinais. Portanto, se nas primeiras duas aulas o entrelace se dá conceitualmente por meio de hipóteses científicas, na última etapa é a cidadania que enlaça os percursos. Criamos, assim, enlaces de natureza distinta, com lugares próprios para professores e alunos.

Há, aqui, ainda outro aspecto dos conteúdos da proposta: ambas as edições do Lab Vivo contaram com uma equipe composta pelo professor da disciplina de graduação e por monitoras. A primeira edição, com duas estudantes de pós-graduação; a segunda edição, com uma licencianda que havia participado da primeira edição como aluna. As monitoras participaram da construção do curso, de sua aplicação e de seus frutos, inclusive do presente trabalho; participaram de processos de decisão, avaliaram a produção acadêmica dos graduandos, assistiram às aulas do curso de extensão, etc. Assim como os licenciandos, para que a proposta tivesse êxito, as monitoras desempenharam seu papel no projeto com autonomia e criatividade, e como parte do projeto também percorreram o caminho de ideias da proposta. Esse seria um terceiro percurso no enlace, que, juntamente com as contribuições do projeto para o docente formador, compõe quatro trajetórias entremeadas.

## PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

As ações, estratégias, atividades e etapas de desenvolvimento do Lab Vivo foram engendradas de modo a prover aos licenciandos instrumento, e matéria, para tecer a trama de suas identidades docentes. Para tanto, partimos do princípio de que cada indivíduo o faz recolhendo experiências e saberes compartilhados entre todos os envolvidos.

Esse princípio foi operacionalizado já no anúncio dos objetivos da disciplina, em comunicação prévia aos licenciandos: “nesta disciplina NÓS vamos criar e avaliar um curso de extensão para o ensino médio”. Dessa forma, instalou-se uma estratégia de ensino baseada em projetos, sendo o curso de extensão colocado, *ab initio*, como o projeto coletivo, e colaborativo, da turma de licenciandos. Podemos melhor avaliar o papel desse projeto na organização do ensino se considerarmos a relação dual entre produto e processo, que se estabeleceu em sua execução.

Como produto coletivo, e colaborativo, o êxito do grupo depende do sucesso de cada indivíduo, o que, por sua vez, emerge de suas contribuições no resultado final. Nessa concepção, o registro do processo é elemento estrutural do produto, sendo composto pela manifestação dos esforços, percalços e contribuições de cada indivíduo. Por ter sido feito e percorrido em conjunto, tornou-se um ponto de apoio para os licenciandos vencerem a distância entre o docente projetado e o docente possível, ou, em outras palavras, para que alunos-professores se tornassem professores-alunos.

Esses princípios foram concretizados em dois parâmetros objetivos inerentes a qualquer projeto: o prazo e a organização do trabalho. Em relação ao primeiro, foi no alinhamento temporal da disciplina com o curso de extensão que alojamos o enlace conceitual da proposta. No que tange à organização do trabalho, foram constituídas equipes de três a quatro licenciandos, autônomas para criar suas propostas de aula dentro do escopo conceitual e metodológico do curso de extensão. Nas equipes, durante a regência do curso de extensão, cada licenciando pôde ajustar a proposta às especificidades da sua turma de alunos de ensino médio. Finalmente, aos licenciandos foi facultado compartilhar suas propostas e materiais de aula.

Nesses moldes, o projeto foi um referencial claro para a organização do ensino em suas dimensões metodológicas, dos recursos didáticos, dos papéis dos licenciandos e da equipe docente, dos modos de interação e da avaliação do desempenho discente.

O projeto Lab Vivo foi desenvolvido em duas edições: no segundo semestre de 2020, para o curso diurno, e no primeiro semestre de 2021, para o curso noturno. As dimensões de organização do ensino serão discutidas em cada caso, enfatizando-se as modificações resultantes do que aprendemos da primeira para a segunda edição. Antes, porém, convém indicar os seus elementos comuns.

