

(COMO E PORQUÊ) COMUNICAR CIÊNCIA COM CONSEQUÊNCIA

Joel Pereira de Almeida & Estela Ribeiro Lamas

Resumo

Vivemos na “Era Digital” da *Sociedade de Informação* que se pretende em (trans)formação para a *Sociedade do Conhecimento*; comunicamos a qualquer momento, de qualquer lugar, o que quer que seja, consequência da evolução das (tele)comunicações.

Evoluímos da “Galáctica de Gutemberg à Galáctica de Marconi”, aprendemos e convivemos com a *Revolução Informacional NTIC*.

Assistimos ao desenvolvimento *Técnico-Científico-Informacional* dos sítios na Internet; usamos e fruímos da interactividade, convergência e mobilidade das novas *Infotecnologias Interactivas da Comunicação Multimédia em Redes Sociais*.

Emerge:

Nova atitude educacional empreendedora, inter-relacional **Ciência, Tecnologia, Sociedade**, face à necessidade de “melhoria/optimização de práticas”, interacção/complementaridade educativa capaz de desenvolver novas posturas comunico-educacionais, novas capacidades/competências sociais, técnicas/tecnológicas, científico-informacionais de **Usabilidade Comunicativa/Cognitiva** em rede, aperfeiçoando a nossa **Comunicabilidade Educativa**;

Nova intervenção-acção pedagógica valorizadora da **Educabilidade (In/En)formativa**, das nossas potencialidades de **Transformacionismo Educativo**, contribuindo para uma nova *Sociedade Cognitiva da Aprendizagem Significativa*, conducente ao *Conhecimento Pertinente*.

Um novo paradigma educacional resultante de uma nova *Sociedade Cognitiva* com maior/melhor **Comunicabilidade, Educabilidade Usabilidade**, em busca da Sociedade das novas Competências Comunicacionais / Educacionais / Sociais, do *aprender a conviver* em rede, com satisfação no usufruto do aprender a fazer, na e para a sustentabilidade integral do *saber e saber ser*, da chamada *Economia do Conhecimento*.

1. – Introdução

– Enquadramento, enunciação do problema

Questionamo-nos, em primeiro lugar, sobre o objecto deste nosso trabalho de acção investigativa qualitativa. Oferece-nos dizer, neste momento, que o que está em causa nesta nossa proposta de trabalho – Projecto Tese de Doutoramento *Comunicar Ciência com Consciência* e nos induz a uma reflexão constante, é, na conjuntura educacional para a promoção/divulgação da cultura científica, analisar a consequência da comunicabilidade da ciência, no contexto da intervenção educativa Escola / Museus Centros de Ciência (MCC), caracterizando a sua usabilidade educativa perante a contextura infotecnológica da Sociedade da Informação / Aprendizagem / Conhecimento / Competência em que a educabilidade na Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) dialogam e se interpelam, interagindo e influenciando-se.

Daí que nos proponhamos, de seguida, questionar de que forma a globalização da “Era digital” na contextura CTS e na Sociedade em Rede, (informação, aprendizagem, conhecimento, competência) que se vêm impondo, interferem na intervenção educativa Escola / MCC e respectivos sítios na Internet, perante a interacção educativa (formal, não formal, informal)

desencadeando uma economia com base no conhecimento/competência, impondo o desenvolvimento de uma nova *cultura de culturas* – comunidades reais/virtuais de “segredos (saberes/ experiências/atitudes) partilhados” em Redes Sociais – *Cibercultura*.

Neste sentido, defendemos uma *cultura de educação para o empreendedorismo jovem na cultura científica*, que se incrementa desde cedo na escola, contribuindo dessa forma para o (des)envolvimento e a sustentabilidade educativa de que tanto se fala. E como não poderia deixar de ser, num mundo em mutação constante (face a este ambiente de busca global da consolidação do socioeconómico, sócio-educativo, científico-cultural e na demanda da plena *eCidadania* eco-sistémica), consideramos fundamental preparar para o desafio permanente da mudança, apreender a importância dos saberes para a educação do futuro.

Evocando Morin (2002, p.14 a 21): aprender a afrontar as incertezas, ensinar a condição humana, os princípios de um conhecimento pertinente, perante as cegueiras do conhecimento – o erro e a ilusão; ensinando a identidade terrena, a compreensão, perante a necessidade de uma nova ética do género humano, em que um novo paradigma emergente da aprendizagem significativa colaborativa nos conduza a uma «antropo-ética» da condição humana, Indivíduo / Sociedade em Rede, na contextura CTS.

Nós cremos que contribuir, para o maior envolvimento do público escolar com a Ciência, a Tecnologia, na Sociedade Globalizada, no e para o desenvolvimento de um espírito científico crítico, colectivamente partilhado e construído, passa pela valoração qualitativa da interacção educacional formal, não formal e até informal, na consolidação de uma cultura de usabilidade pedagógica da e na intervenção-acção educativa Escola / MCC / respectivos sítios na Internet.

