



INTER
FACES
CIENTÍFICAS

EDUCAÇÃO

ISSN IMPRESSO 2316-333X

E-ISSN 2316-3828

DOI-10.17564/2316-3828.2017v6n1p107-124

FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES PARA O USO DE DILEMAS SÓCIO CIENTÍFICOS COM ELEMENTOS DE UBIQUIDADE¹.

CONTINUING TEACHER TRAINING USING DILEMMAS WITH ELEMENTS OF UBIQUITY

FORMACIÓN CONTINUADA DE PROFESORES PARA EL USO DE DILEMAS SOCIOCIENTÍFICOS CON ELEMENTOS DE UBIQUIDAD

Silvar Ferreira Ribeiro¹
Alexandra Lilavati Pereira Okada³

Sonia Maria da Conceicao Pinto²

RESUMO

Este artigo analisa um processo de formação profissional continuada do professor, que se dá no espaço de atuação profissional e que visa mudanças significativas nas práticas docentes, promovendo reflexões contextualizadas de caráter científico, buscando formas de potencializar a educação. Foi realizado com base em um case real na cidade de Irecê - Bahia - Brasil, valendo-se da metodologia aplicada no Projeto Europeu ENGAGE Europeu, através do uso de dilemas sócio científicos

e da abordagem de pesquisa e inovação responsáveis, buscando responder à questão: quais as possibilidades e limites das práticas pedagógicas de formação continuada do professor, numa perspectiva interativo-reflexiva, utilizando-se as tecnologias digitais em rede, dispositivos móveis, elementos da ubiquidade, articulados com atividades presenciais em ambiente real de sala de aula? As análises e discussões de resultados mostraram alto índice de engajamento dos professores ao pro-

1. Este estudo foi financiado pela Comissão Europeia e pela CAPES – Portaria 36/2013 – Estágio Pós-Doutoral – Chamada I 2016. Agradecemos todos atores envolvidos da Escola CETEP Irecê: estudantes, professores e coordenação pedagógica; à UNEB-DCHT-XIX – Camaçari – Ba e DCHT XVI

– Irecê – Ba; ao Knowledge Media Institut – Kmi – Open University – UK, às comunidades acadêmicas das universidades envolvidas, professores parceiros, pesquisadores externos e pareceristas deste trabalho no Brasil e no Reino Unido

jeto em todas as suas etapas, interações em horários e localização geográfica dispersas e ubíquas, apontando um grau elevado de aceitação, além de dificuldades de execução em articulação com as atividades regulares da escola. Concluiu-se o estudo com indicações de que este processo de formação apresentou um grande potencial para a implementação de mudanças efetivas no processo de formação continuada de professores com reflexos positivos na sua sala de aula, indicando ainda, aspectos a serem corrigidos para a continuidade desta

ação na própria escola ou em outras que possam ser integradas ao projeto.

ABSTRACT

This article analyzes a process of continuous professional formation of the teacher, that takes place in the space of professional action and that aims at significant changes in teaching practices, promoting contextualized reflections of scientific character, looking for ways to enhance education. It was carried out based on a real case in the city of Irecê - Bahia - Brazil, using the methodology applied in the European ENGAGE European Project, through the use of socio-scientific dilemmas and the approach of responsible research and innovation, seeking to answer the question : What are the possibilities and limits of the teacher's continuing pedagogical practices in an interactive-reflexive perspective, using the digital networked technologies, mobile devices, elements of ubiquity, articulated with face-to-face activities in the real classroom environment? The analysis and discussion of results showed a high level of involvement of the teachers in the project in all its stag-

PALAVRAS-CHAVE

Formação Continuada do Professor. Dilemas sócio científicos. Pesquisa e inovação Responsáveis. Projeto ENGAGE. Princípios de Ubiquidade.

es, interactions at scattered and ubiquitous timetables and geographic location, indicating a high degree of acceptance, as well as difficulties of articulation such as regular activities from school. The study was concluded with indications that the training process presented great potential for an effective changes implementation in the process of continuous teacher training, with positive effects in the classroom, indicating also aspects to be corrected for continuity of this action, in the school itself or in others that can be integrated into the project.

KEYWORDS

Continued teacher training. Socio-scientific dilemmas. Responsible research and innovation. ENGAGE Project. Ubiquity principles.

RESUMEN

Este artículo analiza un proceso de formación profesional continuada del profesor, que ocurre en el espacio de actuación profesional y que busca cambios significativos en las prácticas docentes, promoviendo reflexiones contextualizadas de carácter científico, buscando formas de potenciar la educación. Se rea-

lizó con base en un caso real en la ciudad de Irecê - Bahia - Brasil, valiéndose de la metodología aplicada en el Proyecto Europeo ENGAGE, a través del uso de dilemas socio-científicos y del enfoque de investigación e innovación responsables, buscando responder a la pregunta: ¿Cuáles son las posibilidades

y límites de las prácticas pedagógicas de formación continuada del profesor, en una perspectiva interactivo-reflexiva, utilizando las tecnologías digitales en red, dispositivos móviles, elementos de la ubicuidad, articulados con actividades presenciales en ambiente real de aula? Los análisis y discusiones de resultados mostraron alto índice de compromiso de los profesores al proyecto en todas sus etapas, interacciones en horarios y localización geográfica dispersa y ubicada, apuntando un grado elevado de aceptación, además de dificultades de ejecución en articulación con las actividades regulares de la actividad Escuela. Se concluyó el estudio con indicaciones de que este proceso de formación presentó un gran potencial para la

implementación de cambios efectivos en el proceso de formación continuada de profesores con reflejos positivos en su aula, indicando además, aspectos a ser corregidos para la continuidad de ésta En la propia escuela o en otras que puedan ser integradas al proyecto.

PALABRAS CLAVE

Formación continua del profesor. Dilemas sociocientíficos. Investigación e innovación responsables. Proyecto ENGAGE, Principios de Ubiquidad.

1 INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios na educação contemporânea é a formação profissional continuada do professor, que se dá no espaço de atuação profissional, alicerçada, sobretudo, na resignificação dos saberes e do fazer docente (FERNANDES, 2014). Estudos apontam a existência de abordagens variadas nestes processos formativos que vão desde os modelos clássicos que se caracterizam como programas de transmissão de saberes para melhorar a prática docente, tais como os conhecidos aperfeiçoamentos, aprimoramentos, capacitações etc., até os programas de abordagem construtivista, notadamente de orientação interativo-reflexiva, voltados para a reflexão sobre a resolução de problemas reais vivenciados na escola e na sociedade (CASTANHO; COSTA, 1999).