### Planejamento e metodologia

O planejamento das atividades na disciplina foi orientado em função da data de início do curso de extensão, definida com a participação dos articuladores nas escolas. O

planejamento desenvolveu-se nas etapas descritas nas seções seguintes. Em todas elas, foram adotadas duas dinâmicas: discussão e trabalho. A primeira deu-se em grupos de discussão mediados pelo formador, os quais tinham duração de 2 a 4 horas semanais, e eram consagrados a conceitos e informações, compartilhamento de propostas, revisão de materiais de aula e decisões coletivas sobre ajustes no planejamento inicial. Já os períodos de trabalho tinham duração variável, podendo estender-se por até 6 horas semanais. Neles os licenciandos estudaram as leituras indicadas, prepararam planos de aula, exerceram a regência no curso de extensão e elaboraram relatório de avaliação dos percursos. Nas duas dinâmicas, à exceção da regência, todas as atividades foram realizadas em equipes ou grupos de discussão com todos os licenciandos presentes.

### **A preparação das propostas (semanas 1 a 8)**

Etapa mais longa do percurso, desenvolveu-se sobre cinco pontos focais: desinformação, química e ensino de Química, contexto do ensino público, plano de aulas e produção de materiais de aula. A cada ponto focal, o mesmo tempo foi dedicado; porém, sequências didáticas com organizações distintas foram adotadas em cada edição da disciplina.

Os pontos focais dedicados à desinformação, à química e ao seu ensino compuseram o núcleo conceitual do planejamento. Ali cabia traçar um paralelo entre concepções alternativas e desinformação, partindo da análise do vídeo de desinformação empregado na disciplina (discutido em seção anterior). Dele extraímos conceitos e informações que nos levaram a concepções alternativas conhecidas e, mais além, às hipóteses que podiam ser testadas de modo empírico (experimento com suco de repolho roxo), ou por consulta a fontes confiáveis de informação. A leitura adotada foi o quarto capítulo da obra de Pozo e Crespo (2009).

Essas hipóteses oriundas do núcleo conceitual foram os elementos de conexão com o núcleo de metodologia do ensino de ciências, que congrega pontos focais, tais como contexto do ensino público, plano de aulas e produção de materiais de aula. O ponto de ancoragem das hipóteses do núcleo conceitual no núcleo metodológico é o conceito de abordagens investigativas para ensino de Química, tendo como base a leitura de Souza *et al.* (2014). Com base nesse conceito, os licenciandos desenharam suas propostas de aula, orquestraram a condução do experimento previsto no curso de extensão e produziram os materiais de aula. Estes incluíam recursos que constaram das aulas sincrônicas, bem como aqueles previstos entre essas aulas, os quais cumpriram as funções de rever conceitos estudados na aula anterior e preparar o estudo para a próxima.

Como parte fundamental no processo, da discussão sobre o contexto do ensino público, foram definidos parâmetros fundamentais para organizar o curso de extensão, destacando-se, em especial: desigualdade nas condições de conectividade; poucos aparelhos disponíveis; questões conceituais e cognitivas oriundas de defasagens de aprendizagem; e o fato de parte dos estudantes, nas escolas, não se conhecer por conta das restrições sociais na pandemia.

## Regência (semanas 9 a 12)

A etapa de regência abriga o curso de extensão, e compreendeu três encontros semanais síncronos de 1 hora, organizados como discussões em grupos, com turmas de até dez alunos do ensino médio para cada licenciando. O curso foi ofertado em dois horários, de modo que cada licenciando conduziu duas turmas. Após cada dia do curso de extensão, as aulas foram discutidas, a fim de compartilhar experiências e buscar estratégias para mitigar problemas trazidos pela pandemia. Com essa estratégia, houve integração efetiva de química, ensino de Química e prática de ensino, sem o que não seria possível conduzir um experimento remoto com caráter investigativo.

