

EDUCAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL EM ESPAÇOS DE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL: A APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA FORMAÇÃO CONTÍNUA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

Manuella Villar Amado

Programa Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (EDUCIMAT) –
Instituto Federal do Espírito Santo – Vila Velha, Espírito Santo, Brasil.
manuella@ifes.edu.br

Clara Vasconcelos

DGAOT/Instituto de Ciências da Terra; Faculdade de Ciências da Universidade do Porto; Porto,
Portugal.cvascon@fc.up.pt

Resumo

Nos últimos dez anos, o ensino das ciências tem apresentando novas exigências devido ao desenvolvimento acelerado da tecnologia e das questões socioambientais. Nesse contexto recente de mudanças, o professor necessita de formação e aperfeiçoamento que permita construir saberes na área da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) e se renovar em termos de metodologias e estratégias de ensino. No presente trabalho, discute-se o uso da metodologia da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP) para a promoção da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) a partir de um programa de intervenção, que inclui uma visita de estudo realizada a um centro de ciências no Brasil denominado *Escola de Ciências, Biologia e História*. Os participantes foram 15 alunos de um mestrado profissional em ensino de ciências, maioritariamente professores de educação básica. O cenário problemático referente à temática do “Uso de Museus e Centros de Ciências para a promoção de uma EDS” foi construído segundo as indicações de uma ABRP e perspetivando o desenvolvimento de saberes nos professores participantes, futuros multiplicadores de atitudes para um desenvolvimento ambiental sustentável. Considerando que os museus de ciência e os centros interativos de ciência são maioritariamente visitados pelo público escolar, os professores foram desafiados a elaborar um *guião de visita* numa perspetiva interdisciplinar promotora da EDS. Foi realizado uma análise de conteúdo aos guiões

produzidos com o objetivo de encontrar evidências dos três pilares da EDS: económico, social e ambiental. Os resultados apontam para uma integração dos três pilares. Nas considerações finais identificam-se implicações do estudo para a formação contínua de professores de ciências.

Palavras-chave: Educação para o Desenvolvimento Sustentável; Formação Contínua; Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas.

Abstract

In the last ten years the teaching of sciences has presented new demands due to the quick development of new technologies and socio environmental questions. Within this context teachers need professional development to understand the notion of Education for Sustainable Development and renew strategies and teaching methodologies. In the present work Problem-Based Learning (PBL) was the methodology used to promote Education for Sustainable Development (ESD) through an intervention program that included a visit to a scientific centre in Brasil named *Escola de Ciências, Biologia e História*. Participants were 15 master students learning to be professional teachers in sciences and mathematics, mainly in basic level. The scenario “*Use of museums and Scientific Centres to promote ESD*” was elaborated as indicated by PBL methodology and intended to develop knowledge among participants. Considering that science museums and interactive science centres are mainly visit by school students, teachers were challenged to elaborate an interdisciplinary visit guide to promote ESD. Content analyse of the responses was undertaken in order to find evidences of the three pillars of ESD: economic, social and environmental. Results show an integration of these three pillars in all guides. In final considerations we point out implications of this study for the professional development of science teachers.

Keywords: Education for Sustainable Development; Professional Development; Problem-Based Learning.

Introdução

As questões socioambientais têm-se apresentado nas últimas décadas na forma de diversos problemas que afetam a vida de todo o cidadão comum. A preocupação



com o equilíbrio entre a vida humana e o meio ambiente é recente e só assumiu dimensões internacionais durante a década de 1950 (PNUMA, 2004). Articulada a essa discussão, a Educação Ambiental (EA) foi-se constituindo como uma estratégia abordagem de ação importante para a resolução dos problemas ambientais que se agravam de forma ímpar na história da humanidade.