Neste sentido, um processo de formação continuada de professores que se proponha a atingir mudanças significativas nas práticas docentes, precisa promover uma reflexão contextualizada de caráter científico, buscando formas de potencializar a educação e considerar também, o advento da disseminação das tecnologias digitais de informação e de comunicação, o uso da Internet e dos dispositivos móveis, que caracterizam a sociedade em rede (CASTELLS, 1999)

e delineiam novas formas de relações: econômicas, sociais, profissionais, políticas, trazendo novos contornos à sociedade (SANTOS; WEBER, 2013).

Este estudo foi realizado com base em um *case* real de formação continuada de professores, realizado na cidade de Irecê, no estado da Bahia - Brasil, com objetivo examinar os fatores que propiciam e ou desafiam a formação docente numa perspectiva interdisciplinar, utilizando-se elementos da ubicuidade – “possibilidade de estarmos conectados a qualquer tempo e em qualquer lugar” (SANTOS; WEBER, 2013), valendo-se de metodologia aplicada no Projeto Europeu ENGAGE (OKADA, 2015), por meio do uso de dilemas sociocientíficos e da abordagem de pesquisa e inovação responsáveis.

A questão que se buscou responder nesta pesquisa foi: quais as possibilidades e limites das práticas pedagógicas de formação continuada do professor, numa perspectiva interativo-reflexiva, utilizando-se as tecnologias digitais em rede, dispositivos móveis, elementos da ubicuidade, articulados com atividades presenciais em ambiente real de sala de aula?

Na primeira parte do texto, apresentamos os principais temas que dão sustentação às discussões, tais

como: pesquisa e inovação responsáveis (RRI), fundamentos de ubiquidade, dilemas sociocientíficos, abordagem interativo-reflexiva da formação do professor.

Na segunda parte, apresentamos o *case* da pesquisa, desenvolvida em parceria entre a *Open University* do Reino Unido (OU/UK), a Universidade do Estado da Bahia (UNEB) e o Centro Territorial de Educação Profissional (CETEP), Irecê, Bahia, realizada no período de setembro a novembro de 2016, a partir de ações de formação continuada de professores.

Na terceira e última parte o texto traz a discussão desta atividade à luz dos fundamentos teóricos previamente discutidos e faz uma análise das possibilidades que se vislumbraram com a sua realização, possíveis ganhos efetivos na melhoria da qualidade do ensino-aprendizagem na referida escola, bem como os seus limites, considerando-se as dificuldades do processo e as possibilidades de melhoria para futuras aplicações na mesma escola ou em outras.

Do ponto de vista metodológico, esta pesquisa pode ser caracterizada como uma investigação de caráter naturalístico, uma vez que envolveu de forma ativa e em seus próprios ambientes de atuação, todos os sujeitos que dela tomaram parte, tais como pesquisadores das universidades parceiras, os gestores e professores da escola e os próprios estudantes, que também tiveram um papel relevante na construção e na avaliação das atividades.

A investigação refere-se ao processo da pesquisa científica cooperativa (HERON, 1996; REASON; BRADBURY, 2006; OKADA, 2013) na qual todos os participantes – sujeitos e especialistas – atuam juntos como coinvestigadores contribuindo para a pesquisa científica de modo colaborativo.

Por meio da investigação os sujeitos envolvidos coaprendem. A coaprendizagem significa o processo colaborativo entre aprendizes e educadores na construção de significados, compreensão e construção do conhecimento em conjunto (SMITH, 1996; BRANTMEIER, 2005; OKADA et al., 2012).

A coaprendizagem com base na investigação tem sido uma abordagem utilizada em vários projetos Europeus, financiados pela Comissão Europeia, tais

como: OpenScout (2009-2012), WeSPOT (2013-2015), ENGAGE (2014-2017), criando oportunidades para que pesquisadores, educadores e estudantes possam atuar como coaprendizes coinvestigadores; coaprendendo enquanto coinvestigam e coinvestigando à medida que coaprendem em conjunto.

O projeto ENGAGE (2014-2017) financiado pela Comissão Europeia tem como objetivo formar a nova geração por meio da coaprendizagem baseada na investigação para pesquisa e inovação responsáveis denominado RRI – *Responsible Research and Innovation*, (EC,2012). Este acrônimo RRI foi criado pela União Europeia para enfatizar a importância de direcionar a pesquisa científica para atender as necessidades e expectativas da humanidade de modo “responsável”, ou seja, maximizando os benefícios e reduzindo os riscos relacionados com a inovação tanto no contexto social, econômico e ambiental.

Para articular a educação com RRI, o projeto ENGAGE oferece recursos educacionais abertos (REA) para professores e estudantes, baseados em dilemas sociocientíficos, abordando temas atuais relevantes para a sociedade. O dilema se constitui de uma questão polêmica relacionada com ciência na sociedade, que provoca necessidade de usar dados, informações e conhecimentos, investigados e aprendidos em conjunto, para desenvolver uma opinião apoiada na argumentação científica e justificada com evidências, a serem discutidas ao longo do processo educativo.

2 PESQUISA E INOVAÇÃO RESPONSÁVEIS

Responsible Research and Innovation (RRI) é uma expressão em língua inglesa que denomina uma abordagem contemporânea para destacar a ciência construída “com” e “para” a sociedade, traduzida para português como Pesquisa e Inovação Responsáveis. Uma das definições destacada pela *European Commission* (EC) refere-se ao processo de inovação no qual os responsáveis pela inovação interagem com todos os representantes da sociedade em todas as fases da

pesquisa (EC, 2011). Isto significa que a RRI emerge da parceria entre pesquisadores, cientistas especialistas com os cidadãos da sociedade incluindo estudantes e professores.

Para refletir sobre RRI seis dimensões devem ser discutidas: inclusão, abertura, ética, participação, diversidade-gênero, governança e educação científica (EC, 2012). De acordo com Von Schomberg (2013) o propósito da RRI é enfatizar que os sujeitos da sociedade possam compreender os riscos e benefícios do progresso científico e tomar decisões responsáveis durante o desenvolvimento da inovação científica por meio de um processo transparente, aberto e inclusivo.

