

Novos Desafios Societais no Ensino das Ciências e Tecnologia

Programa completo e resumos

V SEMINÁRIO IBERO-AMERICANO CTS | IX SEMINÁRIO CTS



universidade
de aveiro

2016

Novos Desafios Societais no Ensino das Ciências e Tecnologia

Programa completo e resumos

V SEMINÁRIO IBERO-AMERICANO CTS | IX SEMINÁRIO CTS



universidade
de aveiro

2016

Ficha técnica

Título

Novos Desafios Societais no Ensino das Ciências e Tecnologia

Programa completo e resumos

Organizadores

Isabel P. Martins & Rui Marques Vieira

Conceção Gráfica

Esfera Crítica

ISBN

978-972-789-484-0

Universidade de Aveiro, CIDTFF, DEP

julho 2016

ÍNDICE



4	Apresentação
7	Comissão Organizadora do V SIACTS
7	Comissão Científica do V SIACTS
10	Programa Geral do V SIACTS
16	Comunicações Orais
17	Tema 1
25	Tema 2
33	Tema 3
36	Comunicações Poster
37	Tema 1
42	Tema 2
48	Tema 3
50	Conferência de Abertura
51	Conferência de Encerramento – Resumo
53	Painéis Temáticos
54	Painel 1 Formação de Professores – <i>Que avanços e boas práticas partilhar?</i>
56	Painel 2 Integração de conteúdos CTS nos currículos – <i>Como estamos nos países Ibero-americanos?</i>
60	Painel 3 Literacia(s) e Sustentabilidade – <i>E depois das décadas?</i>
63	Simpósios
64	Simpósio I <i>Uma nova equação civilizatória: a necessidade do entendimento CTS na Educação em Engenharia</i>
74	Simpósio II <i>Enseñanza y Aprendizaje sobre temas Ciencia, Tecnología y Sociedad para Profesores</i>
78	Simpósio III <i>Objetivos de Desenvolvimento do Milénio em Biologia e Química do Ensino Secundário Geral em Timor-Leste</i>

Apresentação



O papel e a importância da Ciência e da Tecnologia (C&T) nas sociedades modernas atuais é, especialmente desde o último quartel do Século XX, inquestionável, em particular para a coesão e desenvolvimento econômico e social. Os argumentos teóricos e suas implicações práticas têm sido usados por muitos para reforçar a relevância da educação, nomeadamente a educação científica, para esse desenvolvimento. No entanto, o modo como tal pode ser atingido não é isento de controvérsias, pois continuam a proliferar propostas diferentes de organização curricular, de finalidades e objetivos da Educação em C&T, de estratégias, atividades e recursos a utilizar, de modelos de formação de professores e de avaliação de competências (Martins, Paixão e Vieira, em atas do III Seminário Ibérico CTS, 2004). Todavia, espera-se e exige-se que a educação permita a todos alcançar a mobilização de competências que sustentem tomada de posição e ou decisão em questões que compreendam relações entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade. Estas interrelações têm sido o cerne da educação Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS).

Este movimento tem vindo a reforçar a necessidade de renovação de currículos, de práticas pedagógicas e de formação de professores para a educação em ciências e matemática capazes de proporcionar a promoção de competências que envolvam conhecimentos sobre temas centrais em Ciência e Tecnologia e suas interrelações com a sociedade, capacidades de pensamento crítico e ainda atitudes e valores (Tenreiro-Vieira e Vieira, 2014).

