

A INICIAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA - PRINCÍPIOS METODOLÓGICOS PARA O ENSINO DA ÁREA DE CIÊNCIAS¹

Denise Kriedte da Costa² - Colégio Marista Champagnat – PMBSA
Rosiméri dos Santos³ - Colégio Marista Champagnat – PMBSA
Anelise Volkweiss⁴ - IFSUL – Câmpus Sapiranga

Eixo Temático: Ensino Médio

Resumo

Neste artigo é apresentada uma proposta metodológica para implementar a Iniciação Científica na Educação Básica e analisar as implicações do Educar pela Pesquisa na ação docente e discente, bem como as mudanças metodológicas deste processo, sob a orientação de uma equipe interdisciplinar da área de Ciências da Natureza. O relato de etapas do trabalho científico propostas para diferentes níveis de ensino e o desenvolvimento cognitivo e atitudinal dos estudantes são o foco deste trabalho, bem como a análise das dificuldades superadas por esta equipe para transpor limites e conviver com novos espaços de aprendizagem, que se tornam um desafio por envolverem a participação do estudante na construção do seu conhecimento, evitando a procrastinação e a reprodução da informação. Os pressupostos da pesquisa relacionam-se ao Educar pela Pesquisa e Interdisciplinaridade como caminho para a alfabetização científica. A metodologia proposta envolveu a vivência das etapas de um projeto científico, distribuídas em trimestres durante o ano letivo. A partir da análise dos resultados e das percepções das autoras, esclarecemos questões surgidas da implementação deste projeto ao longo de oito anos. O estudo apresenta evidências da possibilidade de mudanças no processo de ensino e aprendizagem, promovidos pela participação efetiva de educadores e estudantes.

¹ O artigo relata uma experiência realizada em duas escolas com vistas a promover a Alfabetização Científica por meio do Educar pela Pesquisa.

² Doutora em Educação em Ciências; Química da Vida e Saúde pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Mestre em Educação de Ciências e Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de Rio Grande do Sul (PUCRS) Licenciada e Bacharel em Química PUCRS. Professora do Colégio Marista Champagnat-PMBSA, Porto Alegre, RS, Brasil. Professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, RS, Brasil. E-mail: denise.costa@maristas.org.br.

³ Licenciada em Física, Especialista em Informática na Educação, Mestre em Educação de Ciências e Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de Rio Grande do Sul (PUCRS). Professora do Colégio Marista Champagnat, PMBSA, Porto Alegre, RS, Brasil. Colégio Santa Inês, Porto Alegre, RS, Brasil e Instituto Estadual de Educação Paulo da Gama, Porto Alegre, RS, Brasil E-mail: rosimeri.santos@maristas.org.br.

⁴ Licenciada e Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, (UFRGS). Especialista em Educação Inclusiva e Mestranda em Educação em Ciências e Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Professora do Instituto Federal Sul-rio-grandense, Câmpus Sapiranga- RS, Brasil. E-mail: anelise.volkweiss@ifsul.edu.br.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade. Educar pela pesquisa. Produção de conhecimento. Alfabetização científica.

Introdução

As transformações pelas quais o planeta vem passando, sejam elas demográficas, ambientais, sociais, econômicas ou ideológicas, urgem pela formação de uma sociedade alicerçada em princípios e valores voltados à humanidade, como paz, solidariedade e justiça. Família, Escola, Sociedade e Poder Público precisam estabelecer alianças entre si, a fim de possibilitar o pleno desenvolvimento dos sujeitos, vislumbrando a formação de cidadãos críticos, reflexivos e atuantes em prol do desenvolvimento de uma sociedade mais justa e preocupada com questões ambientais.

Nesse contexto, a construção do conhecimento científico promovido pelas instituições escolares, por meio de projetos de pesquisa, tem como um de seus objetivos favorecer o desenvolvimento da criatividade, autonomia e criticidade do indivíduo. A Escola configura-se, assim, como um espaço que precisa promover a argumentação do estudante, oportunizar que suas reflexões sejam compartilhadas, incentivá-lo a buscar novas informações em diferentes fontes, afastando-se da ideia de que o professor é o detentor do conhecimento. Ao se sentir protagonista de sua própria aprendizagem, o estudante, por meio da mediação do professor, e por que não dos próprios colegas, passa a ter interesse em produzir conhecimento, não se contentando em apenas receber informação pronta e reproduzi-la em provas.

O educar pela pesquisa, conforme aponta Demo (1998), afasta o professor e o estudante de uma aula copiada. A reprodução cede espaço à construção e produção de conhecimento científico. Esta proposta possibilita o desenvolvimento do trabalho em equipe, com incentivo à busca por materiais, experimentação e fontes de pesquisa.

