



II Jornadas do LEduC/ Jardim da Ciência

Investigação em Educação em Ciências

13 de julho de 2017

Sala 5.3.27 | Departamento de Educação e Psicologia

PROGRAMA

– **14h30min** (30 min. de apresentação e 15 min. de debate)

Conferência: ¿Puede tener la cocina un espacio en los laboratorios destinados a la Educación en Ciencias? | *Prof. António Mateos, Universidade de Castilla – La Mancha*

– **15h15min** (10 min. apresentação e 5 min. de debate cada)

Comunicações orais de projetos de doutoramento em curso:

- Temática ambiental e formação inicial de professores: concepções e práticas pedagógicas de docentes de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas | *Glória Coelho Miyazawa, Rita de Cássia Frenedo & Rui Vieira*
- Desenvolvimento de Recurso Educativo Digital para Educação em Ciências integrando modelo de exploração de dados educacionais. Estudo preliminar: levantamento de necessidades junto de professores do 1.º CEB | *Rita Tavares, Rui Vieira & Luís Pedro*
- Práticas pedagógicas de professores em contextos integrados de educação: o caso das visitas de estudo a museus de ciência | *Vanessa Souza, Vítor Bonifácio & Ana V. Rodrigues*
- Formação inicial de professores com orientação CTS/PC em contextos reais de Ciência e Tecnologia | *Mónica Seabra & Rui Vieira*

– **16h45min** (30 min. de apresentação e 15 min. de debate)

Conferência: "Diseño de actividades en el modelo didáctico STEM 4 Math" | *Prof. Cristina Gil Puente, Universidade de Valladolid*

- **17h45min** (10-15min.)

Comunicação: "Cruzando olhares sobre Ciência, Ensino, Aprendizagem e Sociedade" | *Prof. Isabel Malaquias, Universidade de Aveiro, Coordenadora do Grupo de Investigação 2 do CIDTFF*

Resumos das comunicações orais de projetos de doutoramento em curso

Temática ambiental e formação inicial de professores: concepções e práticas pedagógicas de docentes de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas

Glória Cristina Marques Coelho Miyazawa

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Câmpus São Roque, Brasil
Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil

Universidade de Aveiro, Departamento de Educação e Psicologia, CIDTFF (Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores), Portugal, *gloriacmcm@gmail.com*

Rita de Cássia Frenedozo

Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil

Rui Marques Vieira

Universidade de Aveiro, Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores (CIDTFF), Portugal, *rvieira@ua.pt*

Resumo

A inserção da temática ambiental nos cursos de formação inicial de professores pode contribuir para o desenvolvimento da educação ambiental escolar e deve ser feita de forma crítica, contemplando os aspectos ecológicos, sociais, económicos, políticos, científicos e culturais. Partindo desses pressupostos, está sendo feita uma pesquisa qualitativa de Doutorado, da