A comunidade científica internacional, em particular nos países ibero-americanos, tem vindo a desenvolver estudos teóricos e projetos de investigação e de intervenção de base empírica, com repercussão na formação inicial e continuada de professores, a par da conceção de currículos e de recursos didáticos que interessa partilhar e discutir. Os Seminários Ibero-Americanos CTS constituem um *forum* de importância crucial para esse fim. O **V SIACTS** constitui a 9.^a edição dos Seminários CTS, o primeiro celebrado na Universidade de Aveiro (Portugal), em julho de 2000. Até 2008 este

Seminário foi Ibérico e ocorreu alternadamente em Portugal e Espanha. Durante a sua quarta edição, em 2006, na Universidade de Málaga, decidiu-se que o V Seminário Ibérico, a realizar em Portugal, em 2008, seria alargado aos investigadores da América Latina e corresponderia simultaneamente ao I Seminário Ibero-americano. O II Seminário Ibero-americano, em 2010, foi o primeiro a ocorrer na América Latina, na Universidade de Brasília (Brasil). O III SIACTS decorreu em Madrid e o IV SIACTS em Bogotá (Colômbia).

Com a criação da Associação Ibero-Americana CTS na Educação em Ciência (AIA-CTS) e a eleição dos seus Órgãos Sociais em 2012, a Associação passou a ser co-organizadora dos Seminários juntamente com a instituição anfitriã. Tal como os Seminários anteriores, o V SIACTS configura-se como um espaço de debate académico sobre o campo de investigação das interrelações Ciência-Tecnologia-Sociedade no ensino / educação em Ciências, centrando-se no papel da investigação e da inovação como forma de alcançar uma educação em ciências de qualidade.

Com o tema geral escolhido “**Novos Desafios Societais no Ensino das Ciências e Tecnologia**” pretende-se destacar a importância de contextos sociais e problemáticas atuais no ensino das Ciências e Tecnologia e, daí, a necessidade de discutir e aprofundar trabalhos e reflexões desenvolvidas pelos participantes nos seus grupos e projetos de investigação. Assim, pretende-se acentuar o papel da educação CTS como uma via para concretizar o ensino das Ciências orientado para uma literacia científica crítica dos alunos e o caminho para uma educação para a Cidadania e para o Desenvolvimento Sustentável. O intercâmbio científico favorecido pela proximidade das línguas ibero-americanas será uma mais-valia do Seminário.

Através dos temas escolhidos para o V SIACTS pretende-se focar as abordagens em questões mais específicas, tais como a formação de professores (Tema 1), os currículos escolares (Tema 2) e a educação e literacias para a sustentabilidade (Tema 3).

No V SIACTS estão inscritos cerca de duas centenas e meia de participantes provenientes de países Ibero-Americanos: Brasil (52,4%), Portugal (19,1%),

Espanha (13,4%), Colômbia (6,5%), Argentina (3,3%), México (3,3%) e com representação pontual ~~Costa Rica, Equador~~, Paraguai, Uruguai e Venezuela. No total, distribuídos pelos três Temas, serão apresentadas **72** comunicações orais, **60** comunicações póster, duas comunicações convidadas, duas conferências plenárias convidadas, três painéis temáticos e três simpósios. Todas as comunicações orais e em poster são publicadas no número especial da *Revista On-line Indagatio Didactica*, (ISSN: 1647-3582), Vol. 8, nº1, julho 2016.

A presente publicação destina-se a fazer a apresentação do Programa detalhado e dos resumos das intervenções nos Painéis e nos Simpósios, bem como das Conferências plenárias a proferir por cientistas reconhecidos internacionalmente. Desejamos que esta se torne útil para memória futura do V SIACTS, na Universidade de Aveiro.

Comissões



Comissão Organizadora do V SIACTS

Rui Marques Vieira (Coordenador)

Isabel P. Martins

Ana V. Rodrigues

Celina Tenreiro-Vieira

Patrícia Sá

Fátima Paixão

M. Arminda Pedrosa

Alcina Mendes

Amparo Vilches

Aureli Caamaño

Wildson Luiz Pereira dos Santos

Maria Delourdes Maciel

María Jesús Martín-Díaz

María Mercedes Callejas

Comissão Científica do V SIACTS

Isabel P. Martins, Universidade de Aveiro, Portugal (Presidente)