Ao se realizar a pesquisa científica⁵, os agentes envolvidos, sejam professores ou estudantes, debruçam-se sobre diferentes temas sob novos olhares. Identificam um problema, lançam perguntas de pesquisa, levantam hipóteses, delineiam objetivos, traçam estratégias adequadas para o tipo de pesquisa a ser realizada, buscam por recursos compatíveis ao projeto proposto, realizam leituras em fontes seguras a fim de qualificar o trabalho e, mais do que isso, aprendem a argumentar.

⁵ Cabe ressaltar que *pesquisa científica* não se trata de apenas buscar definições de conceitos em dicionários, livros ou em *sites*.

Ramos (2002) advoga em favor do desenvolvimento da capacidade argumentativa dos sujeitos, o que para o autor está em consonância com os princípios da educação pela pesquisa. Segundo o autor, a Escola precisa contribuir de forma decisiva no desenvolvimento da autonomia dos cidadãos, mesmo que isso signifique assumir riscos, inerentes às propostas que inovam e desacomodam as ações cotidianas da sala de aula e do grupo de professores envolvido no processo.

Quando a Escola se propõe a adotar a abordagem de ensino do Educar pela Pesquisa, favorecendo a argumentação dos sujeitos, está colaborando para o estabelecimento de uma cultura voltada ao diálogo, à escuta respeitosa, à construção e ao confronto de novos posicionamentos. O ensino das Ciências da Natureza em muito pode contribuir para o desenvolvimento do espírito investigativo do estudante, tirando-o da posição de mero espectador de experimentos reproduzidos em laboratório e lançando-o ao *status* de quem de fato produz pesquisa científica. É preciso ainda propiciar espaço para que ele divulgue seus resultados e conclusões à comunidade, tais como em feiras de iniciação científica (da própria escola e de demais instituições de ensino de diferentes níveis), blogs, *folders*, seminários, até mesmo em artigos. Independente do veículo adotado para divulgação, será preciso que o estudante saiba argumentar, comunicar-se, fazer-se entender, estar aberto às sugestões, às críticas, utilizar uma linguagem adequada,

A escola estará, assim, participando da formação de sujeitos capazes de se colocarem no mundo, como protagonistas de sua própria aprendizagem, atuantes na transformação da sua realidade. Educar pela Pesquisa promove a alfabetização científica (AC) do estudante, em que este, além do domínio da leitura e escrita de textos e vocabulários científicos, sabe da importância de empregar os conhecimentos científicos a favor do desenvolvimento de uma sociedade mais humanista, preocupada com o bem-estar do próximo e do meio ambiente. Uma pessoa alfabetizada cientificamente compreende que os avanços científicos e tecnológicos não podem ser de acesso restrito a um grupo privilegiado de pessoas, mas que sejam, sim, disponibilizados a todos, de forma a garantir maior qualidade de vida de forma igualitária e sustentável. Em consonância com o exposto, Chassot (2003, p. 99) coloca que:

Parece que se fará uma alfabetização científica quando o ensino da ciência [...] contribuir para a compreensão de conhecimentos, procedimentos e valores que permitam aos estudantes tomar decisões e perceber tanto as muitas utilidades da ciência e suas aplicações na melhora da qualidade de vida, quanto às limitações e consequências negativas de seu desenvolvimento (CHASSOT, 2003, p. 99).

Entendemos como necessária a abordagem CTS (Ciências, Tecnologia e Sociedade) para o ensino de Ciências, a fim de qualificar a AC realizada nas escolas. Segundo Cruz e Zylbersztajn (2001 apud SANTOS, 2008), em função do agravamento dos problemas ambientais e do questionamento do real papel do conhecimento científico na sociedade, as pessoas passaram a refletir de forma crítica as relações estabelecidas entre ciência, tecnologia e sociedade, culminando com a proposição de novos currículos de ensino da área que tivessem um enfoque CTS. Santos (2008, p. 126) também traz a importância do diálogo, ressaltando que “o professor deve desenvolver uma postura dialógica em suas aulas, promovendo debates em que o aluno possa tomar parte com suas próprias ideias”.

Portanto, o estudante, ao ser desafiado a elaborar e executar um projeto de pesquisa, será capaz de desenvolver a consciência de que a passividade frente aos fatos pode ser evitada e que ele é agente de transformação dessa realidade, capaz de socializar ideias, estratégias, conhecimentos, desejos e sonhos com seus iguais. A busca desse novo caminho passa pelas relações professor-estudante-conhecimento-currículo-teoria-prática. O educando, um ser único, precisa integrar as diversas faces do saber, harmonizando com respeito e liberdade as diferentes formas de interpretar o mundo que o cerca. Capra (1996, p. 25) colabora com a discussão afirmando que:

O novo paradigma pode ser chamado de uma visão de mundo holística, que concebe o mundo como um todo integrado, e não como uma coleção de partes dissociadas. Pode ser denominado visão ecológica, se o termo “ecológico” for empregado num sentido mais amplo e mais profundo que o usual.