Segundo Sutcliffe (2011), a tecnologia e o progresso da ciência constituem a base de um futuro melhor, cujas inovações devem ser cuidadosamente desenvolvidas para e com a sociedade, por meio da participação pública, do uso da ética e com apoio de políticas públicas. Ou seja, a ciência “para” e “com” a sociedade é essencial para atender às necessidades da humanidade em conformidade com os valores sociais, incluindo diversidade, igualdade de gênero e educação científica a fim de maximizar os benefícios e reduzir riscos e ou incertezas. Para Sutcliffe (2011), os debates atuais sobre esse termo sugerem a inclusão de vários fatores:

- Alcance um benefício social ou ambiental;
- O envolvimento coerente e contínuo da sociedade, do começo ao fim do processo;
- Inclusão de grupos públicos e não governamentais, que estão conscientes do bem público;
- Antecipação dos impactos sociais, éticos e ambientais, riscos e oportunidades;
- Gestão dos problemas e oportunidades com adaptação e resposta rápida às mudanças;
- Abertura e a transparência no processo de pesquisa e inovação.

A abordagem RRI tem sido introduzida na formação docente na Europa e no Brasil como um dos propósitos do projeto ENGAGE. Segundo Okada (2016), a formação docente contínua com base na RRI é essencial para preparar cidadãos, profissionais, empreendedores e inovadores responsáveis. O mundo em

rede, por um lado permeado de inovações científicas extremamente rápidas em todas as áreas do conhecimento, requer que educadores preparem os estudantes para atuarem como profissionais ético-científicos. Por outro lado, a intensidade crescente dos problemas globais e locais da humanidade, exige que estudantes possam atuar como cidadãos responsáveis capazes de compreender os desafios e as inovações, incluindo seus riscos e benefícios e assim, tomar decisões levando em consideração as incertezas e a complexidade do mundo atual.

O projeto ENGAGE fundamenta-se nos princípios de RRI que contemplam a participação pública; o acesso aberto tanto a conhecimentos, recursos, tecnologias quanto à diversidade cultural, étnica e de gênero, incluindo, também, a ética e a educação científica com temas contemporâneos. Para o desenvolvimento da formação continuada no projeto ENGAGE os objetivos são que os docentes compreendam a abordagem RRI; apropriem-se dos REA para RRI na docência e participem da formação reflexiva na ação para integração dos princípios, instrumentos pedagógicos e habilidades do RRI na prática docente.

A RRI visa propiciar por meio da inovação responsável que sujeitos pesquisadores possam encontrar soluções para os desafios locais e globais, promovendo prosperidade e sustentabilidade. Para isso pretende-se promover redes de excelência no domínio da investigação com apoio das tecnologias, da ciência aberta e da educação científica.

3 OS PRINCÍPIOS DA UBIQUIDADE

Podemos constatar no nosso dia a dia os avanços tecnológicos, bem representados por meio dos dispositivos aos quais temos acesso, tais como computadores pessoais portáteis e de mesa, dispositivos móveis como o celular, o tablete, os leitores de livros eletrônicos (e-books), denominados kindles, os aparelhos de televisão e rádios como os seus avançados recursos tecnológicos, propiciados pelas tecnologias digitais,

dentre outros inúmeros dispositivos. Além destas tecnologias acessíveis e disseminadas na sociedade, existe ainda, conectando as pessoas por meio deles, a Internet também denominada, na sua origem, rede mundial de computadores (LÈVY, 2005).

Castells (1999) denomina este fenômeno como sociedade em rede, afirmando que os fluxos de informações que circulam nas redes por meio de suas conexões, criam novas formas de relações em diversos setores da sociedade. Para Lèvy, esta conexão mundial em rede institui o cenário sociotécnico, por ele denominado ciberespaço, onde se experimenta e desenvolve a cibercultura, um processo suportado pelas tecnologias digitais e pelas ilimitadas possibilidades de comunicações criadas pelas tecnologias digitais e pela conectividade (LÈVY, 2005).

Neste contexto sociotécnico as tecnologias de conexão contínua (SANTAELA, 2010, p. 25), caracterizam-se por constituírem “uma rede móvel de pessoas e de tecnologias nômades que operam em espaços físicos não contíguos”. Segundo a autora, esse fenômeno se dá pelo desprendimento das âncoras geográficas, representadas pelos dispositivos físicos como computadores de mesa, modems, cabos etc., advindo da disseminação dos dispositivos móveis, que segundo a autora, resulta na “intromissão de vias virtuais de comunicação e acesso à informação enquanto a vida vai acontecendo” (SANTAELA, 2010, p. 25).

A ideia de ubiquidade surge neste contexto. Segundo Santos e Weber (2013, p. 25), ela “pode ser compreendida como uma habilidade de comunicação a qualquer tempo e hora, por meio de dispositivos móveis dispersos pelo meio ambiente”.

No âmbito da educação, segmento importante desta sociedade em rede, vários autores começam a discutir o conceito de aprendizagem ubíqua, uma vez que essa mobilidade e flexibilidade de comunicação passa a ser vista e compreendida como uma possibilidade real de impulsionar a educação. Santaela (2013) afirma que a aprendizagem ubíqua se dá a qualquer momento, aonde qualquer curiosidade que se venha a ter possa ser saciada pelo acesso à informação, por meio dos dispositivos móveis conectados em rede.

4 FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES E INTERDISCIPLINARIDADE

O principal objetivo de qualquer intervenção pedagógica numa escola é a melhoria da qualidade da educação e a formação do professor precisa ser pensada neste sentido mais amplo. Como dissemos no início deste estudo, as abordagens reprodutivistas que são utilizadas nos processos formativos docentes, também conhecidas modelos clássicos, baseados na transmissão de saberes, apenas reforçam as práticas educativas tradicionais, no dizer de Freire (1996), educação bancária, na qual o estudante não é visto como sujeito, mas como objeto, receptáculo de um saber acabado e pré-concebido.

Neste sentido, a busca por uma transformação dos processos formativos do professor que possa contribuir para quebrar esse círculo vicioso reprodutivistas, aponta para a adoção de uma abordagem construtivista, notadamente de orientação interativo-reflexiva, voltados para a resolução de problemas reais vivenciados na escola e na sociedade (CASTANHO; COSTA, 1999).

O efeito desejado neste processo inovador das práticas pedagógicas de formação docente é o da simetria invertida que, segundo Bueno e Oliveira (2013) possibilitará que o professor coloque em prática o que apreendeu em sua formação, na sua atuação em sala de aula.

Outro aspecto enfatizado neste processo de formação continuada de professores foi a interdisciplinaridade. Nesse sentido, buscou-se um entendimento sobre o seu significado, destacando-se no projeto a sua concepção, que segundo Araújo e Alves (2014) é entendida como um processo de integração, não só de disciplinas e de áreas do conhecimento, mas também de educadores, engajados num trabalho conjunto, de modo a superar a fragmentação do ensino e do conhecimento, buscando a formação integral do estudante.