primeira autora deste trabalho, que consiste em um estudo de caso focado na inserção da temática ambiental no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma instituição federal brasileira, analisando a dimensão ensino, pesquisa, extensão e gestão. Aqui se apresenta uma análise parcial do trabalho feito com objetivo de identificar as concepções de meio ambiente e educação ambiental dos docentes do curso. Como instrumento de coleta de dados utilizaram-se as entrevistas semiestruturadas, com 26 questões abertas, aplicadas aos 24 docentes do curso que ministraram as disciplinas no ano 2016. Os docentes têm formação inicial variada, com um maior número em Ciências Biológicas e outros da área de Pedagogia, Letras, Química, Matemática, Física, Agronomia, Ciências da Computação e a maioria possui Doutorado. Apenas seis docentes disseram conhecer a Política Nacional de Meio Ambiente e nove assumiram que a conheciam de forma superficial. Quase a totalidade dos docentes (22) consideraram importante e necessária a inserção da questão ambiental nos cursos de formação de professores. As concepções foram identificadas utilizando análise de conteúdo, com definição de categorias à *posteriori*, com o auxílio do software webQDA® (Web Qualitative Data Analyses). As categorias definidas para o Meio ambiente foram: naturalista, antropocêntrica e não elucidativa; verificou-se que a maioria dos docentes tem uma concepção antropocêntrica. Para educação ambiental as categorias foram: conscientização, mudança de atitudes, científica, crítica, para o desenvolvimento sustentável e não elucidativa; nesta predomina a concepção dos docentes nas duas primeiras categorias. A baixa incidência da concepção crítica de educação ambiental, por apenas três docentes evidencia uma possível visão fragmentada da temática socioambiental. Não houve relação direta entre a formação inicial e titulação acadêmica dos docentes com as concepções apresentadas. A análise da prática pedagógica apontada pelos docentes mostrou três categorias de disciplinas: aquelas em que a temática ambiental não é contemplada (4); aquelas em que é contemplada de forma indireta, esporádica ou restrita com alguns exemplos (38) e aquelas em que é a abordagem principal da disciplina (11). Os conteúdos abordados pelas diferentes disciplinas foram bem amplos, contemplando todos os aspectos da temática ambiental. Diversas metodologias foram apontadas, com destaque para leitura e discussão de artigos científicos, análise de situações-problemas, júri simulado, aulas práticas, aulas de campo, elaboração de projetos, além das tradicionais aulas expositivas. Os indicadores da Rede de Ambientação Curricular no Ensino Superior (Rede ACES) foram encontrados nas falas de alguns docentes mostrando tratar-se de um curso com indícios de ambientação. Como fatores limitantes para inserção da temática ambiental nas disciplinas foram apontados: (i) falta de tempo para trabalhar os conteúdos específicos e também a temática ambiental; (ii) falta de tempo para reunião com outros docentes e elaboração de trabalhos integrados; (iii) ausência de projetos interdisciplinares; e (iv) falta de conhecimento aprofundado na área e falta de materiais didáticos relacionando a temática ambiental com o conteúdo específico das disciplinas como histologia, bioquímica, cálculo e línguas (língua gestual). Já como potencialidades, indicaram tratar-se de uma temática atual, ligada ao dia-a-dia do aluno, onde todos têm um conhecimento prévio a respeito, permitindo uma maior discussão e a realização de visitas técnicas, integrando os conhecimentos. Os resultados indicam que, no dizer dos docentes, o curso está contribuindo para formar professores comprometidos com uma sociedade ambientalmente responsável, mas a formação continuada dos docentes do curso e uma maior integração das disciplinas poderia aprimorar ainda mais esse trabalho. A continuidade da pesquisa permitirá analisar a visão dos discentes e diplomados do curso.

Palavras-chave: concepção de professores do ensino superior, meio ambiente, educação ambiental.

Desenvolvimento de Recurso Educativo Digital para Educação em Ciências integrando modelo de exploração de dados educacionais

Rita Tavares

Universidade de Aveiro, Departamento de Educação e Psicologia, CIDTFF (Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores), ritaveigatavares@ua.pt

Rui Vieira

Universidade de Aveiro, Departamento de Educação e Psicologia, CIDTFF (Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores), rvieira@ua.pt

Luís Pedro

Universidade de Aveiro, Departamento de Comunicação e Arte, CIC.DIGITAL, pedro@ua.pt

Resumo

O estudo parte de três grandes problemáticas (a) Educação em Ciências face à sua importância desde os primeiros anos de escolaridade, da necessidade de aumentar os níveis de literacia científica, e da importância das atividades integradoras e de caráter prático no desenvolvimento de competências científicas [1]–[4]; (b) Recursos Educativos Digitais (RED), atendendo à crescente utilização de tecnologias digitais, à insuficiência de RED para Educação em Ciências à data do estudo, e à importância da interação dos alunos com os objetos da sua aprendizagem [2], [5]–[7]; e (c) *Educational Data Mining* (EDM) face à importância da avaliação e *feedback* de caráter formativo, do reforço e/ou aprofundamento das aprendizagens, e da autorregulação das aprendizagens pelos alunos [8]–[11].