O presente artigo tem por objetivo apresentar uma proposta pedagógica interdisciplinar da área de Ciências da Natureza e da área de Códigos e Linguagens e suas Tecnologias, desenvolvida em duas escolas da rede privada de Porto Alegre com vistas à AC, por meio do Educar pela Pesquisa nos espaços formais e não formais de ensino. O público-alvo, estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, é desafiado ao exercício do questionamento, à procura qualificada de materiais, à interpretação das informações, à formulação de argumentos e à elaboração e comunicação de propostas para os desafios oferecidos. As atividades propostas foram distribuídas por trimestres ao longo do ano letivo.

Interlocuções sobre práticas, saberes e sentimentos

Em contato com colegas de diferentes disciplinas e realidades diversas, encontramos alguns pontos em comum, como a necessidade de repensar nossa forma de trabalhar com os estudantes e torná-los mais participativos e responsáveis, evitando a procrastinação e a aula copiada. Não era novidade que estávamos diante de um grande desafio. Mais um espaço de discussão, estudo e qualificação estava formado. Seria possível dividir experiências, trocar ideias e buscar alternativas para trabalhar com a realidade que se têm.

Nessas reflexões percebemos a possibilidade de mudança. Mudança de uma estrutura por meio da qual fomos educadas e em que estávamos educando. Uma estrutura de dependência e quase submissão. Uma estrutura que esperava somente um tipo de resposta, na qual era bastante difícil criar e modificar o que estava decidido. Uma aula até então baseada em responder a questionamentos prontos do livro ou do professor, ao invés de oportunizar a pergunta do estudante. Moraes, Ramos e Galiazzi (2004), em consonância com o exposto, apontam que, por meio das perguntas feitas pelo professor, o estudante irá aprender a fazer os seus próprios questionamentos, o que é de vital importância nos processos argumentativos e como forma de estimular sua curiosidade.

Um dos ingredientes importantes no processo de construção do conhecimento é a curiosidade, revelada pelo questionar. [...] Numa instância comunicativa, os sujeitos que integram o processo argumentativo contestam enquanto não estiverem satisfeitos com a compreensão do que está em tela. [...] No educar pela pesquisa, aprender pode significar cada um validar no coletivo o conhecimento que foi capaz de construir (MORAES; RAMOS; GALIAZZI, 2004, p. 8-9).

Queremos ver nossos estudantes participando, resolvendo problemas, encontrando dificuldades e buscando soluções, acreditando em suas capacidades. Formar gerações mais abertas, seguras, livres de preconceitos e mais competentes, mas, acima de qualquer coisa, mais felizes e eficientes em suas escolhas e opções.

Sabemos que nossa influência não se limita a uma simples formação acadêmica, fixada somente em conteúdos, mas que nossas decisões e atitudes são determinantes na formação do caráter e do futuro de nossos estudantes.

Hoje, fica claro que nossa atividade educativa envolve a capacidade de sermos mediadores na formação integral dos nossos estudantes. Nossa tarefa é complexa, pois lidamos com situações familiares, sociais e escolares que afetam diretamente a personalidade e forma de ver o mundo dos estudantes, incentivando-os a buscar seus próprios caminhos, de uma maneira lícita e justa.

Segundo Saviani (1995), a contribuição da educação se consubstancia na instrumentalização, isto é, nas ferramentas de caráter histórico, matemático, científico e literário etc. que o professor é capaz de oferecer aos alunos, permitindo-lhes uma visão mais crítica do mundo, de modo que eles possam integrar a sociedade com poder de transformação sobre estruturas injustas que sacrificam grandes parcelas da população.

Nesse trabalho conjunto, podemos ir construindo espaços de liberdade e autonomia. É preciso que faça sentido para o estudante e para o professor o fato de estarem criando esse ambiente. Para Aquino, “Liberdade e autonomia não se outorgam. Não são concessões, mas desdobramentos possíveis das relações entre as pessoas. Algo que se constrói de uma mesma maneira em qualquer espaço da vida” (AQUINO, 2002, p. 85).

Novos olhares pela busca de uma formação integral dos indivíduos são necessários, de modo que o estudante possa ir além de suas potencialidades para desenvolver amplamente suas capacidades, não só nos espaços escolares formais. Cada nova experiência e cada novo espaço transformam-se em um ambiente educativo, de compreensão de conhecimentos.