5 O PROJETO ENGAGE E O SUBPROJETO ENGAGE BRASIL

O projeto Engage é mantido com recursos da Comissão Europeia e foi desenvolvido em 13 países europeus desde 2013, com o objetivo de propiciar o desenvolvimento de habilidades científicas nos estudantes a partir de discussões e debates sobre dilemas sociocientíficos atuais (OKADA, 2016), com foco na abordagem da Pesquisa e Inovação Responsáveis (Responsible Research and Innovation - RRI) por meio do ensino de ciências.

A RRI se constitui em uma abordagem que envolve pesquisadores, cidadãos, políticos, empresas e orga-

nizações para colaborarem com processos de investigação e inovação com foco tanto no processo como também nos resultados, conforme as necessidades e expectativas da sociedade (EUROPEAN COMMISSION, 2012; SCHONBERG, 2013; OKADA et al., 2015/2016; BRADONE; LIND, 2016; BURGET et al., 2016).

O projeto, disponibilizado em diversos idiomas, oferece recursos educacionais abertos (REA) onde as atividades visam desenvolver dez habilidades relacionadas com a coinvestigação: 1. Elaborar questão; 2. Interrogar fontes; 3. Examinar consequências; 4. Estimar riscos; 5. Analisar evidência; 6. Elaborar síntese; 7. Criticar afirmações; 8. Justificar opiniões; 9. Usar ética; 10. Comunicar ideias.

Figura 1 – Habilidades do Projeto ENGAGE



Fonte: Okada (2016).

A abordagem de formação de educadores para “Responsabilidade e Inovação na Pesquisa” consiste de três etapas: 1) uso de recursos educacionais abertos (REA), para uso de “dilema com grupos de discussão” onde os estudantes aplicam conhecimentos já

existentes em questões ético-sócio-científicas para formação de opinião baseada em evidência; 2) adaptação da prática pedagógica, onde, em uma sequência de aulas, utilizando REA os estudantes constroem conhecimentos e habilidades necessárias à solução

baseada em problemas com conversação, o professor viabiliza um debate argumentativo para que os estudantes desenvolvam sua capacidade de formar opiniões com justificativas mais elaboradas; 3) transformação do ensino aprendizagem, visando à inovação da prática do educador e dos aprendizes via projetos com especialistas e, resultados mais elaborados de formação de opinião pública.

Por meio da parceria entre a *Open University* – Reino Unido e a Universidade do Estado da Bahia, realizou-se o projeto de formação continuada de professores no município de Irecê, no período de setembro a dezembro de 2016. O Centro Territorial de Educação Profissional (CETEP) – Irecê foi a escola participante e o estudo envolveu 24 professores, 8 coordenadores dos cursos técnicos de nível médio de Administração, Agropecuária, Análises Clínicas, Comércio, Enfermagem, Meio Ambiente, Nutrição, Publicidade e Segurança do Trabalho e também 4 docentes pesquisadores da Universidade, num total de 36 educadores.

O projeto caracterizou-se como uma atividade não obrigatória para os professores do ensino médio e todos os participantes foram informados sobre a finalidade do estudo, bem como sobre os REA do projeto ENGAGE, com permissão para usar os dados produzidos, incluindo fotos e vídeos.

Apesar do projeto ENGAGE oferecer REA para estudantes e professores em 10 idiomas, não inclui a língua portuguesa, portanto foi necessária a tradução com a colaboração das equipes de coordenação das duas universidades em UK e Brasil. Para o acompanhamento das ações de formação docente concomitante com a execução do projeto Engage na escola com os estudantes, foram utilizados um grupo no *WhatsApp* e o *Google Hangout*. Alguns dos materiais e slides do ambiente OpenEdx sobre RRI foram traduzidos e disponibilizados por meio de PDF para acesso nos dispositivos móveis dos professores.

A baixa velocidade de conexão de Internet da escola de Irecê e o número insuficiente de computadores para os estudantes foi determinante para que algumas adaptações fossem realizadas com o objetivo de viabilizar o projeto. Assim, as atividades on-line, en-

volvendo os estudantes foram realizadas com a utilização dos recursos disponíveis na escola, especialmente o mapeamento cognitivo, previsto para ser elaborado no software *LiteMap*, que foi adaptado para elaboração em sala de aula, utilizando-se papel e canetas coloridas e figuras dos ícones do *LiteMap* para a elaboração dos argumentos (PINTO et al., 2017, no prelo).

A produção de dados no decorrer da formação, foram compartilhados no site do Projeto Europeu Engage, criado com a plataforma *WordPress* pelo coordenador do projeto e no *WhatsApp* pelos próprios participantes. Durante a formação na ação, a produção da comunidade consistiu em 5 REA traduzidos em Português, 12 *webinars* via *Google Hangout* transmitidos pelo Youtube, 3 vídeos.

6 O PROCESSO DE FORMAÇÃO DOCENTE

O projeto foi realizado em quatro fases com a participação de três pesquisadores das duas universidades e trinta e sete professores da escola que no planejamento e na realização das atividades previstas.

Na primeira fase, foi realizado o planejamento com a elaboração da proposta pelos pesquisadores das duas universidades, com a participação de uma professora da escola. Ainda nesta fase, os demais professores do CETEP – Irecê foram envolvidos e participaram diretamente do planejamento. O principal objetivo desta etapa foi a familiarização dos professores e da gestão da escola com o projeto, a escolha do dilema científico, a definição da sua abrangência, a articulação com as atividades regulares da escola e a elaboração de um cronograma de execução das atividades, produtos a serem desenvolvidos, esclarecimento de dúvidas e apresentação dos materiais pedagógicos do projeto.

Na segunda fase, de introdução do tema, os professores apresentaram aos estudantes alguns dilemas sociocientíficos contemporâneos, já discutidos no projeto Engage Europeu e o dilema escolhido foi: Devemos exterminar o mosquito *Aedes Aegypti*? Esta

escolha se deu em virtude da grande incidência de doenças provocadas pelo mosquito na cidade e na região, que resulta numa preocupação constante da comunidade local, bem como dos estudantes e professores. Devido a esta escolha o projeto foi denominado ENGAGE EXTERMINAR BRASIL, análogo ao projeto europeu que discutiu o mesmo tema, também denominado EXTERMINAR.