Alcina Mendes, Agrupamento de Escolas de Ílhavo, Portugal

Alejandro Pujalte, Universidade de Buenos Aires, Argentina

Álvaro Chrispino, Centro Federal de Educação Tecnológica-CEFET, Brasil

Amparo Vilches, Universidade de Valência, Espanha

Ana Luiza de Quadros, Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil

Ana V. Rodrigues, Universidade de Aveiro, Portugal

Ángel Vázquez, Universidad de las Ilhas Baleares, Espanha

António Cachapuz, Universidade de Aveiro, Portugal
Aureli Caamaño, Societat Catalana de Química, Espanha
Carlos Andrés Ríos, Universidade de Antioquia, Colômbia
Cecília Galvão, Universidade de Lisboa, Portugal
Celina Tenreiro-Vieira, Universidade de Aveiro, Portugal
Conceição Costa, Agrupamento de Escolas de Miranda do Corvo, Portugal
Conxita Márquez, Universidade Autònoma de Barcelona, Espanha
Décio Auler, Universidade Federal de Santa Maria, Brasil
Diana Fabíola Moreno Sierra, Universidad Pedagógica Nacional, Colômbia
Fátima Paixão, Instituto Politécnico de Castelo Branco, Portugal
Fátima Regina Jorge, Instituto Politécnico de Castelo Branco, Portugal
Fina Guitart, CESIRE-CDEC. Departament d'Ensenyament de Catalunya,
Espanha
Francislê Neri de Souza, Universidade de Aveiro, Portugal
Gisela Hernández Millán, Universidade Nacional Autónoma de México, México
Isabel Sofia Rebelo, Instituto Politécnico de Leiria, Portugal
João Amadeus Pereira Alves, Universidade Tecnológica Federal do Paraná,
Brasil
Joaquim Bernardino Lopes, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro,
Portugal
José Joaquín García García, Universidade de Antioquia, Colômbia
José María Oliva, Universidade de Cadiz, Espanha
José Rafael Cantó, Universidade de Valência, Espanha
Laurinda Leite, Universidade do Minho, Portugal
Leonardo F. Martínez, Universidade Pedagógica Nacional, Colômbia
Luís Marques, Universidade de Aveiro, Portugal
M. Àngels Ull, Universidade de Valência, Espanha

M. Armanda Pedrosa, Universidade de Coimbra, Portugal
Márcio Andrei Guimarães, Universidade Federal de Sergipe, Brasil
Marcos Pires Leodoro, Universidade Federal de São Carlos, Brasil
Maria Delourdes Maciel, Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil
Mariano Martín Gordillo, IES “Los Campos” de Corvera, Espanha
Mayra García Ruiz, Universidade Pedagógica Nacional, México
Nataly Carvalho Lopes, Universidade Federal de São Carlos, Brasil
Oscar Eugenio Tamayo, Universidade de Caldas, Colômbia
Patrícia Sá, Universidade de Aveiro, Portugal
Paulo Marcelo Marini Teixeira, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia –
UESB, Brasil
Pedro Membiela, Universidade de Vigo, Espanha
Pedro Reis, Universidade de Lisboa, Portugal
Rosa Nidia Tuay Sigua, Universidade Pedagógica Nacional, Colômbia
Roseline Beatriz Strieder, Universidade de Brasília, Brasil
Rui Marques Vieira, Universidade de Aveiro, Portugal
Ruth Jiménez, Universidade de Almeria, Espanha
Salette Linhares Queiroz, Universidade de São Paulo, Brasil
Saulo Hermsillo Marina, Universidad Nacional Autónoma de México, México
Sílvia Porro, Universidade Nacional de Quilmes, Argentina
Sílvia Valdez, Universidade Nacional Autónoma de México, México
Sonia López Ríos, Universidade de Antioquia, Colômbia
Teresa Prieto, Universidade de Málaga, Espanha
Vítor Oliveira, Universidade de Évora, Portugal
Wildson Luiz Pereira dos Santos, Universidade de Brasília, Brasil
William Manuel Mora, Universidade Distrital Francisco José de Caldas,
Colômbia