Esta proposta de trabalho procura envolver professores e estudantes em uma constante busca do aperfeiçoamento desse conhecimento, construindo caminhos que possam ir além do planejado.

Costa (2004) afirma que, nessa parceria, superar dificuldades, transpor limites e conviver com novos espaços de aprendizagem torna-se um desafio em busca do desenvolvimento de autonomia no ambiente escolar, com o objetivo de encontrar caminhos de construção coletiva, para formar um sujeito participativo e com consciência para exercer sua cidadania. Esse processo pode incluir a revisão de currículos, a introdução de projetos interdisciplinares desde a Educação Infantil, bem como um trabalho no sentido da recuperação de valores e responsabilidades.

É preciso buscar no diálogo, no respeito à diversidade de pontos de vista, uma convergência de ideias na elaboração de uma problemática comum e na articulação de metodologias que proporcionem aos estudantes a possibilidade de desenvolvimento de habilidades e competências, em uma perspectiva integradora de saberes.

Fundamentação teórica

- *Desafios metodológicos do Educar pela Pesquisa*

A difusão dos conceitos associados à educação pela pesquisa tem oferecido aos educadores novas esperanças para a realização de um sonho, a modificação do cotidiano de uma sala de aula.

É fato que o ensino escolar tem se caracterizado pela reprodução de modelos difundidos, principalmente, nos cursos de formação de professores. Esses cursos partem de um currículo pré-definido que deve ser discutido num tempo restrito e que finalizam com um parecer que confirma a competência dos indivíduos sobre os temas trabalhados classificando desempenhos.

As consequências dessa forma de ensino são inúmeras, como: o tédio que rege as relações dos agentes (educando e educador) com o conhecimento, a perda da autonomia e senso crítico devido à falta de espaço para criar e valorizar a dúvida, a formulação de conceitos próprios e a exclusão daqueles que não atendem ao formalismo exigido na comprovação da construção do conhecimento. Assim, há uma grave distorção das finalidades da Educação.

As novas gerações de pais, educandos e professores provocam o crescente questionamento da prática escolar e permitem a atualização da função da escola no contexto histórico e social. Vasconcellos contribui de forma resumida, afirmando que:

[...] a escola tem uma contribuição no processo de construção do caráter, da consciência e da cidadania das novas gerações, que passa pelo conhecimento, no sentido da articulação entre **compreender**, usufruir e transformar: compreender o mundo em que se vive, para poder **usufruir** dele, mas sobretudo para poder **transformá-lo!** (VASCONCELLOS, 1998, p. 81).

Essa transformação é complexa, pois pressupõe a desacomodação de antigas estruturas e a elaboração de novas, bem como a necessidade de que as mudanças sejam efetivas e adequadas ao contexto da comunidade escolar. O poder de transformação da escola implica a superação de concepções que marcam a prática docente e o processo de avaliação que, atualmente, é seletivo e classificatório.

O tédio e a perda da autonomia são percebidos pela maioria dos professores através da dificuldade do estudante em construir argumentos coerentes no seu cotidiano escolar. Para questionar o conhecimento construído, necessita-se de fortes argumentos sobre o tema em estudo, manter-se atualizado e atento à divulgação de novas teorias é imprescindível. A educação tem fundamental importância, oferecendo espaço de criação e análise teórica, além do acesso à leitura, que favorece o questionamento de novos conceitos.

A Escola é o ambiente propício para a difusão de novas ideias. O pesquisador da Educação deve estar aberto às novas tendências. Realizar leituras sobre novas teorias e concepções da realidade para promover a sua difusão é compromisso da escola. Ela pode impulsionar e implementar novas tendências da sociedade através do chamado primado da dúvida.

É importante citar Gustavo Bernardo (2000), que discute o papel do ensino pela construção de argumentos e estimula o estudo através do surgimento de dúvidas:

[...] já que não tenho certeza de nada, devo investigar com rigor as minhas dúvidas e defender uma a uma, pela via do argumento todas as conclusões provisórias. Em consequência, o primado da dúvida não pode aceitar refutações *in limine*, isto é despojadas de argumentos elas mesmas. A frase “não aceito o seu argumento”, se não vier acompanhada de contra-argumentos, contém violência semelhante ao silêncio ou porrete (BERNARDO, 2000, p. 28).

O estímulo ao trabalho com a incerteza é um importante recurso metodológico, na medida em que aproxima o educado de novas realidades e pontos de vista. Acredita-se que a escola tem na curiosidade do indivíduo a sua mola propulsora, por isso deverá estimular o questionamento e a análise crítica do conhecimento.