Foi no âmbito da constituição da identidade docente que o processo de autonomia crescente iniciado na etapa anterior se formalizou. Na primeira aula do curso de extensão, o formador visitou as salas virtuais criadas e organizadas pelos licenciandos, e anunciou aos presentes: “Eu sou o coordenador de curso, e essa é sua professora. Desejo a todos um ótimo curso”. Esse ato didático redefiniu os papéis no enlace central dos percursos. A partir daí, alunos-professores foram professores-alunos, e o formador não mais intercedeu.

## Recursos tecnológicos

Todas as interações síncronas e assíncronas foram mediadas em sistema remoto, em meio digital. Na disciplina de graduação, utilizamos o ambiente virtual de aprendizagem (AVA) Moodle da USP, para organizar e constituir equipes, disponibilizar leituras, coletar produções discentes, organizar o cronograma de atividades, registrar enquetes sobre assuntos específicos e criar um fórum de discussão para avisos gerais. As reuniões com os licenciandos ocorreram em salas de videoconferência Google Meet (GMeet). As atividades colaborativas remotas foram efetuadas *on-line* por meio de documentos compartilhados na plataforma Google Drive (GDrive), sobretudo textos (GDocs) e apresentações de *slides* (GSlides). O correio eletrônico (*e-mail*) foi usado principalmente nos comunicados prévios ao início, e posteriores ao término, da disciplina. No caso do Lab Vivo, o AVA da graduação cumpriu função de salvar e compartilhar os produtos e os registros dos processos e das interações da disciplina, sendo usado a qualquer momento como referência no percurso.

No curso de extensão foram empregados recursos distintos em cada etapa. O planejamento inicial da proposta precedente à primeira edição foi feito por GMeet. A divulgação nas escolas realizou-se com material criado pelo formador e levado pelos professores diretamente aos seus alunos. Para os processos de inscrição, matrícula e emissão de certificados, empregaram-se o sistema de cultura e extensão da USP (<http://sistemas.usp.br/apolo>) e comunicados via *e-mail*. Ao ministrar o curso de extensão, no lugar de um AVA, os licenciandos empregaram *e-mail* e Google Agenda para organizar o ensino, comunicando-se diretamente com suas turmas de estudantes, e para informar os *links* para as salas GMeet, apresentações GSlides, formulários eletrônicos Google Forms e vídeos na plataforma YouTube. Durante as etapas finais de preparação do curso de extensão, e no decorrer de sua execução, os licenciandos e a

equipe docente da disciplina mantiveram contato, também, por meio de um grupo de discussão na plataforma WhatsApp.

### **Evolução do curso entre suas edições**

A primeira edição do curso de extensão foi oferecida para estudantes das três séries do ensino médio, os quais puderam inscrever-se diretamente. Para a coordenação, isso implicou hercúleo esforço para resolver problemas de composição de turmas e horários antes e durante o curso. Os problemas foram resolvidos na segunda edição, restringindo-se o público-alvo a estudantes dos terceiros anos, e efetuando-se a inscrição pelo IQ-USP, por meio de uma planilha preenchida na escola, a qual já continha indicação de turmas pelos professores. Já a organização do ensino na disciplina implicou laboriosa preparação de material de aula para as três séries, questão que não se colocou na segunda edição.

Em 2020, a preparação do plano de aulas seguiu a sequência de aulas do curso de extensão, as quais definiram o recorte nos pontos focais. Estabeleceu-se um ritmo regular de revisões e discussões conjuntas, porém com pouco compartilhamento. Em 2021, inverteu-se o esquema, a organização pautou-se nos pontos focais, e seus desdobramentos foram discutidos no escopo de cada aula do curso de extensão. Dessa mudança resultou novo passo para a transferência de responsabilidade docente para os licenciandos, os quais passaram à produção de materiais de aula já a quatro semanas do início do curso. Adicionalmente, as aulas de discussão do corpo conceitual passaram a incluir novos elementos muito importantes. No plano metodológico, adotou-se a produção de uma apresentação GSlides como produção colaborativa para orientar a análise diagonal de leituras curtas e complementares às leituras base. Em seguida, essa produção foi apresentada pelas equipes, tendo como debatedores convidados professores das escolas que seriam atendidas pelo curso de extensão. Observaram-se grande autonomia, maior apropriação e, sobretudo, intenso compartilhamento de materiais e ideias entre licenciandos, discutidos na seção dedicada à avaliação da proposta.