Programa Geral do V SIACTS





3

13h45min Encontro à entrada da FÁBRICA Centro Ciência Viva de Aveiro
(<http://www.ua.pt/fabrica/>)

14h00min Visita à FÁBRICA Centro Ciência Viva de Aveiro

16h00min Deslocação a pé entre a FÁBRICA e o Museu de Aveiro
(<http://www.visitcentrodeportugal.com.pt/pt/museu-de-aveiro/>)

16h30min Visita guiada ao Museu de Aveiro

17h30min Passeio guiado, a pé, entre o Museu e as Pontes de Aveiro (600 m)

4

08h30min Entrega de documentação e afixação de posters (Tema 1)

09h30min Sessão de abertura | **Auditório DAO**

10h15min Conferência de abertura: *“Para um novo paradigma de educação em ciência: conhecimentos prudentes para uma vida decente”*, Professor Doutor Boaventura de Sousa Santos, Universidade de Coimbra, University of Wisconsin-Madison
(http://www.boaventuradesousasantos.pt/media/Boaventura%20de%20Sousa%20Santos_CV_Setembro2014.pdf)

Moderadora Isabel P. Martins | **Auditório DAO**

11h15min Pausa

11h45min **Comunicações orais** (Tema 1: 15 Oraís – Duração 15 min cada)

Bloco 1.1 Moderadora Isabel Sofia Rebelo | **Sala C.3.27**

Bloco 1.2 Moderadora Betina Lopes | **Sala C.3.13**

Bloco 1.3 Moderadora Cecília Guerra | **Sala C.3.10**

Bloco 1.4 Moderador Juan Carlos González Galbarte | **Sala C.3.7**

Bloco 1.5 Moderador Mariano Martín Gordillo | **Sala C.3.5**

13h00min Almoço

14h30min Apresentação e discussão de **Posters** (Tema 1: 21 Posters)

Moderadores Fátima Paixão & José María Oliva

15h00min **Painel 1** **Formação de Professores – Que avanços e boas práticas partilhar?**

William Mora (Colômbia); Ángel Vázquez (Espanha); Rui M. Vieira (Portugal)

Coordenadora Maria Mercedes Callejas (Colômbia) | **Auditório DAO**

16h30min Pausa

17h00min **Simpósios**

Simpósio I *Uma nova equação civilizatória: a necessidade do entendimento CTS na Educação em Engenharia*

Walter Bazzo (Brasil); Carlos Osório (Colômbia); Ana Cuevas (Espanha); Paulo Oliveira (Portugal)

Coordenador Juan Carlos Toscano (Espanha) | **Auditório C.2.22**

Simpósio II *Enseñanza y Aprendizaje sobre temas Ciencia, Tecnología y Sociedad para Profesores*

María Mercedes Callejas (Colômbia); Álvaro Chrispino (Brasil); Mayra García (México); Silvia Porro (Argentina); Ángel Vázquez (Espanha)

Coordenador Ángel Vázquez (Espanha) | **Sala C.3.27**

Simpósio III *Objetivos de Desenvolvimento do Milénio em Biologia e Química do Ensino Secundário Geral em Timor-Leste*

M^a Arminda Pedrosa, Alcina Mendes, António José Ferreira, M^a Otilde Simões

Coordenadora M^a Arminda Pedrosa (Portugal) | **Sala C.3.10**

18h30min Assembleia Geral da AIA-CTS e eleição dos novos órgãos sociais

| **Auditório C.2.22**



08h30min Afixação de posters (Tema 2)

09h00min Comunicações orais (Tema 1: 15 Oraís – Duração 15 min cada | Tema 2: 12 Oraís – Duração 15 min cada)