As atividades para esta fase do projeto consistiram em discussões por meio da realização de um jogo, sobre cadeia alimentar no ecossistema e da construção de um quadro, onde os alunos registraram o que já sabiam sobre o assunto, o que eles gostariam de investigar, onde encontrar dados e o que aprenderam sobre o tópico.

As discussões dos grupos eram registradas em um diário de bordo. Os professores também tiraram fotos e a professora facilitadora também capturou vídeos dos momentos-chave do projeto na escola.

Na terceira fase - análise e resolução do dilema - os professores propuseram pesquisas e leituras de artigos sobre mosquitos geneticamente modificados (GM), realizados no Brasil pela empresa britânica Oxitec. Os estudantes sistematizaram ideias e opiniões sobre os riscos e benefícios da utilização de mosquitos GM, avaliaram fontes de pesquisa e foram desafiados a construir argumentos baseados em evidências, para justificar as suas respostas sobre o dilema. As sistematizações foram registradas no diário de bordo.

Na quarta fase final - os professores orientaram os estudantes a construir mapas argumentativos com base na estrutura do software de mapeamento *LiteMap*, incluindo questões, ideias, argumentos posi-

vos, argumentos negativos e dados, visando sistematizar as suas conclusões sobre a resposta ao dilema. Diante da impossibilidade de usar o *LiteMap* por causa da falta de Internet, optou-se pela construção dos mapas, com a utilização de papel e outros materiais escolares disponíveis, mas considerando as bases estruturais propostas pelo *LiteMap*.

7 A ANÁLISE DOS DADOS

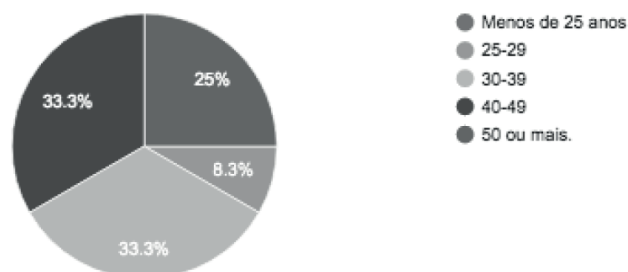
Concluídas as atividades programadas, os professores foram convidados a fazerem uma avaliação do projeto ENGAGE EXTERMINAR BRASIL e da sua participação no processo de formação continuada, respondendo a um questionário enviado por meio de um link do *Google* formulários com o objetivo de apresentarem a sua opinião sobre as possibilidades e limites deste processo formativo. Os registros das interações entre os professores no grupo criado na rede social *WhatsApp* realizados durante o projeto também contribuíram para apoiar as análises e conclusões desta pesquisa.

36 (trinta e seis) respostas foram registradas no questionário, somando-se os professores participantes e os membros da equipe de coordenação. Os respondentes como podem ser vistos no Gráfico 1 – abaixo, são predominantemente, das faixas etárias entre 30-39 (33,3%) e 40-49 (33,3%) anos. 25% deste grupo têm faixa etária acima dos cinquenta anos e apenas 8% na faixa entre 25-29. Nenhum participante tem idade inferior aos 25 anos. Esses dados foram considerados importantes por demonstrarem tratar-se de um grupo de professores experientes e maduros.

Figura 2 – Faixa etária dos professores

1. Qual a sua idade?

36 responses



Fonte: Elaboração própria.

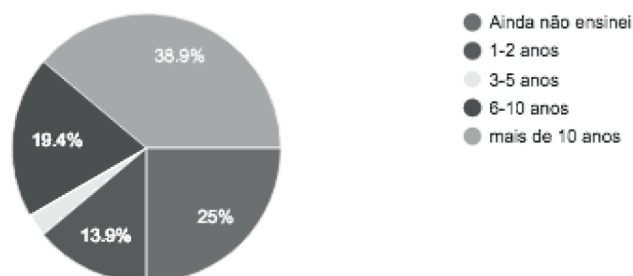
Associada a estes dados demográficos destacados, outra característica importante deste grupo de professores, refere-se à sua experiência docente com o ensino de ciências. Neste particular, observa-se, como pode ser visto no Gráfico 2, abaixo, que 38,9% dos professores já ensinam ciências há mais de dez anos, 19,4% entre seis e dez anos, 13,9% entre um

e dois anos e que 25% dos participantes nunca ensinaram a disciplina, o que atribuímos ao fato do projeto ter envolvido a maioria dos professores da escola (especificar se foram todos ou o percentual de participantes), motivando a inclusão de professores de disciplinas de outras áreas que não a ciência.

Figura 3 – Experiência com ensino de ciências

2. Há quanto tempo você vem ensinando ciência? *

36 responses



Fonte: Elaboração própria.

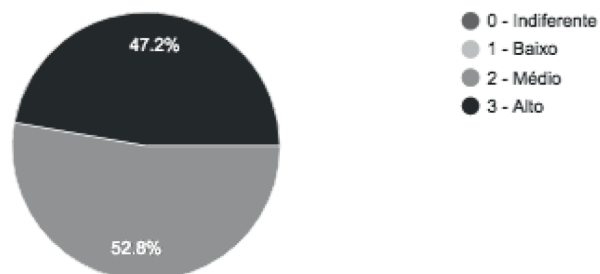
Dentre os efeitos desejados, ao ser concebido o projeto de formação continuada de professores em situação real de trabalho, observou-se que a percepção dos participantes respondentes quanto aos resultados positivos em termos de envolvimento dos estudantes e da sua satisfação com os resultados do projeto, foi elevada em relação ao aumento do interesse

dos estudantes pelos temas das suas aulas. O Gráfico 3 a seguir, aponta que segundo a percepção dos professores o aumento do interesse dos estudantes pelos temas científicos alto 47% e médio 52,8%, chamando atenção o fato de que nenhum deles apontou baixo 0% e indiferente 0%, também.

Figura 4 – Percepção sobre o nível de interesse dos estudantes

16. Aumentar o interesse dos alunos por temas científicos

36 respostas



Fonte: Elaboração própria.

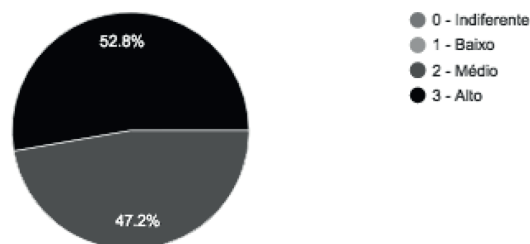
No aspecto, tornar as aulas mais agradáveis o resultado foi semelhante. 52,8% apontou alto o índice aulas mais agradáveis e divertidas para os estudantes

e 47% como médio, destacando-se ainda que, mais uma vez os índices baixo e indiferentes tiveram 0% de indicações, como pode ser visto no Gráfico 4, abaixo.