### **AValiação DO PROCESSO E DOS RESULTADOS DE APRENDIZAGEM DOS LICENCIANDOS**

A natureza dual, de produto e processo, do projeto organizador do ensino e a forma colaborativa, e coletiva, como foi conduzido definem o plano para traçarmos os eixos da avaliação do desempenho discente na disciplina. Nesse plano cabem referenciais distintos da análise contábil de itens de produção, devendo a avaliação espriar-se em diversas formas de contribuição para o projeto coletivo que norteia a disciplina (DEMO, 1999; SANT'ANNA, 2002).

Em princípio, se a proposta do curso foi exitosa, é razoável supor que os licenciandos dela se apropriaram, em alguma medida, para construir sua identidade docente. Isso posto, podemos discutir, primeiro, se houve apropriação e, em seguida, se houve contribuição para a constituição da identidade docente, referenciando-se a análise, parcimoniosamente, ao contexto da disciplina.

Nas edições da disciplina, as produções formais discentes cumpriram duas funções. A primeira foi organizar o estudo do corpo conceitual formado pela química, ensino de Química e desinformação, por meio da produção de ensaios de até duas páginas. A segunda foi integrar esse corpo conceitual à prática de ensino, por meio da produção de uma proposta de aulas, e dos materiais dela constituintes, nos moldes já descritos em seções anteriores. Realizada em equipes, essa produção foi avaliada como processo e como produto. Como produto, estabeleceu-se um patamar a ser atingido e, como processo, levaram-se em conta as contribuições da equipe nas discussões envolvidas na preparação desses materiais, seus e dos outros.

Na primeira edição, segundo a organização adotada na disciplina, que seguia par e passo o percurso do curso de extensão a ser ministrado, cada aula do curso correspondeu a um conjunto de produções composto de um ensaio e do planejamento pontual para a aula, incluindo seus materiais didáticos e atividades pós-aula. A orientação do trabalho discente e as linhas gerais para sua avaliação seguiram o ritmo regular adotado. A produção das equipes iniciava-se em aula de discussão síncrona e continuava de modo assíncrono após a aula.

Na segunda edição, essas produções foram organizadas em duas seções do planejamento. A primeira continha três ensaios de até duas páginas, cada qual dedicado a um centro conceitual da disciplina. A segunda continha a proposta para todas as aulas do curso de extensão. A estratégia para orientar a produção discente, e seu processo de avaliação, foi criar um “edital interno da disciplina”, para o qual as equipes deveriam submeter suas propostas como texto e como apresentação para o grupo. Em seguida, a produção se deu de modo autônomo por quatro semanas, limitando-se o formador e sua equipe ao papel de resolver dúvidas pontuais.

Nas duas edições, a qualidade das produções atingiu plenamente os objetivos, a exemplo da declaração da professora Patrícia Souza da Cruz Vernizzi, coordenadora do curso de Química na Escola Técnica Estadual (Etec) da Cidade Tiradentes:

*Venho por meio deste agradecer em nome de todo o corpo docente da escola Etec da Cidade Tiradentes, pela oportunidade de participar do curso LabVivo. Foi uma experiência renovadora para o currículo profissional dos nossos educandos. Parabéns pela didática, pela maestria como desvendaram assuntos tão importantes relacionados às fake news que tanto atrapalham o desenvolvimento da nossa sociedade. Para muitos de nossos alunos, foi o primeiro contato com a USP, um fato que inspirou a pesquisa e a vontade de um dia ingressar na Universidade. Parabéns pela iniciativa e obrigada pela oportunidade.*