Lamentavelmente, de forma histórica se designa de Educação Ambiental a todas as práticas educativas relacionadas com a questão ambiental. Entretanto, a maioria dos trabalhos sobre Educação Ambiental concentra-se nos problemas locais sem se ocupar da globalidade, havendo falta de planos educativos globalizantes que foquem a atenção na situação do mundo (Gil Perez et al., 2003). Surgem problemas devido às percepções que os próprios educadores têm sobre a crise planetária – percepções fragmentadas e superficiais (Vilche *et al.*, 2013). Outro fator a considerar é o grave reducionismo que limitou a atenção da EA exclusivamente aos sistemas naturais, ignorando as estreitas relações existentes, entre ambiente físico e fatores sociais, culturais, políticos e económicos (Fien, 1995; Garcia, 1999). Assim, grande parte dos projetos de EA que ocorrem nas escolas tendem a reproduzir práticas voltadas para a mudança comportamental do indivíduo, muita das vezes descontextualizadas da realidade socioambiental em que as escolas estão inseridas, permanecendo assim presas numa “armadilha paradigmática”.

Essa concepção de EA, ao se colocar inapta para transformar a realidade (a qual ela própria é um dos mecanismos de reprodução), conserva o movimento de constituição da realidade de acordo com os interesses dominantes – a lógica do capital. Essa perspectiva, ao substanciar-se nos paradigmas constituintes da sociedade moderna, os reproduz em sua ação educativa. Sendo assim, não supera, por exemplo, o cientificismo cartesiano e o antropocentrismo que informam a compreensão sobre o mundo e que historicamente se constituiu hegemônica na sociedade moderna. É essa “visão social de mundo” (Löwy, 1994) que sustenta uma relação desintegrada entre sociedade e natureza, baseada na dominação e espoliação da primeira sobre a segunda, ambos pilares da crise ambiental da atualidade. Essa é uma compreensão de mundo que tem dificuldades em promover o pensar junto, em conjunto, como uma totalidade complexa. Focada na parte, vê o mundo partido, fragmentado, disjunto.

Dessa forma, pragmatiza uma prática educativa objetivada no indivíduo (na parte) e na transformação de seu comportamento (educação individualista e comportamentalista). Assim, não contempla a perspectiva da educação se realizar no

movimento de transformação do indivíduo inserido num processo coletivo de transformação da realidade socioambiental, como uma totalidade dialética em sua complexidade.

Foi por essa necessidade de mudança paradigmática, que em 1997, durante a Conferência Internacional sobre Conscientização Pública para a Sustentabilidade, realizada na Grécia, por iniciativa das Nações Unidas e sob coordenação da Unesco, foi instituído um grande plano internacional de implementação para a então chamada “*Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável*” (2005-2014). Assim, os governos foram chamados a aderir às medidas necessárias para a aplicação do que propõe a *Década* em seus planos e estratégias educativas. O interessante é que mais do que por sua abrangência, essa convocatória atualizou o desafio paradigmático da EA quando a nomeou como *Educação para o Desenvolvimento Sustentável*.

Nesse cenário de mudança paradigmática, a “nova” EA ou *Educação para o Desenvolvimento Sustentável* passa a contribuir para uma mudança de valores e de atitudes, contribuindo não só para a formação de um *sujeito ecológico*. Assim, a educação ambiental passou a educar para a tomada de posições de responsabilidade pelo mundo, consigo próprio, com os outros e com o ambiente, sem hierarquizar ou dicotomizar esta dimensão da ação humana.

Em termos de nomenclatura a UNESCO considerou que a Educação Ambiental é Educação para o Desenvolvimento Sustentável, sendo o conceito de desenvolvimento sustentável claramente definido no relatório Brundthand (o Nosso futuro Comum). Este conceito assenta no princípio da intergeracionalidade, sendo definido como:

“um desenvolvimento capaz de satisfazer as necessidades da geração presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras para satisfazer as suas próprias necessidades” (CMMAD, 1991 – Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento da ONU – comissão Brundthand” (p. 46).

O desenvolvimento sustentável foi colocado na agenda política mundial essencialmente pela Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento – Cimeira da Terra, realizada no Rio de Janeiro em 1992, sendo referido como um desenvolvimento que assenta em três pilares (o social, o económico e o ambiental), que é necessário equilibrar ao equacioná-los ao nível político.

