



AÇÕES DIDÁTICAS NO ENSINO REMOTO DE CIÊNCIAS: APROXIMAÇÕES COM A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Autores: Maria Nizete de Azevedo, Lucas Marino Vivot, Sandro Pereira Novaes, Angélica Nunes da Rocha. Universidade Federal de São Paulo – Unifesp

Tema. Eje temático 1.

Modalidad. 1. Nivel educativo primária.

Resumo. Este trabalho discute aproximações entre modos de ensinar ciências e pressupostos da alfabetização científica. Para tanto, analisa ações didáticas planejadas e realizadas de modo remoto por professoras dos anos iniciais de escolarização na pandemia Covid-19 (São Paulo - Brasil). Insere-se em uma pesquisa mais ampla, fruto de uma parceria colaborativa universidade/escola estabelecida entre pesquisadores e profissionais de uma escola pública, cujo objetivo é a melhoria do ensino (FAPESP-2018/16585-1). Os dados, produzidos durante encontros semanais entre colaboradores da universidade e professoras (Google Meet), registrados em relatos, áudios e imagem, são analisados de modo interpretativo com base em parâmetros teóricos sobre a alfabetização científica. Resultados valorizam ações didáticas que privilegiaram processos investigativos, uso da literatura infantil, leitura, escrita e compartilhamento de conhecimentos científicos. Reforçam a relevância do trabalho colaborativo na parceria universidade/escola.

Palavras chaves. Formação de professores, Ensino de ciências, alfabetização científica, anos iniciais de escolarização.

Introdução

Discutimos neste trabalho articulações entre modos de ensinar ciências nos anos iniciais de escolarização e alfabetização científica. A pesquisa foi orientada pela seguinte pergunta: quais elementos, constituintes de ações didáticas em ciências, aproximam essas ações de pressupostos da alfabetização científica? A relevância dessas discussões se dá por reunir temas como formação de professores, ensino de ciências para crianças, em caráter remoto, planejamento e realização de ações didáticas com potencial para atrair estudantes e seus familiares, e articulação dessas ações com a alfabetização científica, compreendida como objeto do ensino de ciências. Outro aspecto relevante é o contexto de parceria colaborativa universidade escola, no qual a pesquisa está assentada.

Essa parceria ancora o desenvolvimento de um projeto inscrito no Programa de Melhoria do Ensino Público da FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - processo 2018/16585-1), o qual reúne pesquisadores de duas universidades e profissionais de uma escola pública (São Paulo – Brasil) em prol da formação de professores e melhoria do ensino, com ênfase em ciências e matemática. Diante da suspensão das aulas, em decorrência da pandemia Covid-19, as professoras da escola parceira organizaram-se em cinco grupos de trabalho, um por ano do ensino fundamental (Brasil), para planejarem, conjuntamente, atividades de ensino, de modo remoto. Os autores deste trabalho compuseram, como colaboradores, um dos grupos, com reuniões semanais, via Google Meet.

Marco teórico

Privilegia-se no processo formativo, desenvolvido na abrangência da parceria colaborativa universidade/escola, a construção conjunta de atividades de ensino, cujas ações didáticas são planejadas, desenvolvidas e analisadas de modo colaborativo.



Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la formación de profesores.

Nega-se o aplicacionismo de ações didáticas com o intuito de buscar superar o modelo da racionalidade técnica ainda frequente na formação de professores (Autor & Testoni, 2016) e valorizar a atividade de criação coletiva. Leva-se em consideração as necessidades formativas das docentes envolvidas, a considerar a sua formação como pedagogas sem nenhuma ou quase nenhuma formação nas áreas específicas do conhecimento (Rosa, Perez & Drum, 2007). Para Autor e Abib (2018) nesse nível de ensino, os esforços docentes são, majoritariamente, destinados para o ensino de matemática e para a alfabetização na língua materna em detrimento do ensino nas demais áreas, entre elas, ciências. Entretanto, o potencial de engajamento desses profissionais em trabalhos colaborativos, ressaltado por Autor (2013), os coloca em um lugar de enfrentamento e superação desses desafios. Nessas circunstâncias, processos formativos, mediados por ações colaborativas, podem se tornar relevantes, sobretudo se forem voltados à construção de sentidos com conteúdos que valorizem o ensino de ciências tanto para a aprendizagem de crianças, como para a aprendizagem docente.

