

ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: ESTREITANDO RELAÇÕES ENTRE ESCOLA E UNIVERSIDADE

TEACHING SCIENCES IN THE ELEMENTARY SCHOOL: APPROACHING RELATIONSHIP BETWEEN SCHOOL AND UNIVERSITY

Everton Koloche Mendes Barbosa¹ [evertonkmb@gmail.com]

Andrea Rocha Ferreira¹[andrearochaferreira25@gmail.com]

Maria Vitória de Oliveira Rodrigues¹[mvitoriadeoliveira1@gmail.com]

Jaqueline Jora De Vargas¹[jaquelinevargasvc29@gmail.com]

Franciele Jaqueline De Almeida² [franreiki2@hotmail.com]

Cesar Vanderlei Deimling¹ [cdeimling@gmail.com]

Natalia Neves Macedo Deimling¹ [natanema@gmail.com]

1 - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

2 - Prefeitura Municipal de Campo Mourão

RESUMO

Objetivamos com este artigo socializar as ações desenvolvidas no âmbito de um projeto de extensão universitária para a disciplina de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental bem como seus impactos no trabalho docente e na aprendizagem discente. As atividades, aqui, relatadas foram realizadas entre os anos de 2018 e 2021, resultantes da parceria entre uma universidade pública federal e a Secretaria Municipal de Educação de um município de porte médio no interior do Estado do Paraná. Para o desenvolvimento dessas ações, adotamos como método o modelo construtivo-colaborativo de investigação-intervenção, tendo como principal referencial teórico-metodológico a Pedagogia Histórico-Crítica. A partir dos resultados dessas atividades, observamos que elas apresentam impactos positivos na aprendizagem dos estudantes do Ensino Fundamental, melhorando seu desempenho e seu interesse na disciplina de Ciências. Da mesma forma, foram identificadas contribuições no desenvolvimento do trabalho docente – no que se refere à elaboração das atividades para a disciplina de Ciências, amenizando as dificuldades do ensino remoto e proporcionando um ensino mais crítico e problematizador. Outrossim, as ações socializadas neste artigo contribuíram para o estreitamento das relações entre escolas e universidade e para a superação da visão hierárquica entre essas duas instituições, favorecendo não apenas a formação continuada de professores da rede pública de ensino básico, mas igualmente, a aprendizagem dos estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental em Ciências e o enriquecimento da formação dos estudantes universitários que participam do projeto, proporcionando-lhes um contato mais próximo com a realidade profissional docente nas escolas públicas.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Ciências; Ensino Fundamental; Extensão Universitária; Relação Escola-Universidade.

ABSTRACT

With this article, we aim to socialize the actions developed in a university extension project for the Science discipline in elementary school, as well as the impacts of these actions on teaching work and student learning. The activities were carried out between the years 2018 and 2021 resulting from the partnership between a federal public university and the Education City Department of a medium-sized city the State of Paraná, and come from interventions in the classroom along with teachers until the elaboration and production of didactic resources for the teaching of Sciences in the remote teaching modality. For the development of these actions, we adopted the constructive-collaborative research-intervention model as the method and as the main theoretical and methodological reference the Historical-Critical Pedagogy. From the results of these actions, we observed that they have positive impacts on the learning of elementary school students, improving their performance and their interest in the Science discipline. Likewise, we have identified contributions to the development of teaching work in the development of activities for the Science discipline, easing the difficulties of remote education and providing more critical teaching. Also, the socialized actions in this article contributed to the rapprochement between schools and university and to overcome hierarchical view between these two institutions, favoring not only the education of public school teachers of basic education, but also the learning of elementary school students in Sciences and didactic-pedagogical enrichment and deepening in teacher education for university students participating in the Project, providing them a closer contact with the professional reality of teachers in public schools.

KEYWORDS: *Science Teaching; Elementary School; University Extension; School-University Relationship.*

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Estudos e pesquisas sobre o Ensino de Ciências na educação básica têm sido desenvolvidos sob diferentes perspectivas. Autores como Viecheneski e Carletto (2013) e Haile (2018) apontam a importância da educação científica desde os primeiros anos da escolarização, uma vez que, investir nessa formação desde a infância pode contribuir para estimular a curiosidade e a imaginação das crianças, bem como, colaborar para a construção de uma sociedade mais democrática, humana e sustentável. Neste artigo, temos como foco, justamente, o Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Zuquieri (2007) e Santos e Sgarbi (2015) analisam essa temática a partir da Pedagogia Histórico-Crítica (PHC) que, para os autores, contribui tanto para o trabalho docente quanto para a aprendizagem discente. Em seu trabalho, Zuquieri (2007) aponta alterações qualitativas nas práticas docentes e na apropriação de conteúdos pelos alunos, com importantes mudanças da concepção sobre Ciência apresentada pelos discentes ao longo do processo de ensino-aprendizagem. Em outro trabalho, Santos (2015) avalia que os pressupostos teórico-metodológicos da PHC podem contribuir para o Ensino de Ciências na perspectiva de uma formação integral. Apesar das contribuições, a autora argumenta que o conhecimento dos professores sobre essa teoria e sua relação com o Ensino de Ciências é ainda limitado, indicando a necessidade de aprofundamento teórico.

Entre as tendências em Ensino de Ciências que vêm ganhando grande volume de produções científicas, destaca-se o movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), surgido no influxo das discussões sobre os impactos da ciência e da tecnologia na sociedade. Teixeira (2001), defende que essa tendência pode ser articulada à PHC, já que, segundo o autor, ambas possuem pontos de convergência que podem ser explorados para uma educação científica que atenda aos interesses das classes menos favorecidas. Concordamos com Lima Junior *et al.* (2014) quando afirmam que a ciência e a tecnologia têm sua origem nas relações

sociais, ou seja, são determinadas por fatores externos, e, portanto, não escapam dos interesses capitalistas. Esse aspecto é importante de ser levado em consideração quando são trabalhados numa perspectiva crítica os conteúdos CTS.

No bojo dos trabalhos que abordam essa tendência, vale mencionar o trabalho de Costa e Almeida (2021) que relacionam as interações CTS com a ludicidade no ensino do tema “ambiente escolar” para turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental. As autoras evidenciam que essa abordagem, aliada a vivências lúdicas, potencializa as especificidades da criança no processo de ensino-aprendizagem e permite uma compreensão ampla do ambiente escolar por parte dos estudantes.

A PHC é uma teoria que, entre outros aspectos, defende que a educação escolar deve ser responsável pela função nuclear de realizar a transmissão-assimilação do conhecimento historicamente acumulado e socialmente referenciado, a partir do trabalho pedagógico de conversão do saber objetivo em saber escolar. Nessa perspectiva, os alunos não só precisam assimilar o conhecimento objetivo, mas aprender como esse saber foi produzido, como se manifesta e suas tendências de transformação (SAVIANI, 2011). Considerando esses princípios e tendo em vista contribuir com os estudos e ações que vêm sendo realizadas no Ensino de Ciências no Ensino Fundamental numa perspectiva crítica de educação, objetivamos com este artigo socializar as ações desenvolvidas no âmbito de um projeto de extensão universitária para a disciplina de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental e os impactos dessas ações no trabalho docente e na aprendizagem discente.

Ações e projetos de extensão universitária, em especial aquelas voltadas para a Educação e o Ensino, são fundamentais tanto para reforçar a relação dialética entre Educação e Sociedade quanto para estreitar as relações entre escola e universidade. A Lei nº 9.394/1996 (BRASIL, 1996) que dispõe sobre as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), ao tratar do Ensino Superior, defende em seu artigo 43 a promoção de atividades de extensão abertas à participação da comunidade externa. O inciso VIII deste mesmo artigo indica ainda a necessidade de o Ensino Superior “atuar em favor da universalização e do aprimoramento da educação básica, mediante a formação e a capacitação de profissionais, a realização de pesquisas pedagógicas e o desenvolvimento de atividades de extensão que aproximem os dois níveis escolares” (BRASIL, 1996, s/p).