O homem, fruto desta realidade, tentará ir além das verdades definitivas, questionando a informação recebida, e a diversidade de recursos disponíveis para a pesquisa impulsiona o desenvolvimento desta investigação.

A atividade escolar que valoriza a busca de informações, incentiva a pesquisa e prepara o jovem para desenvolver suas competências e habilidades com qualidade deve propiciar um processo de construção do conhecimento continuada, libertadora e coletiva. Esse processo, que é dialógico, implica: a investigação da realidade educacional através de vários instrumentos, a análise dessas informações a partir das metas e objetivos estabelecidos pelos sujeitos envolvidos, e a realização de uma intervenção pedagógica que atenda às necessidades dos agentes envolvidos.

Esse é o desafio do professor que trabalha com pesquisa em sala de aula, porque a base da educação pela pesquisa é o questionamento sistemático e o processo reconstrutivo do saber. Entende-se que o conhecimento se reconstrói, o diálogo e a argumentação são estimulados e sala de aula necessita ser flexível e aberta, proporcionando liberdade de ação para que o educando e o professor possam ser autores, contribuindo de forma original na execução e supervisão da aprendizagem.

A prática da iniciação científica por meio da execução de projetos de investigação tem por objetivo geral reconhecer a utilização do método científico na solução de problemas, desenvolvendo o raciocínio lógico e crítico, partindo da observação, passando pela investigação, estabelecendo relações de causa e efeito entre eventos, conceitos e colocando seus conhecimentos e descobertas a serviço da comunidade.

- ***A interdisciplinaridade como caminho para a alfabetização científica***

A proposta de trabalho com os projetos científicos não tem como objetivo o processo cumulativo de informações e definições já existentes em dicionários e livros especializados, mas a constante reorganização dos conhecimentos que estão sendo desenvolvidos.

Assim, uma das possibilidades de conferir às atividades propostas significações e aplicações na resolução de problemas é trabalhar interdisciplinarmente, por meio de uma proposta que busca romper com a fragmentação percebida no ensino há algum tempo e construir conceitos interligados e complementares entre si.

Fazenda (2003) destaca a compreensão da interdisciplinaridade numa categoria de ação, diferenciando-a das disciplinas, que estariam na categoria de conhecimento, e se revela mais como processo que produto, ou seja, corresponde ao ato de construir pontes entre as diferentes disciplinas, permitindo que o conhecimento produzido ultrapasse os limites disciplinares.

Portanto, um dos objetivos da interdisciplinaridade é formar um sujeito que possa atuar no seu cotidiano com essa visão mais globalizada e humana de sua realidade, interligando conceitos e aprendizagens.

Esses conhecimentos, quando articulados, organizam-se de tal forma que os estudantes passam a refletir utilizando todos os recursos disponíveis, de modo a superar as dificuldades e a construir conhecimentos conectados e condizentes com o ambiente em que vivem e avançar cognitivamente. Repko (2008, p. 12) colabora, afirmando:

Estudos interdisciplinares são processos desenvolvidos para responder a uma questão, resolver um problema ou abordar um tema que é muito amplo ou complexo para ser tratado adequadamente por uma única disciplina e baseiam-se nas perspectivas disciplinares e integram seus *insights* para produzir uma compreensão mais abrangente ou um avanço cognitivo.

Essa capacidade de visualizar o todo possibilita uma interação entre aquilo que é estudado e a realidade concreta, vivida a cada dia. Quando os estudantes passam a perceber o

mundo em que vivem, inicia-se uma etapa de autoconhecimento, buscando dentro de si e no diálogo com o outro as possibilidades de integração a essa realidade que agora buscam compreender.

Acreditamos que com essa proposta interdisciplinar de diálogo entre sujeitos e disciplinas, os estudantes não só têm a possibilidade de avançar cognitivamente, mas também vivenciam e internalizam valores e constroem a capacidade de fazer escolhas mais conscientes.

O sujeito, ao utilizar os seus conhecimentos científicos para a tomada de decisões que irão impactar de forma positiva na sua realidade e/ou aos que o cercam, demonstra estar vivenciando o processo de AC.

A expressão “alfabetização científica”, na literatura especializada, é polissêmico, podendo assumir, dependendo do autor, diferentes conotações. Em seu artigo de revisão sobre AC, Sasseron e Carvalho (2011) apontam para a dificuldade em traduzir a referida expressão, sendo possível encontrar ainda, em substituição a ela, na literatura nacional, as expressões “letramento científico” e “enculturação científica”. Independente dos termos adotados, existe uma preocupação por parte dos pesquisadores de que o ensino de Ciências seja planejado e executado de modo a possibilitar a construção de benefícios práticos para as pessoas, a sociedade e o meio-ambiente. Para alguns autores, “alfabetização científica” remete a um mero domínio de conceitos e teorias, sem enfatizar a função social das Ciências. Há ainda aqueles que utilizam a expressão como sinônimo de “letramento”.