Com vista a abordar as três problemáticas de forma integradora, o estudo propõe-se a desenvolver um RED para Educação em Ciências no 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB), integrando um modelo de exploração de dados educacionais. Para tal, o desenvolvimento do RED irá prever a adaptação e otimização de conteúdos dos *Guiões Didáticos da Coleção Ensino Experimental das Ciências* do Ministério da Educação [4] em sequências de aprendizagem compostas por conteúdos educativos digitais (interativos). Para avaliar o potencial do RED na promoção do desenvolvimento de competências científicas e da autorregulação das aprendizagens pelos alunos será, ainda, conceptualizado, desenvolvido e integrado um modelo de exploração de dados educacionais baseado em métodos e técnicas de EDM. Nesta lógica, o RED irá prever ajudas ao longo das sequências de aprendizagem, e recomendações e *feedback* formativo no final das mesmas, com o

intuito de ajudar e incentivar os alunos a desenvolver diferentes conhecimentos e capacidades e, simultaneamente, ter consciência do seu percurso de aprendizagem e autorregulá-lo de acordo com o seu desempenho educativo. Assim, consoante o desempenho dos alunos, o modelo de exploração de dados educacionais irá identificar ganhos e lacunas no percurso de aprendizagem, propondo atividades de reforço e/ou aprofundamento de conhecimentos.

Pelo exposto, a questão de investigação foi, igualmente, desenhada de forma integradora: *Que tipologia de RED, integrando um modelo de recolha, análise, interpretação e exploração de dados educacionais, poderá promover o desenvolvimento de competências científicas e a autorregulação das aprendizagens com recurso à exploração de conteúdos educativos digitais (interativos)?* Nesta lógica, o estudo tem como objetivo a conceção, desenho e desenvolvimento de uma solução educativa tecnológica digital (o RED) que promova (a) o desenvolvimento de competências científicas; e (b) o reforço, aprofundamento e autorregulação das aprendizagens pelos alunos.

Por apresentar componentes de conceção, desenho e desenvolvimento fundamentadas na teoria e em dados recolhidos ao longo da investigação, o estudo enquadra-se na designada *Educational Design Research* (EDR) [12], [13]. A EDR é uma abordagem metodológica que tem como propósito a resolução de problemáticas educativas por via do aprofundamento do conhecimento científico (definição de *guidelines* e *frameworks*), e do desenvolvimento de soluções educativas (no presente estudo, o RED). Esta abordagem prevê fases interativas e iterativas (*Estudo preliminar*, *Fase de prototipagem* e *Fase de avaliação*, desenvolvidas de acordo com o modelo ADDIE), e a participação de diferentes intervenientes, entre eles, o público-alvo da solução educativa (no presente estudo, alunos e professores do 1.º CEB) [Ibid.]. Nesta comunicação, será abordada a investigação desenvolvida na fase *Estudo preliminar*, nomeadamente no *Momento 5* relativo à delimitação do RED, com a produção do *Preliminary Draft* – documento de apoio à conceção do RED prevendo o levantamento de necessidades. Atendendo à abordagem metodológica adotada, para a produção do *Preliminary Draft* optou-se por realizar o levantamento de necessidades junto de professores e alunos do 1.º CEB e de especialistas em *Design*. Na comunicação serão focados os aspetos relativos ao levantamento de necessidades junto de professores (inquérito por questionário), nomeadamente: público-alvo do RED, área temática, abordagem de aprendizagem, conteúdos educativos digitais (interativos), e gestão do processo de ensino e aprendizagem e (auto)avaliação das aprendizagens.

O *Momento 5*, para além da delimitação do RED, foi determinante para o desenvolvimento de um dos principais produtos de investigação: *Abordagem de aprendizagem em Educação em Ciências por via de exploração de RED (Momento 6)*. Para além deste, o estudo tem, ainda, como principais produtos de investigação: (a) *Framework* de conceção e desenho de RED; (b) Modelo de exploração de dados educacionais para Educação em Ciências; e (c) Solução educativa proposta: RED para Educação em Ciências.

