



Sequências didáticas investigativas em Ciências da Natureza utilizando a horta escolar no Ensino Fundamental I

Vanessa Gomes¹
Oscar João Abdounur²

Resumo

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) enfatiza que, ao longo do Ensino Fundamental (EF), deve-se prezar pelo compromisso com o desenvolvimento do letramento científico (LC), que envolve a capacidade de compreender, interpretar e transformar o mundo natural, social e tecnológico, considerado imprescindível para o desenvolvimento da capacidade de atuação social, com base nos aportes teóricos e processuais das ciências. A BNCC propõe o uso de atividades investigativas no ensino-aprendizagem em Ciências da Natureza. Uma metodologia executável são as sequências didáticas com enfoque em história da ciência utilizando hortas escolares para promover o desenvolvimento de habilidades e competências investigativas para estudantes do EFI. O objetivo desse projeto é realizar um levantamento bibliométrico de sequências didáticas, utilizando hortas escolares para o ensino de Ciências da Natureza no EFI; propor e aplicar sequências didáticas investigativas de acordo com a recomendação da BNCC, utilizando a horta escolar como ferramenta didática integrada com o currículo do EFI para uma aprendizagem contextualizada e significativa. Os resultados serão avaliados por meio do envolvimento efetivo e o protagonismo dos estudantes. Este levantamento será realizado por meio de testemunhos, depoimentos, e a exposição do material de pesquisa dos alunos em uma feira de socialização do conhecimento.

Palavras-chave

História da Ciência – Horta escolar – Sequência didática investigativa.

Introdução

A Constituição Federal de 1988 estabelece a educação como um direito fundamental compartilhado entre Estado, família e sociedade. Também estabelece que, a educação deve ser promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando o pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. Para este fim, o texto do artigo 210 ressalta a importância

do estabelecimento de conteúdos mínimos para o Ensino Fundamental, de maneira a assegurar a formação básica comum e respeito aos valores culturais e artísticos, nacionais e regionais (BRASIL, 1988). A Lei de Diretrizes e Bases (LDB) da Educação Nacional 9394/96 afirma que cabe à União estabelecer, em colaboração com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, as competências e diretrizes que nortearão os currículos e seus conteúdos mínimos, assegurando a formação básica comum. Segundo a LDB, as competências e diretrizes são comuns, porém, os currículos são diversos (BRASIL, 1996). E são essas as noções norteadoras da BNCC (BRASIL, 2016).

Ainda no contexto histórico, um currículo contextualizado pela realidade local, social e individual da escola e dos alunos, também foi abordado nas diretrizes curriculares nacionais (DCN) traçadas pelo Conselho Nacional de Educação (CNE) ao longo da década de 1990 e revisada nos anos 2000. Em 2010, o CNE promulgou novas DCN enfatizando a inclusão, a valorização das diferenças e o atendimento à pluralidade e à diversidade cultural (BRASIL, 2010). Em 2014, a Lei 13.005/2014 promulgou o Plano Nacional de Educação (PNE), que reiterou a necessidade de estabelecer e implantar diretrizes pedagógicas para a educação básica e a BNCC (BRASIL, 2014). A alteração da LDB pela Lei 13.415/2017 implantou a BNCC que estabelece o conteúdo comum que os estudantes devem aprender na educação básica, o que inclui tanto os saberes quanto a capacidade de mobilizá-los e aplicá-los (BRASIL, 2016).

Para as áreas das Ciências da Natureza, a BNCC (BRASIL, 2016) enfatiza que, ao longo do EF, deve-se prezar pelo compromisso com o desenvolvimento do letramento científico (LC), que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), e também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências. Para a BNCC, a finalidade do letramento científico é o desenvolvimento da capacidade de atuação social, considerado imprescindível para o pleno exercício da cidadania. Nessa perspectiva, a área de Ciências da Natureza, por meio de um olhar articulado de diversos campos do saber, precisa assegurar aos alunos do EF o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica. O objetivo é possibilitar que os alunos tenham um novo olhar sobre o mundo que os cerca e tenham capacidade para fazer escolhas e intervenções conscientes e pautadas nos princípios da sustentabilidade e do bem comum. Para tanto, é imprescindível que eles sejam progressivamente estimulados e apoiados no planejamento e na realização

cooperativa de atividades investigativas, bem como no compartilhamento dos resultados dessas investigações. A prática investigativa proposta deve ir além da realização de atividades que seguem etapas predefinidas. A BNCC propõe situações de aprendizagem partindo de questões desafiadoras, respeitando a diversidade cultural. Estas metodologias devem estimular o interesse e a curiosidade científica dos alunos e possibilitar a definição de problemas, análise de dados e apresentação de resultados e conclusões. Dessa forma, o processo investigativo deve ser entendido como elemento central na formação dos estudantes e deve estar atrelado às situações didáticas planejadas ao longo da educação básica, possibilitando que os alunos revisem reflexivamente seus conhecimentos e sua compreensão em relação do mundo (BRASIL, 2016).