As atividades socializadas e discutidas neste artigo foram realizadas entre os anos de 2018 e 2021, resultantes da parceria entre uma universidade pública federal e a Secretaria Municipal de Educação de um município de porte médio do interior do Estado do Paraná. Essas ações contemplam desde intervenções realizadas em sala de aula com os professores regentes de turma até a elaboração e produção de recursos didáticos para o Ensino de Ciências na modalidade de ensino remoto. Para o desenvolvimento dessas ações, adotamos como método o modelo construtivo-colaborativo de investigação-intervenção. Esse modelo pressupõe diálogo, engajamento e articulação entre pesquisadores e professores, permitindo compreensões mútuas e consenso, tomada de decisão democrática e ação comum (CLARK *et al.*, 1996, 1998, apud MIZUKAMI, 2002).

Nele, as ações não são construídas de forma isolada, e sim na parceria entre pessoas que estão em diferentes etapas de desenvolvimento profissional, num processo em que os desafios são vencidos coletivamente. (MIZUKAMI, 2002). Esse modelo de trabalho mostra-se, pois, bastante fecundo para o desenvolvimento profissional e pessoal de acadêmicos e docentes e um importante caminho para a superação da divisão entre escola e universidade. A partir dele, procuramos desenvolver essas ações com os professores e estudantes da educação básica, e não para eles. Foram as próprias demandas apresentadas pelas escolas que se configuraram como ponto de partida das ações aqui socializadas. São elas: “Estreitando relações entre escola e universidade: o Ensino de Ciências em foco”; “Vamos conhecer a

universidade? O Ensino de Ciências e sua importância nos anos iniciais do Ensino Fundamental”; e “Produção de materiais audiovisuais para o Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental”. Tais ações são apresentadas e analisadas neste artigo, tendo como base seu referencial teórico-metodológico norteador, descrito a seguir.

A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS

Considerações a favor do Ensino de Ciências nos anos iniciais da educação escolar não são tão recentes no campo das pesquisas em Ensino e Educação. Apesar disso, um olhar sobre o Ensino de Ciências no contexto da sala de aula nesta etapa da escolarização básica permite-nos inferir que tais considerações não têm sido totalmente incorporadas ao processo de ensino-aprendizagem. Muitos problemas apontados por autores como Fumagalli (1998), Viecheneski e Carletto (2013) sobre o desenvolvimento de um ensino de Ciências Naturais de qualidade às crianças têm se mantido até os tempos atuais. Justificamos, com isso, a importância de pesquisas e ações que aproximem tais considerações às práticas de ensino, a fim de aprimorá-las.

Na década de 1990, Fumagalli (1998) argumentava sobre a existência de três fatores principais que justificam o Ensino de Ciências para as crianças: o dever da escola de socializar o conhecimento científico, o direito das crianças de aprender ciências e o valor social que este conhecimento possui no mundo, tanto atual quanto historicamente. A autora argumenta que é comum entre os educadores entender que as crianças são cidadãos do amanhã, não do hoje, e que, por esse motivo, muitos professores deduzem que é pouco necessário ensinar ciências a elas. Entretanto, se verifica na prática social que os conhecimentos científicos se tornam indispensáveis desde cedo, uma vez que o mundo ao nosso redor está repleto de produtos de ciência e de tecnologia, bem como de informações e fenômenos que seriam melhor compreendidos e problematizados se tivéssemos um olhar científico sobre eles.

Do mesmo modo, Viecheneski e Carletto (2013) apontam que muitos professores acreditam que os estudantes dos anos iniciais não possuem condições de compreender os conteúdos científicos, subestimando suas capacidades. Esse pensamento, por vezes, está associado à dificuldade que os professores têm de converter o saber científico em saber escolar, o que pode se justificar tanto pela defasagem em sua formação inicial quanto pelos desafios relacionados à formação continuada.

Ademais, deve-se considerar que o trabalho didático do professor de Ciências é essencial para que o estudante compreenda o conteúdo partindo do nível de desenvolvimento em que se encontra para atingir um nível superior. Segundo Vygotsky (1991), cada criança possui um nível de desenvolvimento real/atual, que corresponde aos processos mentais já estabelecidos. Porém, no processo de ensino-aprendizagem, é necessário que esse nível seja ampliado para outro superior, a saber, o nível de desenvolvimento potencial. Esse último se refere a conhecimentos mais complexos, voltados aos processos mentais não estabelecidos, mas em vias de se estabelecer mediante a ajuda de outra pessoa. O desenvolvimento potencial corresponde, pois, a um nível de conhecimento fora do alcance atual do sujeito, entretanto, potencialmente atingível. Para que a passagem do nível de desenvolvimento real/atual ao nível de desenvolvimento potencial ocorra é indispensável a mediação por parte do professor e dos pares mais experientes.

Esse processo de mediação ocorre naquilo que Vygotsky chama de “zona de desenvolvimento proximal”, que corresponde a distância entre aquilo que a pessoa é capaz de fazer de forma autônoma e aquilo que ela realiza em colaboração com os outros elementos de seu grupo social. É no processo de ensino-aprendizagem que o desenvolvimento cognitivo é ativado e se torna funcional na medida em que a pessoa interage com outras em seu ambiente, internalizando o conhecimento disponível em seu contexto social. Uma vez

internalizados, esses conhecimentos passam a fazer parte de seu novo nível de desenvolvimento real/atual, cada vez amplo e complexo.

Portanto, se para muitos docentes é um desafio acreditar que as crianças podem aprender conteúdos científicos, defendemos que tal aprendizagem é possível, desde que o professor, dadas as condições objetivas e subjetivas necessárias, realize a mediação para que o aluno entre em contato e se aproprie dos conteúdos científicos sistematizados. Para tanto, é importante não limitar o ensino aos saberes cotidianos ou ao nível de desenvolvimento real/atual em que os estudantes se encontram: é preciso ir além, tendo em vista atingir suas potencialidades.

O ENSINO DE CIÊNCIAS NUMA PERSPECTIVA CRÍTICA DE EDUCAÇÃO

Tendo como elaborador e principal expoente o filósofo, historiador e educador brasileiro Dermeval Saviani, a PHC passou a ser difundida no Brasil mais expressivamente a partir da década de 1980. Diferentemente das teorias denominadas não críticas por Saviani (2011), a PHC não deixa de explicar a realidade a partir de suas estruturas, contradições e determinações. Para este autor, as teorias não críticas - tais como a Pedagogia Tradicional, a Pedagogia Nova e a Pedagogia Tecnicista - concebem a ideia de que a educação tem o poder de determinar as relações sociais, de tal modo que a educação parece desfrutar de autonomia em relação à sociedade. Enquanto teoria de caráter histórico, a PHC se contrapõe também às teorias crítico-reprodutivistas que, apesar de levarem em consideração os aspectos relacionados à realidade e suas relações estruturais, são destituídas de historicidade por desprezarem as transformações que modificam os condicionantes sociais. Logo, são reprodutivistas por entenderem que a função que a educação é somente e inevitavelmente a reprodução passiva das relações sociais existentes (SAVIANI, 2011).

A PHC tem seu núcleo filosófico no materialismo histórico-dialético, método científico que busca analisar, sob a ótica da dialética, as múltiplas determinações, relações e contradições que se processam no movimento histórico de produção material da existência. Partindo de tal método, essa teoria pedagógica entende que a educação escolar só pode atuar de forma organizada e consistente quando busca conhecer efetivamente a realidade onde a prática educativa se desenvolve, interpretando suas estruturas, suas relações mais amplas e pontuando os problemas concretos de ordem social. Sendo o capitalismo essa realidade a ser compreendida e, posteriormente, superada, a sociedade é estruturada segundo o domínio do capital e, em razão da luta entre grupos dominantes e grupos explorados, é caracterizada pela divisão de classes sociais de interesses opostos e antagônicos (SAVIANI, 2013).

Nesse contexto, a educação escolar pode ter dois papéis, também antagônicos: um de interesse das classes dominantes, que reside na reprodução da ordem vigente e no retardamento do processo histórico de transformação social; e um de interesse das classes dominadas, que se dá na direção da continuidade do processo histórico e da transformação da estrutura social vigente. Tendo a educação escolar uma concepção de sociedade e de sujeito em vista a esses interesses das classes exploradas, ela então adquire grande caráter crítico e revolucionário (SAVIANI, 2013).

Em síntese, é a partir da fundamentação do materialismo histórico-dialético e da relação traçada entre a luta política e a educação que a proposta pedagógica delineada por Saviani adquire caráter revolucionário, no sentido de analisar de forma crítica e dialética a realidade objetiva (ponto limite das pedagogias crítico-reprodutivistas). A partir daí, essa teoria age no seio da prática social com vistas a superar essa realidade que é ordenada pelo capitalismo (MARQUES; DUARTE, 2020).

