



ALEXANDRIA

Revista de Educação em Ciência e Tecnologia

Limites e Possibilidades do Trabalho Colaborativo no Ensino de Ciências: Uma Experiência de Pesquisa-ação em Escola Pública

Limits and Possibilities of Collaborative Work in Science Teaching: An Action-research Experience in a Public School

Roberta Conceição Bomfim ^a; Thiago Santos Guimarães ^b; Paulo Marcelo M. Teixeira ^c; Elisa Prestes Massena ^d;

^a Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Brasil - roberta.bomfim02@gmail.com

^b Centro de Formação de Professores, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Amargosa, Brasil - thiagoguimaraes@ufrb.edu.br

^c Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, Brasil - pmarcelo@uesb.edu.br

^d Departamento de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Brasil - epmassena@uesc.br

Palavras-chave:

Formação de professores. Pesquisa-ação. Ensino de ciências. Colaboração. Currículo.

Resumo: Neste trabalho, investigamos limitações e potencialidades do trabalho colaborativo considerando um processo voltado para a formação de professores inspirado nas práticas de pesquisa-ação. Para isso, foi constituído um grupo composto de sujeitos com diferentes níveis de formação. As reuniões ocorreram semanalmente durante um ano, sendo desenvolvidos quatro projetos interdisciplinares, chamados de Estação dos Saberes (ES), em que dois foram analisados para este artigo: i) Movimento-se com as Ciências! e ii) Dê um like na vida: drogas ilícitas. Os resultados obtidos apontaram para a necessidade de inserir os professores em processos de desenvolvimento curricular, sendo a interface universidade-escola um caminho para esses processos. Evidenciamos a Situação de Estudo como uma possibilidade para repensar a construção das ES; e a pesquisa-ação se mostrou como uma modalidade efetiva quando se trata de trabalho colaborativo, entretanto muito difícil de ser concretizada, devido às inúmeras dificuldades estruturais e circunstanciais que cercaram os referidos projetos.

Keywords:

Teacher training. Research-action. Science teaching. Collaboration. Curriculum.

Abstract: In this paper we investigate the limits and possibilities of collaborative work, considering a process aimed at teacher education inspired by action-research practices. For this purpose, a group of subjects with different levels of education was formed. The meetings took place weekly for one year and four interdisciplinary projects were developed, called Knowledge Station (ES), two of which were analyzed for this article: i) Move with the Sciences! and ii) Give a like in life: illicit drugs. The results obtained pointed to the need to involve teachers in curriculum development processes, and the university-school interface is a way for these processes. We have demonstrated the Study Situation as a possibility to rethink the construction of the ES; and the research action proved to be an effective modality when it comes to collaborative work, although very difficult to concretize due to the numerous structural and circumstantial difficulties that surrounded the mentioned projects.



Esta obra foi licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Introdução

De acordo com autores como Franco (2005), Tripp (2005), Latorre (2007), Dionne (2007) e Teixeira e Megid Neto (2017), a Pesquisa-Ação (PA) é uma prática que associa pesquisadores e atores (professores, alunos etc.) em uma mesma estratégia de ação (coletiva) para modificar uma dada situação e uma estratégia de pesquisa para aquisição de um conhecimento sistemático sobre a situação estudada. Tripp (2005) classifica essa modalidade de pesquisa como um tipo de investigação-ação, pois, segundo o autor, refere-se a um processo que segue um ciclo que tem como objetivo o aprimoramento da prática através da oscilação sistemática entre o agir no âmbito prático e o investigar a respeito dessa prática.

No âmbito educacional, Tripp (2005, p. 447) define pesquisa-ação como “uma forma de investigação-ação que utiliza técnicas de pesquisa consagradas para informar a ação que se decide tomar para melhorar a prática”. Latorre (2007, p. 24) complementa essa definição, ressaltando que a pesquisa-ação consiste em uma “indagação prática realizada pelos professores de forma colaborativa, com a finalidade de melhorar a prática educativa através de ciclos de ação e reflexão”. Portanto, é importante ressaltar que, no campo da formação de professores, percebemos que as pesquisas da área precisam avançar com discussões acerca das contribuições formativas que esses trabalhos podem proporcionar para os professores.

Tripp (2005) e Teixeira e Megid Neto (2017) apresentam algumas características da pesquisa-ação, sendo uma delas a participação. De acordo com os referidos autores, a PA é participativa, pois inclui todos os que estão envolvidos no projeto e o trabalho deve ter caráter colaborativo. Além disso, não se trabalha sobre os outros, mas com os outros. Outra característica importante é que PA sempre começa a partir de algum problema localizado na comunidade, trabalho, instituição e envolve pessoas, professores, estudantes, funcionários, gestores, podendo focalizar grupos específicos dentro da escola.

Dessa forma, a pesquisa que deu origem a este trabalho foi realizada considerando alguns princípios inspirados na PA e no trabalho colaborativo. Foram considerados também os aspectos da Situação de Estudo (SE), que consiste numa proposta de reconfiguração curricular para a educação básica, originada no GIPEC-UNIJUÍ, a qual, no período de desenvolvimento desta pesquisa, vinha sendo utilizada pelo Grupo de Pesquisa em Currículo e Formação de Professores em Ensino de Ciências (GPecFEC) da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) como possibilidade para a organização de processos formativos para professores da rede pública das cidades envolvidas (SAMPAIO, 2017; SOUSA, 2018; ALVES, 2018; MASSENA et al., 2018; MALDANER, 2007; PANSERA-DE-ARAÚJO et al., 2007; FRISON, et al. 2007; HALMENSCHLAGER; SOUZA, 2012; BOFF, 2015; VIEIRA, 2017; MASSENA, 2015).

Além disso, é importante ressaltar que a pesquisa em questão evidencia as consequências de uma mudança curricular dentro da escola e analisa como isso influencia significativamente a prática dos professores. A nosso ver, toda mudança curricular na educação básica deve vir acompanhada de mudanças na formação de professores. Neste caso, apresentamos a SE como uma das possibilidades para essa formação. A pesquisa foi realizada no Complexo Integrado de Educação, localizado na região sul da Bahia. Trata-se de uma unidade escolar que anteriormente era um colégio de ensino regular. Essa escola passou por um processo de mudança curricular a partir do ano de 2016 e, desde então, passou a oferecer educação integral adotando uma modalidade de currículo com características disciplinares e interdisciplinares.

No momento que o currículo se apresenta como disciplinar, os professores trabalham os componentes curriculares (CC) separadamente, como habitualmente acontece na maioria de nossas escolas. No entanto, na interface interdisciplinar, os professores são orientados a trabalhar coletivamente, em projetos envolvendo as diversas áreas na construção de Estações dos Saberes (ES).

Mas, o que são Estações dos Saberes? Elas consistem em propostas pedagógicas realizadas trimestralmente, que têm como objetivo a iniciação científica e a intervenção de práticas sociais por meio de projetos interdisciplinares na interface universidade-escola. As ES têm como foco a promoção da integração entre as diferentes áreas de conhecimento e os espaços/tempos necessários para a transformação cotidiana dos modos de produção de conhecimento e das relações sociais de saber-poder no ambiente escolar (GUIMARÃES et al., 2017, ARCANJO; SÁ, 2017; CIEI, 2018; BAHIA, 2022).

Portanto, buscamos construir as ES por meio de um trabalho colaborativo e de forma interdisciplinar considerando os pressupostos da SE. Dessa forma, metodologicamente, as ES foram planejadas tomando por base as etapas propostas por Dionne (2007) para pesquisa-ação, quais sejam: 1) identificação da situação inicial; 2) projeção da pesquisa e da ação; 3) realização das atividades previstas; e 4) avaliação dos resultados obtidos.

O objetivo deste artigo é socializar reflexões acerca do trabalho no qual investigamos as limitações e as potencialidades do trabalho colaborativo considerando um processo voltado para a formação de professores inspirados na pesquisa-ação.

Trabalho colaborativo e Situação de Estudo: possibilitando espaços formativos para professores

O movimento de reorganização curricular baseado na construção de parcerias entre professores de escolas e grupos de pesquisa de universidades tomou proporção significativa nos últimos anos. O GPecFEC da UESC, que agrega estudantes de ensino técnico, de

graduação, de pós-graduação, professores formadores e professores da educação básica, discute questões relacionadas ao currículo e à formação de professores desde 2014. Além disso, o grupo teve parceria estabelecida, por 10 anos, com o Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação nas Ciências da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (GIPEC-Unijuí), com o qual desenvolveu projetos de pesquisa acerca da aplicação e análise de Situações de Estudo (SE).

O GIPEC propôs o conceito de SE na tentativa de superar a descontextualização, a fragmentação e a linearidade do ensino de ciências. Em busca de processos de reconfiguração curricular na educação básica, a elaboração de uma SE conta com um grupo de professores-pesquisadores que atua coletivamente de maneira interdisciplinar. Entretanto, é importante ressaltar que essa interdisciplinaridade, inicialmente proposta pela SE, emerge dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), publicados em 1998 (RICARDO, 2005; PANSERA-DE-ARAÚJO et al., 2007; HALMENSCHLAGER, 2014). Como entendemos que essa definição não é tão clara para muitos educadores e pesquisadores, temos discutido e empregado, no interior do GPecFEC, a definição de interdisciplinaridade¹ proposta por Santomé (1998) para as SE desenvolvidas em nosso contexto.