Nesta conjuntura, revisitamos um documento de trabalho recente da Comissão das Comunidades Europeias, “Escolas para o Século XXI” (Julho 2007, p. 6):

O êxito de um indivíduo na sociedade do conhecimento e da economia da aprendizagem vai requerer a capacidade de continuar a aprender de diferentes maneiras durante toda a vida, bem como uma adaptação rápida e eficaz a situações em mudança. Isto sugere que os alunos deveriam deixar a escola com competências [“saberes”, aptidões, capacidades, proficiências, habilitações, mestrias, idoneidades transformacionistas / construtivistas de novos saberes em Redes de Aprendizagem Colaborativa (RAC’s), pela (des)construção criativa da escola, passando pela (re)construção cognitiva de saberes que se pretendem autónomos: saber-saber, conhecimento científico básico e estruturante; saber-fazer, pelo aprender fazendo, descobrindo/experienciando – consolidados pelo método científico e pedagogia de projecto; saber-ser/estar/conviver, envolvendo e desenvolvendo atitudes de curiosidade científica, reflexão crítica, de compreensão da causa das coisas, de abertura à mudança, flexibilidade e tolerância perante a inclusão da diferença, aceitação do novo e da identidade, solidariedade com

outras culturas sociais, cidadania plena e preocupações com a condição humana, o ambiente e sustentabilidade global, em que as novas infotecnologias interactivas da comunicação humana, educacional, patrimonial, ambiental, política, empresarial..., são ferramentas facilitadoras de acessos com sucesso na construção transformadora da comunicabilidade educativa, educabilidade social, usabilidade tecnológica, em que as ciências e as tecnologias contribuem com maior e preferível eficácia/eficiência para a melhoria da qualidade de vida na nova Sociedade em Rede Global e globalizante, em que o aprendente e o aprendido se valorizam e complementam;] e motivação para chamar a si a necessidade/responsabilidade/vontade da sua própria aprendizagem ao longo de vida [e do muito com a vida, pelo interesse de aprender a aprender a fazer saber com sabor experimentado, de apreender pelo compartilhar vivenciado, do saber fazer com prazer de aplicar/concretizar, realizando o (con)viver, progredindo e assim perspectivando e prospectando o futuro presente]. Através da investigação pedagógica, o nosso conceito de aprendizagem continua a evoluir, mas ainda falta muito para que as lições retiradas da investigação [no nosso caso da Investigação-Ação Participativa (IAP)] se reflectam plenamente nos métodos de ensino e na organização escolar. Há debates, por exemplo, acerca da margem que ainda resta aos métodos de ensino tradicionais para a transmissão dos conhecimentos e para a formação dos alunos no sentido de deles se recordarem, assim como relativamente à questão de saber se o ensino dos alunos mais velhos, que desenvolveram competências suficientes para serem autónomos, poderia ou deveria tornar-se numa actividade mais centrada no aprendente, na qual aprendente e professor constroem mútua e activamente conhecimentos e competências. As tecnologias da informação e da comunicação, por exemplo, têm um enorme potencial para apoiar a aprendizagem autónoma, a construção de conhecimentos em colaboração e o desenvolvimento de competências.

Assim, e para operacionalizar o desenvolvimento das competências definidas pelo Ministério da Educação, como imprescindíveis à conclusão da Escolaridade Obrigatória – 3º Ciclo, será impossível não pensar na pertinência / urgência de contribuir para criar condições favoráveis a uma aprendizagem (significativa/colaborativa em rede), ao longo da vida, com base no conhecimento pertinente, na perspectiva da pedagogia da usabilidade na educação para (em/com) a ciência, com vista à promoção da cultura científica junto dos públicos escolares.

Neste contexto, a grande questão estrutural do nosso problema é:

Na contextura da aprendizagem ao longo da vida, como poderemos nós promover/divulgar a cultura científica, que impõe criar condições para comunicar ciência com consciência (com consequência, eficiência e eficácia) pelo e como recurso complementar à intervenção inter-relacional (instrutiva-comunicacional transformacionista) da interacção Escola / MCC / e respectivos sítios na Internet, no desenvolvimento de uma usabilidade da intervenção educativa

que potencie a aprendizagem em rede em contextos (educativos) diferenciados (formais, não formais e informais)?

Mantendo o contexto, mas sintetizando o foco: *em que medida(s) a usabilidade da interacção/intervenção educativa Escola / MCC, contribui para a promoção/divulgação de uma Cibercultura científica?*

É, pois, na tentativa de encontrar respostas para esta grande questão problema, que nos colocámos, que se nos impõe pensar como contribuir para melhorarmos a complementaridade da *(re)construção criativa transformacionista inter-relacional da interacção/intervenção educativa Escola / MCC* e respectivos sítios na Internet.

Fundamentalmente, reflectiremos sobre a importância dessa *usabilidade da interacção /intervenção educativa*, como agir para aperfeiçoar e/ou se necessário contribuir para *(re)formular* projectos de interacção e complementaridade educativa, inovar técnicas e tecnologias comunicacionais educativas, multimediatizadas, para otimizar o propósito de *comunicar ciência com consequência*:

- Caracterizando os e nos públicos escolares a sua satisfação no/do usufruto da usabilidade da interacção/intervenção educativa Escola/MCC:
 - formal – Escola;
 - não formal – MCC;
 - informal – respectivos sítios na Internet.
- Acompanhando a preparação das visitas de estudo, observando e analisando didácticas em Áreas Curriculares e/ou áreas não Curriculares (novas infotecnologias interactivas da Informação e Comunicação Educacional Multimédia, Metodologias de Trabalho de Projecto, Investigação-Ação Participada, Formação Cívica, Educação Patrimonial pela preservação da Arte e multiculturalidade) da numa perspectiva comunicacional de transversalidade transdisciplinar e inter-relacional Escola / MCC.
- Promovendo/(des)envolvendo o “espírito científico” na cibercultura, com uma melhor tomada de consciência da importância de uma nova e importante cultura científica mais útil, actual, actuante e abrangente, conseqüente do conhecimento pertinente e de uma aprendizagem significativa/colaborativa ao longo da vida e do muito com a vida.