Figura 5 – Percepção sobre a qualidade das suas aulas

17. Tornar as aulas mais agradáveis e divertidas para os alunos

36 respostas



Fonte: Elaboração própria.

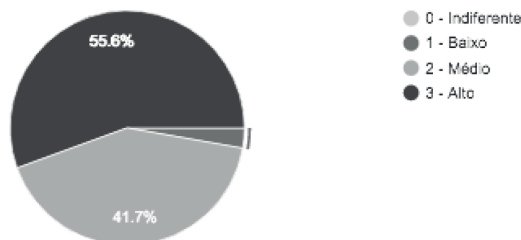
Outros dados a serem destacados nas respostas ao questionário se referem à percepção do professor quanto aos benefícios do projeto para si próprios. Neste quesito, observa-se, como pode ser visto no Gráfico 5 a seguir, que 55,6% dos participantes afirmam o

índice alto de aumento de seus conhecimentos e/ou prática pedagógica, além de 47,7% que indicam esse índice como médio. Apenas um participante 2,8% indicou que esse índice foi baixo.

Figura 6 – ampliação de conhecimentos e/ou prática pedagógica

18. Eu ampliei meus conhecimentos e/ou prática pedagógica

36 respostas



Fonte: Elaboração própria.

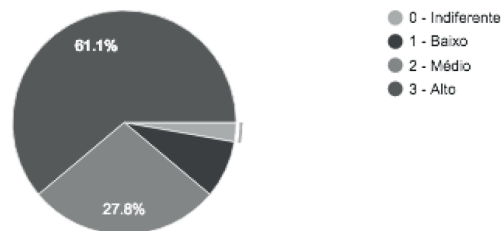
O planejamento do projeto incluiu a possibilidade de interação entre os participantes, por este motivo toda fase de preparação envolveu o grupo de professores e coordenadores da escola e das universidades, com a realização de reuniões presenciais, virtuais por meio de *hangout* e a criação de um grupo na rede social *WhatsApp*.

Ao longo do processo, como podemos ver no Gráfico 6 abaixo, os professores afirmam que o alto índice de compartilhamento de experiências foi de 61,1% e 27,8 % apontam este índice como médio. Observa-se que apenas 8,3% apontam índice baixo e 2,8% indiferentes.

Figura 7 – compartilhamento de experiências entre os professores

20. Eu compartilhei minha experiência com outros professores

36 respostas



Fonte: Elaboração própria.

O que chamou atenção neste item foi a elevada motivação dos professores para realizar as atividades e para compartilhar suas experiências, tirar dúvidas, relatar as providências que tomou para contornar dificuldades do processo. Neste quesito do compartilhamento de experiências, o grupo criado na rede social *WhatsApp* foi ferramenta importante. A leitura destas interações mostrou que durante o período de realização das atividades do projeto os professores se mantiveram conectados. As facilidades criadas pela possibilidade de comunicação instantânea deste recurso contribuíram para esta sinergia.

Detalhes como horários de atividades, reuniões, fase de execução do projeto, formas de apresentar as produções dos estudantes, datas de apresentações, chamadas para responder aos questionários de diagnóstico e da pesquisa, disponibilização de materiais entre os participantes e até discussões do cenário político brasileiro, congratulações e simples agradecimentos podem ser encontrados nos conteúdos dos grupos que apresentaram.

Foram compartilhadas imagens das produções dos estudantes, os mapas elaborados, partes dos diários de bordo e textos produzidos durante as atividades do projeto.

Outro dado que chamou atenção refere-se à questão da atemporalidade destas comunicações. Podem ser encontradas mensagens que foram enviadas nos horários normais do expediente escolar durante a manhã e a tarde, mas grande número de interações ocorreram no turno da noite, quando as atividades docentes já estavam encerradas e, curiosamente, muitas mensagens foram enviadas próximo da meia noite, bem como durante a madrugada. Um dos chats teve início às 22h23min do dia 13.12.2017, estendendo-se até 01h17min do dia 14/12/2017 e outro, foi registrado das 03h29min do dia 14.12.2017 estendendo-se até as 03h53min do mesmo dia, envolvendo grupos diferentes de participantes.

Além das questões de múltipla escolha, foram respondidas questões abertas, nas quais os professores foram estimulados a comentarem sobre os desafios e benefícios do projeto, bem como tecerem opiniões e

argumentos sobre as atividades realizadas, num texto livre, destacando os aspectos que mais lhe chamaram a atenção.

Os comentários atestam que muitos foram os ganhos e registram críticas e sugestões que certamente contribuirão para o planejamento de etapas futuras ou de novos projetos semelhantes.

Um participante, (identificado por letras para preservar sua identidade), afirmou que: “com a experiência do ENGAGE foi mais efetiva para minha prática pedagógica, no que se refere a discussão em grupo, jogos e conversas na perspectiva da resolução de problemas” (PROFESSOR A). Outro disse, “estar envolvida no projeto foi significativo porque tive a oportunidade de estar com o alunado e alguns professores tirando dúvidas e auxiliando na execução das atividades” (PROFESSOR B).

Destacam-se, dando continuidade ao registro das falas de professores nas respostas às questões abertas, as três falas abaixo que trazem visões positivas e críticas pertinente sobre as atividades do projeto:

O que mais me chamou a atenção foi a utilização de novas práticas pedagógicas como, o dilema e os jogos. Percebi o quanto os alunos interagem com essas novas formas. Por isso, pretendo utilizar. Meu dia-a-dia em sala de aula (PROFESSOR J).

Os alunos participaram de forma intensa, prazerosa e envolvente. O desafio foi em função do período coincidir com o encerramento do ano letivo dificultando em alguns momentos a organização da agenda para realização das atividades e o conhecimento prévio restrito dos alunos (PROFESSOR K).

O maior entrave foi o fator tempo, pois começamos faltando um mês para o término da unidade (PROFESSOR M).

Além disso, temos uma realidade peculiar, onde os estudantes são de municípios vizinhos, e dependem de transporte cedido pelas prefeituras, assim, muitos alunos começaram a faltar nesta reta final por falta de meios de locomoção (PROFESSOR F).

O tempo de aplicação foi corrido devido aos tempos escolares do Cetep (PROFESSOR L).