Com o estudo espera-se aferir acerca da mais-valia do RED nas aprendizagens em Educação em Ciências no 1.º CEB, e contribuir, dessa forma, para a investigação nas áreas das abordagens de aprendizagem em Educação em Ciências, literacia científica, RED, avaliação das aprendizagens com recurso à tecnologia, e modelos de exploração de dados educacionais baseados em EDM com vista ao reforço, aprofundamento e autorregulação das aprendizagens pelos alunos.

Palavras-Chave Educação em Ciências; Recurso Educativo Digital; *Educational Data Mining*; Competências Científicas; Autorregulação das Aprendizagens

Referências bibliográficas

- [1] Bybee, R. (2015). *The BSCS 5E Instructional Model: Creating Teachable Moments*. Arlington: National Science Teachers Association. Retrieved from <http://static.nsta.org/files/PB356Xweb.pdf>
- [2] Harlen, W. (2015). *Teaching Science for Understanding in Elementary and Middle Schools*. Portsmouth: Heinemann.
- [3] Marôco, J., Lourenço, V., Mendes, R., & Gonçalves, C. (2016). *TIMSS 2015 – Portugal. Volume I: Desempenhos em Matemática e em Ciências*. Lisboa: Instituto de Avaliação Educativa.
- [4] Martins, I., Veiga, M., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A., & Couceiro, F. (2007). *Colecção Ensino Experimental das Ciências: Educação em Ciências e Ensino Experimental – Formação de Professores*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência - Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular. Retrieved from <http://www.dgidc.min-edu.pt/outrosprojetos/index.php?s=directorio&pid=94>
- [5] Godinho, T. (2015). *Portugal: Country Report on ICT in Education*. (K. Engelhardt, Ed.). Brussels: European Schoolnet. Retrieved from <http://www.eun.org/observatory>
- [6] Ponte, C., Simões, J., Batista, S., & Jorge, A. (2017). *Crescendo entre Ecrãs: Usos de meios eletrónicos por crianças (3-8 Anos)*. (R. Gomes, C. Martins, & C. Rodrigues, Eds.) (Entidade R). Lisboa: Entidade Reguladora para a Comunicação Social.
- [7] The Royal Society. (2014). *Vision for science and mathematics education – The Royal Society Science Policy Centre report 01/14*. The Royal Society. Retrieved from <https://royalsociety.org/~media/education/policy/vision/reports/vision-full-report-20140625.pdf>
- [8] Baker, R., & Inventado, P. (2014). Educational Data Mining and Learning Analytics. In J. Larusson & B. White (Eds.), *Learning Analytics: From Research to Practice* (pp. 61–75). New York: Springer.
- [9] Prabha, L., & Shanavas, M. (2014). Educational Data Mining applications. *Operations Research and Applications: An International Journal (ORAJ)*, 1(1), 23–29. Retrieved from <http://airccse.com/oraj/papers/1114oraj04.pdf>
- [10] Romero, C., & Ventura, S. (2013). Data mining in education. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, 3(1), 12–27. <http://doi.org/10.1002/widm.1075>
- [11] Winne, P., & Baker, R. (2013). The Potentials of Educational Data Mining for Researching Metacognition, Motivation and Self-Regulated Learning. *JEDM - Journal of Educational Data Mining*. Retrieved from <http://www.educationaldatamining.org/JEDM/index.php/JEDM/article/view/28>
- [12] Plomp, T., & Nieveen, N. (2013). *Educational Design Research* (2nd ed.). Enschede: SLO - Netherlands institute for curriculum development.
- [13] McKenney, S., & Reeves, T. (2012). *Conducting Educational Design Research*. New York: Routledge.

Investigação desenvolvida no âmbito do Programa de Doutoramento em Aprendizagem Enriquecida com Tecnologia e Desafios Societais (Technology Enhanced Learning and Societal Challenges – TELSC) (#PD/BI/113557/2015); e de Bolsa de Investigação (#SFRH/BD/107808/2015), no âmbito do Programa Operacional Capital Humano (POCH), participado pelo Fundo Social Europeu (FSE) e por fundos nacionais do Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (MCTES); com o apoio da Fundação para a

Ciência e a Tecnologia, IP (FCT, IP).