De acordo com Santos (2012), a partir dos pressupostos da PHC é possível lançar as bases necessárias para uma formação científica e tecnológica que rompa com as imposições do capital, ou melhor, que não se coordene às exigências de qualificação que buscam suprir as necessidades do mercado de trabalho. Ao romper com esse complexo, um Ensino de Ciências de qualidade viria a ser aquele que expressa a relação intrínseca em ciência e sociedade e que, numa visão dialética dessa relação, traz à tona as determinações da ciência e do processo histórico de construção e elaboração do conhecimento científico.

Ao se esvaziar o conteúdo social do conhecimento científico, o indivíduo tem sua potencialidade interrompida, uma vez que, a oportunidade de compreender as contradições, os condicionantes e as determinações da ciência lhe está sendo retirada. Cabe destacar que, para a efetivação do processo de formação ampla e integral em Ciências, a oportunidade de ensino-aprendizagem deve estar acompanhada das condições objetivas e subjetivas necessárias para que esse processo se desenvolva plenamente.

Como aponta Mendes *et al.* (2019), a tendência de desvinculação dos problemas reais de ordem social do Ensino de Ciências vem sendo observada nas escolas com a difusão de concepções pedagógicas hegemônicas, tal como com visões positivistas e internalistas de ciência (SANTOS, 2012). Diante desse contexto, torna-se imprescindível entender a ciência como “prática social e o Ensino de Ciências como elemento humanizador dessa prática”, sendo a humanização favorecida pelo processo de apropriação e assimilação do conhecimento científico historicamente produzido e sistematizado pela humanidade (MENDES *et al.* 2019, p. 820).

Santos (2012) também critica o entendimento pragmatista do fazer científico, visão que declara a ciência como uma atividade cuja validade reside somente em resolver problemas decorrentes da ação da humanidade sobre o mundo. Ao contrário, a ciência possui elementos que vão muito além da tarefa de resolver problemas. Além do mais, a primazia do critério de resolução de problemas na atividade científica decorre do movimento histórico de apropriação do conhecimento pela burguesia e seleção de aspectos da ciência de maior interesse no processo de desenvolvimento capitalista:

A burguesia em ascensão selecionou o aspecto da ciência que melhor atendia suas necessidades de expansão e conquista: a resolução de problemas. Isso não quer dizer que tenham eliminado outros aspectos da atividade científica ou que estes tenham deixado de existir (SANTOS, 2012, p. 42).

Para o autor, a ciência “é um modelo de conhecimento, uma expressão do estágio que alcançamos em nossa capacidade de relacionar fatos e criar modelos que reflitam a dialética entre experimentação e teorização” (SANTOS, 2012, p. 42). Partindo dessa definição - que não se resume à resolução de problemas - devemos também adotar uma visão mais ampla de que a ciência não se refere a um trabalho isolado, apartado da sociedade e de suas determinações, mas sim a sua produção¹, sendo sensível a pressões econômicas, políticas, sociais e ideológicas. Mendes *et al.* (2019) concordam quanto à incoerência de não se assumir a relação dialética existente entre ciência e sociedade, uma vez que entendem que o próprio conhecimento científico e sua elaboração são elementos produzidos historicamente pela humanidade e que também fazem parte da prática de construção da realidade concreta.

A respeito das tendências em Ensino de Ciências, Santos (2012) destaca três que considera dominantes e as analisa sob a ótica da PHC: história da ciência, ensino a partir do cotidiano e ensino pela experimentação. Na primeira tendência, o ensino não deve se resumir à história dos conceitos e de seus processos de elaboração, mas deve levar em conta o

1 Tendo como base o referencial teórico exposto, compreendemos o saber historicamente produzido como força produtiva repleta de disputas entre classes sociais.

contexto socioeconômico e as transformações e lutas políticas que direcionaram o trabalho científico da época. Quanto à abordagem do cotidiano no Ensino de Ciências, é importante que parta dos problemas reais da prática social, analisando suas contradições e mediações para, então, superar o imediatismo e o reducionismo do cotidiano (SANTOS, 2012).

Santos (2012) também ressalta a importância da experimentação no ensino das Ciências Naturais, pois entende o conhecimento científico como uma relação dialética entre teoria e prática. Nessa relação, é preciso levar em conta as determinações socioeconômicas. Para o autor,

Ocorre que podemos perder o sentido da construção científica se não relacionarmos experimentação, construção de teorias e realidade socioeconômica e se não valorizarmos a relação entre teoria e experimentação, pois ela é o próprio cerne do processo científico (SANTOS, 2012, p. 60).

É na incorporação dos instrumentos culturais que a experimentação, desenvolvida numa perspectiva crítica e problematizadora, traz sua contribuição, tendo em vista a análise das questões e dos problemas postos pela prática social, tomados como ponto de partida, e sua inter-relação com os conhecimentos científicos adquiridos pela mediação da ação educativa, numa efetiva articulação entre teoria e prática.

Assim, valendo-se dessa teoria pedagógica, o Ensino de Ciências na educação escolar se inscreve no comprometimento com a transformação da realidade social vigente, contribuindo, como exposto, com uma concepção de ciência e de conhecimento científico que não ignora os motores históricos e as relações íntimas travadas entre a sociedade, suas determinações e o fazer científico.

A proposta de trabalho pedagógico amparada na PHC, mais especificamente no que se refere aos aspectos didáticos, é estruturada por Saviani (2012) em cinco momentos pedagógicos relacionados e articulados entre si: prática social (inicial), problematização, instrumentalização, catarse e prática social (final). Esses momentos do método pedagógico não são lineares, uma vez que, guiados pelo princípio da lógica dialética, são influenciadas por sua dinâmica interna de movimento e contradição. Esses elementos são indissociáveis entre si em razão da correlação e da ligação orgânica existentes entre eles, o que expressa a composição totalizante promovida por sua dinâmica interna. Isso indica que, em termos da prática de ensino, o método em questão não deve ser decomposto em delimitações de fronteiras conceituais e processuais estáticas entre cada um dos momentos, sob pena de se perder a essência da didática histórico-crítica. O núcleo desse processo tem de ser ocupado, sempre, pela lógica dialética (LAVOURA; RAMOS, 2021).

Uma vez entendida a educação no âmbito da prática social universal, o primeiro momento pedagógico tem como ponto de partida uma leitura da realidade social comum a alunos e professores². Em seguida, pela mediação do esforço de compreensão da realidade social e pela mediação da especificidade teórica – conhecimento científico específico e suas múltiplas dimensões – retorna-se à prática social, dessa vez, em sua totalidade, ou seja, para além da vivência dos alunos (ponto de chegada do processo educativo). Nesse sentido, a prática social global representa, ao mesmo tempo, o ponto de partida e o ponto de chegada da educação escolar (GASPARIN, 2012; SAVIANI, 2014).

2 Ainda que a prática social seja comum a professores e alunos por se tratar de uma prática social universal, trata-se de um momento diferenciado para ambos. Especificamente no que se refere ao primeiro momento pedagógico (prática social inicial), a diferença entre os dois posicionamentos (professor e aluno) se deve, segundo Saviani (2009) ao fato de o professor, antes de iniciar seu trabalho com os alunos, já ter realizado o planejamento de suas atividades e vislumbrar todo o caminho a ser percorrido, possuindo, assim, uma visão de síntese de todo o processo.

Na prática social inicial, a compreensão da realidade pelos alunos é sincrética, não sistematizada, dado que, é fragmentada ou desprovida de articulação com o conhecimento científico. Na problematização, são delineados os principais problemas encontrados na prática social e que devem ser analisados tendo em vista a sua elucidação. Além disso, é nesse momento que são definidos todos os conteúdos necessários para a análise dos problemas levantados. Tais conteúdos não devem ser compartimentados, incumbindo, também, abranger outras dimensões do conhecimento além do científico como os aspectos econômicos, históricos e sociais (SAVIANI, 2012).