As diretrizes para o ensino de Ciências da Natureza proposto pela BNCC se baseiam no fato de que, a sociedade contemporânea está fortemente organizada com base no desenvolvimento das áreas biológicas, físicas e tecnológicas. No entanto, o mesmo desenvolvimento científico e tecnológico que resulta em novos ou melhores produtos e serviços também pode promover desequilíbrios na natureza e na sociedade (BRASIL, 2016) ao mesmo tempo em que podem trazer perigos para a própria manutenção da vida na Terra (SCHWAB, 2016). Sustentando essa preocupação descrita na BNCC, pesquisas sobre o ensino de Ciências da Natureza têm ganhado relevância na medida em que vivemos em um mundo globalizado e que adentramos a quarta revolução industrial ou revolução 4.0. A complexidade dessa revolução exige dos indivíduos melhores habilidades para lidar com um universo científico-tecnológico em ampla expansão (SCHWAB, 2016). Por outro lado, exige-se das sociedades, investimento estratégico e dirigido, na área da informação, ciência e tecnologia, visando fomentar as inovações científico-tecnológicas, requeridas para tornar o país competitivo no cenário internacional, sendo substancial, passar pela formação dos indivíduos (BORGES, 2016).

Diante deste contexto, Morais e Paiva (2014) destacam que, é crucial que a educação em Ciências da Natureza contribua para problematizar o saber e contextualizar os conhecimentos, de modo que os alunos possam apropriar-se deles e mobilizá-los convenientemente em diversas situações com as quais são confrontados no cotidiano. Sendo assim, é fundamental preparar os alunos para pensar criticamente em um mundo de contínuas e aceleradas transformações científicas e tecnológicas e motivá-los para se envolverem na aprendizagem das ciências, visando potencializar a busca ativa pelo conhecimento. Neste sentido, a BNCC (BRASIL, 2016) defende que, o LC deve propiciar

aos alunos, debater e tomar posição sobre alimentos, medicamentos, combustíveis, transportes, comunicações, saneamento e manutenção da vida na Terra, entre muitos outros temas. Para tanto, são imprescindíveis, tanto conhecimentos éticos, políticos e culturais, quanto científicos.

A Alfabetização Científica (AC) e o LC da população são metas a serem alcançadas e requerem práticas pedagógicas que viabilizem seus objetivos. Lorenzetti e Delizoicov (2001) e Brito e Fireman (2016) em consonância com a BNCC propõe o uso do ensino de ciências por investigação, para que os alunos se envolvam efetivamente com a compreensão da ciência, por meio da resolução de problemas reais, com espaço e tempo para questionamentos, teste de hipóteses, troca de informações e sistematização de ideias. De acordo com Brito e Fireman (2016), o ensino por investigação mostra-se uma metodologia adequada à promoção da AC/LC. Esta metodologia é defendida porque os alunos apresentam empatia pelo problema a ser resolvido, estimulando sua curiosidade, promovendo o desenvolvimento de habilidades reflexivas e intelectuais. Estes requisitos têm se revelado essenciais à medida que adentramos a revolução 4.0, reconhecida pelo amplo acesso à informação e pela velocidade na disseminação e aumento da complexidade e da necessidade dos conhecimentos científicos e tecnológicos.

Diante do exposto, pesquisadores têm discutido sobre a eficácia das metodologias para o ensino das Ciências da Natureza (KRASILCHIK, 2011; KONDRAT; MACIEL, 2013; BRITO; FIREMAN, 2016) e dos programas voltados para a AC/LC. Conceituando, alfabetização é o processo de ensino da língua escrita (SOARES, 2017), enquanto AC relaciona-se com a capacidade de compreender, utilizar e refletir sobre um tema, utilizando a linguagem científica, promovendo a participação ativa e adequada nas práticas sociais e profissionais (KRASILCHIK, 2011; ILC, 2014; SUISSO; GALIETA, 2015; NEVES et al., 2016; PISA, 2016). O termo letramento possui caráter de inserção e prática social através da língua escrita (SOARES, 2017), enquanto, o LC se relaciona com a função e prática social de um indivíduo utilizando o conhecimento científico (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001; ILC, 2014; PISA 2016).