2. – Objectivos

– Pressupostos

- (como e porquê) Comunicar Ciência com consciência (com consequência)
- Contributos para a “melhoria de práticas” de Comunicação Educacional Multimédia de Ciências pela tomada de consciência da importância da Comunicabilidade, Educabilidade e

Usabilidade da cognição, no âmbito da intervenção-acção pedagógica complementar Escola / MCC, numa perspectiva transformacionista da interacção educativa (formal, não formal e informal) enquanto constructo cooperativo e colaborativo para o desenvolvimento prospectivista/constructivista da emergente Cibercultura Científica.

Ao considerarmos a tese de doutoramento em *Ciências da Educação – Perspectivas Didácticas em Áreas Curriculares*, como mais uma importante oportunidade científico-pedagógica de aprendizagem especializada, estruturada em prosseguimento de estudos orientados, como um recurso didáctico fundamental para fundamentar o desenvolvimento de outros trabalhos de Investigação-acção Participada (IAP), esta torna-se integrante e integradora de novos percursos em construção de novos saberes, que se pretendem experimentados.

A descoberta de novos percursos e saberes, numa perspectiva de fundamentação teórica e prática metodológica da investigação qualitativa em educação, visa uma, cada vez maior, consciencialização da importância da comunicação eficiente e comunicabilidade eficaz da ciência e conseqüente intervenção de acção educativa formal, não formal e até informal.

Propõe-se, também, compreender a que níveis se inter-relacionam, se processam as interacções educativas formais e não formais, em complementaridade (in)formativa da divulgação / promoção da ciência na Escola / Museu Centro de Ciência (MCC), tendo como conseqüência a promoção/divulgação da Cultura Científica.

Novos percursos e saberes, que se pretendem (re)ligados, numa interacção em construção relacional autónoma, mas também compartilhados e desenvolvidos em trabalho de projecto colaborativo, porque se (re)enquadram neste nosso estudo prospectivo – um estudo prospectivo para a *caracterização da usabilidade da interacção educativa formal, não formal, informal – Escola / MCC / SIMC – Sítios na Internet dos Museus Centros de Ciência, face ao estudo de públicos escolares*.

Partindo do (re) conhecimento dos públicos escolares, dos/nos MCC, das suas necessidades e interesses cognitivos, da análise da sua *satisfação no usufruto* das tecnologias de informação e comunicação da ciência e da apreensão, compreensão de conceitos / aquisição de conteúdos científicos dos e nos MCC, em complementaridade com os respectivos sítios na Internet, poderemos elaborar contributos para uma melhor interacção Escola / Museu em novas perspectivas de intervenção educativa da (com/para a) ciência.

Ao abordarmos as várias *conceptualidades da usabilidade*, pretendemos conceituar a usabilidade da interacção/intervenção educativa (usabilidade pedagógica dos conteúdos curriculares / pedagogia da usabilidade da intervenção informativa na divulgação da ciência nos MCC e respectivos SIMCC), partindo do estudo de públicos escolares, que os visitam e

usufruem das suas actividades educativas e comparando com as necessidades e interesses (in/en) formativos, desses mesmos públicos, pela ciência.

Deste modo, pretendemos adquirir novos conhecimentos para a melhoria de práticas da usabilidade e comunicabilidade de conteúdos científicos, tanto dos MCC / SIMCC, como da educabilidade formal, não formal e até informal dos respectivos usufrutuários, os públicos escolares.

Novos conhecimentos, para melhoria de práticas comunicacionais interactivas, educativas, multimediadas, constituem-se como novas idoneidades, novos reforços, esforços e desempenhos conducentes ao prosseguimento de estudos no plano da elaboração de materiais curriculares em suportes multimédia, tanto pela utilização das novas infotecnologias interactivas da aprendizagem electrónica (em plataformas *eLearning*), como pela acção investigativa participada, à luz das teorias e práticas da Comunicação Educacional Multimédia (CEM), Ensino a Distância (EaD), Interação Humano Computador (IHC), referenciados neste projecto-programa de tese de doutoramento.

– **Problema, finalidades e objectivos**

Ao propormo-nos caracterizar a *usabilidade da interacção educativa formal, não formal, informal – Escola / MCC / SIMCC, face ao estudo de públicos escolares*, consideramos, fundamentalmente (como hipótese), que é na investigação qualitativa em educação, pela procura de respostas, numa abordagem crítico-interpretativa, que se desenham as vias que, *per se*, mas sobretudo em interacção constante e continuada entre elas, nos podem trazer os contributos que se pretendem para melhoria de práticas:

- comunicabilidade eficaz da ciência (facilitadora da comunicação / aquisição / compreensão de conhecimentos científicos) promotora de cultura científica;
- usabilidade funcional das tecnologias de informação e comunicação (acessibilidade, amigabilidade, utilidade, simplicidade no uso...) e/ou das infotecnologias interactivas da comunicação educacional multimédia;
- educabilidade dos públicos (enquanto capacidade de um indivíduo reagir positivamente às ofertas de informação e formação para a sua qualificação profissional) e/ou a possibilidade de um ser humano aprender a modificar-se, pela criação de condições favoráveis aos seus desenvolvimentos pessoais.