Práticas pedagógicas de professores em contextos integrados de educação: o caso das visitas de estudo a museus de ciência

Vanessa Martins de Souza

Universidade de Aveiro, Departamento de Educação e Psicologia, CIDTFF (Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores, vmsouza@ua.pt

Vitor Bonifácio

Universidade de Aveiro, Departamento de Física, CIDTFF (Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores) vitor.bonifacio@ua.pt

Ana V. Rodrigues

Universidade de Aveiro, Departamento de Educação e Psicologia, CIDTFF (Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores), arodrigues@ua.pt

Resumo

A planificação de visitas de estudo de forma integrada não é uma tarefa simples e exige uma preparação prévia e cuidadosa do professor a fim de promover as aprendizagens dos estudantes previamente definidas. Numa revisão de literatura efetuada recentemente concluiu-se que embora existam numerosos estudos sobre os impactes das visitas a museus de ciência, nomeadamente dos efeitos sobre as aprendizagens dos estudantes, poucas são as investigações que examinam detalhadamente o papel do professor neste processo. A perceção destas práticas pode auxiliar na compreensão da natureza das aprendizagens geradas a partir de uma visita de estudo ao museu de ciência. Foi neste contexto que emergiu a seguinte questão de investigação: *“Como é que as práticas pedagógicas dos professores do 1.º CEB, desenvolvidas no pré, durante e pós-visita de estudo ao museu de ciência podem influenciar as aprendizagens dos estudantes?”*. Para realizar este estudo recorrer-se-á a uma caracterização das práticas pedagógicas de professores/as baseada nas orientações para o desenvolvimento do pré, durante e pós-visita de estudo e a uma avaliação das aprendizagens dos estudantes num momento imediatamente após a visita e passados seis meses da realização da visita de estudo ao museu de ciência. A investigação assume um trajeto orientado no paradigma interpretativo e de perspetiva qualitativa. Trata-se de um estudo de caso que conta com a participação de professores/as de escolas do 1.º CEB, os quais serão acompanhados numa visita de estudo ao Centro Ciência Viva de Constância (CCVC) com as suas turmas de 3.º ano. A proposta de trabalho consiste em perceber como os/as professores/as implementam as visitas de estudo por eles/as planificadas, não pretendendo intervir no contexto em que é desenvolvida. Desse modo, a recolha de dados será efetuada em duas fases distintas, sendo a Fase 1 orientada em três etapas: i) pré-visita: consistirá na observação de aulas antecedentes à visita de estudo ao museu de ciência. Estão previstas, para esta etapa, a observação não-participante das aulas pela investigadora com videografações e

notas em diário de campo, a realização de entrevistas semiestruturadas com os professores e a realização de inquéritos por questionário aos estudantes; ii) durante a visita: corresponderá à observação e videogravação da visita de estudo no espaço do CCVC. A investigadora pretende acompanhar os/as professores/as durante a visita e observar suas interações com os estudantes e monitores do centro; iii) pós-visita: consistirá na observação não-participante e videogravação das atividades desenvolvidas pelo/a professor/a em sala de aula imediatamente após o retorno da visita de estudo, bem como no registro de notas no diário de campo; na realização de entrevistas semiestruturadas com os professores e na realização de questionário aos estudantes. Numa fase posterior, após seis meses da visita, planeia-se voltar ao grupo de sujeitos para realizar a Fase 2 de recolha de dados que terá por base a realização de inquéritos por questionários aos estudantes e por entrevistas semiestruturadas com os professores/as e grupos de estudantes. Os dados recolhidos serão submetidos à técnica de análise de conteúdo. Espera-se que a triangulação da análise dos dados obtidos nas duas fases de investigação possibilite: i) identificar as práticas pedagógicas dos professores em contexto de visita de estudo a um museu de ciência; ii) identificar aprendizagens desenvolvidas pelos estudantes em contexto de visita de estudo a um museu de ciência, imediatamente após e passados seis meses da visita; iii) analisar a relação entre as práticas pedagógicas de professores e as aprendizagens dos estudantes; e iv) identificar características das práticas promotoras de aprendizagens em ciências.