E com base nesses três pilares que os autores Mckeown e Hopkins (2003)



evidenciam as diferenças paradigmáticas que estão implícitas nos termos EA e EDS. Segundo esses autores, a EA implica uma ligação com a sociedade, mas é menor a ligação com a qualidade de vida em termos sociais e económicos, do que em termos ambientais. Já a EDS, segundo os mesmos autores, requer uma visão que integre ambiente, economia e sociedade.

A maioria dos especialistas parece “encarar a EDS como um novo estado evolutivo ou uma nova geração de EA” (Hesselink, *et. al.*, 2000, p. 21). Dentro dessa mesma premissa, pensamos que a *Década Internacional para o Desenvolvimento Sustentável* correspondeu à busca por um olhar diferenciado do que comumente se chama de EA. Entretanto, para contribuir na busca por uma sociedade mais esclarecida, também é necessário, encontrar metodologias e estratégias educativas capazes de responder aos problemas ambientais que afetam a vida planetária de forma multidimensional. Para McKeown e Hopkins (2003) o novo paradigma da EA impõe uma reorientação da Educação, exigindo o desenvolvimento de estratégias para ensinar literacia, competências, perspetivas e valores capazes de guiar e motivar o cidadão a viver de forma sustentável e a participar numa sociedade democrática.

Dessa forma, acreditamos que o sucesso desse “novo” olhar da EA, passa pelo reforço da formação e aperfeiçoamento de professores de todos os níveis de ensino, nomeadamente através de ações no âmbito da Formação Contínua. Tendo em vista que esta formação deve implicar não só um despertar da consciência pelas questões ambientais como, também, por uma renovação de metodologias e estratégias a aplicar em contexto escolar. Assim, é pertinente a incrementação de metodologias de ensino e estratégias para promover as mensagens da EDS (Teixeira, 2003). Com o intuito de auxiliar nessa questão, propusemos um Programa de Intervenção (PI) aplicado na formação contínua de professores do ensino básico, matriculados num curso de mestrado profissional na área de Ensino em Ciências e Matemática. Recorremos à Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas para potencializar a EDS.

Procedimentos Metodológicos

O estudo insere-se numa abordagem de teor qualitativo/interpretativo, em que o investigador, movido de um quadro filosófico e teórico, descreveu as situações de intervenção, interpretou as respostas dados pelos inquiridos e lhes procurou atribuir o significado que lhe pareceu mais correto, assumindo a natureza da sua análise subjetiva (Coutinho, 2013). O estudo ocorreu a partir de um PI baseado na

metodologia da ABRP, que foi realizado numa instituição de ensino pública federal do sudeste do Brasil, na cidade do Espírito Santo. Os estudantes estavam inscritos no curso de Mestrado Profissional do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Vitória. A turma formada por 15 alunos, os nossos participantes, cursavam a disciplina optativa de *Espaços Educativos Não Formais*, com carga horária de 30 horas e lecionada no período de agosto a dezembro de 2013.

Os Participantes

Os participantes da investigação (n=15), eram professores já com alguma experiência profissional e de diferente áreas que passamos a referir: biologia (n=6), química (n=2), física (n=1), geografia (n=1), matemática (n=1), ciências sociais (n=1), pedagogia (n=1), engenharia civil (n=1), biblioteconomia (n=1). A maioria (n=10) cursou a graduação em uma instituição pública de ensino superior. Possuíam uma média de 13 anos de atividade como docentes. Um terço dos sujeitos possuíam mais de 16 anos como professores, facto que caracterizou a turma de formação contínua como possuidora de saberes e experiência na prática docente.