De facto, prevemos (pretendemos confirmar a hipótese) que as infotecnologias interactivas potenciarão novos recursos educativos:

- pelo envolvimento que proporcionam, na comunicação *técnico-científica* e educacional da ciência;
- pelo facilitar o tornar comum a ciência para e/ou entre cientistas e o *comungar*

(in)formativo com não cientistas.

Assim sendo, tendo em conta os conceitos de comunicabilidade, usabilidade e educabilidade, achamos que se poderá não só (re)construir criativamente a intervenção educativa (não formal e informal) dos MCC / SIMCC, mas também a missão da acção educativa (formal) da Escola.

Sendo esta a consequência da finalidade primordial do nosso trabalho de investigação, (a caracterização da *usabilidade da interacção educativa formal, não formal, informal – Escola / MCC / SIMCC, face ao estudo de públicos escolares*), daí poderão decorrer naturalmente objectivos que evidenciam uma necessidade mais abrangente de contribuir para:

- Comunicar melhor educacionalmente, com mais eficiência e eficácia comunicacional;
- Melhorar o perceber de possíveis complementaridades educativas na inter-relação escola/museu – educação formal / educação não formal e informal;
- Constatar com que eficiência e eficácia comunicacionais podemos contribuir para uma melhor interacção da relação ensino/aprendizagem colaborativa, tanto na Escola, como nos MCC, tendo em conta a satisfação dos públicos escolares, tanto nas suas visitas presenciais e/ou nas virtuais, como na sua preparação e conseqüente elaboração de materiais curriculares, inerentes das temáticas abordadas;
- Adquirir uma melhor *consciência* (da importância) *de comunicar ciência com consequência*, pelo prazer consentido de vivenciar, analisar / avaliar propósitos e resultados, face à atitude (ao acto acção) de *comunicar ciência com consciência* por todos os envolvidos, alunos, professores, guias / monitores, conceptualistas, programadores responsáveis da melhoria da usabilidade da interacção educativa Escola / MCC / SIMCC;
- Proporcionar à comunidade educativa o envolvimento no desenvolvimento da cultura científica enquanto movimento social (trans)formador qualificante de vida.

Entendemos, pois, que no contexto da abrangência do nosso trabalho de investigação, e a propósito da divulgação da ciência, a promoção de uma cultura científica, virada para o quotidiano das pessoas não, é apenas uma contextura da vontade política CTS, mas deverá ser um resultado conseqüente de “boas práticas” articulatórias da usabilidade da interacção/intervenção educativa Escola / MCC / respectivos sítios na Internet.

Deste modo, tencionamos contribuir para o inquirir teórica e empiricamente a irreversibilidade desta vivência da transformação técnica, económica e sócio-cultural da sociedade das tecnologias de informação, dos media audio-*sripto*-visuais analógicos, para a actual sociedade da conectividade e do multimédia interactivo da Era Digital, ou seja, o passarmos, sistematicamente, de uma certa indiferença e apatia comunicacional educacional do passado presente recente, para uma acção recíproca de integração numa Rede de Aprendizagem Colaborativa (RAC), interactiva com o presente futuro, tendo como base a construção da

Sociedade da Aprendizagem baseada na “economia conhecimento”.

Mas, aprender a saber desafiar a mudança permanente, numa Sociedade em Rede, deverá passar, assim o entendemos, por ter, cada vez mais, a consciência da necessidade de produzir comunicação de conhecimento com consequência, enquanto contributo para a (trans) formação da Sociedade da Informação em Sociedade da Aprendizagem e esta numa Sociedade do Conhecimento, capaz de potenciar capacidades, qualificar conhecimentos, reconhecer atitudes e actividades conducentes à Sociedade das Competências, enquanto contributo para o crescimento económico e desenvolvimento sustentável.

Neste nosso entender, a frase de Ilya Prigogine, citada por Jérôme Bindé (2002, p11), em relação ao *futuro do presente futuro*, condensa a nossa perspectiva com esta *máxima*, quando afirma: «Não podemos prever o futuro, mas podemos prepará-lo».

Ilya Prigogine, (2002, p. 28 e 29):

Passamos de um mundo de certezas para um mundo de probabilidades. Temos de encontrar a estreita via entre um determinismo alienante e um universo que seria regido pelo acaso e, à partida, inacessível à nossa razão. A realidade associada à mecânica clássica era comparável a um autómato. A mecânica quântica não veio melhorar a situação, uma vez que, neste quadro, a realidade depende das nossas medidas. Chegamos, actualmente, a um conceito diferente da realidade, à concepção de um mundo em construção. Esta concepção rompe com a hierarquia tradicional das ciências. As ciências duras falavam de certezas. Era esse, aliás, muitas vezes o modelo e o objectivo último das ciências humanas. As ciências humanas, tal como a economia ou a sociologia, podem agora referir-se a outros modelos.