Esse compromisso dos licenciandos com a qualidade de sua produção para o curso de extensão, observado nas duas edições da disciplina, é um indicador de sua apropriação da proposta, e nos diz muito mais sobre o processo do que sobre os produtos propriamente ditos. Adicionalmente, o caráter coletivo desse processo foi substancialmente mais intenso na edição de 2021, o que acreditamos se deva, em boa medida, às estratégias incorporadas à organização do trabalho discente, indicadas em seção anterior. Com efeito, em 2021 a turma criou seus próprios canais de compartilhamento, dos quais o formador não fez parte, vindo

a tomar conhecimento do material produzido apenas a duas semanas do início do curso, no encontro para revisão geral. Consideramos que esse é um indicador qualitativo de que, embora, em ambas as edições, os estudantes estivessem muito engajados em suas responsabilidades no curso de extensão, foi a modificação nas estratégias avaliativas, atreladas ao processo de produção discente, que resultou em uma relação autoral mais profunda e na apropriação da disciplina como obra coletiva. De fato, a paleta de recursos didáticos explorados em 2021 incluiu elementos tão diversos como jogos do tipo escape da sala, mapas de palavras, entre outros. Ressalta-se que o ritmo e a quantidade de produções foram considerados intensos pelos licenciandos. No entanto, é significativo que, apesar das dificuldades enfrentadas (UNESCO, 2021), apenas um licenciando desistiu da disciplina em cada edição. Inclusive, é notável que, em meio à adversidade, o caráter remoto da disciplina foi uma oportunidade para que um licenciando participasse das atividades, mesmo estando em Varsóvia, na Polônia, onde realizava estágio de pós-graduação em Química.

A constituição da identidade docente é, naturalmente, algo mais complexo de se avaliar e, a rigor, é um processo contínuo na vida profissional do professor. Mas, para os propósitos dessa reflexão, trazemos aqui excertos dos relatórios finais de algumas equipes. Em retrospecto, essa produção em muito se assemelha a um memorial de formação, pois “comporta não só a narração, mas também outros dois tipos de discurso – o descritivo e o argumentativo [...]. Assim, o memorial atende a dois princípios formativos: o da reflexão e o da autoria” (PRADO; SOLIGO, 2005,<sup>5</sup> *apud* GATTI *et al.* 2019, p. 201).

*Os integrantes do presente grupo, alunos de uma disciplina de licenciatura em química, escritores deste relatório e elaboradores de um curso de extensão, em última instância, transmutaram-se em uma nova figura [...]. Dessa experiência, um novo ser que desponta em sala de aula, já não mais a preencher páginas de caderno com anotações inspiradas ou enfadadas; preenche-se a sala de aula com outro espírito, agora hábil a tomá-la pelas mãos e a dar continuidade ao diálogo entre aqueles que ali estão e todos os progressos que por ali já passaram. Essa figura chamar-se-ia professor.* (Excerto de relatório final da disciplina de um grupo da turma de 2020).

*A experiência do Lab Vivo como um todo nos proporcionou momentos inquestionáveis de autorreflexão e autoconhecimento. [...]. Algumas de nós já havíamos dado aula antes, outras não, mas, de maneira geral, percebemos em nós aptidões e habilidades que não tínhamos muita clareza que existiam, e, mais que isso, refletimos sobre como nos sentimos bem ao desempenhar o papel de professoras durante estas três semanas.* (Excerto de relatório final da disciplina de um grupo da turma de 2021).

Nós, que com eles percorremos a travessia, interpretamos esses trechos como evidência do passo que deram como professores e professoras e do papel desta proposta nessa travessia.

5 PRADO, G. V. T.; SOLIGO, R. Memorial de formação: quando as memórias narram a história da formação. In: PRADO, G.; SOLIGO, R. (org.). *Porque escrever é fazer história: revelações, subversões, superações*. Campinas, SP: Graf, 2005. p. 45-60.



## AUTOAVALIAÇÃO DO PROFESSOR FORMADOR

As considerações sobre as contribuições desta proposta para minha trajetória encontram-se também entrelaçadas com aqueles caminhos que venho discutindo nas seções anteriores. Assim como para minhas alunas e alunos na licenciatura, o Lab Vivo também foi uma referência, tanto para mim como para a equipe de monitoras, para revermos nosso papel e reposicionar-nos. Afinal, o produto também nos pertencia e o processo também por nós foi percorrido, inclusive, para trilhar a mesma distância entre docentes projetados e docentes possíveis. Mas essa percepção se revelou em partes.