As crianças possuem uma bagagem prévia de saberes e conhecimento inatos, relevantes e imprescindíveis no processo de ensino e aprendizagem. No primeiro ciclo de ensino as crianças estão aptas a aprender procedimentos simples de observação, comparação, busca e registro de informações, e também desenvolver atitudes de responsabilidade social e com o ambiente. Os PCNs (BRASIL, 1997), já destacavam que,

para as investigações sugeridas o professor deveria fazer uso de diferentes espaços, como: ambientes e seres vivos observados em seu cotidiano local e regional. Poderia propor comparação de diferentes ambientes, tais como florestas, rios, represas, lagos, plantações, campos, cidades, hortas, entre outros. Assim, focando em ambientes construídos pelo homem, como uma horta, uma pastagem ou as cidades, evidencia-se a necessidade humana de transformar os ambientes a fim de utilizar os seus recursos e ocupar espaços.

Estabelecendo a conexão entre o requerido no currículo e a prática deste conteúdo, o uso de hortas escolares tem ganhado relevância no ensino de Ciências da Natureza. Para se avaliar a efetividade das sugestões referentes a atividades investigativas, contidas no PCN (BRASIL, 1997) e na BNCC (BRASIL, 2016) pode-se observar nos estudos de Bernardon e colaboradores (2014) que as hortas escolares são vistas como um possível método para promover o desenvolvimento de competências e habilidades em Ciências da Natureza para os estudantes do EFI. Alicerçado nesta promoção, a Portaria Interministerial 1.010/2006 (BRASIL, 2006), instituiu diretrizes para a promoção de hábitos alimentares saudáveis nas escolas e definiu a estimulação de hortas como uma das suas prioridades. Para mais, o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação do Ministério da Educação, em parceria com a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação estimula a utilização de projetos que visam incorporar hábitos e alimentação saudável e a sustentabilidade ambiental como geradores de práticas pedagógicas utilizando as hortas escolares para este fim (BRASIL, 2010). Baseado nestas diretrizes de incentivo a implantação de hortas nas escolas, Bernardon e colaboradores (2014) observaram que, dentre as 453 escolas analisadas no Distrito Federal, apenas 37,7% delas possuíam uma horta. Também observaram que, escolas rurais tiveram maior prevalência de hortas. O fato interessante na descrição dos autores foi que entre as escolas que não tinham horta, 75,2% tinham interesse em criar uma. Além disso, constataram que, a falta de mão de obra para manter as hortas escolares foi à principal causa de ausência ou desativação delas. No que tange o interesse por utilizar hortas como ferramenta didático-pedagógica, destaca-se o seu uso como suplemento para a alimentação escolar (56,2%). Neste estudo, foi evidenciado que, em 60,8% das escolas investigadas, a promoção de hábitos alimentares saudáveis foi o tema utilizado em Ciências da Natureza.

Além da promoção de hábitos alimentares, as unidades temáticas constantes nos PCNs e na BNCC para os primeiros anos do EFI permitem que sejam trabalhados diversos

outros temas envolvendo as Ciências da Natureza utilizando as hortas escolares, inclusive com aplicação de atividades investigativas. Assim, o presente projeto se propõe a realizar primeiramente um levantamento bibliométrico de obras didáticas e científicas com foco no uso de hortas escolares para o ensino de Ciências da Natureza no EFI. Em seguida se dedicará a propor atividades pedagógicas investigativas de acordo com o conteúdo sugerido nos PCNs e na BNCC e assim evidenciar a diversidade de temas que podem ser explorados com atividades experimentais e investigativas utilizando a horta escolar como ferramenta didática para o ensino de Ciências da Natureza nos primeiros anos do EFI. Por último irá promover atividades didático-pedagógicas investigativas, integradoras do currículo dos anos iniciais do EFI utilizando a horta escolar como instrumento pedagógico para uma aprendizagem contextualizada e significativa.