Neste momento, não tendo ocorrido, ainda, qualquer tratamento de dados, espera-se que os resultados da investigação tenham implicações no aprofundamento das reflexões acerca: da inclusão de práticas integradas de educação formal e não-formal em ciências na formação inicial e contínua de professores; da formação de monitores de centros de ciência e da intervenção do serviço de apoio educativo junto dos professores antes, durante e após as visitas; de propostas didático-pedagógicas baseadas nos modelos de três etapas na preparação de visitas de estudo.

Palavras-chave: educação em ciências, contextos integrados de educação, etapas da visita de estudo, aprendizagem em ciências.

Formação inicial de professores com orientação CTS/PC em contextos reais de Ciência e Tecnologia¹

Mónica Seabra

Universidade de Aveiro, Departamento de Educação e Psicologia, CIDTFF (Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores), monicaseabra@ua.pt

Rui Marques Vieira

Universidade de Aveiro, Departamento de Educação e Psicologia, CIDTFF (Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores), rvieira@ua.pt

Resumo

Ao longo das últimas décadas, as experiências investigativas em contextos reais de Ciência e a colaboração com cientistas, como estratégia de formação inicial de professores, tem vindo a ganhar visibilidade (Valente, 2015; Pop, Dixon & Grove, 2010). De facto, promover este envolvimento, estabelecendo parcerias entre cientistas e professores, pode ter impactes nas conceções e práticas dos futuros professores (Seabra & Vieira, 2016; Valente, 2015; Seabra & Vieira, 2014; Pop et al., 2010) e constituir um meio para melhorar as suas atitudes em relação à Ciência e para desconstruir estereótipos existentes face aos cientistas (Milford & Tippet, 2013). Além disso, poderá assistir-se a uma transferência desta experiência investigativa para o contexto sala de aula, o que vai ao encontro da orientação Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) / Pensamento Crítico (PC) capaz de incrementar o sucesso dos alunos na aprendizagem de ciências (Vieira & Tenreiro-Vieira, 2016).

Apesar da importância atribuída por vários estudos (Valente, 2015; Luft & Hewson, 2014; Pop et al., 2010; Milford & Tippet, 2013) à participação da comunidade científica em programas de formação inicial de professores e ao envolvimento destes em contextos reais de Ciência, parecem ainda ser raras as iniciativas por parte das instituições de formação que permitam aos futuros professores ter experiências de investigação autênticas e, em simultâneo, colaborarem com cientistas.

A fim de atender às necessidades de uma formação inicial de professores com orientação CTS/PC, a presente investigação propõe-se a conceptualizar, implementar e avaliar um Programa de Formação Inicial (PFI) nas Unidades Curriculares (UC) de conteúdo disciplinar das Ciências e respetivas didáticas do Mestrado em ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB, da Universidade de Aveiro. Este programa contemplará duas abordagens complementares: o envolvimento de futuros professores em contextos reais de Ciência e Tecnologia (C&T) e a participação de elementos da comunidade científica no âmbito das referidas UC. Com o intuito de maximizar os efeitos do PFI ao nível das práticas dos futuros

¹ A investigação em que se insere este estudo é financiada por Fundos Nacionais, através da FCT - Fundação para a Ciência e Tecnologia, I.P. (referência SFRH/BD/ 121350/2016)

professores, pretende-se ainda supervisionar os participantes na transferência das competências desenvolvidas para o contexto da Prática Pedagógica Supervisionada (PPS).

Em concordância com o referido, este estudo será orientado pelas seguintes questões de investigação:

Qual o impacte do PFI ao nível:

- i) Das conceções CTS e capacidades de PC dos futuros professores?
- ii) Da transferência de competências desenvolvidas nas UC para o contexto da Prática Pedagógica Supervisionada (PPS)?

Tendo em conta que se trata de uma investigação que se propõe a intervir, neste caso na formação de professores, e apresenta uma intenção deliberada em produzir mudanças de conceções e práticas, enquadra-se no paradigma sociocrítico (Coutinho, 2014) e num plano metodológico de Investigação-Ação (Bradbury, 2015). Serão considerados três ciclos de IA que se consubstanciam nas principais fases de desenvolvimento da investigação.