Pansera-de-Araújo et al. (2007) apontam que o processo de elaboração de uma SE abrange quatro etapas, sendo a primeira delas o planejamento coletivo desenvolvido no grupo. A segunda consiste no desenvolvimento da proposta no contexto da formação inicial de professores das ciências. Posteriormente, desenvolve-se a SE junto aos professores de Ciências Naturais da Educação Básica. Por fim, em etapa não menos importante, ocorre a reelaboração do material pelas três categorias de sujeitos considerando as diferentes contribuições. Vale ressaltar que, no âmbito do grupo, no processo de construção das SE, temos também a participação de estudantes da pós-graduação.

A formação de professores tem buscado incorporar, em seus currículos, reflexões teóricas acerca do ensino de ciências, uma vez que a necessidade de formar profissionais capazes de lidar com os desafios da sociedade, bem como de reconstruir conhecimentos, valores e atitudes, tem sido cada vez mais potencializada nas pesquisas atuais. Nesse sentido, Echeverría e Belisário (2008) alertam para a importância da articulação entre a formação inicial e a continuada, tendo como premissa, para concretização dessa articulação, o estreitamento das relações universidade-escola proporcionado pelas parcerias desenvolvidas entre os grupos de pesquisa e os professores da educação básica.

Portanto, podemos inferir que a constituição da docência no processo formativo acontece por meio de um trabalho colaborativo e, especificamente, no contexto de

¹ Conforme Santomé (1998, p. 62), um entendimento de interdisciplinaridade é “uma integração ou fusão entre parcelas de disciplinas diferentes, mas que compartilham um mesmo objeto de estudo”.

desenvolvimento da SE, visto que essa constituição se dá juntamente com um processo de desenvolvimento curricular². A colaboração entre os diferentes grupos de sujeitos que compõem o planejamento de uma SE, além de contribuir para a melhoria da prática dos sujeitos envolvidos, sinaliza adicionalmente novas possibilidades de reorganizar o currículo (MALDANER; ZANON, 2006; MALDANER et al. 2007; BOFF, 2015).

O trabalho colaborativo se caracteriza assim como uma das possibilidades para o desenvolvimento da educação, uma vez que ele não se limita a um grupo de pessoas que simplesmente realiza uma atividade coletiva. Envolve um trabalho articulado e planejado em conjunto, que tem como objetivo alcançar resultados significativos por meio da interação dos diferentes saberes envolvidos (ROLDÃO, 2007). Trabalhar nessa perspectiva exige que os professores interajam com outros colegas, compreendam que suas ações refletirão na aprendizagem e, sobretudo, reconheçam os saberes construídos nesses processos como um caminho para uma aprendizagem autônoma, ainda que muitos currículos permaneçam segmentados.

Sobre isso, Marcelo Garcia (1999) diferencia o currículo segmentado do integrado e do colaborativo. O autor entende o currículo segmentado como aquele que mantém as disciplinas isoladas entre si; elas não dialogam para viabilizar projetos formativos mais integradores. Já o currículo integrado é caracterizado pela ausência de territórios disciplinares. Nele, as áreas apresentam uma profunda inter-relação; enquanto o currículo colaborativo apresenta os territórios disciplinares em que as áreas dialogam a partir de temas de interesse para a formação dos alunos.

Considerando o contexto da SE desenvolvida no âmbito deste trabalho, podemos identificar uma relação entre essa última modalidade de currículo, apresentada por Marcelo Garcia (1999), pois a SE se trata de proposta interdisciplinar contextualizada, apresentando os conceitos científicos a partir de uma abordagem temática. Essa concepção de SE é influenciada pelas perspectivas educacionais de Paulo Freire e curriculares de Michael Apple, o que levou o grupo de pesquisa GPecFEC a caracterizar a emergência de uma nova proposta curricular, denominada por *Cenário Integrador* (PIMENTA et al., 2020), a qual, por razões de espaço, não será apresentada e discutida neste trabalho.

Para contemplar o critério da interdisciplinaridade proposta pela SE, entendemos que seja necessário inserir os professores em exercício, ou em formação inicial, em processos de construção de currículos interdisciplinares. Dessa forma, a seleção e organização de conceitos

² Desenvolvimento curricular, segundo Gaspar e Roldão (2007), como um processo de construção de currículo que sustenta quer a concepção de qualquer processo de aprendizagem, quer a sua operacionalização/concretização. É um conjunto de práticas para desenvolver o currículo, atendendo às características do contexto e às necessidades individuais de cada indivíduo (GASPAR, I.; ROLDÃO, M. C. Elementos do desenvolvimento curricular. Lisboa: Universidade Aberta, 2007).

dentro de uma SE deve ter relação com uma situação real conectada à realidade dos sujeitos envolvidos. Por essa razão, Frison et al. (2007) definem a SE como uma proposta interdisciplinar que exige planejamento coletivo e investigação, além de valorizar os saberes de todos os sujeitos participantes.

Defendemos a formação de professores no contexto da SE, tendo em vista que Marcelo Garcia (1999) e Santomé (1998) sinalizam a necessidade de uma renovação nos planos de formação de professores, inserindo neles a proposta de trabalhos coletivos e desenvolvimentos curriculares de forma colaborativa. Além disso, os autores alertam acerca da necessidade de uma formação polivalente, capacitando os professores para enfrentar os problemas sociais, políticos e econômicos que constituem a sociedade.

A pesquisa-ação: os passos do percurso

Como já mencionado, a nosso ver, a pesquisa-ação tem como principal característica de trabalho suas dimensões participativa e colaborativa. Tendo em vista que o trabalho não é realizado sobre o outro, mas justamente com o outro, precisamos entender que cooperar não é a mesma coisa de colaborar. Ferreira (2003) diferencia esses termos, ressaltando que a cooperação agrega um grupo de pessoas que trabalham juntas em direção a uma meta que não é necessariamente estabelecida por todos. Ou seja, os participantes se envolvem por inúmeros motivos, como simpatia pela meta, conveniência ou necessidade e, nesse caso, há pouco poder de decisão e autonomia dos sujeitos envolvidos.

Já no contexto dos processos colaborativos, temos como premissa a tomada de decisão conjunta, ou seja, a escolha da meta, as decisões das estratégias, das tarefas e da avaliação dos resultados, são realizadas em conjunto e de forma consciente, pois entende-se que o trabalho é importante para todos. Dessa forma, a colaboração exige um grau de parceria voluntária que não acontece considerando relações de dominação e submissão (FERREIRA, 2003).

Nesse sentido, a pesquisa em questão buscou atender essa característica. No entanto, apontamos algumas dificuldades ligadas ao processo de ação e reflexão no âmbito educacional, sendo elas: a resistência à mudança existente nas instituições escolares, a falta de tempo para dedicar-se às tarefas de pesquisa e inovação, as dificuldades relativas à comunicação interpessoal³, e a falta de infraestrutura e suporte técnico para o processo (LATORRE, 2007). Além disso, o pensamento de que a universidade tem as respostas para todos os problemas presentes nas escolas dificulta o estabelecimento de relações não hierarquizadas entre a universidade e a escola. Por essa razão, Roldão (2007) enfatiza que as

³ Criamos grupos para troca de mensagens (e-mail, *whatsapp*) para estreitar a relação com os professores, mas ainda assim tivemos dificuldades de comunicação.

práticas que se caracterizam de fato como trabalho colaborativo são poucas e difíceis de serem desenvolvidas.

Nesse caso, a pesquisa realizada se insere como uma forma de colaborar com a formação inicial e continuada de professores da escola em questão, por meio do uso de SE e de processos que possibilitassem a ação, a reflexão sobre a ação e a modificação da ação. Considerando esses aspectos, e com o intuito de melhor atender aos objetivos da pesquisa-ação, utilizamos as quatro etapas propostas por Dionne (2007) para orientar o desenvolvimento da pesquisa. Nos próximos tópicos, serão apresentadas as fases envolvidas no projeto e, posteriormente, discutiremos de que maneira elas foram atendidas no âmbito da investigação.

1) Identificação da situação inicial:

Dionne (2007) ressalta que não cabe iniciar um processo interventivo sem que haja conhecimentos prévios acerca da situação inicial que envolve a instituição onde ocorrerá o projeto. De acordo com o autor, a relevância do projeto é delimitada, nessa primeira etapa, em função da construção de um diagnóstico geral da situação. Portanto, foram definidos alguns pontos que precisaram ser considerados, como apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 – Síntese da fase I da Pesquisa-Ação ⁴

Identificação das Situações Iniciais	
A) Descrição das situações iniciais e contrato	<ol style="list-style-type: none"> 1) Partilhar um primeiro diagnóstico geral da situação; 2) Identificar os principais recursos disponíveis; 3) Examinar sucintamente certas possibilidades de intervenção; 4) Estabelecer o contrato de pesquisa-ação;
B) Formulação do problema ou dos problemas principais	<ol style="list-style-type: none"> 5) Realizar exploração sistemática da situação problemática; 6) Esboçar explicações gerais das causas e consequências; 7) Sensibilizar os futuros parceiros para as hipóteses explicativas;
C) Construção da problemática da situação na perspectiva da pesquisa e da ação	<ol style="list-style-type: none"> 8) Tomar decisão no quadro geral da pesquisa e da ação; 9) Chegar a um entendimento sobre as prioridades de pesquisa e de ação

2) Projetação da pesquisa e da ação:

Essa fase é marcada pela pesquisa de soluções para as situações problemáticas identificadas na fase anterior. De acordo com Dionne (2007, p. 84), “diversas ações são então priorizadas, planejadas e, em seguida, avaliadas”. Para tanto, são consideradas quatro etapas que distinguem essa fase da PA. Elas estão apresentadas no Quadro 2 a seguir.