Implementação e Resultados do Estudo

A implementação da metodologia da ABRP incidiu na necessidade de formar professores capazes de direcionar sua prática letiva para a EDS. Um cenário foi construído segundo a Planificação da ABRP de acordo com o preconizado por Vasconcelos e Almeida (2013). Este intitulou-se “Uso de Museus e Centros de Ciências para a promoção de uma EDS” e teve como objetivo principal trabalhar as definições de espaços não-formais, formais e informais de educação, e os conceitos de museus e centros de ciências, assim como de ambientes de museus e centros de ciências na perspetiva de espaços de educação não-formal. Pretendeu também dar a conhecer o histórico dos museus no Brasil; trabalhar propostas de visitas aos museus numa visão interdisciplinar da EDS. Como produto final da ABRP, os participantes foram desafiados a elaborar um *guião de visita* numa perspetiva interdisciplinar promotora da EDS.

O cenário foi estruturado na sequência apresentada na tabela 1. Numa das atividades os alunos visitaram o espaço “Escola da Ciência, Biologia e História”



localizado na cidade de Vitória, Espírito Santo, Brasil. Este espaço tem como objetivo democratizar a ciência e permitir, de forma lúdica e interativa, o acesso da população aos conhecimentos sobre os ecossistemas e o patrimônio histórico do Espírito Santo. Sua principal missão é expressar a cultura e identidade local a partir da junção dos aspectos naturais e culturais. Há um destaque para a construção do espaço geográfico e também para a deterioração dos ecossistemas locais ao longo do seu percurso histórico em consonância com a construção da histórica do país.

Tabela 1 – Descrição das atividades desenvolvidas no cenário.

Nº da aula	Nº de horas/aulas	Atividades desenvolvidas no Cenário
1ª	2	-Apresentação da disciplina; -Apresentação dos objetivos da investigação pertinentes a esta pesquisa; -Assinatura do TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido)
2ª	5	- Exposição sobre os conceitos de Educação formal, informal e não formal
3ª	2	- Visita ao Espaço de Educação Não Formal: Escola da Ciência, Biologia e História
4ª	2	- Leitura do cenário problemático - Visita a museus interativos <i>online</i> no laboratório de informática - Formação de grupos e início do preenchimento da Ficha de Monitoramento da ABRP
5ª	2	- Dinâmica de grupo: A teia ecossistêmica x teia do conhecimento. - Leitura e debate das questões e das respostas da Ficha de Monitoramento pelos grupos - Reforço dos conceitos por meio de uma pequena exposição - Entrega do produto, o guião do professor para o Espaço visitado (Escola de Ciência, Biologia e História) - Aplicação do conhecimento por meio de resposta escrita a uma questão formulada pela professora.

O prédio onde está situado o espaço contém dois pavimentos. O primeiro pavimento é composto por auditório utilizado para receber os visitantes, onde são

passadas as instruções e normas de segurança sobre como ocorre a visita ao espaço, aquários, animais taxidermizados (técnica de preservação da forma da pele, planos e tamanho dos animais) em grandes áreas de exposição simulando ecossistemas da Restinga e da Mata Atlântica. No segundo pavimento encontramos maquetes do patrimônio histórico regional; artefactos arqueológicos que provam a existência de populações pré-históricas em nossa região e diversos elementos que facilitam o aprendizado sobre a identidade local; maquete do município de Vitória.

Para avaliar as contribuições da metodologia ABRP no desenvolvimento de uma visão interdisciplinar relacionada as concepções da EDS, o produto final do Cenário e o “Guião do Professor” para uso no espaço visitado no Cenário (Escola de Ciência, Biologia e História) foram analisados dentro dessas perspectivas. Uma análise de conteúdo foi realizada para avaliar os três pilares da EDS (capital, ambiental e social) presente nos guiões. Três guiões foram produzidos e analisados.

Os resultados da análise dos Guiões estão apresentados na Tabela 2 e apontam tanto para a apropriação de uma perspectiva interdisciplinar como para uma integração dos três pilares da EDS em todos os Guiões construídos. Observamos que no guião produzido pelo grupo 1 existem mais indicadores da perspectiva ambiental do que o observado nos outros grupos, o que provavelmente é explicado pela presença de mais professores de biologia neste grupo no que dos demais.