Aportes da teoria histórico-cultural nos levam a conceber a docência como atividade humana ou *práxis* educativas. Mais que associação teoria e prática, a *práxis* se traduz no “momento existencial” humano, pois “A *práxis* é ativa, é atividade que se produz historicamente – quer dizer, que se renova continuamente e se constitui praticamente –, unidade do homem, do mundo, da matéria e do espírito, do sujeito e do objeto, do produto e da produtividade” (Kosik, 1976, p. 202). Compreender a *práxis* nessa totalidade significa negar a dissociação do pensamento e da ação, bom como a dissociação entre atividades profissionais e a própria existência. Significa conceber a manifestação da *práxis* nas atividades objetivas e subjetivas humanas.

Nessa dimensão teórica, a alfabetização científica é assumida como o objeto do ensino de ciências, para o qual as ações didáticas são direcionadas. Outro caráter importante é o seu lugar de destaque no processo de renovação do ensino de ciências assentado na perspectiva de uma educação científica que favoreça a compreensão da ciência como um produto social, como um conjunto de conhecimentos produzidos historicamente pela humanidade. Essa compreensão nos remete à ciência, entendida como “uma linguagem construída pelos homens e pelas mulheres para explicar o nosso mundo natural” (Chassot, 2003, p.23). Lemke (1997) corrobora com esse princípio, ao afirmar que comunicar ciências por meio da linguagem é pressuposto básico para que se aprenda a “falar ciência”, o que consiste na ruptura da repetição memorística de conceitos, dando lugar à sua apropriação e uso em contextos sociais.

Esses conceitos são ampliados por autores, como Barcellos, Gervásio e Coelho (2019), Sasseron (2015), entre outros, ao serem associados a elementos que valorizam o ensino por investigação, como uma orientação metodológica que privilegia o protagonismo dos estudantes em ações que os levem a questionar, argumentar e organizar suas ideias por meio da proposição de situações problemas, levantamento de hipóteses, estratégias de investigação e de estudos orientados. Para Sasseron (2015), o ensino de ciências, organizado nesse viés investigativo, pode culminar na construção de modelos explicativos e na socialização de significados em processo de aprendizagem, o aproximando, desse modo, de pressupostos de alfabetização científica.

Com base nessa compreensão, pressupomos a necessária articulação entre a busca por melhorias no ensino de ciências e a formação docente. A construção da docência como *práxis* educativa prevê, para além da reprodução do livro didático, ações didáticas que associam pensamento, planejamento e estudo conjunto. No âmbito da parceria colaborativa, tem se buscado



Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la formación de profesores.

constituir um movimento de alfabetização científica de todos os participantes, estudantes, professores da escola e pesquisadores da universidade.

Metodologia

A pesquisa, em caráter qualitativo e exploratório, alçou dados de uma pesquisa mais ampla, realizada no âmbito da referenciada parceria colaborativa universidade e escola (Projeto FAPESP – Brasil). Diante do grande volume de dados, optamos por selecionar relatos de encontros colaborativos, ocorridos entre pesquisadores, autores deste trabalho, e professoras do 2º ano do ensino fundamental (Brasil) e uma das atividades de ensino em ciências planejadas por esse grupo e desenvolvidas pelas professoras, no período de agosto a dezembro de 2020. A atividade escolhida foi “Como nascem as plantas” por conter mais registros das diferentes professoras e também por ter envolvido um número maior de crianças e seus familiares. Para preservar a identidade das professoras, estas são nomeadas pela letra P1, P2 e P3. e os estudantes pela letra E (E1, E2 e, assim, sucessivamente).