⁴ DIONNE, H. **A pesquisa-ação para o desenvolvimento local**. Brasília: Líder Livro Editora, 2007. p. 88.

Quadro 2 – Síntese da fase II da Pesquisa-Ação⁵

Projetação da pesquisa e da ação	
D) Elaboração das hipóteses de soluções	10) Definir os resultados esperados (situação de chegada desejada); 11) Fazer um levantamento de possíveis soluções;
E) Definição dos objetivos do projeto de pesquisa-ação	12) Determinar as prioridades da ação; 13) Definir os objetivos da pesquisa; 14) Especificar os objetivos gerais do projeto de pesquisa-ação; 15) Especificar as modalidades de funcionamento da equipe de pesquisa-ação;
F) Construção de um plano de ação (planejamento)	16) Definir as principais estratégias a empregar; 17) Especificar as atividades a serem realizadas; 18) Inserir as operações no cronograma (com prazos) de realizações;
G) Instrumentação e critérios de avaliação da pesquisa-ação	19) Construir os instrumentos para a coleta de dados; 20) Prever os critérios de avaliação do conjunto da pesquisa-ação; 21) Fazer estimativas quanto ao fluxo de realização do projeto.

3) Realização das atividades previstas:

Essa fase consiste na intervenção propriamente dita. Podemos, inclusive, considerá-la uma das fases mais importantes do projeto. Nessa fase, podemos tornar válidas as etapas realizadas nas duas fases anteriores. Para assegurar participação efetiva de todos os parceiros do projeto de PA, são definidas três etapas nesta fase, conforme descrição apresentada no Quadro 3.

Quadro 3 – Síntese da fase III da Pesquisa-Ação⁶

Realização das atividades previstas na Pesquisa-Ação	
22) Implementação da intervenção	4) Praticar ensaios na realização do projeto (papeis e mandatos);
23) Execução participante das atividades	5) Organizar e coordenar as atividades; 6) Implementar as atividades de pesquisa e de ação;
24) Avaliação contínua	7) Avaliar continuamente as atividades;

Avaliação dos resultados obtidos:

Essa fase, de acordo com Dionne (2007), tem como foco a avaliação dos procedimentos realizados e deve acontecer de forma natural. Segundo o autor, é importante que os resultados obtidos sejam difundidos e possíveis acompanhamentos sejam realizados para que seja dada continuidade à pesquisa (DIONNE, 2007). Dessa forma, algumas etapas devem ser consideradas, como as apresentadas no Quadro 4.

⁵ Idem, p. 98.

⁶ DIONNE, H. A pesquisa-ação para o desenvolvimento local. Brasília: Líder Livro Editora, 2007. p. 110.

Quadro 4 – Síntese da fase IV da Pesquisa-Ação⁷

Avaliação dos resultados alcançados	
25) Análise dos resultados da pesquisa	8) Processamento das informações coletadas; 9) Análise conjunta dos resultados da pesquisa e da ação; 10) Redação do relatório de pesquisa;
26) Difusão dos resultados: informação e relatórios	11) Informar os parceiros acerca dos resultados; 12) Estabelecer caminhos para assegurar a continuidade;
27) Avaliação final do processo e dos resultados	13) Lembrar-se dos critérios de avaliação; 14) Escolher uma estratégia coletiva de avaliação; 15) Proceder à avaliação final (avaliação somatória);
28) Finalização e reativação da ação	16) Decidir conjuntamente acerca das ações prosseguidas; 17) Ser capaz de sair do processo, se necessário.

Considerando todas as fases descritas e partindo da necessidade de uma tomada de decisão sobre a busca de solução para os problemas identificados, é que evidenciamos a dinamicidade da PA (DIONNE, 2007). Nesse sentido, ressaltamos a importância do diálogo constante e da colaboração contínua entre todos os integrantes da pesquisa.

Relação universidade-escola: Quando? Como?

A pesquisa foi realizada no Complexo Integrado de Educação, localizado no sul da Bahia. Desde 2010, professores formadores da Licenciatura em Química da universidade em questão já atuavam na referida escola com alunos das disciplinas de Estágio Supervisionado, na modalidade de Ensino Fundamental e Ensino Médio. Em 2015, os Complexos Integrados começaram a ser implementados e, com isso, a universidade, por meio do grupo de pesquisa, retomou as atividades na escola no ano de 2016, com alunos das disciplinas de Estágio Supervisionado em Química e em Física.

A partir de indagações feitas por um integrante do grupo de pesquisa durante essa disciplina de estágio, percebemos a necessidade de estabelecer essa relação mais efetiva com a escola, já que as mudanças no currículo exigiram dos professores um esforço para a construção de atividades que envolvessem a interdisciplinaridade e a contextualização. Foi a partir dessa dificuldade que vislumbramos a possibilidade de trabalhar com as Estações dos Saberes (ES), considerando as características da Situação de Estudo (SE).

Após o vislumbre da possibilidade de relação entre a SE e as ES, procuramos nos reunir com os professores da escola para que fossem traçados alguns objetivos do projeto, como também para delimitar o resultado esperado. Nesse momento, foi colocado em pauta que o principal objetivo das ES era o ensino e a aprendizagem de maneira interdisciplinar e, por essa razão, o resultado esperado seria que, ao final do projeto, os professores conseguissem realizar trabalhos dentro dessa perspectiva.

⁷ Idem, p. 115.

O planejamento das ações acontecia às quintas-feiras nos horários direcionados para as Atividades Complementares (AC)⁸ dos professores da escola. Participavam do planejamento onze sujeitos, sendo dois formadores de professores da universidade, um professor em formação inicial, cinco professores da escola da área de Ciências da Natureza e Matemática e três estudantes da pós-graduação em Educação em Ciências (mestrandos/as e doutorandos/as). Na ocasião, os professores tiveram a oportunidade de relatar os principais problemas que permeavam a escola e quais conteúdos ligados a sua disciplina gostariam de trabalhar durante as ES.

O planejamento consistiu na construção das ES a partir da contribuição de todos os sujeitos envolvidos. Inicialmente, o tema da ES foi estabelecido a partir da experiência e vivência dos professores da escola e, posteriormente, selecionados os conhecimentos a serem abordados, considerando que a turma seria multisseriada. Por isso, as contribuições de todas as áreas seriam fundamentais para todo o processo. Após a construção das ES, elas foram implementadas durante o trimestre letivo com a participação de alguns dos sujeitos envolvidos no planejamento.

Mesmo considerando o trabalho colaborativo, foi possível perceber a dificuldade dos professores em planejar coletivamente e em dialogar com outras áreas. Desse modo, nós da universidade contribuíamos muito mais nesse aspecto, uma vez que considerávamos, mesmo que implicitamente, os pressupostos da SE. À medida que as discussões ocorriam durante os processos de planejamento, os professores começavam a apresentar maior facilidade na compreensão de que a interdisciplinaridade não significava a ausência de territórios disciplinares, mas a possibilidade mais efetiva de articulação e integração entre os diferentes componentes curriculares.

Nessa trajetória, é importante assinalar que apenas duas das quatro ES foram construídas considerando a ideia de colaboração, como foi o caso da ES denominada “*Dê um like na vida: drogas lícitas*” e da ES “*Dê um like na vida: drogas ilícitas*”. As outras duas acabaram tendo um perfil de construção mais alinhado a aspectos da cooperação, como, por exemplo, a ES “*Movimente-se com as Ciências*” e ES “*A química do cacau e do chocolate*”.

Essa questão nos permite refletir sobre o quanto é difícil conduzir e agregar todos os sujeitos de um coletivo na construção de um currículo interdisciplinar, uma vez que atuar em uma perspectiva colaborativa, considerando os pressupostos da PA, demanda tempo e disponibilidade para o diálogo. No entanto, em todos os encontros e planejamentos, tentamos atender ao máximo de critérios possíveis, tanto da pesquisa-ação quanto dos requisitos para

⁸ As Atividades Complementares (ACs) são desenvolvidas no período de planejamento das escolas da Educação Básica e os docentes se reúnem por áreas de conhecimento, a saber: área das Ciências da Natureza e Matemática, área das Ciências Humanas etc.

construção das SE, para que os resultados da pesquisa se fizessem relevantes e contribuíssem para a reflexão de todos os envolvidos na interface universidade-escola.