Assim, os resultados apontam que a metodologia ABRP permitiu aos participantes (maioria professores de educação básica) desenvolver um material de apoio ao professor (guião) baseado tanto na interdisciplinaridade como nos três pilares da EDS. Concluímos que o desenvolvimento de competências inerentes à metodologia ABRP (por exemplo, o espírito crítico, a capacidade de argumentação, de escrita, de comunicação, o trabalho em equipa, a procura por soluções para problemas, construção coletiva do conhecimento, entre outras) tenham contribuído para o sucesso dos resultados do PI.



Tabela 2. Indicadores da perspectiva da EDS.

Categorias	Subcategorias analisadas nos Guiões	Grupos		
		1	2	3
Perspetiva Económica	- destaca o local como de diversão e aprendizado	x		
	- descreve as condições da estrutura física e localização do lugar		x	x
	- evidencia a missão do local em tratar do património histórico do ES	x	x	x
	- evidencia e descreve os patrimónios históricos do ES		x	
	- destaca roteiro de visita que valoriza o centro arquitetónico e turístico de Vitória	x	x	x
	- destaca a presença de uma maquete do município de Vitória	x	x	x
	- destaca um roteiro de visita que explora a maquete de Vitória	x		
Perspetiva Ambiental	- evidencia a presença de grandes áreas de exposição dos ecossistemas Restinha, Manguezal e Mata Atlântica	x	x	x
	- evidencia a missão do local em divulgar conhecimentos sobre os ecossistemas presentes no ES.	x	x	x
	- discute formação da cidadania numa perspetiva de educação ambiental	x	x	x
	- destaca um roteiro de visita que foca as características do ecossistema manguezal e as implicações da captura e comercialização do carangueijo-uçá	x		
	- destaca um roteiro de visita que trata do conceito de ecossistema e das características dos ecossistemas presentes no ES.	x	x	x
	- discute a possibilidade de se trabalhar a deterioração dos ecossistemas em função do crescimento populacional	x		
	- evidencia que na maquete de Vitória, as áreas de aterro e as áreas verdes estão demarcadas.	x		
Perspetiva Social	- evidencia a missão do local em expressar a cultura e identidade capixaba	x	x	x
	- discute o resgate cultural e inclusão social	x	x	x
	- descreve todas a diversidade de roteiros pedagógicos possíveis para uma ação educativa		x	x
	- evidencia os sítios arqueológicos e as possibilidades de se trabalhar a pré-história	x	x	x
	- destaca um roteiro de visita que trabalha o Património Histórico-cultural	x	x	x
	- trata da história de criação do espaço		x	
	- evidencia que o local é um museu que une natureza e cultura para falar da identidade da cidade de Vitória	x	x	x
	- destaca as possibilidades de também se trabalhar saberes como arte e/ou literatura.		x	x
Perspetiva Interdisciplinar promotora da EDS		x	x	x

Considerações do Estudo para a Formação Contínua de Professores

A ABRP é uma metodologia centrada no aluno que se inicia com a apresentação de um problema real, o que naturalmente já implica uma mudança paradigmática em termos educacionais - os alunos tornam-se construtores do seu conhecimento e o professor exerce o papel de mediador, facilitando a procura da resolução do problema (Allen *et al.*, 2011).

Como a resolução do problema deve ser social ou ambientalmente importante para o aluno, a ABRP torna-se numa metodologia muito significativa para se promover a EDS.

Entretanto, as práticas prevalecem tradicionais nas escolas brasileiras, diferindo profundamente dos princípios da ABRP e da EDS. Ainda encontramos o ensino tradicional de forma bastante rotineira, contando com o apoio de administradores, pais, professores e dos discentes. Estas aulas podem ser definidas como: a) aulas centradas no professor e esse é um transmissor de conhecimentos prontos para os alunos; b) aulas com conteúdos ministrados previamente determinados pela instituição sem que os professores tenham participação na escolha do que será ministrado; c) aulas que pretendem que o aluno assimile o que lhe é transmitido, que apenas reproduza o conhecimento existente, sem alterá-lo, sem contestá-lo e sem contextualizá-lo; d) aulas onde os problemas apresentados são bem estruturados e servem para que os alunos os assimilem de forma inquestionável.