A variedade de informações trazida na apreciação dos dados, levou a criação de três categorias de análise para organizar os dados e interpretar os resultados. Essas categorias articulam pressupostos teóricos da alfabetização científica, formação docente e conteúdo dos dados empíricos. Eis: 1. Promoção de investigação pelos estudantes; 2. Introdução da linguagem científica; 3. Promoção de situações de leitura e escrita.

Resultados e discussão

Contexto do trabalho do grupo colaborativo junto às professoras

Inicialmente, não foi fácil encontrar um espaço nas rotinas semanais das professoras para introduzir conteúdos de ciências. O quadro de privilégio das áreas de português e matemática, em detrimento da área de ciências, ainda persiste nesse nível de ensino, não sendo diferente entre essas professoras. O papel da parceria colaborativa, mediante o processo formativo, tem sido enfrentar a contradição explícita entre planejar ações didáticas com autoria docente nas diferentes áreas do conhecimento, a partir e para além do material didático prescrito. O canal de possibilidades foi aberto com a proposição de se trabalhar com livros da literatura infantil com conteúdos de ciências. Consta no relato do dia 07/07/2020 a apresentação do livro "João Feijão" de autoria de Sylvia Orthof por uma das professoras, o que desencadeou proposições sobre o trabalho com Ciclo de Vida das plantas. Em seguida, a professora P2 lembra que uma das atividades do material didático de português era sobre meio ambiente, utilizado como gatilho para se iniciar o planejamento das ações didáticas sobre "como nascem as plantas". A partir da definição sobre o conteúdo a ser ensinado, instaurou-se um movimento com grande envolvimento das docentes, com inúmeras sugestões, o que, ao final, após as realizações e avaliações, tornou-se uma atividade de ensino com um conjunto de ações didáticas, intitulada “Como nascem as plantas?” composta pelas seguintes ações didáticas: reconhecimento do meio ambiente que cerca as crianças; problematização com a questão: como nascem as plantas; levantamento de hipóteses; o experimento de plantio de uma semente feijão em um vidro com papel toalha; acompanhamento e registro do desenvolvimento da germinação (“diário do pé de feijão”); leituras de livros infantis e textos científicos; cartazes para campanha de preservação do meio ambiente.

Passamos, então, à análise e discussão dos resultados.

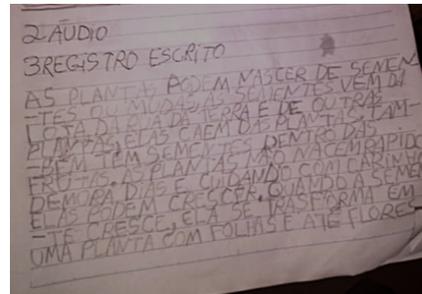
Categorías 1 e 3: promoção de investigações pelos estudantes e promoção de leitura e escrita

A busca por promover investigações pelos estudantes foi o principal mobilizador do grupo de trabalho. Quando a professora P1 disse: "precisamos de uma boa pergunta para começar" (Relato, 04/08/2020, p. 1) mostrou o seu grau de conhecimento sobre os pressupostos básicos do ensino por investigação - formular uma situação problema com potencial para desencadear um processo de investigação (Barcellos et al., 2019). Após algumas sugestões, logo surgiu a pergunta que agradou a todos: como nascem as plantas? No dia seguinte, na primeira comunicação estabelecida entre as professoras e as crianças (todos os dias elas faziam chamadas via WhatsApp com todas as crianças), foi solicitada às famílias que colaborassem com seus filhos para que eles levantassem hipóteses e enviassem às professoras em formato de texto escrito, desenho e áudio (Figura 1 e 2).