Assim, pressupomos que uma tese de doutoramento se pretende mobilizadora, tanto no âmbito das necessidades de reflexão e aperfeiçoamento profissional docente, como na produção de conteúdos, meios e materiais multimédia interactivos de aprendizagem (colaborativa em rede) da ciência, conducentes a boas práticas pedagógicas para novas perspectivas didácticas em áreas multidisciplinares, curriculares ou não curriculares.

Neste contexto, pretendemos desenvolver, com a elaboração da nossa tese de doutoramento, abordagens que nos permitam envolver em processos de:

- Acção investigativa, baseada em evidências observadas, recorrendo à análise e elaboração dos instrumentos necessários à recolha de dados, processamento da informação;
- Determinação dos aspectos relevantes da investigação, pelo uso racional de testes diagnósticos de usabilidade da comunicação da ciência, divulgação / (in/em) formação / demonstração científicas, enquanto cultura de construção, desenvolvimento e análise de processos e produtos de intervenção / acção educativa; abordagem fundamentada, tanto na definição dos critérios de usabilidade dos MCC / SIMCC, como em tópicos metodológicos de

avaliação heurística, enquanto análise da preparação comunicacional das matérias a tratar / comunicar (em/para/com) ciência;

- Qualificação da acessibilidade / comunicabilidade / educabilidade dos assuntos ou temáticas de divulgação de ciência e/ou pertinência educacional dos conteúdos científicos a tratar, adequação de meios face às necessidades e interesses manifestados pelos usufrutuários do MCC / SIMCC.

3. Méto

– Orientações e opções metodológicas

O estudo que se projecta e prospecta é de natureza qualitativa.

Trabalharemos no âmbito da investigação qualitativa em educação, numa abordagem que se pretende crítico-interpretativa.

Partiremos de alguma reflexão pessoal relacionada com a base na questão / problema do nosso objecto de estudo, “caracterização da(s) medida(s) em que: *a usabilidade da interacção educativa Escola / MCC e respectivos sítios na Internet contribui para a promoção da cultura científica*”;

Consolidando conceitos base / relacionamentos temáticos, assim sintetizados:

- Usabilidade (dos sítios da Internet à interacção educativa);
- Interacção (da inter-relação educacional / museal da ciência, à interactividade computacional – Postos de Informação Multimédia / Módulos Interactivos Participativos);
- Internet (dos processos / metodologias de busca, à selecção da informação credível e exploração consequente);
- Projecto (do planeamento, metodologia de trabalho, à sua pedagogia);
- Escola (do desenvolvimento curricular ao conhecimento profissional docente);
- Ciência (do conceito lato, ao objecto específico do conhecimento);
- Avaliação (do teste diagnóstico à avaliação heurística);
- Cultura (do conceito lato, cultura de culturas à dimensão social da cultura científica);
- Investigação (dos métodos e técnicas, à investigação em educação);
- Multimédia (do informacional ao educacional);
- Educação (da relação pedagógica, à construção autónoma compartilhada de “saberes religados”);
- ...

Recorreremos também ao Trabalho de Investigação Tutelado (TIT) desenvolvido, mas, essencialmente, da sistematização da revisão de literatura referenciada, da análise bibliográfica e da participação / discussão reflexiva de trabalhos de investigação actuais e/ou em realização.

Com vista à aquisição e/ou consolidação de conhecimentos relacionados:

- Educação para a Sociedade da Aprendizagem / Conhecimento;
- Interação Educativa formal, não formal e informal;
- Utilização educativa das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e das novas infotecnologias interactivas à luz da Comunicação Educacional Multimédia (CEM);
- Problemática da Interação Humano Computador (IHC);
- Problemáticas da comunicação da ciência, promoção da cultura científica;
- Utilização de módulos participativos interactivos nos MCC;
- Elaboração de materiais curriculares em suportes multimédia;

– **Desenho e desenvolvimento da investigação**

Estudo de Caso de como e porquê **Comunicar Ciência com consequência**, enquanto contributo para a tomada de consciência para a importância da Comunicabilidade, Educabilidade e Usabilidade da Comunicação Educacional Multimédia de Ciência na Aprendizagem Cognitiva, com vista à melhoria transformacionista da:

- Intervenção Pedagógica Escola Secundária / Museu de Ciência e Tecnologia;
- Satisfação no Usufruto da Interação e Complementaridade Educativa (formal, não formal e informal) ao longo da vida;
- Promoção / Divulgação da Cultura Científica perspectivando e prospectivando a Cibercultura Científica na “Era Digital”;

1ª Fase - Observação Directa não participativa

– Trabalho de Pesquisa Exploratória, com os actores implicados na comunicação educacional de ciência, que permitiu constatar dificuldades que se reflectem na aprendizagem cognitiva. A identificação e caracterização dessas dificuldades fundamentam o trabalho que ora se pretende desenvolver.

Esta pesquisa exploratória incidiu na análise reflexiva da comunicação de ciência, pela observação, acompanhamento, registo e avaliação dos trabalhos dos alunos, na elaboração e apresentação de materiais curriculares em suportes multimédia, no âmbito das visitas de estudo efectuadas a Centros de Ciência.