A execução dos planejamentos acontecia trimestralmente, como é proposto pelas ES. Como já explicitado, as turmas eram multisseriadas o que já sinaliza um novo problema na formação desses professores. No entanto, precisamos ressaltar também que alguns problemas estruturais da escola dificultaram a execução de determinadas ações, principalmente a realização de diversos eventos escolares não planejados e que ocorriam paralelamente conforme eram anunciados, o que ocasionava evasão dos alunos nas atividades previstas para as ES.

Para a construção deste trabalho, analisamos as transcrições de entrevistas realizadas com sete participantes do projeto, sendo dois professores da educação básica, um professor do ensino superior, duas pós-graduandas, um professor em formação inicial e uma coordenadora pedagógica da escola. Dados adicionais foram garimpados com a redação do diário de bordo do projeto, redigido pelos pesquisadores e analisados à luz da Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2011).

O tratamento dos dados gerou duas categorias *a priori*, mas, por conta do espaço e por uma delas não atender aos objetivos deste trabalho, optamos por discutir apenas uma, denominada de “Trabalho Colaborativo e a Produção de Currículo Interdisciplinar na Relação Universidade-Escola”. Essa categoria será discutida na sequência do texto. Para tal, a identidade dos sujeitos participantes foi preservada utilizando-se nomes fictícios e códigos sobrescritos (CP – Coordenadora Pedagógica; PG – estudante da Pós-Graduação; EB – Professor da Educação Básica; FI – Professor em Formação Inicial; PF – Professor Formador), levando-se em consideração os aspectos éticos garantidos no registro da pesquisa no Comitê de Ética em Pesquisa⁹ da Universidade de vínculo dos pesquisadores.

O dito e o feito na pesquisa-ação: até que ponto conseguimos realizá-la?

Antes de trazer à discussão a categoria mencionada acima, nesta seção, apresentamos as experiências vivenciadas desde o planejamento até a implementação de duas ES, sendo elas: i) Movimento-se com as Ciências; ii) Dê um like na vida: drogas ilícitas. Evidenciaremos os pontos que, a nosso ver, o projeto desenvolvido se distanciou ou se aproximou das fases características da pesquisa-ação propostas por Dionne (2007).

⁹ Projeto submetido e aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa com número CAAE 67405717.9.0000.5526.

i) Movimente-se com as Ciências:

Essa foi a primeira ES planejada considerando-se os pressupostos da SE. Ela foi projetada pelos professores formadores, em colaboração com o professor em formação e os pós-graduandos, mas sem a presença do professor da escola. Essa questão já antecipa uma dificuldade de nosso trabalho, uma vez que demonstra o quanto é difícil reunir todos os grupos de sujeitos para um planejamento como é recomendado pela SE. Portanto, percebemos nesse ponto um rompimento com a proposta de colaboração defendida pela pesquisa-ação (TRIPP, 2005; DIONNE, 2007; TEIXEIRA; MEGID NETO, 2017), tendo em vista que não tivemos participação de todos os sujeitos envolvidos no planejamento da ES. Houve também uma quebra da tríade defendida pela SE, que consiste na relação entre o professor formador, o professor em formação e o professor da educação básica (MALDANER, 2007; FRISON, et al. 2007; VIEIRA, 2018).

Foram realizados dois encontros para o planejamento dessa ES. No primeiro, foram definidos os conceitos abordados e as possíveis atividades a serem realizadas, enquanto, no segundo, foi delimitado o planejamento final para ser implementado em sala de aula. Para construir o planejamento, consideramos as três etapas da SE, sendo elas: Problematização, Primeira Elaboração e Função da Elaboração e Compreensão Conceitual (GEHLEN; MALDANER; DELIZOICOV, 2012).

É importante ressaltar que, mesmo com a ausência dos professores da escola, conseguimos identificar a situação inicial da instituição. Assim, a seleção do tema emergiu da necessidade de discutir problemas acerca da alimentação dos alunos, uma vez que a escola enfrentava um dilema em relação ao consumo exagerado de alimentos ricos em gorduras e açúcares que são fornecidos e vendidos pelos próprios alunos. Dessa forma, compartilhamos esse diagnóstico entre os participantes do planejamento, identificamos quais ações poderíamos realizar e quais recursos estavam disponíveis; depois, definimos os objetivos do trabalho, construímos um plano de ação, porém não conseguimos estabelecer todas as etapas necessárias para caracterizar uma pesquisa-ação, pois não nos preocupamos em delimitar os critérios de avaliação para a análise da ação planejada e desenvolvida.

No primeiro encontro, optamos por iniciar a problematização a partir de questionamentos acerca da energia dos alimentos e da necessidade da alimentação para a manutenção da vida. Emergiram, entre os alunos, diversas palavras representativas de conceitos como energia, calorias e saúde. Na segunda etapa, que é a primeira elaboração, a partir da palavra energia, sugerimos um experimento em grupo com diferentes tipos de amêndoas, com o objetivo de demonstrar o fornecimento de energia das amêndoas e as suas relações com o teor de gordura vegetal nelas presente. Após a discussão sobre o experimento, iniciamos a terceira etapa, a função da elaboração e compreensão conceitual. Fizemos a

leitura de um texto e, a partir de suas proposições, abordamos conceitos envolvendo os carboidratos, os lipídeos, as proteínas, as vitaminas e os sais minerais. Para finalizar o primeiro encontro, solicitamos que os alunos construíssem uma tabela, para ser entregue no encontro seguinte, com os alimentos que costumavam comer nos horários das refeições e quantas calorias cada um deles continha em média.

No segundo encontro, partimos de um questionamento sobre a atividade solicitada, perguntando aos alunos se, ao analisarem a tabela confeccionada na aula anterior, consideravam que se alimentavam adequadamente. Eles refletiram acerca de suas opções alimentares e, por unanimidade, afirmaram que não tinham uma alimentação equilibrada e saudável. Depois, demos início à segunda etapa da primeira elaboração. Para isso, discutimos sobre o equilíbrio que deveria ocorrer entre o consumo de carboidratos, lipídeos, proteínas, vitaminas e sais minerais na alimentação. A etapa da função da elaboração e compreensão conceitual foi marcada pela construção de um esboço de uma pirâmide alimentar, contendo informações trazidas pelos alunos nas tabelas. É válido salientar que esse esboço foi construído em grupo e percebemos uma interação efetiva entre os alunos durante a atividade. O tempo do terceiro encontro foi destinado para apresentação das pirâmides construídas no encontro anterior. Os grupos apresentaram sua produção aos outros colegas e defenderam a hierarquia que propuseram em relação aos alimentos mais e menos nutritivos.

No quarto encontro, abordamos questões acerca da hidratação, da desidratação e da temperatura corporal. A etapa da problematização começou a partir de questionamentos sobre a possível localização da água na pirâmide construída por eles. Nesse momento, também questionamos sobre a importância da água para a manutenção da vida e qual a influência do consumo de sal para a hidratação ou desidratação do corpo. A partir dessa discussão, a segunda etapa da primeira elaboração foi marcada por um experimento que teve como objetivo mostrar o processo de desidratação devido ao uso exagerado de sal. Para melhor compreensão do experimento, foi proposta a leitura de um texto que explicitava aspectos relevantes sobre a hidratação corporal. A terceira etapa da função da elaboração e compreensão conceitual foi iniciada com a explicação de conceitos relacionados com a hidratação. Para isso, abordamos a importância da água para o funcionamento do corpo humano, bem como discutimos a influência da temperatura nas reações químicas, biológicas e físicas. Além disso, discorremos sobre as bebidas isotônicas e a importância delas para os atletas.

No quinto encontro, trabalhamos uma dinâmica com os alunos. Discutimos sobre a relação entre o movimento do corpo e o funcionamento do cérebro. Apresentamos os conceitos que estão relacionados com essas questões, discutimos os movimentos que são realizados constantemente e a importância dos ossos e dos músculos em tais processos.

É importante lembrar que, em cada momento, avaliávamos nossas ações e identificávamos possíveis caminhos que poderiam ser modificados de acordo com a demanda.

ii) Dê um *like* na vida: drogas ilícitas:

Essa ES foi construída com a colaboração de todos os professores da área de Ciências da Natureza da escola, os professores formadores, os professores em formação e as pós-graduandas. A participação de todos os sujeitos foi mais efetiva dessa vez, pois o grupo já estava mais consolidado e o projeto de PA estava mais claro para todos os sujeitos envolvidos. No entanto, é importante ressaltar que, nesse planejamento, não consideramos explicitamente as etapas da SE como apresentadas na ES descrita na seção anterior; dessa forma, a implementação em sala de aula aconteceu com pouca ênfase nas questões conceituais e muito mais nas questões sociais, políticas e econômicas.

A temática das drogas foi sugerida pelos professores, uma vez que a escola enfrentava sérios problemas com consumo e distribuição de drogas. Nesse caso, conseguimos perceber indícios de que a primeira fase da pesquisa-ação proposta por Dionne (2007) foi atendida, uma vez que nós conseguimos identificar o problema e, sobretudo, tomamos as decisões acerca disso de maneira coletiva, priorizando, principalmente, a necessidade de se discutir essas questões na escola.