Figura 1 - hipótese em desenho e em áudio transcrito (E1). Figura 2: hipótese escrita (E2)



"Prô, as plantas nascem de sementes
pequenas que a gente coloca no solo e
molha com água"



Fonte: arquivo de imagens e áudios dos pesquisadores

O estudante (E1) ainda estava em processo de alfabetização na língua materna e fez o seu registro em desenho e áudio. O segundo estudante transmite suas ideias pelo texto escrito, com elementos mais elaborados. Ambos os textos, embora com escritas ainda rudimentares, transmitem seus conhecimentos, nos informam sobre seu processo de aprendizagem e nos mostram que foram mobilizados pelas perguntas formuladas pelas professoras. Autor (2013), nos fala que apenas os resultados observados junto aos estudantes possibilitam avaliar se, de fato, a pergunta cumpriu o seu papel de problema em um contexto de investigação. Sem dúvida, houve um esforço em comunicar ciências por meio da linguagem, além de demonstrar a visão pessoal do estudante sobre o ciclo de vida das plantas. Como afirma Sasseron (2015), a comunicação em ciências é um dos princípios da alfabetização científica, aqui promovido pelo levantamento de hipóteses.

A ação didática seguinte foi o desafio de plantar uma semente de feijão em um vidro de boca larga, acompanhar, observar e registrar sistematicamente o seu desenvolvimento e comunicar os resultados. Esse procedimento experimental exigiu maior preparação das famílias, para as quais foi enviado um vídeo explicativo preparado pelas professoras e colaboradores. Os resultados foram exitosos, como podemos ver na figura abaixo (Figura 3).

Figura 3: experimentação e registro do processo de germinação da semente e crescimento

Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en
nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la
formación de profesores.



Fonte: arquivo de imagem dos pesquisadores

Realizar procedimento experimental, observar e registrar sistematicamente resultados são modos de inserir os estudantes numa cultura científica (Barcellos et al., 2019) condizentes com dois dos indicadores de alfabetização científica formulados por Sasseron (2015, p. 57), a saber: "(a) ao trabalho com as informações e com os dados disponíveis, seja por meio da organização, da seriação e da classificação de informações; (b) ao levantamento e ao teste de hipóteses construídas que são realizados pelos estudantes" .

Em nossa visão, o ensino de ciências, sob orientação investigativa, reúne diversos elementos de aproximação com pressupostos da alfabetização científica. A etapa seguinte mostra como os conhecimentos científicos, de base explicativa, foram introduzidos. Dada a importância das ações referentes a esse objetivo, as destacamos em uma categoria à parte, mas entendendo que compõe o desencadeamento de necessidades emergidas do processo de investigação.

Categoria 2: Introdução da linguagem científica

Em discussões realizadas sobre a importância de se ensinar ciências desde o início da escolarização, a professora P3 disse: "(...) tenho receio de ensinar conceitos errados para os alunos, por isso prefiro seguir o livro didático" (Relato, 22/09/2020, p. 2). Diante desse depoimento, a primeira ação foi estudar coletivamente a base conceitual do conteúdo escolhido, o que animou as professoras e as encorajaram a buscar livros infantis em pdf, textos do livro didático, matérias extraídas de periódicos que trazem textos científicos com linguagem adequada para crianças, entre outros. Assistimos aqui um movimento formativo que foi o de aprender a falar ciências para que fosse possível ensinar a falar ciências (Lemke, 1997).

A principal via para a introdução da linguagem científica foi a articulação com a literatura infantil, com a leitura do livro "João Feijão" de autoria de Sylvia Orthof. A escolha desse livro se justificou por apresentar, por meios de textos curtos e imagens, o ciclo de vida do feijoeiro, com informações seguras sobre os processos de germinação e crescimento das plantas. Para Ozelame, Ozelame e Filho (2016), o uso de livros infantis, com conteúdos de ciências, propicia a interdisciplinaridade entre a literatura e a ciência, além do acesso infantil ao mundo imaginário da fantasia. De fato, a leitura do livro escolhido, gravada em áudio e enviada às famílias, cumpriu o papel de articular conteúdos científicos, apresentados de modo ilustrado e atraente, com a incitação da imaginação e da fantasia. Além do mais, o processo anterior, o de buscar resolver o problema de como nascem as plantas, levantar hipóteses, visualizar processos de germinação e crescimento do feijoeiro, possivelmente, gestou um processo de atribuição de sentidos aos conteúdos estudados.



Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la formación de profesores.