Como a formação básica e superior de grande parte dos professores brasileiros foi realizada historicamente apelando ao ensino tradicional, a sua formação docente não contempla uma formação educacional sólida. Assim, é de se esperar que muitos professores não se encontrem com saberes para assumir um novo papel em uma nova Educação progressista.

Entendemos que o professor brasileiro, já formado, necessita de uma formação contínua que possibilite a apropriação das mudanças paradigmáticas intrínsecas à EDS, o que deve incluir mudanças nas suas práticas letivas. Assim, uma formação promotora da EDS necessita de potenciar o professor a exercer um papel diferenciado, de mediador da aprendizagem, onde ele próprio terá de ser capaz de trocar de papéis, ou seja, de passar de protagonista da sua própria aprendizagem a facilitador da aprendizagem de seus alunos.

Assim, concluímos que a ABRP pode desempenhar um papel valioso na



promoção da EDS, enquanto metodologia nuclear de suporte à formação contínua de professores. A partir da metodologia ABRP é possível dotar com uma base em conhecimentos mais amplos e mais integradores a formação dos professores. Neste sentido eles podem desenvolver importantes competências cognitivas, afetivas e socioambientais que indiscutivelmente lhe virão a ser úteis para a vida em sociedade, o seu papel como cidadão e o seu exercício profissional docente.

Agradecimentos

Trabalho no âmbito do projeto de pós-doutoramento “Contributos da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas na Educação para o Desenvolvimento Sustentável em espaços de educação não formal” financiado pela Fundação de Amparo a Pesquisa do Espírito Santo (FAPES) no âmbito do Programa de Estágio Técnico-científico no exterior (Processo: 61206326/2013).

Referências Bibliográficas

- Allen, D. E., Donham, R. S. & Bernhardt, S. A. (2011). Problem-based learning. *New Directions for Teaching and Learning*, 128, 21–29.
- CMMAD. (1991) Comissão Mundial sobre meio ambiente e desenvolvimento. *Nosso futuro comum*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas.
- Coutinho, C. P. (2007). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas. Teoria e Prática*. Coimbra: Almedina.
- Fien, J. (1995). Teaching for a Sustainable World: the Environmental and Development Education Project for teacher Education. *Environmental Education Research*, 1 (1), 21-33.
- Garcia, J. E. (1999). Una hipótesis de progresión sobre los modelos de desarrollo en Educación Ambiental. *Investigación en la Escuela*, 37, 15-32.
- Gil-Pérez, D., Vilches, A., Edwards, M., Praia, J., Valdés, P., Vital, M. L., Tricário, H. & Rueda, C. (2003). A Educação Científica e a Educação do Mundo: um Programa de Atividades dirigido a professores. *Ciência & Educação*, 9(1), 123-146.
- Hesselink, F. et al. (2000). *EDSdebate*. Switzerland, Gland and Cambridge: IUCN.
- Löwy, M. (1994). *As aventuras de Karl Marx contra o Barão de Münchhausen*. São Paulo: Cortez.
- Mckeown, R. & Hopkins, C. (2003). EE≠ESD: defusing the worry. *Environmental Education Research*, 9 (1), 117-128.

- PNUMA – Programa das Nações Unidas para Meio Ambiente. (2004). *Integração entre o meio ambiente e o desenvolvimento: 1972- 2002*. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, Nairobi, Kenya.
- Teixeira, F. (2003). *Educação Ambiental em Portugal: Etapas, Protagonistas e Referências Básicas*.
- Vasconcelos, C. & Almeida, A. (2012). *Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas no Ensino das Ciências: Propostas de trabalho para Ciências Naturais, Biologia e Geologia*. Coleção Panorama. Porto: Porto Editora.
- Vilches, A., Gil Pérez, D., Calero M., Toscano, J. & Macías, O. (2013). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*.