No entanto, Gurudi e Cazetta (2014) apontam uma possível diferença de sentidos entre os termos ao colocar que “a alfabetização científica se restringiria ao domínio dos conteúdos científicos, enquanto o letramento suporia compreender a função social da Ciência.” (p. 5).

Adotaremos aqui a expressão “alfabetização científica”, por vezes abreviada por AC, por estar amplamente difundida. Porém, pautamos o nosso entendimento de que a educação científica não deva se restringir a atribuir conceitos descontextualizados e sem o comprometimento a questões sociais e ambientais. Pelo contrário, a Escola precisa colaborar para a formação integral do sujeito, possibilitando sua participação na tomada de decisões que, segundo Cachapuz et al. (2011, p. 26), “é um fato positivo, uma garantia de aplicação do princípio de precaução, que se apoia numa crescente sensibilidade social face às implicações do desenvolvimento tecno-científico que pode comportar riscos para as pessoas ou para o meio ambiente”.

Projeto de Iniciação Científica (PIC)

Os Projetos de Iniciação Científica (PIC) consistem num conjunto de ações educativas fundamentadas no diálogo e no questionamento. A proposta deste projeto foi elaborada para ser executada em grupos, com o estudante agente ativo do processo de busca e de compreensão dos fenômenos vivenciados, valorizando sua escrita, oralidade e argumentação.

A avaliação do desempenho dos estudantes considera o interesse na execução das atividades, o interesse em compreender os resultados, precisão e clareza nos registros, a elaboração dos relatórios e a capacidade de formular conclusões.

O cronograma de atividades é realizado em etapas distribuídas ao longo dos três trimestres escolares e que envolvem a elaboração do planejamento de pesquisa, o desenvolvimento e execução da pesquisa e a apresentação de resultados para Banca de Avaliação, compostas pelos professores da área de Ciências da Natureza e de Linguagens e suas Tecnologias, da escola.

O Projeto prevê a culminância da atividade, com a participação dos trabalhos em Feira Científica realizada na própria escola, bem como aqueles selecionados são apresentados em exposições de Instituições de Ensino Superior.

A primeira etapa, realizada no primeiro trimestre, envolve a elaboração do planejamento da pesquisa, que engloba a escolha do tema gerador do projeto de cada série, que deverá contemplar os conceitos trabalhados nela, conforme planos de estudos, tendo como foco o interesse dos estudantes, bem como desenvolver as habilidades e competências previstas para a etapa. Contempla a revisão bibliográfica, que necessita de pelo menos duas fontes em língua estrangeira, inglês e espanhol, bem como apropriação das fases da pesquisa científica.

A segunda etapa envolve a execução das atividades propostas, bem como a discussão e orientação das pesquisas realizadas. Na terceira e última etapa, ocorrem a orientação final da pesquisa, a apresentação dos trabalhos para a banca, a seleção dos trabalhos para participação em Feiras externas à escola e a confecção de *banner*.

As etapas propostas visam oportunizar vivências, na elaboração e desenvolvimento de trabalhos científicos, integrar os saberes e construir um currículo que pode ser pensado como um “entrelaçamento de múltiplos signos e significados, de certeza e incertezas. [...] de espaço de relações que produz conhecimentos, saberes, valores e identidades” (UNIÃO MARISTA DO BRASIL, 2010, p. 59).

- *Sugestões de trabalho por ano letivo*

A seguir, uma sugestão de etapas para implementação desta proposta adequada às habilidades e competências previstas para cada ano letivo, elaborada a partir da experiência das autoras com esse tipo de proposta durante os últimos oito anos. Os itens serão desenvolvidos respeitando-se as características das faixas etárias de cada série com aprofundamento de cada etapa e formalização dos conceitos construção; apresentação formal dos trabalhos à comunidade.