Estes depoimentos nos dão elementos suficientes para compreendermos os resultados deste projeto e apontam detalhes que nos permitiram observar aspectos importantes de um processo de formação continuada de professores.

Além destes elementos favoráveis, os limites também foram revelados pelos dados analisados. Os professores apontaram questões como a dificuldade de articulação entre as atividades do currículo e as do projeto, reclamaram do tempo escasso para sua realização, destacaram questões de ordem prática como os entraves com a locomoção dos alunos para a escola na época do ano em que o projeto estava sendo aplicado.

8 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E CONCLUSÃO

Os dados aqui apresentados nos deram elementos para esta discussão luz dos referenciais teóricos tomados como base para a produção deste texto e para a realização desta experiência em parceria com uma escola pública e duas universidades.

A abordagem pedagógica escolhida, de caráter interativo-reflexivo e interdisciplinar nos permitiu evitar os conhecidos pacotes de treinamento/capacitação que colocam o professor na condição de objeto. Neste projeto, o sujeito professor foi incluído desde a fase de treinamento e de escolhas de temas/metodologias, destacando-se a solução de problemas, por meio de reflexão sobre dilemas sociocientíficos como elemento chave deste processo. Buscou-se ainda implementar a ideia de simetria invertida (MELLO, 2000), para estimular o professor a colocar em prática o seu aprendizado, buscando uma futura aplicação na sua atuação em sala de aula. Alguns dos depoimentos acima dão pistas de que este objetivo pode ter sido alcançado.

A participação voluntária de professores de disciplinas e áreas do conhecimento diversas permitiu abordagens do tema por olhares diferentes e motivou uma discussão aberta do dilema escolhido, revelada no envolvimento de grande número de professores e estudantes, na riqueza dos conteúdos produzidos e

no nível de motivação dos sujeitos, como se percebe na análise dos dados.

Outro aspecto a ser destacado, que está na base do projeto ENGAGE EUROPEU e, por conseguinte, no subprojeto aplicado, ENGAGE EXTERMINAR BRASIL, refere-se à pesquisa e inovação responsáveis. A ideia de apresentar a ciência e o conhecimento científico como uma responsabilidade coletiva, instiga tanto o professor como os estudantes a compreenderem os riscos e benefícios do progresso científico e a possibilidade de tomar decisões responsáveis no seu entorno, por meio da discussão de temas relevantes de alcance mundial.

O efeito motivacional desta face do projeto pode ser percebido nas respostas dos professores aos questionários, com os altos índices de aprovação e de aceitação da proposta, bem como nas suas falas, quando declaram que a efetividade dos resultados alcançados em termos da melhoria da sua prática pedagógica, da motivação dos estudantes e da sua própria, além do engajamento à proposta em todas as suas etapas.

Os elementos de ubiquidade, pretendido no início da proposta com maior intensidade, devido à expectativa de uso de tecnologias e de conectividade em rede, nas intenções dos idealizadores do projeto e que encontraram uma barreira na baixa qualidade da conexão de Internet da escola, não deixaram de se fazer presentes, por meio das interações ocorridas com o uso da rede social *WhatsApp*. A comunicação a qualquer tempo e hora, por meio de dispositivos móveis dispersos pelo meio ambiente, foi constatada e relatada na apresentação dos dados acima, ao vermos que os professores se mantiveram em estreita comunicação, no decorrer do processo formativo, inclusive em horários não previstos no planejamento.

De todas estas questões apresentadas entendemos que a questão inicial proposta encontrou elementos consistentes para sua análise. Pensar em limites e possibilidades quando planejamos a formação de professores, incluir esta reflexão em todas as etapas do processo, envolvendo os sujeitos, professores, estudantes e gestores integralmente, desde a elaboração do projeto, passando pela sua execução e pela avaliação final, revela-se uma estratégia que efetivamente

pode trazer resultados relevantes no período da sua realização, além de levantar aspectos importantes que podem ser de grande utilidade no planejamento de etapas posteriores, em caso de continuidade do processo, sendo útil também para o planejamento de ações futuras que tenha o mesmo objetivo, na própria escola onde o projeto foi realizado ou em outras que venham a ser integradas na continuidade do projeto, como é a intenção dos seus idealizadores.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Rafael Rodrigues de; ALVES, Cristiane da Cunha. Na busca da interdisciplinaridade: percepções sobre a formação inicial de professores de ciências da natureza. **Ciência e Natura**, [s.l.], v.36, n.3, p.349-357, 12 set. 2014. Universidad Federal de Santa Maria. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5902/2179460x13445>>. Acesso em: 25 jun. 2017
- BARDONE, E.; LIND, M. Towards a phronetic space for responsible research (and innovation). **Life Sciences, Society and Policy**, v.12, n.1, p.5, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1186/s40504-016-0040-8>>. Acesso em: 20 jun. 2017
- BRANTMEIER, E.J. **Empowerment pedagogy: Colearning and Teaching Indiana University** Available Online. 2005 Disponível em: <<http://www.indiana.edu/~leehman/brantmeier.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2013.
- BURGET, M.; BARDONE, E.; PEDASTE, M. Definitions and Conceptual Dimensions of Responsible Research and Innovation: **A Literature Review. Science and Engineering Ethics**, v.23, n.1, p.1-19. 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s11948-016-9782-1>>. Acesso em: 22 jun. 2017
- CASTANHO, Maria Eugênia L. M.; COSTA, Eliana A. P. Vygostsky e a formação de professores. **Revista de Educação Puc Campinas**, Campinas-SP, v.3, n.6, p.45-51, jun. 1999.
- CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. V.1, São Paulo: Paz e Terra, 1999.
- DAWSON, V.M.; VENVILLE, G. Teaching strategies for developing students' argumentation skills about socioscientific issues in high school genetics. **Research in Science Education**, v.40, n.2, p.133-148, 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s11165-008-9104-y>>. Acesso em: 23 jun. 2017
- DRIVER, R.; NEWTON, P.; OSBORNE, J. Establishing the Norms of Scientific Argumentation in Classrooms. **Science Education**, v.84, n.3, p.287-312, 2000. Disponível em: <[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(200005\)84:3<287::AID-SCE1>3.3.CO;2-1](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(200005)84:3<287::AID-SCE1>3.3.CO;2-1)>. Acesso em: 23 jun. 2017
- FERNANDES, Carla Helena. Pesquisa e formação profissional continuada: (em) caminhos da educação inclusiva. Educação: **Teoria e Prática**, Rio Claro, v.24, n.46, p.4-22, ago. 2014. Semestral.
- FREIRE, Paulo. Pedagogy of the Oppressed. 20th anniversary. In: HERON, J. **Cooperative Inquiry: Research into the human condition**. London: Sage, 1996.
- HODSON, D. Time for action: science education for an alternative future. **International Journal of Science Education INT. J. SCI. EDUC**, v.25, n.6, p.645-670, 2003. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/0950069032000076643>>. Acesso em: 20 jun. 2017
- HOGAN, K.; MAGLIENTI, M. Comparing the epistemological underpinnings of students' and scientists' reasoning about conclusions. **Journal of Research in Science Teaching**, v.38, n.6, p.663-687, 2001. Disponível em: <<https://doi.org/10.1002/tea.1025>>. Acesso em: 20 jun. 2017