Concluimos que:

- Há um défice de Cultura Científica nos alunos do Ensino Secundário que se reflecte na exploração pedagógica das visitas de estudo aos Museus, Centros de Ciência e Tecnologia.
- Os alunos sentem dificuldades de compreensão da Comunicação de Ciência principalmente quando visitam os Museus e Centros de Ciência e Tecnologia.
- É possível melhorar a usabilidade cognitiva da interação educativa Escola Secundária / Museu de Ciência e Tecnologia, pelo aperfeiçoar da comunicabilidade, educabilidade e

usabilidade da comunicação educacional de ciência na intervenção pedagógica das Visitas de Estudo e apresentações (in)formativas de ciência.

2ª Fase - Observação Directa Interventiva

- Oficinas Pedagógicas do Conhecimento da Comunicação Educacional de Ciências Alunos e Professores da Escola Secundária Miguel Torga (Massamá – Sintra) / Guias e/ou Monitores do Serviço Educativo do Museu das Comunicações (Lisboa). Pedagogia de Trabalho de Projecto com recurso à Metodologia de Investigação-Ação Participativa na:

- Elaboração de Materiais Curriculares de Ciência em Suportes Multimédia;
- Produção / Realização e Apresentação de Comunicações de Ciência;
- Preparação / Organização e Realização de Visitas de Estudo.

3ª Fase – Preparação de Estudo Prospectivo – Novas Perspectivas Didácticas da Comunicação Educacional Multimédia de Ciências no âmbito da Cibercultura Científica – "sugêrências e coerências" para melhoria de práticas:

- Interação e complementaridade educativa (formal, não formal e informal) na intervenção pedagógica Escola Secundária / Museu de Ciência e Tecnologia;
- Transversalidade da Comunicação Educacional Multimédia das ciências;
- Transdisciplinaridade na promoção / divulgação de Cultura Científica - Comunicabilidade, Educabilidade e Usabilidade da Aprendizagem Cognitiva significativa / colaborativa conducente ao Conhecimento Pertinente transformativo e consequente.

Um trabalho de Análise Reflectiva Conclusiva Prospectiva, resultou das Observações Directas (pesquisa exploratória, pedagogia de trabalho de projecto pelo recurso à metodologia de Investigação-Ação Participativa), consequente da interação e complementaridade educativa (formal, não formal, informal) na Intervenção Pedagógica Escola Secundária / Museu de Ciência e tecnologia.

Nesta sequência, temos como propósito fundamental o desenvolvimento de um estudo prospectivo, que possa fundamentar e sugerir novas perspectivas didácticas, nas áreas curriculares inerentes à comunicação de ciência e de melhoria de práticas consequentes da Intervenção Pedagógica Escola / Museu:

- (i) Transversalidade e transdisciplinaridade comunicacional da ciência;
- (ii) Aperfeiçoamento da sua comunicabilidade, educabilidade, usabilidade cognitiva;
- (iii) Interação e Complementaridade Educativa em contextos formal, não formal e informal pela:
 - a) Elaboração de um constructo e aplicação dos princípios práticos orientadores da Comunicação Educacional Multimédia de Ciência.

- b) Preparação, composição da produção e apresentação de materiais curriculares de aprendizagem das ciências em suportes multimédia.
- c) Preparação, organização e realização de visitas de estudo ao Museu de Ciência e Tecnologia.

4. – Justificação da investigação

– Razões de ordem pessoal, profissional e de pertinência conjuntural

A aquisição de novos conhecimentos, a consequente melhoria e consolidação de novas interpretações conceptuais, pelo alargamento de horizontes, o contacto com outras e novas perspectivas, que se prospectam neste projecto de trabalho de investigação – *Tese de Doutoramento*, que nos propusemos empreender com uma direcção orientativa que, *per se*, já é fonte de abertura a novos caminhos, novas perspectivas, é a principal razão motivadora. Efectivamente, as perspectivas multiplicam-se – outras, ainda, provenientes das que se (re) introspectam nas paragens das paisagens percorridas do nosso olhar, para aprofundar e fundamentar outras formas de ver e vivenciar, para inter-relacionar nesta chamada *Era da Informação Digital e da Sustentabilidade: Economia Sociedade e Cultura (ESC); Empreendedorismo Desenvolvimento Sociedade (EDS)*; referenciadas por paradigmas sócio-educativos em emergentes mudanças na contextura CTS, que têm contribuído substancialmente para o enriquecimento do nosso conhecimento profissional docente, a praxis da Investigação-acção participada, na perspectiva da pedagogia do projecto à descoberta de..., da educação para..., da educabilidade com... Nesta “tessitura” do contexto, conjuntura e contextura, o elemento de preocupação comum é contribuir para uma sociedade melhor, mais integradora, inclusiva, empreendedora, culta e interessada na arte, ciência e tecnologia, combatendo a pobreza, a discriminação a infoexclusão e a iliteracia, promovendo a compreensão, a solidariedade a igualdade de oportunidades e o prazer de viver; a educabilidade social, a interdependência da cultura científica na qualidade de vida das pessoas, através da usabilidade (da interacção) educativa, dos saberes atitudes conhecimentos experiências compartilhados, da necessidade de aprendizagem ao longo da vida para melhor apreendermos o sabor do saber conviver em paz e harmonia, a caminho de uma sociedade verdadeiramente cognitiva... Uma outra razão primordial é a de encontrar plataformas comunicacionais compatíveis com metodologias de abordagem inter-relacional e de complementaridade educativa, em contextos educativos diferenciados (formais, não formais e informais) – plataformas providas de transversalidade na transdisciplinaridade, multiculturalidade na inclusão, acessibilidade nas infra-estruturas, que nos permitam progredir e aperfeiçoar os novos modos e explorar os novos meios de melhor comunicar ciência, mais cativantes, atractivos, conquistadores porque mais e