- a) **1º a 5º ano:** levantamento de hipóteses; materiais; método; coleta de dados; discussão (análise dos dados); registro das fontes de pesquisa. Observação: os itens serão trabalhados respeitando-se as características das faixas etárias de cada série com aprofundamento de cada etapa e formalização dos conceitos construção; apresentação formal dos trabalhos à comunidade.
- b) **6º ano – Ensino Fundamental:** levantamento de hipóteses; materiais; método; coleta de dados; discussão (análise dos dados); registro das fontes de pesquisa; formatação do relatório (objetivos, introdução e conclusão, referências — registro das fontes).
- c) **7º ano – Ensino Fundamental:** levantamento de hipóteses; materiais; método; coleta de dados; discussão (análise dos dados); registro das fontes de pesquisa; formatação do relatório (objetivos, introdução e conclusão, referências — registro das fontes). Incluir no relatório: justificativa, problema, referências (exigência de pelo menos duas fontes não virtuais — exemplo: livros, revistas científicas).
- d) **8º ano – Ensino Fundamental:** levantamento de hipóteses; materiais; método; coleta de dados; discussão (análise dos dados); registro das fontes de pesquisa; formatação do relatório (objetivos, introdução e conclusão, referências — registro das fontes). Incluir no relatório: justificativa, problema, referências (exigência de pelo menos duas fontes não virtuais — exemplo: livros, revistas científicas); tabulação de dados (EXCEL, gráficos etc.), análise quantitativa e qualitativa, elaboração de questionário para entrevistas; levar estudantes para visitação de Feiras de Ciências.
- e) **9º ano – Ensino Fundamental:** levantamento de hipóteses; materiais; método; coleta de dados; discussão (análise dos dados); registro das fontes de pesquisa; formatação do relatório (objetivos, introdução e conclusão, referências — registro

das fontes). Incluir no relatório: justificativa, problema, referências (exigência de pelo menos duas fontes não virtuais — exemplo: livros, revistas científicas); tabulação de dados (EXCEL, gráficos etc.), análise quantitativa e qualitativa, elaboração de questionário para entrevistas; levar estudantes para visitação de feiras de ciências — exemplo: salão jovem cientistas da UFRGS; formatação ABNT.

- f) **Ensino Médio:** levantamento de hipóteses; materiais; método; coleta de dados; discussão (análise dos dados); registro das fontes de pesquisa; formatação do relatório (objetivos, introdução e conclusão, referências — registro das fontes). Incluir no relatório: justificativa, problema, referências (exigência de pelo menos duas fontes não virtuais — exemplo: livros, revistas científicas); tabulação de dados (EXCEL, gráficos etc.) análise quantitativa e qualitativa, elaboração de questionário para entrevistas; levar estudantes para visitação de feiras de ciências. Implementar oficinas para confecção de *folders*, cartazes, pôster, *banners*, Power-Point, dentre outros.

Neste segmento, o pesquisador do Ensino Médio divulga os saberes construídos, os resultados das atividades experimentais, as dificuldades vencidas ou contornadas e as alegrias pelas aprendizagens efetivadas.

Duas atividades estão previstas:

- a) **Elaboração de *banner*** referente ao projeto de investigação e pesquisa que o grupo realizou. O *banner* deverá conter: objetivos, fundamentação teórica, metodologia, análise dos resultados, conclusões e referências.
- b) **Apresentação do trabalho para banca de professores.** Os estudantes serão avaliados pelas relações entre conceitos das diferentes áreas de conhecimento, pela participação efetiva de todos os membros do grupo, oralidade (uso de vocabulário adequado) pelos membros do grupo, harmonia entre as ideias investigadas nos trimestre, ou seja, coerência na pesquisa e clareza e correção dos conceitos apresentados na argumentação.

O processo de avaliação é validado pela equipe de professores das áreas de conhecimento envolvidas. Esta análise será realizada a partir dos rascunhos e materiais com o visto dos educadores, de acordo com os critérios previstos no roteiro que é divulgado para os estudantes no início do trabalho.

Os componentes curriculares necessitam de integração, superando a fragmentação e o distanciamento entre as diferentes áreas de conhecimento. O trabalho deve ser interdisciplinar, envolvendo um ou mais componentes curriculares. O produto final das pesquisas pode envolver demonstrações, construção de equipamentos ou pesquisas referentes a temas das diferentes áreas do conhecimento. Os trabalhos a serem entregues pelos estudantes devem seguir as normas de apresentação combinadas com os professores da área de Códigos e Linguagens.

É imprescindível caracterizar o trabalho pela seriedade, objetividade e, sobretudo, pela originalidade (não são aceitas cópias de artigos, livros, sites ou outras publicações). Caso o grupo indique *sites* nas referências, deverá fazer um comentário ou análise desse *site*. A redação deve ter linguagem simples, correta, clara e concisa. O trabalho será acompanhado pelos professores que estão disponíveis para esclarecimento de dúvidas durante todo o processo.

Espera-se que a pesquisa seja autoral e que a utilização do método científico fique clara para os professores que avaliarão o processo investigativo, que não poderá apresentar simples reprodução de experimentos ou maquetes já existentes. A redação da conclusão da pesquisa responde ao problema apresentado no planejamento (1ª etapa), discutindo as hipóteses levantadas pelo grupo a partir da análise dos resultados obtidos.