Bloco 1.6 Moderador Ruth Molina | **Sala C.3.3**

Bloco 1.7 Moderadora Patrícia Sá | **Sala C.3.4**

Bloco 1.8 Moderadora Marta I. González García | **Sala C.3.5**

Bloco 1.9 Moderadora Jaqueline Ritter | **Sala C.3.7**

Bloco 2.1 Moderador Vítor Oliveira | **Sala C.3.10**

Bloco 2.2 Moderadora Ana Suárez | **Sala C.3.13**

Bloco 2.3 Moderadora Celina Tenreiro-Vieira | **Sala C.3.27**

10h30min Apresentação e discussão de **Posters** (Tema 2: 31 Posters)
Moderadoras M^a Arminda Pedrosa & Laurinda Leite

11h00min Pausa

11h30min **Painel 2** Integração de conteúdos CTS nos currículos – *Como estamos nos países Ibero-americanos?*

Wildson dos Santos (Brasil); Fina Guitart (Espanha); Cecília Galvão (Portugal)
Coordenador Aureli Caamaño (Espanha) | **Auditório DAO**

13h00min Almoço

14h30min Comunicações convidadas Prémios CTS 2014 | **Auditório DAO**

Química para la Sostenibilidad en la Formación del Profesorado

Laura Mascarell (Espanha)

Moderadora Rosa Nidia Tuay

Educação em Ciências no Primeiro Ciclo do Ensino Básico para Desenvolvimento Sustentável

Conceição Costa (Portugal)

Moderador Wildson dos Santos

16h00min Pausa

16h30min Comunicações orais (Tema 2: 19 Orais – Duração 15 min cada | OEI – Duração 90 min)

Bloco 2.4 Moderador Sergio Briceño | **Sala C.3.4**

Bloco 2.5 Moderador Leonardo Martínez | **Sala C.3.5**

Bloco 2.6 Moderadora Sílvia Porro | **Sala C.3.7**

Bloco 2.7 Moderadora Maria Mercedes Callejas | **Sala C.3.10**

Bloco 2.8 Moderadora Amparo Vilches | **Sala C.3.13**

Bloco 2.9 Experiencias de educación CTS promovidas desde la OEI – Mariano Martín Gordillo y Juan Carlos González Galbarte | **Sala C.3.27**

18h00min Momento musical – **Conservatório de Música de Aveiro Calouste Gulbenkian** | **Auditório DAO**

20h00min Jantar festivo (mediante inscrição e pagamento) – Hotel Meliã Ria (<http://www.meliaria.com/>)



08h30min Afixação de posters (Tema 3)

09h00min **Painel 3** **Literacia(s) e Sustentabilidade – *E depois das décadas?***

Edgar González-Gaudiano (México); M. Àngels Ull (Espanha); Patrícia Sá (Portugal)

Coordenadora Amparo Vilches (Espanha) | **Auditório DAO**

10h30min Apresentação e discussão de **Posters** (Tema 3: 8 Posters)

Moderadores Cecília Galvão & Aureli Caamaño

11h00min Pausa

11h30min **Comunicações orais** (Tema 3: 11 Oraís – Duração 15 min cada)

Bloco 3.1 Moderadora Conceição Costa | **Sala C.3.27**

Bloco 3.2 Moderadora Alcina Mendes | **Sala C.3.13**

Bloco 3.3 Moderadora Marta I. González García | **Sala C.3.10**

13h00min Almoço

14h30min Conferência de encerramento: ***“Porque é tão difícil ensinar Física?”***

Professor Doutor Rui Agostinho, Observatório Astronómico de Lisboa, Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço, Departamento de Física da FCUL