Definido o tema, optamos, ainda na fase de planejamento, por destinar essa ES para a conscientização dos alunos acerca do uso das drogas. Claro que não tínhamos a intenção de solucionar o problema integralmente, mas a ideia seria abrir um espaço para que os alunos se manifestassem acerca da temática. Portanto, é importante ressaltar que, como se tratava de um tema delicado e que atingia diretamente muitos alunos, nós não realizamos algumas etapas da segunda fase da PA, como, por exemplo, o levantamento de possíveis soluções.

A implementação aconteceu em cinco encontros e com a participação de duas pós-graduandas e a professora de química da escola. A postura da professora durante esse processo foi menos de protagonista e mediadora e mais de espectadora durante as atividades realizadas em sala de aula. Esse acontecimento rompeu com a etapa de execução participante da terceira fase da PA, pois nem todos os integrantes do planejamento puderam participar da implementação.

O primeiro encontro teve como objetivo problematizar as ideias dos alunos acerca das drogas ilícitas. Para isso, apresentamos um trecho polêmico de uma série¹⁰ apresentada na rede de televisão aberta, chamada de “Verdades Secretas” que explicita os impactos do uso das drogas na vida das pessoas, independentemente da classe social de origem dos

¹⁰ Algumas cenas da série foram gravadas e editadas para compor apenas um vídeo que foi exibido aos estudantes.

envolvidos. Após a apresentação dessas cenas, propusemos algumas questões para nortear as discussões. Quando a discussão foi finalizada, a turma foi dividida em grupos para a realização de uma atividade final, na qual solicitamos que os estudantes citassem as drogas que conheciam e, como esperado, surgiram muitos nomes como cocaína, crack, ecstasy, LSD, lança perfume, maconha, esteróides, lolo, bala, doce etc. Após elencar todas as drogas conhecidas pelos estudantes, pedimos que eles escolhessem uma droga para apresentar aos colegas.

No segundo encontro, discutimos especificamente sobre as drogas naturais. Iniciamos o encontro com a leitura de um texto intitulado “O segundo primata viciado em maconha: Como decidir se uma droga causa dependência ou não?”, que versa sobre a polêmica que permeia o uso da maconha, se ela vicia ou não. Nesse momento, percebemos uma divisão de opiniões na turma, e, à medida que líamos o texto, alguns mudavam de ideia. Isso acontecia porque o texto apresentava dados científicos para essa comprovação. Ainda nesse momento, discutimos sobre os efeitos físicos, fisiológicos e psíquicos da maconha e do ópio que são drogas consideradas naturais.

No terceiro momento, exibimos um vídeo para apresentar as drogas que são consideradas as mais perigosas do mundo. Como o vídeo está disponível nas plataformas *on-line*, muitos alunos já tinham visto e a discussão foi ainda mais rica e diversificada. Foi feita uma apresentação em slides com os efeitos físicos e psíquicos das drogas sintéticas como as anfetaminas, barbitúricos, ecstasy, LSD, metanfetamina, heroína, cocaína, crack, merla e oxi. Para finalizar o encontro, assistimos alguns trechos de um documentário intitulado de “Dependência ou Morte”¹¹, que apresenta as consequências do uso dessas drogas para a vida social dos usuários.

No quarto encontro, demos continuidade à discussão sobre os efeitos sociais do uso das drogas e discutimos também sobre como os aspectos políticos e econômicos se fazem presentes nessas questões. Aproveitamos essa discussão para falar sobre os anabolizantes esteroides e, principalmente, sobre seu uso no esporte. Para dinamizar as discussões acerca dos esteroides, apresentamos, como exemplo, um caso real sobre o uso dessa substância no esporte, que foi protagonizado pela atleta Maurren Maggi¹². Propusemos que os estudantes analisassem o caso e pensassem na realização de um júri. Os grupos tiveram uma semana para construir os argumentos para os processos de acusação e defesa que deveriam ser apresentados no júri.

¹¹ Link do vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=wBgkhU-F7u4&t=3s>

¹² Link da reportagem: <https://www1.folha.uol.com.br/folha/esporte/ult92u63081.shtml>

No quinto encontro, a simulação do júri foi desenvolvida com a participação de parte dos alunos. Eles demonstraram ter estudado o caso da atleta e estavam dispostos a defender suas posições de acusação ou defesa. Foi muito interessante observar a atividade, pois os alunos levaram informações trazidas da legislação para fundamentar suas falas; questionavam a ação dos anabolizantes esteroides no corpo; engajaram-se muito além do que foi planejado.

Assim como na ES “Movimente-se com as Ciências”, a avaliação acontecia de forma processual; a cada momento nos reuníamos para discutir as possíveis mudanças e analisar os resultados positivos e negativos, de acordo com as demandas apresentadas pelo grupo.

Ainda dessa ES tivemos como culminância um *stand* na Feira de Ciências da escola. Como a temática central da feira foi a “sustentabilidade”, tivemos o desafio de relacionar o uso de drogas com o desenvolvimento sustentável. O nosso *stand* foi dividido em dois espaços. No primeiro, iniciava-se com a cena de uma festa numa casa de show fictícia chamada de “*Rave Ilícita*”, com consumo e venda de drogas, morte de uma usuária, e com uma conversa de conscientização sobre os riscos envolvidos no uso de drogas.

Após essa cena, os convidados do *stand* eram direcionados para o segundo espaço em que pessoas estavam caracterizadas de catadores de materiais recicláveis que estavam na festa e apresentavam os impactos ambientais causados pelo descarte indevido das seringas, garrafas, latas de bebidas e cartelas de medicamentos inacabadas ou com prazo de validade vencido. Além disso, apresentaram possibilidades para o reaproveitamento de garrafas de politereftalado de etila (PET) e das garrafas de vidro.

Diante do que foi apresentado, temos a seguir a discussão da categoria supramencionada.

O trabalho colaborativo e a produção de currículo interdisciplinar na relação universidade-escola

Analisamos, nesta categoria, o trabalho colaborativo como possibilidade para o desenvolvimento da educação básica, mais especificamente no contexto da escola envolvida no projeto aqui descrito, uma vez que, a partir dele, podemos enfrentar inúmeros desafios que permeiam a escola, contribuindo principalmente para a superação de problemas de cunho social, no que concerne aos alunos e ao desenvolvimento do trabalho docente.

No entanto, precisamos alertar que o trabalho colaborativo não se limita a um grupo de pessoas realizando uma atividade coletiva. Consiste em trabalho articulado e planejado em conjunto, com objetivo de alcançar resultados significativos acerca da interação dinâmica dos diferentes saberes envolvidos. De acordo com Roldão (2007), alguns fatores influenciam o trabalho colaborativo, como, por exemplo, o trabalho dos professores que deve ser integrado com outros colegas. Os professores precisam compreender que suas ações devem convergir

para que a aprendizagem seja efetiva e os saberes sejam reconhecidos como um caminho para uma aprendizagem autônoma, ainda que a lógica curricular seja segmentada.

Desse modo, a colaboração de todas as pessoas que compõem a equipe é fundamental quando se trata de um projeto interdisciplinar. Todos precisam estar dispostos a esclarecer e debater questões metodológicas, conceituais e ideológicas. Santomé (1998, p. 66) alerta para o fato de que “a busca de níveis de maior interdisciplinaridade nunca pode derivar em forma totalitária de integração, na imposição de marcos teóricos, conceituais e metodológicos com os quais obrigatoriamente todos devem comungar”. É importante, nesse processo, uma nova reconstrução do pensamento, o que implica no desenvolvimento da imaginação, da criatividade, da intuição e da incerteza, que, de acordo com o referido autor, são características humanas decisivas no mundo científico (SANTOMÉ, 1998).

Dessa forma, ele apresenta a interdisciplinaridade como uma via para a superação de problemas sociais, tecnológicos e científicos uma vez que contribui para o esclarecimento de novos e ocultos problemas que não são vislumbrados pelas análises disciplinares. Considerando o contexto da formação de professores é importante que a elaboração de políticas públicas que visem à interdisciplinaridade possa vir acompanhada de “mudanças nas estruturas institucionais, novas relações entre os especialistas baseadas na colaboração e não na hierarquização [...], e uma ligação cada vez mais íntima entre as instituições universitárias de pesquisa e ensino com o resto das esferas da sociedade” (SANTOMÉ, 1998, p. 83).

Considerando a escola em questão como um espaço que possibilita a relação universidade-escola, principalmente por meio do tripé ensino, pesquisa e extensão, podemos inferir que a palavra-chave é articulação, como bem evidenciado no Plano Orientador Institucional Político-Pedagógico da escola:

A **articulação** passa a ser a **palavra-chave**, no sentido da construção e participação de toda sociedade na construção de ações que dialoguem diretamente com o processo de ensino-aprendizagem, propondo modelos que possam em seu conjunto melhorar os indicadores educacionais e sociais do nosso estado e, conseqüentemente, a melhoria da qualidade da Educação (Plano Orientador Institucional Político-Pedagógico, 2018, grifo nosso).

Partindo desse princípio, destacamos a fala de Ester^{CP}, em que ela explicita as inúmeras parcerias que contribuem para o funcionamento da escola.