Serão utilizadas técnicas como o inquérito, a análise, a testagem e a observação, com instrumentos diversificados [questionário “Views on Science-Technology-Society” - VOSTS (adaptação portuguesa – versão abreviada de 19 itens de Canvarro, 1996); entrevistas; diário do investigador; *portfólios*; Teste de PC de Cornell (Nível X)] por forma a obter-se uma triangulação de dados. O questionário VOSTS e o teste de PC serão aplicados antes e após a implementação do PFI. As entrevistas serão realizadas no decorrer do cumprimento das fases do estudo, ou seja, na fase anterior à implementação do PFI (para esclarecer e aprofundar as conceções dos participantes) e na fase posterior (para recolher opiniões sobre o PFI e sobre a transferência das competências para a PPS).

Atendendo ao desenho da investigação, esta envolverá seis fases: i) levantamento documental exaustivo do “estado da arte”; ii) levantamento inicial das conceções CTS e das capacidades de PC; iii) seleção dos contextos reais de Ciência e Tecnologia e dos cientistas a convidar e conceção do PFI; iv) implementação do PFI; v) supervisão dos participantes do PFI no âmbito da PPS e vi) caracterização das conceções CTS e das capacidades de PC, no final da intervenção. Com esta investigação, em conformidade com outros estudos (Valente, 2015; Cartrette & Melroe-Lehrman, 2012), espera-se o desenvolvimento de conceções CTS mais realistas, de capacidades de PC e a melhoria das práticas pedagógicas dos mestrandos. Consequentemente, espera-se que estes futuros professores atendam às recomendações internacionais, perspetivando uma educação em Ciências num contexto CTS e promotor do PC.

Referências Bibliográficas

Bradbury, H. (2015). Introduction: How to Situate and Define Action Research. In H. Bradbury (Eds.), *The Sage handbook of action research* (pp.1-9). Los Angeles: Sage Publications

Cartrette, D. & Melroe-Lehrman, M. (2012). Describing Changes in Undergraduate Students' Preconceptions of Research Activities. *Research in Science Education*, 42(6), 1073–1100.

Coutinho, C. (2014). *Metodologias de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: teoria e prática*. Coimbra: Edições Almedina.

Luft, J. A., Hewson, P. W. (2014). Research on Teacher Professional Development Programs in Science. In N. Lederman e S.K. Abell (Eds.), *Handbook of Research on Science Education* (pp. 889-908). New York: Routledge.

Milford, T. M., & Tippett, C. D. (2013). Preservice Teachers' Images of Scientists: Do Prior Science Experiences Make a Difference?. *Journal of Science Teacher Education*, 24(4), 745-762.

Pop, M., Dixon, P., & Grove, C. (2010). Research Experiences for Teachers (RET): Motivation, Expectations, and Changes to Teaching Practices due to Professional Program Involvement. *Journal of Science Teacher Education*, 21(2), 127-147.

Seabra, M. & Vieira, R. M. (2014). *Participação da comunidade científico-tecnológica nas práticas das Ciências do 2.º CEB*. Dissertação de mestrado. Aveiro: Universidade de Aveiro.

Seabra, M. & Vieira, R. M. (2016). Participação da comunidade científica nas práticas das Ciências do 2.º CEB. *Revista Indagatio Didactica*, 8 (1), 1229-1246.

Valente, B. (2015). *Experiências investigativas em contextos reais de ciência: uma possível abordagem na formação de professores/as do 1.º e 2.º ciclo do ensino básico?* Tese de Doutoramento. Lisboa: Universidade de Lisboa.

Vieira, R. e Tenreiro-Vieira, C. (2016). Formação de professores em ciências do ensino básico com orientação CTS/PC. In Mesquita, C., Pires, V. e Lopes, R. (Eds). *Atas do 1.º Encontro Internacional de Formação na Docência* (p. 130 – 136). Bragança: Instituto Politécnico de Bragança