KNUDSON, R. Effects of Instructional Strategies, Grade, and Sex on Students' Persuasive Writing. **The Journal of Experimental Education**, n.59, p141-152, 1991. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/20152276>>. Acesso em: 20 jun. 2017

KNUDSON, R. The development of written argumentation: An analysis and comparison of argumentative writing at four grade levels. **Child Study Journal**, n.22, p.167-184, 1992.

KUHN, D. **The Skills of Argument**. Cambridge: University Press, 1991.

MELLO, Guiomar Namó de. Formação inicial de professores para a educação básica: uma (re) visão radical. **São Paulo em Perspectiva**, [s.l.], v.14, n.1, p.98-110, mar. 2000. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/s0102-88392000000100012>>. Acesso em: 23 jun. 2017

LEVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: 34, 2005.

OECD. **Results in Focus. PISA**, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1787/9789264266490-en>>. Acesso em: 23 jun. 2017

OKADA, Alexandra Lilavati Pereira; MEISTER, Izabel; BARROS, Daniela Milare Vieira. **Refletindo sobre a avaliação na era da co-aprendizagem e co-investigação**. 2013. Disponível em: <oro.open.ac.uk/42571/PP16_Cates2013.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2017.

OKADA, Alexandra; GEMMA, Young; SHERBORNE, T. **Innovative Teaching of Responsible Research and Innovation in Science Education. eLearning Papers**. 2015.

OKADA, A. Responsible research and innovation in science education report. Milton Keynes. **Retrieved from**, 2016. Disponível em: <<https://www.engagingscience.eu/en/documents/>>.

www.engagingscience.eu/en/documents/>. Acesso em: 22 jun. 2017

OLIVEIRA, Adolfo Samuel de; BUENO, Belmira Oliveira. Formação às avessas: problematizando a simetria invertida na educação continuada de professores. **Educação e Pesquisa**, [s.l.], v.39, n.4, p.875-890, dez. 2013. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/s1517-97022013005000011>>. Acesso em: 22 jun. 2017

OSBORNE, J., ERDURAN, S.; SIMON, S. Enhancing the quality of argumentation in science. **Journal of Research in Science Teaching**, v.41, n.10, p.994-1020, 2004. Disponível em: <<https://doi.org/10.1002/tea.20035>>. Acesso em: 24 jun. 2017

REASON, Peter; BRADBURY, Hilary H. (Ed.). **Handbook of Action Research**. London: Sage, 2006.

SANTAELLA, Lúcia. A aprendizagem ubíqua substitui a educação formal? **Revista de Computação e Tecnologia da Puc-sp**, São Paulo, v.2, n.1, p.17-22, 2010.

SANTOS, Edméa; WEBER, Aline. Educação e cibercultura: aprendizagem ubíqua no currículo da disciplina didática. **Revista Diálogo Educacional**, [s.l.], v.13, n.334, p.285-303, 2013. Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.7213/dialogo.educ.7646>>. Acesso em: 24 jun. 2017

SCIENCE IN DIALOGUE - Towards an european model for responsible research and innovation, 1., 2012, Odense - Denmark. **Responsible Research and Innovation**: Europe's ability to respond to societal challenges. Odense - Denmark: European Commission, 2012. 4p. Disponível em: <[responsible-research-and-innovation-leaflet_en.pdf](https://www.responsible-research-and-innovation-leaflet_en.pdf)>. Acesso em: 23 jun. 2017.

SHIMTH, Frank. **Join the Literacy Club**: Further Essays into Education. London: Pearson Education, 1988. 144p.

SUTCLIFFE, Hilary. A report on responsible research & innovation. **Brussels:** European Commission, 2011. 34p. Disponível em: <rrr-report-hilary-sutcliffe_en.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2017.

VON SCHOMBERG, R. **Responsible Innovation:** Managing the Responsible Emergence of Science and Innovation in Society, 2013. P.51-74. Disponível em: <<https://doi.org/10.1002/9781118551424>>. Acesso em: 23 jun. 2017

1. Pós-Doutorando na “The Open University - UK (2016-17). Doutor em Difusão do Conhecimento – DMMDC/UFBA. Pesquisador do Comitê Científico da Rede Internacional CoLearn. Professor Assistente da Universidade do Estado da Bahia – UNEB. Líder do grupo de pesquisa Gestão, Educação & Tecnologias para a Inclusão Social GE&Tis – UNEB e membro do grupo de pesquisa Gestão, Educação e Direitos Humanos - GEDH – UNEB. E-mail: sfribeiro@uneb.br

2. Pós-Doutoranda na The Open University - UK (2016/17). Doutora em Difusão do Conhecimento – DMMDC/UFBA. Pesquisadora do Comitê Científico da Rede Internacional CoLearn. Professora Assistente da Universidade do Estado da Bahia – UNEB. Vice-líder do grupo de pesquisa Gestão, Educação & Tecnologias para a Inclusão Social – GE&Tis - UNEB e membro do grupo de pesquisa Gestão, Educação e Direitos Humanos – GEDH. E-mail: spinto@uneb.br

3. Pós-Doutora pela The Open University United Kingdom OU-UK, é pesquisadora em Avaliação (e-assessment) no centro de Pesquisa de Inovação no Ensino e Aprendizagem da OU-UK e professora visitante da Universidade Aberta Portugal e Brasil. É a coordenadora da rede internacional ENGAGE (engagingscience.eu) na área de Pesquisa e Inovação Responsáveis e também líder da rede internacional CoLearn. E-mail: ale.okada@open.ac.uk

Recebido em: 9 de Junho de 2017
Avaliado em: 3 de Agosto de 2017
Aceito em: 18 de Agosto de 2017