Moderadora M^a Arminda Pedrosa | **Auditório DAO**

16h00min Conclusões e encerramento

Coordenadoras Fátima Paixão & Isabel P. Martins | **Auditório DAO**

Comunicações Oraís





TEMA 1

Duração 15 min cada

Bloco 1.1 Moderadora Isabel Sofia Rebelo

Desenvolvimento de abordagens CTS por discentes de uma licenciatura em ciências

Susan Bruna Carneiro Aragão (Universidade de São Paulo) | *Thaís Cyrino De Mello Forato* (Universidade Federal de São Paulo) | *Simone Alves De Assis Martorano* (Universidade Federal de São Paulo) | *Danielle Beatriz De Sousa Borges* (Universidade Federal do ABC)

Análisis de las vivencias de aprendizaje de las ciencias y de las concepciones sobre enseñanza de las ciencias de los maestros/as de Infantil y Primaria en formación inicial

Marcia Eugenio Gozalbo (Facultad de Educación de Soria, Universidad de Valladolid) | *Juan José Vicente Martorell* (Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Cádiz) | *Natalia Jiménez Tenorio* (Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Cádiz) | *Lourdes Aragón Núñez* (Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Cádiz) | *José Maria Oliva Martínez* (Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Cádiz)

Uma proposta CTS para a formação inicial de professores de Química: potencialidades e limites

Maria Stela da Costa Gondim (Instituto de Química – Universidade Federal de Uberlândia (IQUFU); Programa de Pós-graduação da Faculdade de Educação – Universidade de Brasília (FE-UnB) | *Wanna Santos de Araújo* (Departamento de Ciências Biológicas – Universidade Federal do Piauí (UFPI/CPCE); Programa de Pós-graduação da Faculdade de Educação – Universidade de Brasília (FE-UnB)

Bloco 1.2 Moderadora **Betina Lopes**

Temas sociocientíficos (des)velados no Enem: potencialidades à ampliação de fontes e de gêneros textuais ao ensino de Física

Marcos Fernandes Sobrinho (Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí) |
Tiago Clarimundo Ramos (Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde) |
Wildson Luiz Pereira dos Santos (Universidade de Brasília – Campus Darcy Ribeiro)

La historia y la filosofía de la ciencia en la formación del profesorado: Una experiencia de formación continua virtual

Alejandro Pujalte (CeFIEC-Instituto de Investigaciones Centro de Formación e Investigación en Enseñanza de las Ciencias, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires; INFD-Instituto Nacional de Formación Docente, Ministerio de Educación y Deportes, Buenos Aires) | *Juan Pablo Colotta* (INFD-Instituto Nacional de Formación Docente, Ministerio de Educación y Deportes, Buenos Aires) | *Marcelo Bazán* (INFD-Instituto Nacional de Formación Docente, Ministerio de Educación y Deportes, Buenos Aires) | *Mariana Rodríguez* (INFD-Instituto Nacional de Formación Docente, Ministerio de Educación y Deportes, Buenos Aires)

Intenções e desafios do novo currículo do Ensino Secundário Geral na promoção de inter-relações CTS: um estudo desenvolvido no âmbito do Projeto Timor

Ana Capelo (Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores, Universidade de Aveiro) | *Isabel Cabrita* (Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores, Departamento de Educação e Psicologia, Universidade de Aveiro)

Bloco 1.3 Moderadora **Cecília Guerra**

Concepciones de maestros costarricenses sobre la indagación en Ciencias desde un modelo de complejidad

Diego Armando Retana Alvarado (Universidad de Huelva; Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales) | *Bartolomé Vázquez Bernal* (Universidad de Huelva; Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales)

Práticas Integradas de Educação em Ciências: um programa de formação contínua para professores com cariz CTS

Ana V. Rodrigues (Universidade de Aveiro — Departamento de Educação e Psicologia; Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores) | *Patrícia João* (Universidade de Aveiro — Departamento de Educação e Psicologia; Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores)

Influência de uma Indústria Química Tecnológica no Desenvolvimento de uma Comunidade/Bairro e na Opção de Estudantes da Região pelo Curso de Química