melhor adequados aos destinatários. Outra razão, ainda, é a de querer saber *como (e quando) comunicar ciência*, para desenvolver uma maior consciência da importância da usabilidade da interacção educativa, das infotecnologias da comunicação interactiva, perante a necessidade da comunicabilidade das ciências para os não cientistas e da educabilidade conducente ao progresso social.

As principais razões profissionais têm a ver também com o contribuímos para a melhoria de práticas educativas enquanto trabalho cooperativo, conducente ao conhecimento pertinente e/ou aprendizagem significativa colaborativa, pelo aperfeiçoamento de desempenhos experimentados e avaliados nas actividades profissionais inerentes das seguintes funções:

- Importância da actividade pedagógico-didáctica, enquanto director do Museu das Comunicações e coordenador responsável pelo serviço de acção educativa da Fundação Portuguesa das Comunicações;
- Relevância da criação e desenvolvimento da Associação dos Museus Centros de Ciência de Portugal (*mc²p*), acompanhando desde a sua origem o processo de constituição trabalhando com vista à sua renovação e dinamização;
- Relevância da oportunidade de participação em vários congressos, colóquios, jornadas científicas, seminários e/ou encontros de trabalho relacionados com a nossa área de intervenção no âmbito da abrangência do nosso estudo – *comunicar ciência*, ora como organizador, participante, ora como orador convidado.

Tudo se inicia a partir da nossa própria experiência profissional, agora estimulada para uma nova vida académica, um novo incentivo compatível com os nossos interesses e necessidades pessoais e/ou com novos projectos profissionais de produção / realização, pela elaboração de materiais curriculares em suportes multimédia.

É como uma necessidade de voltar a empreender, no processo de investigação em educação, preferencialmente partindo de abordagens conceptuais e práticas experimentadas, de forma inteira, com dicotomias e complementaridades, mas acima de tudo, com cumplicidades assumidas entre as propostas de metodologias de investigação.

Além disso, *comunicar ciência com consciência* impõe-se, porque exigimos de nós próprios uma evolutiva e sistemática (des)construção de certezas e hábitos arraigados, porque esperamos contribuir para a (re)construção criativa integradora da interacção Escola e MCC, mas também, pelo acesso com sucesso a uma cultura científica optimizadora da cidadania e do desenvolvimento globais, pela sustentabilidade da interacção da contextura CTS, promoção da cultura científica, aprendizagem ao longo da vida.

Todas estas motivações prendem-se, portanto, com a Ciência – a ciência aqui focalizada na perspectiva da educação para a compreensão da cientificidade, das causas das coisas, pelo

divulgar, comunicar ciência e promoção de uma cultura científica mais abrangente e significativa de conteúdos pertinentes para públicos emergentes. Daí a necessidade imperiosa do estudo de públicos escolares, enquanto usuários dos MCC / SIMCC.

As motivações alegadas, sejam as do foro pessoal, sejam as do foro profissional, levam-nos, como acabamos de referir, a implicarmo-nos na compreensão da cientificidade e, assim sendo, a quereremos contribuir para a divulgação, para a promoção de uma cultura científica enquanto movimento social para, a favor, da ciência.

Emerge, pois, das motivações exploradas, a finalidade de *comunicar ciência com consciência*, respondendo às questões – *Para quê comunicar a Ciência? A quem? (como e porquê)*

Explorando um estudo prospectivo centrado no público escolar, caracterizando a usabilidade da interação educativa Escola / MCC.

5. – Resultados

– Contexto e conjuntura das questões específicas objectiváveis

Se nos posicionarmos perante a contextura CTS, na actual conjuntura da necessidade de promoção da *cultura científica*, no contexto da usabilidade da interação educativa Escola / MCC / SIMCC, tendo em conta a *divulgação da ciência* e considerando o acesso e utilização das infotecnologias interactivas da Comunicação Educacional Multimédia (CEM), no âmbito do propósito construtivo de uma melhor *consciência de comunicar ciência com consequência* em complementaridade educacional formal, não formal, informal, questionamos:

- Porquê comunicar ciência?
- Para quê comunicar ciência?
- Como e quando comunicar ciência?

Com vista a responder a estes questionamentos, pretendemos contribuir para conhecer e fazer reconhecer a importância da *caracterização da usabilidade da interação educativa formal, não formal, informal – Escola / MCC / respectivos sítios na Internet, face ao estudo de públicos escolares*.