A instrumentalização refere-se ao processo em que os alunos se apropriam, via mediação pedagógica por parte do docente, dos recursos teórico-práticos essenciais para a compreensão dos problemas levantados na problematização. Na catarse, com a apropriação e assimilação do conhecimento, o educando passa a expressar de forma sistematizada sua compreensão sobre a realidade social. Assim, é na catarse que a visão da realidade se torna ampla, incorporando a consciência para que seja possível a realização de uma ação intencional. No ponto de chegada, ocorre o retorno à prática social em nível sintético de conhecimento, em que a compreensão integral da realidade possibilita a ação crítica de transformação social (SAVIANI, 2012).

Conforme Saviani (2014), a prática social do ponto de partida e do ponto de chegada é e não é a mesma: é a mesma pois se configura a própria prática social universal; e não é a mesma porque esses dois pontos apresentam diferenças qualitativas. A compreensão dos elementos, estruturas e contradições da realidade, na medida em que são identificados os problemas e seus respectivos instrumentos de equacionamento, só é possível graças a relação dialética existente entre os momentos do método. Nesse estágio, ocorre a correlação entre aspectos singulares e universais, visto que, o aluno, em sua singularidade, conseguiu incorporar os instrumentos culturais produzidos historicamente pela humanidade (LAVOURA; RAMOS, 2021).

Evidenciados os princípios teórico-metodológicos que fundamentam este trabalho, apresentamos nas próximas seções as ações desenvolvidas no âmbito do projeto de extensão universitária e sua análise a partir das contribuições, limitações e dos desafios que trazem para a relação entre escolas e universidade, para o trabalho docente e para a aprendizagem discente.

ESTREITANDO RELAÇÕES ENTRE ESCOLA E UNIVERSIDADE: O ENSINO DE CIÊNCIAS EM FOCO

Alguns estudos (ZEICHNER, 2010; Felício; 2014; TAUCHEN e DEVECHIV; NÓVOA, 2017) discutem sobre a distância entre os cursos superiores de formação de professores, em especial universitários, e a realidade concreta das escolas e seus professores como se o conhecimento acadêmico pouco tivesse contribuído para transformar a condição socioprofissional dos profissionais da educação. Em resposta a essa crítica, algumas iniciativas têm sido desenvolvidas no sentido de superar ou minimizar essa distância recuperando a ligação das instituições de ensino superior às escolas e aos seus profissionais pela valorização das dimensões universitária e profissional. Um exemplo são os projetos e ações de extensão universitária, em especial da área de Educação que, entre outros aspectos, têm por objetivo a articulação entre a escola, futuro espaço de atuação profissional, e a universidade, espaço de formação inicial docente. Entendemos que os trabalhos colaborativos desenvolvidos entre essas duas instituições podem contribuir tanto para a superação da visão hierárquica de uma sobre a outra quanto para a valorização de ambas no processo de formação docente, tendo em vista a criação de novas oportunidades de aprendizagem para professores e futuros professores.

A ação ora socializada foi realizada entre os anos de 2018 e 2020 com professores selecionados por intermédio da Secretaria Municipal de Educação de um município do interior do Estado do Paraná, seguindo os seguintes critérios de inclusão: ser professores de ciências no Ensino Fundamental I e estar em efetivo exercício na rede pública de ensino. A ação teve por objetivo elaborar e desenvolver planos de unidade com base na Pedagogia Histórico-Crítica de Saviani (2011) para turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Os temas dos planos de unidade foram definidos em conjunto os professores da educação básica, respeitando os conteúdos de ciências presentes no Planejamento Anual de Ensino Municipal em seus aspectos teóricos e práticos. Foram eles: "Ciências da vida e evolução", "Alimentos e alimentação", "Terra e Universo", "Solos" e "Água". Após esse contato e definição dos temas, foram decididos datas, turmas e tópicos de conteúdo, conforme constam no Quadro 1.

Quadro 1: Temas que foram abordados em cada aula com seus respectivos tópicos de conteúdos e turmas

TEMA	TÓPICOS DE CONTEÚDOS	DATAS	TURMAS	HORAS AULA POR TURMA
Ciências da Vida e Evolução	Reutilização do papel, descrição do processo de germinação, filtragem da água por meio de material reciclado.	30/10/2018	4º Ano	4
Alimentos e alimentação	Nutrientes dos alimentos, pirâmide alimentar, paladar e sabores, digestão e vegetais na alimentação.	31/10/2018	Turma de educação especial	2
Terra e Universo	Movimento da Terra, rotação, estações do ano, calendário e Sol.	02/05/2019 e 03/05/2019	3º Ano A 3º Ano B	4
Solos	Infiltração no solo, lençóis d'água, evaporação, uso racional do solo, monoculturas, desmatamentos, empobrecimento do solo, respiração, seres vivos, umidade do ar, erosão eólica, modificação do relevo e poluição e contaminação do solo.	30/05/2019 e 31/05/2019	3º Ano A 3º Ano B	4
Água	Água, regime de chuvas, tratamento da água e doenças relacionadas à água poluída.	05/06/2019 e 11/06/2019	1º Ano 3º Ano C	4
Ar e atmosfera: composição, importância e poluição	Atmosfera, composição do ar, ar atmosférico, ar como recurso energético.	11/09/2019 12/09/2019	3º Ano E 3º Ano D	4

Fonte: Elaborado pelos autores.

Em conformidade com o referencial teórico norteador dos planos de unidade (SAVIANI, 2013; GASPARIN, 2012), demos início a primeira intervenção com o tema “Ciências da vida e evolução”. O objetivo desta unidade consistiu em possibilitar aos alunos a compreensão e análise do tema em seus aspectos conceitual, científico, ambiental e social numa perspectiva problematizadora. Como anteriormente apontado, a problematização é fundamental no processo de ensino-aprendizagem, considerando que contribui para a articulação prática-teoria-prática na internalização do conhecimento historicamente produzido. Nesse momento da prática pedagógica, são selecionados os problemas de ordem social que precisam ser levantados para uma compreensão mais ampla e sintética do tema, sendo eles introduzidos, analisados, discutidos e aprofundados nos demais momentos do processo de ensino-aprendizagem. (GASPARIN, 2012).

Na primeira aula os conteúdos foram abordados nas dimensões social, conceitual, científica, econômica e ambiental, além de serem trabalhados em seus aspectos teóricos e práticos. Segundo Gasparin (2012), as dimensões do conteúdo correspondem a uma forma de interdisciplinaridade, posto que são trabalhados problemas que permitem evidenciar a relação do conteúdo com as múltiplas faces da realidade, ampliando a visão de mundo dos alunos. Para Saviani (2011), esse processo, para a Pedagogia Histórico-Crítica, é essencial para instrumentalizar os alunos para a transformação da realidade porque eles se apropriam dos conhecimentos necessários para compreender a sociedade em suas diversas perspectivas.

As atividades teórico-práticas desenvolvidas nesta primeira aula foram: plantio e avaliação do crescimento de uma semente de feijão sem e com a ação de metais pesados presentes em equipamentos eletrônicos em um ambiente com pouca luminosidade; e processo de filtragem da água a partir de material reciclado. Foram também desenvolvidas atividades com papel reciclado.

A aula seguinte, com o tema “Alimentos e Alimentação”, teve como objetivo explicar e discutir os diferentes tipos de alimentos (suas propriedades e constituição) e alguns hábitos de alimentação saudável. A aula foi abordada a partir das dimensões social, conceitual, científica e de saúde, tendo também sido trabalhada em seus aspectos teóricos e práticos. A atividade prática desenvolvida, aliada a teoria, foi de adoçamento do suco de limão comparando proporções. Além dessa, foram utilizados cartazes representando a pirâmide alimentar e o sistema digestivo e um jogo didático-pedagógico de cartas sobre os vegetais na alimentação. Como a aula ocorreu em uma turma de educação especial (em uma sala de recursos multifuncionais) com alunos em diferentes níveis de aprendizagem e desenvolvimento, uma atenção maior foi necessária durante toda a aula, contudo, foi possível observar boa participação dos alunos nas atividades propostas, assim como avanços na aprendizagem dos conteúdos abordados.

As aulas referentes ao tema “Terra e Universo” tiveram o objetivo de possibilitar aos alunos a compreensão, análise, discussão e reflexão sobre o movimento da Terra, rotação, estações do ano, calendário e sol numa perspectiva teórico-prática. Os conteúdos foram abordados nas dimensões social, científica, conceitual e histórica. Algumas das atividades teórico-práticas desenvolvidas foram: simulação da inclinação do eixo da Terra, realização de relógio solar e caça ao tesouro com utilização de bússola e orientações por pontos cardeais. Foram, também, utilizados alguns recursos didático-pedagógicos, tais como: maquetes representando o sistema solar e os movimentos de rotação e translação da Terra e as fases da lua, *slides*, figuras, *gifs* (imagens digitais animadas) e um vídeo sobre a existência do dia e da noite.