Métodos

O primeiro passo será a realização de uma busca bibliométrica de artigos científicos e teses que tratam o tema do uso de hortas através de sequências didático-pedagógicas investigativas no ensino de Ciências da Natureza. A pesquisa bibliométrica trata-se de um tipo de estudo descritivo, o qual consiste em um método acessível de análise quantitativa da produção científica sobre determinado assunto. Esse método, além de permitir a recuperação da informação, subsidia a avaliação qualitativa da atividade científica, fundamental para que o pesquisador possa acompanhar o que se produz, em sua área de estudo (SANTOS, 2003). A busca bibliométrica será realizada na plataforma: WEB of Science. Para tanto, serão utilizadas primeiramente, as palavras-chaves (no idioma inglês e português): sequências didáticas investigativas; experimentação em ciências e horta escolar. Após a busca, as obras serão quantificadas e qualificadas de acordo com o tipo de pesquisa (revisão de literatura x artigo de pesquisa); de acordo com o foco (EFI ou não); de acordo com o ano das publicações; e, de acordo com a distribuição geográfica das universidades-sede dos pesquisadores/autores. Também será realizada a quantificação e qualificação dos temas abordados com o uso das hortas no ensino de Ciências da Natureza, os quais serão confrontados com os temas propostos nos PCNs e na BNCC. Após o levantamento, os resultados serão agrupados em tabelas e gráficos utilizando o programa Excel (Microsoft Office).

O segundo passo do trabalho será a construção de uma sequência didática investigativa, sustentada por conteúdo envolvendo a história da ciência e a construção do conhecimento, com possibilidade de utilizar a horta escolar, de acordo com o conteúdo sugerido na BNCC. Para orientar a elaboração dos currículos de Ciências da Natureza, as aprendizagens essenciais deste componente curricular estão organizadas em uma das três unidades temáticas que se repetem ao longo de todo o EFI na BNCC (BRASIL, 2016). Entre os temas que podem ser trabalhados com uso da horta escolar no EFI, destacam-se alguns envolvendo matéria e energia. Para este trabalho se optou por aplicar uma sequência didática investigativa com conteúdo envolvendo o ciclo de vida vegetal, com foco na construção do conhecimento sobre a energia solar, fotossíntese, formação da atmosfera, e o efeito estufa, os quais garantem a vida na Terra e são temas do currículo do 3º ano do EFI. O terceiro passo deste trabalho será a promoção de sequências didáticas investigativas na perspectiva de potencializar práticas didático-pedagógicas utilizando história da ciência e a horta no ambiente escolar. Trata-se de atividades de planejamento que poderá ser integrado entre os docentes da Escola de Aplicação da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. Será realizada uma atividade pedagógica utilizando a investigação para alunos do 3º ano do EFI. A sequência didática investigativa será realizada no período de 5 semanas, com um encontro de 1h30min por semana. A sequência didática seguirá os seguintes passos: 1) apresentação do tema, luz solar e fotossíntese com conteúdo histórico e discussão sobre o conhecimento prévio dos alunos; 2) aplicação de um experimento envolvendo luz solar e fotossíntese, com alunos divididos em grupos; 3) coleta dos resultados do experimento e sugestão para sua apresentação final; 4) socialização dos resultados por meio dos canais escolhidos pelos alunos.

Resultados esperados

Os resultados serão avaliados por meio da participação efetiva, o envolvimento e o protagonismo dos estudantes nas ações do Projeto. Este levantamento será realizado por meio de manifestações, testemunhos e depoimentos dos estudantes. A última atividade da sequência didática será a exposição do material de pesquisa dos alunos em uma feira de socialização do conhecimento. Para se avaliar a interação

aluno/professor e aluno/aluno, será utilizada a metodologia empregada por Mortimer e Scott (2002). No artigo, estes autores (MORTIMER; SCOTT, 2002) apresentam uma ferramenta de padronização para avaliações de dados qualitativos através da classificação da interação entre os personagens da sala de aula e sua articulação com o desenvolvimento do conteúdo do discurso na medida em que progride o desenvolvimento da história científica, e também como essas abordagens são produzidas por meio de intervenções da professora e por meio de diferentes padrões de interação.