Ao propormo-nos elaborar este *estudo prospectivo* para a *caracterização da usabilidade da interação educativa*, através do estudo de públicos escolares, conhecendo as suas necessidades e interesses informacionais e cognitivos, com vista a uma melhoria da divulgação da ciência e consequente promoção de uma cultura científica mais abrangente a todos, partimos do reflectir sobre:

- *Qual é, ou deverá ser, o papel da Escola e dos Museus Centros de Ciência face a esta conjuntura – comunicar ciência para a promoção da cultura científica, na contextura CTS?*
- *Em que medida(s) as infotecnologias interactivas, nas Escolas e nos/dos MCC / SIMCC*

contribuem e/ou podem contribuir para uma comunicação mais eficiente e/ou comunicabilidade eficaz da ciência, em articulação com as perspectivas didácticas das áreas curriculares e não curriculares, em abordagem neste estudo, na/da Escola?

Para melhor fundamentarmos o nosso contributo, pretendemos, com este estudo prospectivo, elaborar algumas posturas, conclusões e propostas de melhoria, que consideramos de “boas práticas” – *recomendações e/ou sugestões* – (*regras técnicas, metodologias de abordagem, preocupações tecnológicas, ...*), a termos em linha de conta, para aperfeiçoarmos e/ou progredirmos na concepção / elaboração de materiais curriculares em suportes multimédia geradores de projectos de interacção educativa (formal, não formal e até informal) Escola / MCC, conducentes à promoção da cultura científica, pela aquisição / compreensão de conteúdos religados, saberes relacionados com a ciência. Esta é a razão primordial do nosso propósito pessoal – (consciência) de “*comunicar ciência*”, com resultado (consequência), partindo deste estudo prospectivo, proposta de tese de doutoramento.

6. Referências

– Bibliografia base de trabalho

- AA. VV. (2002). *As chaves do século XXI*. Lisboa: Instituto Piaget.
- AA. VV. (2003). *Usabilidad – los sitios hablan por sí mismos*. Madrid: Ediciones Anaya Multimedia.
- AA. VV. (2005). *Educação – um tesouro a descobrir*. Porto: Edições Asa.
- AA. VV. (2007). *Que valores para este tempo?* Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, Gradiva.
- Barthes, R. (1978). *A lição*. Lisboa: Editorial Presença.
- Carneiro, R.. (2003). *Fundamentos da educação e da aprendizagem – 21 ensaios para o século 21*. Vila Nova de Gaia: Fundação Manuel Leão.
- Castells, M. (2004). *A galáxia Internet*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Castells, M.. (2005). *A sociedade em rede*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Castro, A.. (2001). *Teoria do conhecimento científico*. Lisboa: Instituto Piaget,
- Costa, A, et al. (2005). *Cultura científica e movimento social*. Oeiras: Celta Editora.
- De Kettele, J., Roegiers, X.. (1999). *Metodologia da recolha de dados – fundamentos dos métodos de observações, de questionários, de entrevistas e de estudo de documentos*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Elliot, J.. (1996). *El cambio educativo desde la investigación-acción*. Madrid: Ediciones Morata.
- Elliot, J.. (2000). *La investigación-acción en educación*. Madrid: Ediciones Anaya Multimedia.

- Esteves, A. (1986). *“A investigação-acção” – Metodologias da investigação em ciências sociais*. Porto: Edições Afrontamento.
- Ghiglione, R., Matalon, B. (2005) *O inquérito – teoria e prática*. Oeiras: Celta Editora.
- Hill, M., Hill, A.. (2002). *Investigação por questionário*. Lisboa: Edições Sílabo.
- Holzchlag, M.. (2005). *250 Segredos para web designers*. Rio de Janeiro: Elsevier Editora.
- Lamas, E. et al. (2000). *Dicionário de metalinguagens da didáctica*. Porto: Porto Editora.
- Lamas, E. et al. (2002). *Contributos para uma metodologia científica mais cuidada*. Lisboa: Instituto Piaget.
- le Boterf, Gui. (1997). *Compétence et navigation professionnelle*. Paris: Editions d'organisation.
- Lessard-Hébert, M., Goyette, G., Boutin, G.. (2005). *Investigação qualitativa – fundamentos e práticas*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Lévy, P.. (1994) *As tecnologias da inteligência*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Lévy, P.. (1999). *Cibercultura*. São Paulo: Editora 34.
- Marques, R.. (2000). *Dicionário breve de pedagogia*. Lisboa: Editorial Presença.
- Montero, L.. (2005). *A construção do conhecimento profissional docente*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Morin, E.. Cyrulnik, B.. (2004). *Diálogo sobre a natureza humana*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Morin, E.. (1994). *Ciência com consciência*. Mem Martins: Edições Europa-América.
- Morin, E.. (2001). *O desafio do século XXI*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Morin, E.. (2002). *Os sete saberes para a educação do futuro*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Nielsen, J., Tahir, M.. (2002). *Homepage Usabilidade – 50 websites desconstruídos*. Rio de Janeiro: Elsevier Editora.
- Nielsen, J.. (2000). *Projetando websites*. Rio de Janeiro: Elsevier Editora.
- Rocha-Trindade, M. et al. (1993). *Iniciação à museologia*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Santos, J.. (1992). *O que é comunicação*. Lisboa: Difusão Cultural.
- Soares, M.. (2004). *O que é o conhecimento? – Introdução à epistemologia*. Porto: Campo das Letras.
- Sperber, D.. Wilson D.. (2001). *Relevância: comunicação e cognição*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Trindade, A.. (1990) *Introdução à comunicação educacional*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Wolf, M... (1987). *Teorias da comunicação*. Lisboa: Editorial Presença.