O objetivo das aulas referentes ao tema “Solos” foi o de possibilitar aos alunos a compreensão, análise, discussão e reflexão sobre a infiltração no solo, os lençóis d’água, a evaporação, o uso racional do solo, as monoculturas, os desmatamentos, o empobrecimento

do solo, a umidade do ar, a erosão eólica, a modificação do relevo e a poluição e contaminação do solo. Os tópicos de conteúdos foram problematizados nas dimensões social, científica, conceitual, econômica de saúde e ambiental. No desenvolvimento dessas aulas foram desenvolvidas atividades teórico-práticas que favoreceram a compreensão sobre a permeabilidade do solo, a erosão eólica e a erosão hídrica, da mesma forma, sobre a importância da vegetação em relação à proteção do solo a partir de recursos como maquetes, figuras, apresentações em *slides* e imagens *gifs*.

Com o objetivo de possibilitar aos alunos a compreensão sobre o regime de chuvas, o tratamento da água e sobre diferentes doenças relacionadas à água poluída, foi desenvolvido o plano de unidade com o tema "Água". A partir de problematizações desenvolvidas nas dimensões social, científica, conceitual, econômica e ambiental, foram promovidas algumas atividades teórico-práticas e experimentais com materiais de baixo custo, sendo elas: terrário para simulação do processo do ciclo hidrológico e filtragem de água com impurezas com filtro caseiro.

Nas aulas sobre "Ar e Atmosfera: composição, importância e poluição" foram trabalhados os tópicos de conteúdo sobre atmosfera, ar atmosférico, composição do ar e ar como recurso energético, analisados a partir das dimensões social, conceitual, científica, ambiental e de saúde. Durante a aula foram desenvolvidas algumas atividades teórico-práticas e experimentais, sendo elas: vela que levanta a água, representação da pressão do ar atmosférico, representação da existência do ar (comprovando que o ar possui massa), representação do volume ocupado pelo ar e representação da variação do volume do ar em relação a temperatura.

Todos os conteúdos e atividades propostas nessas intervenções foram elaborados em seus aspectos teóricos e práticos, tendo em vista superar a falaciosa dicotomia entre esses dois elementos indissociáveis da práxis pedagógica, bem como subsidiar os estudantes na compreensão mais ampla dos conteúdos de ciências, abordados em suas diferentes dimensões. Concordamos com Santos (2012) quando afirma que a própria prática científica corresponde a um elemento da prática social universal. Nesse aspecto, a elaboração teórica responde às demandas da prática e ambas se relacionam dialeticamente, não sendo possível, portanto, definir a ciência como essencialmente teórica ou prática. Ao mesmo tempo em que a teoria é confirmada pela prática, essa última também é o ponto de partida para a superação da teoria. Para o autor, a valorização de aspectos práticos no Ensino de Ciências, sem considerar as determinações sociais, pode resultar num processo de alienação em sala de aula.

No início e no final de cada aula, os alunos responderam a questionários com perguntas sobre os temas e os conteúdos trabalhados em sala de aula. A partir da análise dos diários de observação das aulas e das atividades avaliativas realizadas (processuais e formativas, ocorridas durante todo o processo de ensino-aprendizagem por meio de debates e questões orais) e dos questionários, foi possível observar um avanço significativo em termos de conhecimentos específicos por parte dos alunos, em razão das suas respostas e reflexões sobre os conteúdos, inicialmente fragmentadas e baseadas em sua maioria em saberes cotidianos, passaram a possuir fundamentação e argumentação mais científica, sintética e sistematizada, todas baseadas nos conteúdos abordados durante as aulas.

Esse avanço de conhecimento observado a partir da análise comparada dos questionários inicial e final, dos diários de observação e das demais atividades avaliativas realizadas mostra que a apropriação e assimilação dos conteúdos pelos alunos se concretizaram. A visão sincrética observada nos questionários iniciais – tomada dos conhecimentos prévios como ponto de partida – foi elevada para um nível de conhecimento elaborado, cuja expressão se deu nos questionários e debates finais. Segundo os fundamentos didáticos da Pedagogia Histórico-Crítica, essa elevação do patamar de conhecimento

corresponde a uma alteração qualitativa da compreensão da realidade pelos alunos. Nesse ponto, a construção do conhecimento não se encerra, mas sempre está em movimento dialético, conforme novos momentos de apropriação-assimilação venham a se processar. (SAVIANI, 2012).

Cabe, aqui, destacar a importância da ideia de dialética nesse processo de ensino-aprendizagem. Nesse caso, o contínuo movimento interno de contradição, superação e produção de conhecimento é observado quando o aluno supera, a partir da apropriação de conteúdos científicos e suas dimensões, o estado de síncrese e atinge a síntese, uma visão de totalidade do problema. As intervenções realizadas por meio desta ação de extensão, dadas as limitações de um trabalho desta natureza, contribuíram tanto para a formação dos estudantes do ensino fundamental na disciplina de ciências quanto para a formação dos professores da educação básica e do ensino superior e dos estudantes universitários vinculados a esta proposta, servindo como instrumento de reflexão e ação numa perspectiva crítica de educação.

VAMOS CONHECER A UNIVERSIDADE? O ENSINO DE CIÊNCIAS E SUA IMPORTÂNCIA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Ao longo das últimas décadas, importantes estudos (FUMAGALLI, 1998; ZANCUL, 2007; VIECHENESKI, 2013) têm defendido a necessidade de se ensinar ciências da natureza nos anos iniciais do Ensino Fundamental por esse ser o período de escolarização em que a criança, pela primeira vez, entra em contato com o conhecimento científico e, por esse motivo, tem a oportunidade de superar interpretações baseadas em saberes cotidianos e estabelecer uma relação mais consistente com um conhecimento mais objetivo e formal dentro do contexto de ensino, o conhecimento científico. Nessa perspectiva, a universidade, por meio de ações de extensão comunitária, pode colaborar para esse processo de formação, tendo em vista ampliar sua interação dialógica com a sociedade na socialização de conhecimentos acadêmico-científicos e experiências.

Foi com esta finalidade que propomos, no ano de 2019, a ação "Vamos conhecer a universidade? O Ensino de Ciências e sua importância nos anos iniciais do ensino fundamental", a fim de que estudantes de duas turmas de terceiros anos do Ensino Fundamental de uma escola municipal pudessem conhecer a universidade e participar de atividades teórico-práticas e experimentais desenvolvidas em dois dos laboratórios de Química e Física da instituição. Essas atividades foram desenvolvidas numa parceria entre os coordenadores do projeto de extensão, as professoras da educação básica responsáveis por essas duas turmas e os estudantes vinculados ao projeto – acadêmicos de um curso de Licenciatura em Química -, tendo como objetivo, por um lado, instigar, incentivar e motivar os estudantes para a aprendizagem em ciências a partir de atividades que problematizavam o conhecimento científico e, de outro, estreitar as relações entre universidade e escola, tendo em vista o desenvolvimento do trabalho numa perspectiva colaborativa.

Nessa ação, foram desenvolvidas as seguintes atividades experimentais: "Água que pega fogo", "Lâmpada de lava", "Serpente de faró", "Água furiosa", "Pasta de dente de elefante", "Teste de chama com sais", "Equilíbrio de garfos com palitos de madeira", "Equilíbrio de pregos por um único ponto de apoio", "Equilíbrio de um pássaro artificial pelo bico", "Equilíbrio da roda de bicicleta", "Formação de imagens em diferentes formatos de espelho", "Invisibilidade de uma garrafa de vidro", "Composição da luz através das cores", "Evaporação de líquido muito volátil", "Gerador de Van de Graaff" e "Ocasionalmente eletricidade com a Bobina de Tesla". Durante as atividades as crianças observavam com atenção, e durante a problematização e explicação de cada experimento, realizavam questionamentos, tiravam suas dúvidas e expressavam suas curiosidades.