Toda forma de ajuda, de parceria é importante e contribui para a formação, não só da universidade, mas nós temos também outros parceiros, aqui mesmo na cidade, o CJCC, os Bandeirantes, tem a UF, a Unime, então a gente aceita parceria de todos. Essas são contribuições que ajudam a enriquecer mais o currículo e, conseqüentemente, as Estações ficam mais dinâmicas, criativas (ESTER^{CP})

Essas parcerias atendem ao que é proposto pelo Plano Orientador Institucional Político-Pedagógico, uma vez que o documento sugere que a implantação dos Centros

Integrados de Educação (CIE) venha acompanhada de eixos estruturantes, tais como a colaboração entre o estado e o município, o fortalecimento da educação básica, da profissional e tecnológica, dos parceiros da escola e a integração família-escola.

Nesse sentido, entendemos que o trabalho colaborativo é importante e pode ser dinamizado para enfrentar os diversos problemas que são inerentes ao contexto educativo, vistos, em sua maioria, como complexos e intensos para serem solucionados individualmente (BOA VIDA; PONTE, 2002). Assim, a perspectiva colaborativa permite que os sujeitos do grupo se apoiem na tentativa de atingir objetivos em comum a partir de uma intensa negociação no coletivo, permitindo que se estabeleçam relações não-hierarquizadas e de corresponsabilidade para a condução das ações propostas (DAMIANI, 2008), o que favorece o diálogo constante entre os participantes do grupo.

A SE tem possibilitado o processo de formação colaborativa, uma vez que ela se estabeleceu como uma organização curricular que envolve um coletivo de professores de diferentes componentes curriculares e níveis de formação (MALDANER; ZANON, 2006; FRISON, et al. 2007; MALDANER, et al. 2007; MALDANER, 2007; VIEIRA, 2017; MASSENA; BRITO, 2015). Desse modo, inserir professores na produção de currículo interdisciplinar é fundamental, visto que “a integração torna-se importante, pois permite desenvolver a existência de inter-relações” entre os diferentes sujeitos envolvidos (LOPES; MACEDO, 2011, p. 131). Corroborando com isso, Nóvoa (2017) afirma ser importante desenvolver a formação de professores de modo coerente, integrado e colaborativo. Essas ideias foram apresentadas nas falas dos sujeitos entrevistados (Tamillis e Aylla), como mostram os fragmentos a seguir:

Ah, muito! Influenciou muito! Porque tinha muito tempo que não tinha contato com a sala de aula e, para mim, ter voltado nesse contexto de uma escola integrada, que é um contexto que eu nunca vivenciei na vida, foi algo assim novo e eu percebi que a gente percebe a dificuldade que esses professores trazem (TAMILLIS^{PG})

(...) e a gente como universidade, a gente pode contribuir para essa formação, como se fosse uma formação continuada mesmo. Esse trabalho colaborativo, que a gente leva nossas ideias, a gente agrega com as ideias que eles possuem e é uma interlocução de saberes que há (TAMILLIS^{PG})

Tantos os saberes do graduando, tanto os saberes do mestrando, do doutorando, do professor universitário e do professor da educação básica que são construídos em uma proposta em si e que a gente passa a valorizar algumas situações que antes por eles sozinhos não eram tão valorizadas, não era dada tanta atenção. Eu acho que, para minha formação, foi essencial, muito importante (TAMILLIS^{PG})

Sim, contribuiu e muito, porque vocês vieram com as coisas novas, né? Porque, quando a gente está na sala de aula, a gente acaba deixando de lado mesmo, então foi muito proveitoso, né? (AYLLA^{EB})

Portanto, criar uma cultura de trabalho colaborativo entre os professores em diferentes níveis de formação é indispensável para a garantia de resultados positivos para a formação inicial ou continuada desses sujeitos. Nesse sentido, compreendemos que a colaboração seja uma “atitude” (CANHA; ALARCÃO, 2010), fazendo com que esse ambiente colaborativo fomenta a inovação nos espaços de formação e alcance resultados nos processos de ensino e aprendizagem que são estabelecidos pela relação universidade-escola (NÓVOA, 2017).

De acordo com o Plano Orientador Institucional Político-Pedagógico, há uma definição de que a modelagem pedagógica e da gestão dos CIE é baseada em um regime de colaboração e cogestão entre a Secretaria de Educação do Estado e as instituições de ensino superior. Essas últimas são caracterizadas como espaços de fomento à formação e qualificação das práticas docentes, bem como lugar da pesquisa e da reflexão sobre os diversos processos pedagógicos e as inovações curriculares (BAHIA, 2018).

A fim de atender a essa demanda sugerida pelo plano, a universidade em questão, por meio de grupo de pesquisa e em trabalho colaborativo, vem atuando na escola, desenvolvendo ações que contribuem para formação dos professores, como é explicitado na fala acima citada, de Tamillis^{PG}, quando ela alertou para o fato de que esse trabalho já se caracteriza como a formação desses professores, principalmente no que se refere à produção de currículo interdisciplinar. Tais ideias são corroboradas nas falas de Júnior^{FI} e Noemia^{PG}, explicitadas a seguir:

Então, acredito que esse trabalho que a gente desenvolveu **mostrou que é possível trabalhar a interdisciplinaridade, é possível trabalhar em conjunto**, mas que demanda um certo material humano, (...) certa quantidade de tempo, mas que talvez a estrutura da escola não permita (JUNIOR^{FI}, grifo nosso).

Mas, para minha formação, eu percebi que é legal, **é muito interessante a gente tentar aproximar as áreas**, tentar realizar um trabalho em conjunto porque **você acaba saindo da sua caixinha disciplinar; na prática, começa a ter novas visões, novos direcionamentos na sua prática docente**, então eu acho que contribuiu bastante pra minha formação [...] (JUNIOR^{FI}, grifo nosso).

Sim, com certeza influenciou. Porque é difícil um professor, dentro da sua área de conhecimento, [...] lidar com questões tão amplas dentro da ciência. Então, meu olhar hoje para alguns conteúdos quando [...] vou trabalhar [...] na sala de aula, pois estou trabalhando já em sala de aula, eu sempre busco algo a mais da minha área de formação (NOEMIA^{PG})

A complexidade do mundo atual ocasiona uma necessidade de olhar os problemas da sociedade com múltiplas lentes, ou seja, valorizando as diferentes áreas do conhecimento existentes. Portanto, as transformações nas disciplinas são causadas fundamentalmente por uma maior delimitação e concretização dos conteúdos tradicionais de um campo disciplinar ou por uma integração entre as parcelas de disciplinas diferentes, mas que compartilham o

mesmo objeto de estudo ou temas, como é o caso da SE. Essa segunda forma exige contato, ou, ao menos, o mínimo de dinâmica interativa entre diferentes disciplinas.

De acordo com Santomé (1998), a interdisciplinaridade pode ser favorecida quando integramos os conteúdos científicos das disciplinas com temas sociais, culturais, políticos e econômicos, exatamente pelo fato de que ela permite o rompimento com as barreiras disciplinares, possibilitando a realização de ações que favoreçam a interação, a intercomunicação e a colaboração. Um ensino interdisciplinar pode e deve ser desenvolvido por meio da interação entre professores no sentido de um grupo de colaboração, com a finalidade de alcançar objetivos que sejam comuns, em um espaço de intenso diálogo, debates e negociação (SANTOMÉ, 1998).

Com efeito, dentro da perspectiva da SE, essa integração é realizada por meio dos temas focalizados nas ES (SANTOMÉ, 1998). Dessa forma, as ES eram construídas a partir de temas que eram selecionados considerando diversos critérios como explicitam as falas a seguir:

O tema foi escolhido em conjunto com todas as áreas, tanto física, química e biologia, fazendo uma ligação com todas as áreas, então nós escolhemos drogas lícitas e ilícitas em função disso, que vai fazendo uma ligação entre as ciências da natureza e matemática (LEON^{EB})

Assim, a partir da temática levantada, a gente tentava buscar com os professores[...] articular os conteúdos de química e biologia de modo que agregasse nessa temática um desenvolvimento conceitual do aluno, não só conceitual, mas social, que eu acho que a gente enfatizou ainda mais a questão social (TAMILLIS^{PG})

A primeira coisa que eles têm que olhar, para escola, para o entorno e ver como esses problemas que podem ser discutidos dentro de sala de aula através do conhecimento sistematizado pode contribuir para possivelmente algumas soluções, até mesmo para a conscientização, né? (ÁLVARO^{PF})

É importante ressaltar que, apesar desses projetos interdisciplinares serem sugeridos pelo documento norteador das escolas e as falas dos sujeitos indicarem que, de alguma forma, alcançamos alguma modalidade de interdisciplinaridade, a necessidade de formação para os professores nessa perspectiva é muito clara, uma vez que, segundo Tamillis^{PG} e Álvaro^{PF}, a adaptação dos professores nessa nova modalidade não acontece imediatamente, pois,

[...] deveria ter um tipo de formação específica para isso, mas não há. **Acho que essa necessidade de uma estrutura, de formação continuada para esses professores seria ideal** pra que esse processo de ensino e aprendizagem fosse melhor aproveitado e melhor organizado (TAMILLIS^{PG})