O primeiro prisma foi atender, ao menos parcialmente, aos objetivos do curso presencial pré-pandemia. A ideia inicial se configurava, à primeira vista, como uma sobreposição aditiva de percursos na licenciatura e no ensino médio. Ingenuamente, não me dei conta de que isso modificaria o contrato pedagógico nos dois caminhos. Nesses entremeios, percebi também que as estruturas acadêmicas na universidade pública estão todas ali, evidentes, bastando alguma disposição para com elas compor esse espaço “transestrutural” na academia, que nomeei Lab Vivo (o nome, aliás, vim a saber posteriormente, já é empregado em outras iniciativas de naturezas diversas). Devo reconhecer aqui a contribuição fundamental dos interlocutores nas escolas públicas na construção desse espaço institucional, sem os quais as distorções nesta proposta seriam obstáculos intransponíveis. Isso, em si, foi um imenso progresso nas relações anteriores com as escolas.

O segundo aspecto foi viver o processo. Tal qual meus estudantes, confrontei-me com questões dadas como resolvidas nos arranjos atuais entre formadores e licenciandos. Declaro que foi a disposição deles em confiar em mim e embarcar nesta proposta que me possibilitou revê-las, uma a uma, no decorrer das duas edições. A primeira é o controle, a formatação, o pudor acadêmico sobre o lastro teórico e a preocupação, em verdade, com o julgamento que meus pares fariam da proposta, pois foi o meu compromisso com minhas alunas e alunos, na figura da confiança em mim depositada, que me instrumentalizou a rever minha identidade docente, a começar pela superação, não do receio do julgamento, mas do julgamento *per se*. Notei que aquilo que eu fizesse, e como o fizesse, junto de minhas alunas e meus alunos, seria mais eloquente para conduzir a proposta do que qualquer referência, e que, justamente, seria o melhor estímulo para que elas e eles viessem a estudá-la de fato. Na primeira edição, cometi muitos equívocos, preso ainda ao paradigma (eles alunos, e eu formador), segundo o qual deveria eu revisar exaustivamente e controlar os processos para que nada corresse fora de um plano. Às vésperas da primeira aula da primeira edição, fora criado um grupo na plataforma WhatsApp, ali alcunhado de “botão do pânico”, sob a premissa de eu interceder nas salas, caso alguma adversidade ocorresse. Salvo problemas oriundos do método de inscrição, discutidos em outras seções, nada ocorreu. Pelo menos, nada de ruim. Mas é justamente um excerto da mensagem gravada que enviei ao grupo uma hora antes de iniciar que nos conduz à revisão da terceira das questões dadas como assentadas. Disse eu aos licenciandos que “a USP é pública e gratuita, e é por isso que vamos fazer este curso, público e gratuito, para o ensino

médio da rede pública, em momento que o curso se faz necessário”. Esse excerto resume a natureza do engajamento compartilhado com minhas e meus estudantes. Com base nele, as contribuições da proposta infiltraram-se para além da docência. Modifiquei minhas linhas de pesquisa, que, depois de 2020, passaram a privilegiar projetos cuja execução prevê a criação de percursos entrelaçados e cujo enfoque passa a ser eminentemente aplicado; isto é, devem reverter, em curtíssimo prazo, os investimentos que a sociedade deposita em nós, do mesmo modo como devo reverter a confiança em mim depositada pelas minhas e pelos meus alunos: suas aspirações, seu trabalho, sua criatividade e sua juventude.

Meu grupo de pesquisa, que antes era restrito a duas pessoas e uma colaboradora, agora inclui cerca de 25 pessoas, das quais dez estão elaborando ou executando seus projetos de pós-graduação nesses moldes, destacando-se, dentre essas, quatro professores do sistema público e privado de ensino.