Ações como essa, em que as crianças estabelecem contato direto com a universidade e com atividades experimentais desenvolvidas em laboratórios, podem favorecer a ampliação de seu conhecimento para além da realidade que já conhecem, justamente por se tratar de um ambiente novo de ensino-aprendizagem, com atividades e experimentos mais elaborados do que eles costumam presenciar em suas aulas de ciências no dia a dia. Segundo Santos (2012), a escola deve ter como objetivo fazer com que o estudante se distancie de uma visão cotidiana e fragmentada da realidade e de seus problemas na direção de uma visão mais ampla, sintética e crítica dessa mesma realidade. E este pensar para além do cotidiano, tendo ele como ponto de partida (o que a Pedagogia Histórico-Crítica denomina de prática social – inicial) corresponde ao que nós buscamos proporcionar nesta ação de extensão. Os alunos, enquanto visitantes da universidade, puderam vivenciar experiências enriquecedoras num local onde se desenvolve a pesquisa científica, o que pode se constituir como incentivo para a compreensão da ciência e para a aquisição do conhecimento científico por parte desses estudantes.

Além disso, o diálogo com os alunos enquanto realizavam os experimentos se mostrou essencial enquanto processo de mediação, por meio do qual as crianças puderam compreender os conceitos relacionados a cada atividade. O fato de alguns experimentos trazerem consigo conceitos complexos de Química e Física não se mostrou um impedimento, uma vez que foram adaptados didaticamente de forma que as crianças pudessem assimilá-los. Além disso, objetivando avançar nos conhecimentos prévios dos estudantes, tendo como ponto de partida situações do cotidiano, buscamos atingir o potencial de cada um deles, atuando na zona de desenvolvimento proximal, tal como defende Vygotsky (1991).

Dadas as contribuições desta ação para formação dos estudantes e dos demais envolvidos, a intenção era a de dar continuidade às atividades de intervenção colaborativa nas aulas de ciências dos professores parceiros e proporcionar um maior contato dos alunos do Ensino Fundamental e de seus docentes com a universidade. Todavia, com o estado de pandemia e o advento do ensino remoto no ano de 2020, foram necessários ajustes e adaptações no projeto de extensão e nas ações por ele desenvolvidas.

PRODUÇÃO DE MATERIAIS AUDIOVISUAIS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

No ano de 2020, o mundo foi assolado pela pandemia da Covid-19, doença causada pelo novo coronavírus Sars-Cov-2 que acarretou grandes e graves consequências sanitárias, sociais, políticas, educacionais e econômicas. Todos os países, dados seus contextos culturais e sociais, tiveram que se adaptar à nova realidade, almejando garantir o direito à vida das pessoas. Com a publicação no Brasil, em março de 2020, do Decreto Legislativo nº 6/2020 (BRASIL, 2020a), o Governo Federal reconheceu a ocorrência do estado de calamidade pública no país. A partir de então, com o emprego de medidas de prevenção e contenção de riscos à saúde pública, a sociedade passou a se reorganizar em diferentes âmbitos, incluindo o educacional. Em atendimento a legislação e tendo como meta preservar a segurança e a saúde dos estudantes, profissionais da educação, funcionários e sociedade em geral, as redes municipais, estaduais e federais de ensino suspenderam as aulas presenciais e, paulatinamente, se organizaram a partir de diferentes estratégias para um novo regime de trabalho, o ensino remoto.

Segundo Cunha *et al.* (2020), o ensino remoto pode ser caracterizado no âmbito da pandemia como uma modalidade de ensino emergencial desenvolvida de forma não presencial devido o distanciamento geográfico de professores e alunos, utilizando-se de atividades não presenciais mediadas ou não por Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs). Entre as estratégias adotadas pelas diferentes redes de ensino para o desenvolvimento dessa modalidade, destacam-se as videoaulas, os conteúdos organizados em plataformas virtuais de ensino-aprendizagem, as redes sociais e o correio eletrônico, meios sugeridos como

alternativas pelo próprio Conselho Nacional de Educação em seu Parecer Nº 5/2020 (BRASIL, 2020b).

Assim, considerando esse novo contexto, as ações no âmbito do projeto de extensão também precisaram ser adaptadas, sem perder os objetivos que o norteiam. A partir de então, passamos a elaborar recursos audiovisuais que pudessem ser utilizados pelos professores na disciplina de Ciências dos terceiros anos do Ensino Fundamental. Tais recursos consistem em vídeos que contemplam conteúdos e atividades teórico-práticas e experimentais, todos produzidos de acordo com o planejamento docente e com os tópicos de conteúdos trabalhados nos terceiros anos do Ensino Fundamental na disciplina de Ciências, tendo como base, também, as demandas apresentadas pelos professores. Para sua produção, foi utilizado inicialmente celular comum, sem uso de nenhum recurso de edição. Mais tarde, utilizamos o aplicativo de edição Kinemaster© na sua versão livre e gratuita, o que facilitou e melhorou consideravelmente a qualidade do trabalho.

Os vídeos, inéditos, foram elaborados a partir de ilustrações de autoria própria, de animações e de experimentos que pudessem ser assistidos e desenvolvidos pelos estudantes em suas próprias casas, sob a supervisão de um adulto. Entre os meses de agosto e dezembro de 2020 participaram desta iniciativa sete professores e onze turmas de terceiros anos, com um total de 263 estudantes, de quatro escolas diferentes da rede pública municipal.

Apesar das dificuldades inerentes ao ensino remoto, procuramos manter a abordagem Histórico-Crítica a partir de problematizações dos conteúdos trabalhados nos vídeos, em suas diferentes dimensões, bem como de sua abordagem numa perspectiva crítica e científica. Os conteúdos contemplados nesses vídeos, a exemplo das atividades que vinham sendo realizadas presencialmente nas escolas, estavam articulados ao planejamento dos professores da educação básica, colaboradores desta iniciativa, tendo em vista, de forma dinâmica e divertida, reforçar e complementar o trabalho que já vinha sendo desenvolvido por esses professores. Ainda que utilizando de linguagem mais acessível, não nos furtamos nos vídeos de empregar o rigor científico necessário para a compreensão de cada tópico de conteúdo abordado, respeitando o nível de escolaridade para o qual esses vídeos eram destinados. Ademais, todas as atividades experimentais apresentadas nos vídeos foram realizadas com materiais de baixo custo, a fim de facilitar o seu desenvolvimento pelos estudantes em suas casas.

Tendo como base os tópicos de conteúdo trabalhados pelos docentes, foram elaborados os vídeos: "Por que a Terra é redonda?", "Biodiversidade", "Desequilíbrio ambiental", "Chuva ácida", "Observação do céu", "Características do solo", "O que é som?", "Som no espaço", "O som do trovão", "Interação da luz com materiais", "Saúde auditiva e visual" e "Experimento: brincando com as cores". Os vídeos 4, 5, 6, 7, 10 e 12 (Quadro 2) contém experimentação, sendo alguns deles divididos em duas partes. Nos demais vídeos apenas ilustrações de autoria própria e animações foram utilizadas como recurso. Em relação à periodicidade em que os vídeos foram produzidos, o período entre a postagem de cada vídeo foi de quinze dias, aproximadamente. Cabe destacar que alguns dos vídeos foram divididos em duas partes.

Tendo em vista analisar os impactos dessa ação no trabalho docente e na aprendizagem discente, propomos algumas atividades avaliativas aos professores e aos estudantes. Aos alunos, foram disponibilizadas questões via formulário do Google Forms®, de acesso livre e gratuito. As perguntas dos formulários diziam respeito, principalmente, à qualidade dos vídeos e às possíveis contribuições ou limitações desse recurso para a compreensão dos conteúdos abordados. Aos professores, foi solicitado que descrevessem sua experiência em relação ao projeto e a utilização desses vídeos no processo de ensino-aprendizagem de ciências nos terceiros anos do Ensino Fundamental.