Conclusões

As análises das ações didáticas planejadas e desenvolvidas pelas professoras nos levaram a concluir que houve aproximações entre essas ações didáticas e pressupostos da alfabetização científica, sobretudo pelo viés metodológico adotado - o ensino por investigação. Ainda que o problema formulado não tenha o potencial de instaurar uma investigação em grau elevado e nem sequer o fazer a investigação foi mediado presencialmente pelas docentes, ousamos em inferir pelos seguintes elementos de aproximação: propiciar a imaginação e criação das professoras e das crianças; formulação da situação problema pelas professoras e a busca por repostas pelas crianças; levantamento de hipóteses; análise das hipóteses pelas professoras; planejamento da experimentação e o fazer experimental, com observação sistemática, registro em textos escritos e desenhos dos dados e socialização dos resultados; criação de situação de leitura e escrita, próprias da alfabetização na língua materna; realização de leituras, como práticas de letramento.

Mais que alfabetizar cientificamente às professoras e às crianças, o processo de planejar, desenvolver e refletir em encontros coletivos foi, a nosso ver, promissor para a aprendizagem das docentes em diferentes aspectos: conhecimentos foram compartilhados entre colaboradores e professoras; foram encorajadas a ensinar conteúdos científicos a seus estudantes e a buscar respostas para necessidades formativas advindas das conversas com familiares e com os colaboradores; não hesitaram em pesquisar para escolher melhores materiais didáticos. Contudo, não pretendemos deixar de considerar as inúmeras dificuldades que permearam o processo, seja de ordem de saúde pública, saúde familiar, emocional, econômica e profissional, a considerar o caos ocasionado pela pandemia Covid – 19.

Por último, consideramos que os laços de cooperação estabelecidos entre pesquisadores das universidades com profissionais da escola, em projetos de parceria colaborativa, podem se constituir como possibilidades de melhorias na formação docente e no ensino de ambas as instituições. O caráter coletivo gestado em todos os encontros pode ser considerado como elemento propulsor de aprendizagem para todos os participantes das universidades e da escola.

Referências bibliográficas

- Autor. (2013). Ensinar ciências e pesquisa-ação: saberes docentes em elaboração. *Jundiaí: Paco Editorial*.
- Autor & Testoni, L. A. (2016). Formação e papel do professor de Ciências na construção curricular: a visão dos documentos oficiais. *Cadernos Cenpec, Nova série*, 5(2).
- Autor. D., & Abib, M. L. V. D. S. (2018). O Arco-Íris em Foco: a linguagem como mediação do ensino e da aprendizagem sobre conhecimentos físicos. *Revista Brasileira de Educação*, 23.
- Barcellos, L. S., Gervásio, S. V., Silva, M. D. A. J., & Coelho, G. R. (2019). A mediação pedagógica de uma licencianda em Ciências Biológicas em uma aula investigativa de ciências envolvendo conceitos físicos. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 37-65.
- Chassot, A. (2003). Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista brasileira de educação*, (22), 89-100.
- Kosík, K. (1976). *Dialética do concreto*. Rio de Janeiro, Paz e Terra.



Bogotá, 13 a 15 de octubre de 2021
Modalidad On Line – Sincrónico

Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED. Año 2021. Número Extraordinario. ISSN impreso 0121-3814. E-ISSN 2323-0126.
Memorias del IX Congreso Internacional Sobre Formación de Profesores de Ciencias.

Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la formación de profesores.

Lemke, J. L. (1997). Aprender a hablar ciencia, lenguaje, aprendizaje y valores. Barcelona: Ediciones Paidós.

Ozelame, J. K. C.; Ozelame, D. M. & Filho, J. B. R. (2016). Interdisciplinaridade: o ensino de ciências por meio da literatura infantil. *Revista Espaço Pedagógico*, v. 23, n. 1, 2016

Rosa, C. W., Perez, C. A. S., & Drum, C. (2007). Ensino de física nas séries iniciais: concepções da prática docente. *Investigações em ensino de ciências*, 12(3), 357-368.

Sasseron, L. H. (2015). Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências* (Belo Horizonte), (17), 49-67.