Então professores, chega um momento que eles não sabem de fato o que fazer. Então eu acho que foi isso que aconteceu lá com eles. Então até hoje eu percebo que eles não sabem o que fazer, **eles vão fazendo na tentativa do erro e acerto, mas eu acho que falta bastante apoio na formação que deveria vir lá das instituições** (ÁLVARO^{PF})

[...] todos estão ali tentando melhorar a formação dos professores, melhorar a educação e eu acho que assim mais superficialmente **apareceu uma tensão dos professores em trabalhar de fato de modo interdisciplinar** (ÁLVARO^{PF})

E Júnior^{FI}, complementou afirmando que,

Eu percebi, percebo, até hoje na verdade, que houve e ainda está acontecendo (...) certa dificuldade por parte principalmente dos professores, em incorporar essa proposta, porque, como você disse, sair do disciplinar para o interdisciplinar para pessoas que tiveram uma formação totalmente disciplinar há alguns anos atrás, muitos anos atrás, eu diria é muito complicado (JÚNIOR^{FI})

Santomé (1998) enfatiza que a grande fragmentação das universidades em especialidades é um obstáculo às propostas interdisciplinares. Segundo esse autor, as pessoas que estudam apenas as matérias ligadas a especialidade escolhida saem com limitações, como bem pode ser observado nas falas citadas anteriormente. Nesse sentido, entendemos que a formação de professores, seja ela inicial ou continuada, ao se desenvolver em espaços que possibilitem a interação entre diferentes sujeitos, mostra-se como um espaço de enorme potencial de qualificação docente (MARCELO GARCÍA, 1999). Além disso, Álvaro^{PF} ressalta um ponto importante acerca dos professores:

a gente quer ajudar na formação; quer fazer com que o professor acredite porque ele pode fazer aquilo que vai ter nosso apoio, para que ele possa mudar sua prática, mudar a abordagem do conteúdo. **Só que o que eu percebo é o que o professor não quer o apoio; ele quer a substituição**, então ele fica lá olhando enquanto que o estagiário está lá desenvolvendo a estação e a ideia não é essa (ÁLVARO^{PF})

Nesse fragmento, podemos perceber que a universidade é ainda vista, por parte de alguns professores da educação básica, como a solução dos problemas para a escola e seus professores. Em nossa perspectiva, a relação universidade-escola deveria ser vista como uma possibilidade para sanar lacunas formativas, tendo em vista que nós, sujeitos participantes dessa relação, estamos convencidos do valor da educação e, por isso, ainda com obstáculos, continuaremos desenvolvendo práticas curriculares mais democráticas por meio da abordagem temática via SE.

Diante disso, entendemos que, no estabelecimento da relação entre universidade-escola, faz-se necessário ter bastante clareza quanto às funções de cada uma dessas instituições e de seus sujeitos, sem deixar de considerar a igualdade de participação e o poder de decisão de forma harmônica e compartilhada. (NÓVOA, 2017). Tanto a universidade quanto a escola devem ser vistas como lugares de aprendizagem da profissão docente, no entanto, ainda a escola e os seus atores, em muitos casos, não se percebem também como esse

espaço de formação. Corroborando ao que foi discutido, o professor formador enfatiza a importância do espaço da escola para a sua atuação profissional.

Acho que é sempre bom a gente ter essa interface com a escola, porque eu acho a escola um local muito dinâmico, cada ano vai se modificando muito rapidamente, então, se a gente perde o contato com a escola, tudo que a gente faz aqui na formação começa a perder todo o sentido (ÁLVARO^{PF})

Acreditamos que a formação de professores dentro dessa perspectiva possibilita que esses profissionais pensem temas que contribuam para o desenvolvimento de discussões acerca dos problemas locais e globais da sociedade. Para tanto, consideramos as ES como espaços possibilitadores dessa formação, para além da dicotomia teoria e prática, pois, nesses espaços, os professores desenvolvem práticas interdisciplinares e colaborativas. Para Canha e Alarcão (2010), é importante pensar em uma caracterização das relações que se estabelecem entre os sujeitos envolvidos em quaisquer tipos de trabalho em grupo, para que se tenha com maior precisão uma ideia do que se entende por colaboração. Os autores ainda enfatizam que estas devem ser “relações que se orientam para um fim, o desenvolvimento profissional dos participantes” (CANHA; ALARCÃO, 2010, p.4).

Além disso, que possam contribuir para a discussão de problemas sociais que persistem no âmbito escolar como demonstra a fala de Tamlis^{PG}, ainda que de forma muito sutil:

naquele contexto específico, então, que são alunos que participam de uma sociedade, como o tema foi drogas, muitos já possuíam o contato, a gente percebeu que alguns alunos eram acusados pelos próprios colegas que seriam usuários, o que ficou um pouco constrangedor tanto para o aluno quanto pra gente que estava ali na sala. **Mas, a gente procurou desenvolver o tema de uma forma para conscientizar os alunos para os efeitos e consequências da utilização dessas drogas para sua vida pessoal e social** (TAMILLIS^{PG})

E, a fala de Álvaro:

Sim, eu acho que não só práticas sociais, mas até mesmo a problemática social, política, econômica daquela comunidade no entorno, atendida pela escola (ÁLVARO^{PF})

Como tentamos demonstrar, essa interação entre o conhecimento curricular e as relações sociais inerentes à realidade dos estudantes possibilita que sejam desveladas as reais relações que as escolas estabelecem com a estrutura econômica e social desigual. A SE é uma forma de organização do currículo que considera diversos aspectos, e sua elaboração pode ser vista como um processo permanentemente inacabado, pois tende a ser ampliada e aprofundada sempre mais, a cada análise e avaliação dos sujeitos envolvidos no processo de elaboração, potencializando o seu alcance didático e pedagógico (BOFF et al., 2005).

Ela também favorece um espaço de ação-reflexão-ação, que pode colaborar para a formação de professores que estejam comprometidos com a realidade social de seus estudantes (PANSERA-DE ARAÚJO et al., 2007). Diante desse contexto, em que o tema se constrói a partir de um olhar para essas realidades vivenciais, é que emerge a proposta de reconfiguração curricular *Cenário Integrador* (PIMENTA et al., 2020), no âmbito do GPcCFEC, a qual engloba novos caminhos teórico-metodológicos, no que diz respeito à interdisciplinaridade, à contextualização, às discussões do currículo e ao trabalho colaborativo, dentre outros aspectos.

À guisa da conclusão

Este trabalho investigou as limitações e as potencialidades do trabalho colaborativo considerando um processo voltado para a formação de professores por meio da pesquisa-ação. Demonstramos inicialmente uma evidente necessidade de se inserir professores no processo de desenvolvimento curricular, tanto em formação inicial quanto em formação continuada. Além disso, pudemos perceber o quanto a interface universidade-escola apresenta papel importante para os processos formativos dos professores. No entanto, precisamos cuidar dessa relação para que a universidade não seja vista apenas como um lugar de soluções e “receitas pedagógicas”, mas como um espaço para o estabelecimento de diálogo e parcerias colaborativas. Dessa forma, defendemos que o trabalho colaborativo interdisciplinar é uma possibilidade para a superação da dicotomia entre a teoria e a prática, ainda presente na formação de professores e no estreitamento das relações universidade-escola.

Considerando o contexto específico da escola em estudo, conseguimos evidenciar que a SE é uma possibilidade para repensar esse currículo, principalmente considerando as ES. Nesses espaços, conseguimos compreender a necessidade das relações interdisciplinares bem como a importância de considerar a realidade dos estudantes para a construção curricular das atividades formativas. Portanto, pensar em temas que problematizem a realidade e possibilitem reflexões acerca dos fatores políticos, econômicos, históricos e culturais que permeiam o ambiente escolar é fundamental na prática profissional dos professores, sendo uma potencialidade de uma construção curricular pautada na colaboração.

Nesse sentido, percebemos que a característica de formação disciplinar que o professor é submetido faz com que ele se sinta limitado a pensar interdisciplinarmente, mas, quando este trabalho é feito por meio de uma perspectiva colaborativa, possibilita-se uma abertura maior para este desafio. Mesmo assim, pudemos observar que a professora, no momento de implementação da ES, não se envolveu como protagonista da ação, o que evidencia uma limitação deste trabalho no sentido de não conseguir promover a efetiva participação dos

professores da educação básica na proposta colaborativa, visto que os docentes estão acostumados a trabalhar individualmente.

A pesquisa-ação como a metodologia que orientou este estudo se apresentou bastante efetiva, no entanto, pudemos identificar vários rompimentos com os pressupostos dessa modalidade investigativa, tendo em vista as dificuldades já apresentadas ao longo do texto, bem como, também, a nossa imaturidade em trabalhar dentro dessa perspectiva, pois esse foi o primeiro projeto realizado em nosso grupo em que consideramos a possibilidade de utilização dos referenciais de PA como arcabouço metodológico para amparar o trabalho de pesquisa.

Agradecimentos

Os autores agradecem à agência de fomento CAPES, ao CIEI, aos integrantes do GPecFEC e à UESC.