Quadro 2: Tópicos de conteúdo dos vídeos

VÍDEOS	CONTEÚDOS
Vídeo 1 - Por que a Terra é redonda?	Características do planeta Terra, formato, água e solo
Vídeo 2 – Biodiversidade	Biodiversidade como fator importante para o equilíbrio do ambiente e dos ecossistemas
Vídeo 3 - Desequilíbrio ambiental	
Vídeo 4 - Chuva ácida	Ações de degradação do ambiente e suas consequências: poluição do ar
Vídeo 5 - Observação do céu	Observação dos astros (Sol e demais estrelas, Lua e planetas) visíveis no céu durante o dia e durante a noite
Vídeo 6 - Características do solo	Características do solo; relações do solo com as diversas atividades econômicas
Vídeo 7 - O que é som?	Os sons ao nosso redor; como o som é produzido e como ele se propaga no ar
Vídeo 8 - Som no espaço	Tipos de ondas (mecânica e eletromagnética); relação entre meios materiais e a propagação do som
Vídeo 9 - O som do trovão	O que é a luz; velocidades da luz e do som; propagação do som em meios sólidos
Vídeo 10 - Interação da luz com materiais	O que é a luz e fontes de luz; funcionamento da visão; materiais transparentes, opacos e translúcidos; refração e reflexão
Vídeo 11 - Saúde auditiva e visual	A visão e estruturas do olho; a audição e estruturas da orelha/ouvido; principais cuidados com os olhos e os ouvidos
Vídeo 12 - Experimento: brincando com as cores	Capilaridade, adesão e coesão; cores primárias e secundárias

Fonte: Elaborado pelos autores.

Quanto às questões dos formulários destinados aos estudantes, foram obtidas 13 respostas. A partir dos resultados, verificamos que o vídeo "o que é o som" foi o mais assistido e que todos eles foram vistos por pelo menos 30% dos alunos que responderam. Os vídeos relacionados aos tópicos de conteúdo sobre o som e a interação da luz com materiais foram os mais apreciados pelos alunos. As justificativas pela preferência por tais vídeos não foram muito especificadas, mas o interesse pelos temas da luz e do som foi o principal motivo indicado pelos estudantes. Para todos os respondentes, os vídeos auxiliaram na compreensão dos conteúdos trabalhados nas aulas de Ciências durante o ensino remoto.

Indagados de que maneira consideravam que esses vídeos contribuíram para a compreensão dos conteúdos das aulas de ciências, surgiram respostas muito positivas, tais como: “Deixa mais claro a matéria”, “Assistindo os vídeos, deu para entender melhor os conteúdos” e “Foi fundamental, porque eram bem explicados e fáceis de entender”. Em resposta ao questionamento sobre as dificuldades encontradas com o uso dos vídeos, houve apenas dois comentários em relação a problemas técnicos como a qualidade da internet e a dificuldade em realizar *download*, e um comentário sobre a dificuldade em fazer a criança assistir os vídeos (uma resposta provavelmente dada pelo responsável pela criança). O restante das respostas não mencionava dificuldades. Por último, indagados sobre como os vídeos facilitaram a sua aprendizagem em relação aos conteúdos de ciências, os estudantes também apresentaram respostas muito positivas: “Fixaram melhor os conteúdos na minha aprendizagem”, “Explicando por meio dos experimentos fica mais fácil compreender os conteúdos” e “Eles são muito bem explicados”.

A avaliação docente, por sua vez, demonstrou a importância e as inúmeras contribuições trazidas pelo projeto e por esta ação especificamente ao trabalho que vinham desenvolvendo. Todavia, apenas duas professoras contempladas pela ação fizeram a avaliação da proposta, as quais indicaram contribuições para trabalho dos conteúdos de ciências em sala de aula, tais como amparo no planejamento de aulas e melhoria no ensino de conteúdos científicos, como expressa a seguinte resposta:

É importante destacar que houve um aumento muito significativo nas médias dos alunos na disciplina de Ciências em relação às demais disciplinas, considera-se que é resultado da parceria do projeto desenvolvido na disciplina de Ciências, com o aporte da equipe do projeto foi possível trabalhar os conteúdos científicos curriculares de uma forma mais leve e prazerosa para os alunos, resultando no aumento da qualidade dessa aprendizagem (Professora A, 2020).

As professoras descrevem ainda a importância dos vídeos elaborados e da ação no sentido de terem proporcionado mudanças qualitativas importantes na aprendizagem dos estudantes relacionadas aos conteúdos de ciências. Percebe-se, tal avaliação, nos apontamentos a seguir:

O projeto de Ciências desenvolvido nas turmas do 3º A e 3º B trouxe inúmeras contribuições para a aprendizagem dos alunos. Dentre elas destaca-se a participação e interesse dos alunos a realizarem as aulas devido aos vídeos e experimentos desenvolvidos pelos acadêmicos do projeto (Professora A, 2020).

Os vídeos que a equipe da [universidade] gravou foram maravilhosos. Foi de encontro com os conteúdos abordados e de fácil entendimento para os nossos alunos, assim como para mim (Professora B, 2020).

A partir dessa avaliação feita pelos estudantes e seus professores (e, em alguns casos, por seus responsáveis), foi possível observar os impactos positivos dos vídeos no processo de ensino-aprendizagem em ciências no Ensino Fundamental durante a modalidade de ensino remoto, de mesmo modo, no trabalho dos docentes com este conteúdo. Para mais, o retorno obtido dos envolvidos nesta ação evidenciam que os vídeos têm ajudado a despertar o interesse dos estudantes para o estudo, um fator muito importante para a aprendizagem, principalmente nos anos iniciais de escolaridade.

Mesmo sendo materiais didáticos complementares que não devem, em hipótese alguma, substituir o trabalho do professor, os vídeos são resultado de uma produção que não deixou perder de vista uma perspectiva crítica de educação. No momento de sua produção, os conteúdos tiveram todos os elementos e o vocabulário científico adequados para que os

estudantes pudessem realizar a interpretação de conceitos e fenômenos referentes ao Ensino de Ciências, sempre respeitando o nível de desenvolvimento da criança e sem subestimar seu potencial. Esses vídeos continham, além de problematizações, a instrumentalização necessária para a compreensão de cada tópico abordado, em conformidade com o trabalho desenvolvido pelos professores dos terceiros anos do Ensino Fundamental para esta disciplina. De acordo com Santos (2012), o momento da instrumentalização na qual são dispostos os conhecimentos essenciais para o processo de decodificação do mundo permite que o estudante se emancipe no sentido de que pode atuar positivamente sobre o mundo.

A ação de produção de materiais audiovisuais encontra-se em andamento, contemplando atualmente 823 estudantes dos terceiros anos do Ensino Fundamental de 13 escolas e contando com 16 professores parceiros.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ações aqui relatadas e analisadas são resultantes de um trabalho colaborativo entre professores do Ensino Superior, estudantes universitários e professores da educação básica. Esse estreitamento da relação entre escola e universidade contribuiu e vem contribuindo não apenas para a formação continuada de professores da rede pública de ensino básico, como também para a aprendizagem dos estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental no que se refere ao ensino de ciências e para o enriquecimento e aprofundamento didático-pedagógico da formação docente dos licenciandos que participam do projeto, proporcionando-lhes um contato mais próximo com a realidade profissional docente em escolas públicas.

Atividades dessa natureza visam, entre outros aspectos, incentivar a formação e o envolvimento de docentes e discentes no desenvolvimento de atividades extensionistas, objetivando a articulação entre os conhecimentos científicos e tecnológicos produzidos e adquiridos na universidade por meio do ensino e da pesquisa e os saberes da prática vivenciados e produzidos pelos professores da educação básica na e pela vinculação com esses conhecimentos acadêmicos. Com isso, possibilita-se a integração do estudante - neste caso particular, do estudante do curso de Licenciatura - no cotidiano escolar ao longo de seu processo de formação, contribuindo para que ele não tenha uma visão sobre a prática apenas ao ser ensinado sobre ela, mas vivenciando-a e discutindo as possibilidades de sua ação. Nesse contexto, professores e estudantes da educação básica e do Ensino Superior são favorecidos e colaboram mutuamente neste processo formativo, num entendimento de que o conhecimento acadêmico e o conhecimento da experiência profissional provêm de fontes diferentes, entretanto, quando articulados, possuem igual importância para a formação e o trabalho docente.

Da mesma forma, observamos que as ações aqui relatadas têm resultado em impactos positivos no âmbito da educação básica, porquanto, ao também se atentar à legislação vigente, têm promovido atividades de extensão abertas à participação da comunidade. Nesse caso particular, aos professores da rede pública municipal de ensino porque ao mesmo tempo, contribuir para o desenvolvimento profissional docente, para a socialização dos conhecimentos resultantes da criação cultural e da pesquisa científica e para a formação dos estudantes do ensino fundamental. Com isso, destacamos a relevância social e educacional deste trabalho.