Francisca de Assiz Carvalho (Universidade Cruzeiro do Sul) | *Maria Delourdes Maciel* (Universidade Cruzeiro do Sul)

Bloco 1.4 Moderador **Juan Carlos González Galbarte**

A construção de conceitos científicos por bolsistas de iniciação científica-Jr sobre extinção, degradação ambiental e simetria

Miríades Augusto da Silva (Universidade Estadual de Santa Cruz) | *Rejâne Maria Lira da Silva* (Universidade Federal da Bahia)

El uso de anotaciones sobre vídeos en abierto como herramienta para analizar las concepciones de los estudiantes de pedagogía sobre un problema ambiental

Daniel Cebrián Robles (Universidad de Málaga; Didáctica de las Ciencias Experimentales) | *Ángel Blanco López* (Universidad de Málaga; Didáctica de las Ciencias Experimentales) | *Juan Noguera Valdemar* (Universidad Central de Venezuela; Facultad de Humanidades y Educación)

Formação Continuada de Professores em Ensino Experimental das Ciências – a reflexão como estratégia para a melhoria das práticas no 2.º Ciclo do Ensino Básico

Susana Alexandre dos Reis (NIDE, Núcleo de Investigação e Desenvolvimento em Educação – Escola Superior de Educação e Ciências Sociais, do Instituto Politécnico de Leiria) | *Rui Marques Vieira* (Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores, Departamento de Educação e Psicologia – Universidade de Aveiro)

Bloco 1.5 Moderador Mariano Martín Gordillo

Possibilidade formativa de professores de Física a partir do caso das descargas atmosféricas

João Amadeus Pereira Alves (Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, Paraná) | *Tiago Gruski* (Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, Paraná) | *Noemi Sutil* (Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, Paraná) | *Deborah Andrade Torquato Schimidt* (Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná)

Efecto de una práctica docente diseñada partiendo de las emociones de maestros en formación bajo el enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad

José María Marcos-Merino (Depto. Didáctica de las Ciencias Experimentales, Universidad de Extremadura) | *Rocío Esteban Gallego* (Depto. Didáctica de las Ciencias Experimentales, Universidad de Extremadura) | *Jesús A. Gómez Ochoa de Alda* (Depto. Didáctica de las Ciencias Experimentales, Universidad de Extremadura)

Aprendizagens profissionais de futuros professores de física e química num estudo de aula

Teresa Conceição (Instituto de Educação, Universidade de Lisboa) | *Mónica Baptista* (Instituto de Educação, Universidade de Lisboa) | *João Pedro da Ponte* (Instituto de Educação, Universidade de Lisboa)

Bloco 1.6 Moderadora **Ruth Molina**

Atitudes e Crenças QSA em estudantes de licenciaturas em Ciências Naturais da UFRN

Albino Oliveira Nunes (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN) | *Josivânia Marisa Dantas* (Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN) | *Ótom Anselmo de Oliveira* (Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN) | *Fabiana Roberta Gonçalves e Silva Hussein* (Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR)

Percepción de la sostenibilidad en los maestros en formación de educación infantil

José Cantó Doménech (Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales. Universidad de Valencia)

Professores como ativistas: impacte da participação no Projeto IRRESISTIBLE no desenvolvimento profissional e pessoal dos professores da CoP Portuguesa

Ana Rita Lima Marques (Instituto de Educação da Universidade de Lisboa) | *Patrícia Azinhaga* (Instituto de Educação da Universidade de Lisboa) | *Pedro Reis* (Instituto de Educação da Universidade de Lisboa)

Rádio comunitária nas escolas: Professores reconhecendo o eletromagnetismo numa perspectiva reflexiva voltada à educação do campo

Marcelo de Carvalho Bonetti (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo)