Referências

- ALVES, W. F. S. *Saberes docentes na formação inicial de professores de ciências: (re) pensando práticas educativas por meio da situação de estudo*. Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2018.
- ARCANJO, J. R. L.; SÁ, L. P. Estação dos saberes: uma nova perspectiva de aprendizagem interdisciplinar no cie de Ipiaú. In: Congresso Nacional de Educação, 4., 2017. João Pessoa. *Anais...* João Pessoa, 2017.
- BAHIA, *Plano Orientador Institucional Político-pedagógico*. SEC/BA, fev. 2018.
- BAHIA, *Notas Sobre Educação Integral: as Estações de Saberes*, v. 3, SEC/BA, 2022.
- BOFF, E. T. O. Situação de Estudo em Escola de Educação Básica: um espaço interativo de produção de conhecimento. In: MASSENA, E. P (Org.). *Situação de Estudo: Processo de Significação pela Pesquisa em Grupos Interinstitucionais*. Ijuí: Editora Unijuí, 2015. p. 39-59.
- CIEI. Complexo Integrado de Educação de Itabuna. Disponível em: <http://www.cieitabuna.com.br/>. Último acesso em: 13 dez. 2018.
- DIONNE, H. *A Pesquisa-Ação para o Desenvolvimento Local*. Brasília: Líder Livro Editora, 2007.
- ECHEVERRÍA, A. R.; BELISÁRIO, C. M. Formação inicial e continuada de professores num núcleo de pesquisa em ensino de ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. v. 8, n. 3, 21 p. 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4017>. Último acesso em: 10 jun. 2023.
- FERREIRA, A. C. *Metacognição e desenvolvimento profissional de professores de matemática: uma experiência de trabalho colaborativo*. Tese de Doutorado – Universidade Estadual de Campinas – Unicamp. São Paulo, Brasil, 2003.

FRANCO, M. A. S. Pedagogia da Pesquisa-ação. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 483 – 502, set./dez., 2005.

FRISON, M. D.; BOFF, E. T. de O.; OLIVEIRA, C. de; RICARDI, A. M. D.; OTT, M. D.; VIEIRA, M. I.; SILVA, R. A. D. da; EICH, T. B. Conhecendo o Câncer, um caminho para a vida: uma Situação de Estudo como possibilidade de mudança no fazer cotidiano escolar. In: GALIAZZI, M. C.; AUTH, M.; MORAES, R.; MANCUSO, R. (orgs.) *Construção curricular em rede na Educação em Ciências: uma aposta de pesquisa na sala de aula*. Ijuí: Editora Unijuí, 2007, p. 337-355.

GEHLEN, S. T.; MALDANER, O. A.; DELIZOICOV, D. Momentos Pedagógicos e as etapas da Situação de Estudo: Complementaridades e Contribuições para a Educação em Ciências. *Ciência & Educação*, v. 18, n. 1, p. 1 – 22, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/ML7c8VPgB8hqrB3vPCNww8p/>. Último acesso em: 10 jun. 2023.

GUIMARÃES, T. S. et al. Uma experiência em escola de tempo integral: O uso de tema para a discussão de conteúdos de Química e Biologia. In: Simpósio Mineiro de Educação Química, 4., Uberlândia, 2017.

HALMENSCHLAGER, K. R.; SOUZA, C. A. Abordagem Temática: Uma análise dos aspectos que orientam a escolha de temas na Situação de Estudo. *Investigação no Ensino de Ciências*. v. 17, n. 2, p. 367 – 384, 2012. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/190>. Último acesso em 10 jun. 2023.

HALMENSCHLAGER, K. R. *Abordagem de temas na Ciências da Natureza no Ensino Médio: implicações na prática e na formação*. 373 f. Tese de Doutorado – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2014.

LATORRE, A. *La Investigación-acción: Conocer y cambiar la práctica educativa*. 3. ed. Barcelona: Editorial Graó, 2007.

LOPES, A. C.; MACEDO, E. *Teorias de Currículo*. São Paulo: Cortez, 2011.

MALDANER, O. A. Situações de Estudo no ensino médio: nova compreensão de educação básica. In: NARDI, R. (Org.). *A pesquisa em ensino de ciências no Brasil: alguns recortes*. São Paulo: Escrituras, 2007, p. 239-254.

MALDANER, O. A.; ZANON, L. B. Situação de Estudo: Uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar em Ciências. In: MORAES, R., MANCUSO, R. (Orgs.). *Educação em Ciências: Produção de currículos e formação de professores*. 2 ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2006, p. 43 – 64.

MALDANER, O. A. et al. Currículo contextualizado na área de ciências da natureza e suas tecnologias: a situação de estudo. In: ZANON, L. B.; MALDANER, O. A (Org.). *Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil*. Ijuí: Editora Unijuí, 2007, p. 109-138.

MARCELO GARCIA, C. Pesquisa sobre a formação de professores: o conhecimento sobre aprender a ensinar. *Revista Brasileira de Educação*, n. 9, p. 51-75, set./out./nov./dez., 1998.

MARCELO GARCIA, C. *Formação de Professores – Para uma mudança educativa*. Portugal: Porto Editora, 1999. 271p.

MASSENA, E. P. A formação inicial de professores de química pensada a partir de alguns pressupostos do educar pela pesquisa. *Educação Unisinos*, v. 19, n. 1, jan./abr. 2015.

MASSENA, E. P., BRITO, L. D. Caminhos e descaminhos do Situação de Estudo (SE): a experiência vivenciada por um grupo de formadores de professores. In: MASSENA, E. P. (org) *Situação de Estudo: processo de significação pela pesquisa em grupos interinstitucionais*. Ijuí: Editora Unijuí, 2015, p. 17 – 37.

MORAES, R., GALIAZZI, M. C. *Análise Textual Discursiva*. 2. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2011.

PANSERA-DE-ARAÚJO, M. C.; AUTH, M. A.; MALDANER, O. A. Situações de Estudo como forma de inovação curricular em Ciências Naturais. In: GALIAZZI, M. C. et al. (Orgs.) *Construção curricular em rede em educação em ciências: uma aposta de pesquisa em sala de aula*. Ijuí: UNIJUÍ, 2007, p. 161 – 176.

PIMENTA, S. S.; GUIMARÃES, T. S.; SILVA, N. A.; RODRÍGUEZ, A. S. M.; MASSENA, E. P. Cenário Integrador: a emergência de uma proposta de reconfiguração curricular. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 20, p. 1031-1061, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/19943>. Último acesso em: 10 jun. 2023.

RICARDO, E.C. *Competências, interdisciplinaridade e contextualização: dos Parâmetros Curriculares Nacionais a uma compreensão para o ensino das ciências*. Tese de Doutorado – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

ROLDÃO, M. do C. Colaborar é preciso: questões de qualidade e eficácia no trabalho dos professores. In: Dossiê: Trabalho colaborativo dos professores, *Revista Noesis*, n. 71, p. 24-29, 2007.

SAMPAIO, T. S. *Educação de Jovens e Adultos: atividades de formação continuada baseados nos pressupostos da Situação de Estudo*. Trabalho de Conclusão de Curso em Química – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2017.

SANTOMÉ, J. T. *Globalização e Interdisciplinaridade: o currículo integrado*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SOUSA, P. G. *Desenvolvimento profissional docente no contexto da reconfiguração curricular pela situação de estudo*. Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2018.

TEIXEIRA, P. M., MEGID NETO, J. Uma proposta de tipologia para pesquisas de natureza interventiva. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 23, n. 4, p. 1055 – 1076, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/cBjf7MPDSy5V5JYwFJR4bd/abstract/?lang=pt>. Último acesso em: 10 jun. 2023.

VIEIRA, L. B. G. *Situação de Estudo: compreensões dos formadores de professores do ensino de Ciências*. 121f. Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2017.

VIEIRA, L. B. G., FERNANDES, G. W. R., MASSENA, E. P., MALDANER, O. A. Situação de Estudo: O que vem sendo publicado em eventos e periódicos da área de ensino de ciências? *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v. 20, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio/article/view/33290>. Último acesso em: 10 jun. 2023.

SOBRE OS AUTORES

ELISA PRESTES MASSENA. Professora titular da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), atua no curso de Licenciatura em Química e no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM). Coordenadora do Grupo de Pesquisa em Currículo e Formação de Professores em Ensino de Ciências (GPcFEC). Doutora em Educação pela UFRJ.

PAULO MARCELO MARINI TEIXEIRA. Professor titular da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), atua no curso de Licenciatura em Biologia e no Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores (PPG.ECFP). É líder do Grupo de Estudos e Pesquisas: Movimento CTS e Educação Científica (GP-CTS). Doutor em Educação pela UNICAMP.

ROBERTA CONCEIÇÃO BOMFIM. Licenciada em Química pela Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da UESC. Integrante do Grupo de Pesquisa em Currículo e Formação de Professores em Ensino de Ciências atuando em pesquisas na área de currículo, formação de professores e educação em tempo integral.

THIAGO SANTOS GUIMARÃES. Professor Substituto na área de Ensino de Ciências e Matemática, no Centro de Formação de Professores da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Campus Amargosa – Bahia. Licenciado em Química pela Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da UESC. Integrante do Grupo de Pesquisa em Currículo e Formação de Professores em Ensino de Ciências.