No que se refere às aulas de ciências para as diferentes turmas do Ensino Fundamental I, vimos que o envolvimento dos alunos nas atividades teórico-práticas e o trabalho do conteúdo em suas diferentes dimensões possibilitaram uma maior e melhor compreensão e internalização do conhecimento. Isso pôde ser observado por meio das

discussões em sala de aula, dos diários de classe e dos questionários iniciais e finais. Ressaltamos nessa ação a importância do planejamento das aulas realizado em parceria com os professores regentes de turma, os quais acompanharam de perto sua realização e nos auxiliaram na relação com os discentes. Tais atividades, potencializadas por meio da visita de parte desses estudantes à universidade, contribuíram para uma visão mais concreta da ciência e do fazer científico pelas crianças.

Outrossim, a ação de extensão referente à elaboração de materiais audiovisuais foi e tem sido muito promissora para amenizar as múltiplas dificuldades e desafios que o ensino remoto tem trazido aos estudantes e aos seus professores. Os relatos das professoras a respeito da melhora no desempenho dos alunos em ciências e da participação e interesse deles nas atividades são fatores que têm nos motivado a continuar nosso trabalho sempre buscando aperfeiçoá-lo. Também consideramos que a Pedagogia Histórico-Crítica tem sido fundamental enquanto aporte teórico para a produção desses vídeos, uma vez que a problematização dos conteúdos e a relação intrínseca entre teoria e prática têm sido neles contempladas numa perspectiva crítica por meio da instrumentalização dos conteúdos culturais inerentes a cada tema abordado, em suas diferentes dimensões.

Entendemos que o Ensino de Ciências para os anos iniciais do Ensino Fundamental desenvolvido a partir dos princípios e do método proposto pela Pedagogia Histórico-Crítica contribui para uma transmissão-assimilação de conhecimentos científicos de forma mais ampliada e crítica, tendo em vista uma formação integral em ciências. Ao desenvolver uma visão de ciência que ultrapassa a concepção de que a principal função da atividade científica é a resolução de problemas - o que não significa ausência de problematização -, essa teoria retoma o caráter histórico da produção de conhecimento, bem como, estreita sua vinculação com a sociedade (SANTOS, 2012). Dispondo desses fundamentos norteadores dessas ações de extensão socializadas que foram e continuam sendo desenvolvidas, compreendemos o enriquecimento que esta parceria entre as escolas e a universidade tem trazido tanto ao trabalho dos professores quanto à aprendizagem dos estudantes da educação básica e do ensino superior.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Ministério da Educação e Cultura. Brasília, DF, 23 dez. 1996. Seção 1, p. 27833.

BRASIL. Congresso Nacional. **Decreto Legislativo nº 6, de 2020**. Reconhece, para os fins do art. 65 da Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000, a ocorrência do estado de calamidade pública, nos termos da solicitação do Presidente da República encaminhada por meio da Mensagem nº 93, de 18 de março de 2020. Brasília: Senado Federal, 2020a.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parecer CNE/CP Nº 5/2020**. Reorganização do Calendário Escolar e da possibilidade de cômputo de atividades não presenciais para fins de cumprimento de carga horária mínima anual, em razão da pandemia da COVID-19. Brasília: Conselho Nacional de Educação, 2020b.

COSTA, E. G.; ALMEIDA, A. C. P. C. de. Ensino de ciências na educação infantil: uma proposta lúdica na abordagem ciência, tecnologia e sociedade (CTS). **Ciência & Educação**, Bauru, v. 27, 2021.

CUNHA, L. F. F. da.; SILVA, A. de S.; SILVA, A. P. da. O ensino remoto no Brasil em tempos de pandemia: diálogos acerca da qualidade e do direito e acesso à educação. **Revista Com Censo: Estudos Educacionais do Distrito Federal**, [S.I.], v.7, n.3, p.27-37, ago. 2020.

FELÍCIO, H. M. S. O PIBID como “terceiro espaço” de formação inicial de professores. *Rev. Diálogo Educ.*, Curitiba, v. 14, n. 42, p. 415-434, maio/ago. 2014.

FUMAGALLI, L. O ensino das Ciências Naturais no nível fundamental da educação formal: argumentos a seu favor. In: WEISSMANN, H (org.) **Didática das ciências naturais: contribuições e reflexões**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

GASPARIN, J. L. **Uma didática para a pedagogia histórico-crítica**. 5. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2012. 190 p. (Coleção educação contemporânea).

HAILE, A. C. **O ensino de ciências na educação infantil**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2018.

LAVOURA, T. N.; RAMOS, M. N. A dialética como fundamento didático da Pedagogia Histórico-Crítica em contraposição ao pragmatismo das pedagogias hegemônicas. *In: MALANCHEN, J.; MATOS, N. da S. D. de.; ORSO, P. J. A Pedagogia Histórico-Crítica, as Políticas Educacionais e a Base Nacional Comum Curricular*. 1. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2020. p. 47-62.

LIMA JUNIOR, P.; DECONTO, D. C. S; NETO, R. A.; CAVALCANTI, C. J. de H.; OSTERMANN, F. Marx como referencial para análise de relações entre ciência, tecnologia e sociedade. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 20, p. 175-194, 2014

MARQUES, H. J.; DUARTE, N. A Pedagogia Histórico-Crítica em defesa de uma educação revolucionária. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 15, n. esp. 3, p. 2204-2222, nov. 2020.

MENDES, C. B.; BIANCON, M. L.; FAZAN, P. B. Interloquções entre a Pedagogia Histórico-Crítica e a Psicologia Histórico-Cultural para o ensino de Ciências. **Ciências & Educação**, Bauru, v. 25, n. 3, p. 825-831, 2019.

MIZUKAMI, M. G. N. **Escola e aprendizagem da docência: processos de investigação e formação**. São Carlos: EdUFSCar, 2002.

NÓVOA, António. Firmar a posição como professor, afirmar a profissão docente. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 47, n. 166, p. 1106-1133, dez. 2017.

SANTOS, C. S. dos. **Ensino de Ciências: Abordagem histórico-Crítica**. Campinas, SP: Armazém do Ipê (Autores Associados), 2012.

SANTOS, F. S. S. dos. **Professores dos anos iniciais do ensino fundamental, pedagogia histórico-crítica e ensino de ciências: investigando articulações**. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual de São Paulo, Campus Bauru, 2015.

SANTOS, R. B.; SGARBI, A. D. **O ensino de Ciências e a alfabetização: o despertar de um ensino integral**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2015.

SAVIANI, D. **Pedagogia Histórico-Crítica**: primeiras aproximações. 11. ed. rev. Campinas, São Paulo: Autores Associados, 2011.

SAVIANI, D. **Escola e Democracia**. 42. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

SAVIANI, D. A Pedagogia Histórico-Crítica, as lutas de classe e a educação escolar. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, Salvador, v. 5, n. 2, p. 25-46, dez. 2013.

SAVIANI, D. A Pedagogia Histórico-Crítica. **Revista Binacional Brasil Argentina**, Vitória da Conquista, v. 3, n. 2, p. 11-36, 2014.

TAUCHEN, G.; DEVECHIV, C. P. V. Interações entre a universidade e a educação básica. **Revista Ibero-americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 11, n. esp. 1 (2016), Dossiê: X Encontro Ibero-Americano de Educação.

TEIXEIRA, P. M. M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento CTS no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 2, p. 177-190, 2003.

VIECHENESKI, J. P.; CARLETTO, M. Por que e para quê ensinar ciências para crianças. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 6, n.2, mai-ago 2013.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

ZANCUL, M. C. S. Ciências no Ensino Fundamental. In: DEMONTE, A. INFORSATO, E. C. GATTÁS, E. A L. e ROMANATTO, M. C. (orgs.). Pedagogia Cidadã – **Cadernos de formação: Ciências e Saúde**. São Paulo: Páginas & Letras Editora e Gráfica, UNESP. Pró-Reitoria de Graduação, 2007.

ZEICHNER, K. Repensando as conexões entre a formação na universidade e as experiências de campo na formação de professores em faculdades e universidades. **Educação**, Santa Maria, v. 35, n. 3, p. 479-504, set./dez. 2010.

ZUQUIERI, R de C. B. **Ensino de Ciências na educação infantil**: análise de práticas docentes na abordagem metodológica da Pedagogia Histórico-Crítica. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho, Bauru-SP, 2007.