Além disso, a experiência no Lab Vivo me levou a propor e aprovar o projeto “desenformando”, junto à Pró-Reitoria de Graduação, que prevê novas edições do Lab Vivo (atualmente a terceira está em curso) e a criação de outros cursos de extensão explorando jogos e a produção de *podcasts*. Este projeto expandiu minhas parcerias no IQ-USP. Mais além, aprovamos, em uma equipe de nove colegas de diversas unidades da USP, o projeto da disciplina de graduação interunidades “GAME ON”, que reúne 120 alunos e alunas de 49 cursos na USP, com o propósito de criar um jogo sobre os objetivos do desenvolvimento da sustentabilidade. A este projeto transpus os princípios aprendidos no Lab Vivo, sobretudo aquele em que, engajados, alunos de graduação empenham sua criatividade e sua disposição nos projetos dos quais possam se apropriar. Parece óbvio, mas de fato pude entender, finalmente, que, como professor e orientador, os percursos pertencem mais aos alunos do que a mim.

Assim, em uma sentença, esta proposta foi, na minha trajetória, o início de uma nova docência e, de certo modo, de uma nova universidade.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos às licenciandas e aos licenciandos do Instituto de Química da Universidade de São Paulo pela sua disposição e empenho para encampar esta proposta, e às professoras e professores do sistema público de ensino por nos ajudar a tornar esta proposta viável ainda na sua etapa de concepção e, posteriormente, por levarem a proposta às escolas. Em especial, agradecemos às e aos colegas Carlos Ataíde Ferreira, da Escola Municipal de Ensino Fundamental e Médio (EMEFM) Prof. Derville Allegretti; Luiz Robson Muniz, da EMEFM Rubens Paiva; Rafael Henrique Trindade, da Etec Cidade Tiradentes e Etec Itaquaquecetuba; Emiliano B. Alvarez, da Escola Estadual Major Arcy; e Lisandra Paes, da Secretaria de Educação do Município de São Paulo.

## REFERÊNCIAS

- BARZILAI, S.; CHINN, C. A. A review of educational responses to the “post-truth” condition: Four lenses on “post-truth” problems. *Educational Psychologist*, v. 55, n. 3, p. 107-119, 2020.
- CRUZ, G. B. da. Ensino de didática e aprendizagem da docência na formação inicial de professores. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, v. 47, n. 166, p. 1166-1195, out./dez. 2017.
- DEMO, P. *Avaliação qualitativa*. 6. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 1999.
- DOMIN, D. S. A review of laboratory instruction styles. *Journal of Chemical Education*, v. 76, n. 4, p. 543-547, 1999.
- DRAMÉ, D. The health crisis: fertile ground for disinformation. *The UNESCO Courier*, Paris, n. 2, p. 24-26, 2020.
- GATTI, B. A.; BARRETTO, E. S. S.; ANDRÉ, M. E. D. A.; ALMEIDA, P. C. A. *Professores do Brasil: novos cenários de formação*. Brasília: Unesco, 2019. 351 p.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA – UNESCO. *COVID-19: reopening and reimagining universities, survey on higher education through the UNESCO National Commissions*. Paris: Unesco, 2021.
- POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. *A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- SANT'ANNA, I. M. *Por que avaliar? Como avaliar?: critérios e instrumentos*. 9. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002. 136 p.
- SCHNETZLER, R. P. Alternativas didáticas para formação docente em Química. In: CUNHA, A. M. O. et al. (org.). *Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente*. Belo Horizonte: Autêntica, 2010. p. 149-166.
- SOUZA, F. L.; AKAHOSHI, L. H.; MARCONDES, M. E. R.; CARMO, M. P. *Atividades experimentais investigativas no ensino de química*. São Paulo: Cetec, 2014.
- SUART, R. C. *Formação inicial de professores de química: o processo de reflexão orientada visando o desenvolvimento de práticas educativas no ensino médio*. 2016. 398 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Instituto de Física, Química, Biologia e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.
- SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química. *Ciências & Cognição*, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, p. 50-74, 2009.