Considerações finais

Através do conteúdo teórico pesquisado até o momento, observa-se que a horta escolar tem sido utilizada unicamente como ferramenta didática para programas de educação alimentar nas escolas brasileiras. Para execução desta pesquisa, propomos o uso da horta escolar para elaboração e execução de atividades investigativas em Ciências da Natureza, utilizando temas propostos dentro das diretrizes dos PCNs e BNCC, os quais propõem atividades que favoreçam a alfabetização e o letramento científico dos alunos. Para tanto, propõe atividades experimentais e contextualizadas historicamente para uma aprendizagem significativa. No entanto, existe certa dificuldade no campo das pesquisas qualitativas, quando se busca padronizar ou classificar essas avaliações. A ferramenta de avaliação de interação aluno/aluno e aluno/professor propostos por Mortimer e Scott (2002) favorecem este tipo de avaliação. Espera-se, portanto, realizar um levantamento minucioso, que demonstre os tipos de pesquisas que têm sido realizadas utilizando as hortas escolares na área da educação, assim como, padronizar a aplicação de uma sequência didática investigativa utilizando horta, além de se propor outros temas propostos dentro dos PCNs e BNCC, os quais possam ser aplicados utilizando a horta escolar no EFI.

Referências

- BERNARDON, Renata et al. School Gardens in the Distrito Federal, Brazil. **Revista de Nutrição**, v. 27, n. 2, p. 205-216, 2014.
- BORGES, Mario Neto. Ciência, tecnologia e inovação para o desenvolvimento do Brasil. **Revista Scientia Plena**, v. 12, n. 8, p. 1-11, 2016.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC 2ª versão**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2016.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil (1988)**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 1996.

BRASIL. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2014.

BRASIL. Portaria interministerial 1.010, de 8 de maio de 2006. Institui as diretrizes para a Promoção da Alimentação Saudável nas Escolas de educação infantil, fundamental e nível médio das redes públicas e privadas, em âmbito nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2006.

BRASIL. Programa Nacional de Alimentação Escolar. **Mapeamento do processo: implantação e implementação do Projeto Educando com a Horta Escolar**. Brasília, DF: Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação, 2010.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1997. 187p.

BRITO, Liliane Oliveira; FIREMAN, Elton Casado. Ensino de ciências por investigação: uma estratégia pedagógica para a promoção da alfabetização científica nos primeiros anos do ensino fundamental. **Ensaio**, v. 18, n. 1, p. 123-46, 2016.

ILC. Indicador de Letramento Científico. São Paulo: Instituto Abramundo, 2014. 43 p.

KONDRAT, Hebert; MACIEL, Maria Delourdes. Educação ambiental para a escola básica: contribuições para o desenvolvimento da cidadania e da sustentabilidade. **Revista Brasileira de Educação**, v. 18, n. 55, p.825-846, 2013.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática do ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2011. 199 p.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio**, v. 3, n. 1, p. 45-61, 2001.

MORAIS, Carla; PAIVA, João. Olhares e reflexões contemporâneas sobre o triângulo sociedade-educação-tecnologias e suas influências no ensino das ciências. **Educação e Pesquisa**, v. 40, n. 4, p. 953-964, 2014.

MORTIMER, Eduardo Fleury; SCOTT, Phil. Discourse activity in the science classroom: a socio-cultural analytical and planning tool for Teaching. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 7, n. 2, p. 283-306, 2002.

NEVES, Paulo Alexandre Panarra Ferreira Gomes et al. A experimentação como método inovador para o ensino de ciências: estudo realizado com uma turma do curso de pedagogia. **Revista Scientia Plena**, v. 12, n. 06, p. 2-9, 2016.

PISA. Programme International for Student Assessment. [S. l.: s. n.], 2016. Disponível em: <www.oecd.org/pisa/>. Acesso em: 22 set. 2018.

SANTOS, Raimundo Nonato Macedo Santos. Produção científica: por que medir? O que medir? **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciências da Informação**, v. 1, n. 1, p. 22-38, 2003.

SCHWAB, Klaus. **A Quarta Revolução Industrial**. São Paulo: Edipro, 2016. 160 p.

SOARES, Magda Becker. **Alfabetização e letramento**. 7. ed. São Paulo: Contexto, 2017. 123 p.

SUISSO, Carolina; GALIETA, Tatiana. Relações entre leitura, escrita e alfabetização/letramento científico: um levantamento bibliográfico em periódicos nacionais da área de ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 21, n. 4, p. 991-1009, 2015.

Vanessa Gomes é pedagoga, atualmente desenvolve mestrado na área de concentração em Educação Científica, Matemática e Tecnológica, no Programa de Pós-Graduação em Educação da FEUSP.

Oscar João Abdounur é professor associado/livre docente no IME-USP é Engenheiro Eletrônico e doutor em Educação. É orientador na área de concentração em Educação Científica, Matemática e Tecnológica, do Programa de Pós-Graduação em Educação da FEUSP.