Considerações finais

A proposta referendada neste artigo é resultado de trabalho realizado desde o ano de 2008 e leva em consideração as observações e adaptações que a equipe considerou necessárias para qualificar o trabalho escolar. Auxiliar o estudante a aprender a olhar o mundo com curiosidade, estimular a análise de informações, o relato de suas aprendizagens e a elaboração de novas possibilidades de estudo são prioridades desta proposta.

A execução exige que cada etapa tenha uma duração que permita, ao estudante, ser autor de seu trabalho e, sob orientação de seus professores, possa rever as estratégias a partir dos questionamentos recebidos.

Tempo para orientação é fundamental, conforme Santos (2006, p. 152):

A equipe de professores precisa integrar as suas ações, dividir experiências e efetivamente, planejar as atividades escolares voltadas para os interesses do grupo de alunos. O tempo necessário a essa construção solidária precisa ser oferecido para

a equipe docente, que muitas vezes é pressionada pelo período escolar a apresentar relatórios avaliativos sobre habilidades e conhecimentos que o aluno necessita dominar após um determinado número de aulas dadas.

Ter autonomia e evitar a procrastinação será fácil, se o estudante perceber sintonia com os seus orientadores e ter na Instituição um espaço disponível para exercitar a investigação experimental e a pesquisa. Todas as aulas de Ciências serão momentos de orientação. Muitas vezes esta orientação ocorre em turno inverso as aulas, principalmente, se for necessário o uso do acervo dos laboratórios escolares. O Núcleo Pedagógico da Escola é balizador das decisões da equipe de professores e propicia recursos para que os envolvidos possam se desafiar na resolução dos problemas propostos. Para facilitar essa intermediação, é importante criar um espaço de comunicação entre os educadores e estudantes.

Ao concluir esta sequência de atividades, a escola supera desafios e qualifica os processos de ensino e aprendizagem, porque estimula a capacidade reflexiva do estudante, permitindo a análise e a construção de argumentos, favorece o encontro entre a teoria e prática e promove a construção de aprendizagens significativas. Este espaço de interação promove o desenvolvimento de relações interpessoais éticas e harmoniosas, baseadas no diálogo entre os agentes envolvidos no processo de ensino e aprendizagem.

O assunto continuará em pauta! Espera-se que esta proposta auxilie os professores de Ciências a refletirem sobre suas práticas de ensino e os incentivem a vincular seu componente curricular a outras áreas do conhecimento.

REFERÊNCIAS

AQUINO, J. G. **Diálogos com Educadores**: o cotidiano escolar interrogado. São Paulo: Moderna, 2002.

BERNARDO, G. **Educação pelo argumento**. Rio de Janeiro: Rocco, 2000.

CACHAPUZ, A. et al. **A necessária renovação do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 2011.

CAPRA, F. **A teia da vida**: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. São Paulo: Cultrix, 1996.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 22, p. 89-100, 2003.

COSTA, D. K. **A educação em química pela pesquisa**: um caminho para autonomia. 2004. Dissertação (Mestrado em Educação e Ciências e Matemática) — Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. São Paulo: Autores Associados, 1998.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade**: história, teoria e pesquisa. 11. ed. Campinas: Papirus, 2003.

GURUDI, V.; CASSETTA, V. Alfabetização científica e cartográfica no ensino de ciências e geografia: polissemia do termo, processo de enculturação e suas implicações para o ensino. **Revista de Estudos Culturais**, n. 1, p. 1-16, 2014.

RAMOS, M. G. Educar pela pesquisa é educar para a argumentação. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. R. **Pesquisa em sala de aula**: tendências para a educação em novos tempos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002. p. 25-49.

MORAES, R.; RAMOS, M. G.; GALIAZZI, Maria do Carmo. Pesquisar e aprender em educação química: alguns pressupostos teóricos. **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v. 1, n. 1, p. 57-64, jan./dez. 2004.

REPKO, A. F. **Interdisciplinary research**: process and theory. Los Angeles; Londres: Sage, 2008.

SANTOS, R. dos. **Avaliação no ensino interdisciplinar de ciências sob a perspectiva discente**. 2006. Dissertação (Mestrado em Educação e Ciências e Matemática) — Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

SANTOS, W. L. P. dos. Educação Científica Humanística em uma perspectiva Freireana: resgatando a função do ensino CTS. **Alexandria: Revista de Educação em Ciências e Tecnologia**, v. 1, n. 1, p. 109-131, 2008.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SAVIANI, D. **Escola e Democracia**. Campinas: Autores Associados, 1995.

UNIÃO MARISTA DO BRASIL. **Projeto educativo do Brasil Marista**: nosso jeito de conceber a educação básica. UMBRASIL, 2010.