Bloco 1.7 Moderadora **Patrícia Sá**

O ensino de ciências com música nos anos iniciais numa perspectiva CTS

Genivaldo Gomes Cândido (Instituto Federal do Rio de Janeiro – Pós-graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências; Escola Municipal Professora Acliméa de Oliveira Nascimento – Teresópolis-RJ) | *Eline Deccache Maia* (Instituto Federal do Rio de Janeiro – Pós-graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências)

A contribuição da Arte para a formação inicial de professores de Química

Luciana Mamus Guimarães (Universidade Federal do Paraná) | *Camila Silveira da Silva* (Universidade Federal do Paraná)

As Contribuições da Análise de Redes Sociais nas Pesquisas do Ensino de Ciências no Brasil

Márcia Bengio de Albuquerque (Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ) | *Thiago Brañas de Melo* (Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ; Instituto Federal do Rio de Janeiro – IFRJ) | *Marco Aurélio Ferreira Brasil da Silva* (Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ) | *Alvaro Chrispino* (Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ)

Bloco 1.8 Moderadora **Marta I. González García**

Práticas de Educação para o Desenvolvimento Sustentável: contribuições, limitações e possibilidades futuras

Lucimara da Cunha Santos (Centro de Educação a Distância/Universidade do Estado de Santa Catarina-SC) | *Rejane Maria Ghisolfi da Silva* (Programa de Pós-Graduação em Ensino Científico e Tecnológico/Universidade Regional Integrada-RS) | *Maria Arminda Pedrosa* (Unidade de I&D nº70/94, Química-Física Molecular/FCT, UID/MULTI/00070/2013; Departamento de Química, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra)

A Performance de Professores em Formação no Desenvolvimento de Aulas de Química a partir de Temas

Daniela Martins Buccini Pena (Universidade Federal de Minas Gerais) | *Ana Luiza de Quadros* (Universidade Federal de Minas Gerais)

La didáctica de la tecnología, objetos y máquinas: Diseño y elaboración de proyectos bajo un enfoque CTS

Guadalupe Martínez Borreguero (Universidad de Extremadura) | *Francisco Luis Naranjo Correa* (Universidad de Extremadura) | *Lina Viviana Melo Niño* (Universidad de Extremadura) | *Florentina Cañada Cañada* (Universidad de Extremadura)

Construindo saberes docentes na formação didático-pedagógica de licenciandos em Química através do enfoque CTSA

Marilei Casturina Mendes Sandri (Instituto Federal do Paraná – campus Palmas) | *Ourides Santin Filho* (Universidade Estadual de Maringá – Paraná)

Bloco 1.9 Moderadora **Jaqueline Ritter**

Questionamentos e Opiniões de professores de Ciências da Natureza sobre Educação CTS

Roseane Freitas Fernandes (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências – Universidade de Brasília/UnB) | *Roseline Beatriz Strieder* (Instituto de Física – Universidade de Brasília/UnB)

Cinco Orientações para o Ensino das Ciências: A dimensão CTS no cruzamento da didática e de políticas educativas internacionais

Alcina Mendes (Agrupamento de Escolas de Ílhavo) | *Isabel P. Martins* (Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores – Universidade de Aveiro)

Compreensões dos licenciandos de diferentes áreas sobre a natureza da ciência, a partir de questões sociocientíficas

Diana Fabiola Moreno Sierra (Grupo Alternancias Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá) | *Leonardo Fabio Martínez Pérez* (Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá)

Sequência Didática com emprego da argumentação como estratégia de ensino e do gênero charge sobre alimentos transgênicos como recurso didático

Adalberon Moreira de Lima Filho (Universidade Cruzeiro do Sul – UNICSUL-São Paulo) | *Maria Delourdes Maciel* (Universidade Cruzeiro do Sul – UNICSUL-São Paulo)



TEMA 2

Duração 15 min cada

Bloco 2.1 Moderador Vítor Oliveira

Comprensión pública de la química: tendencias y perspectivas de investigación a partir de la comprensión pública de la ciencia

Diana Lineth Parga Lozano (Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá; Programa De Pos-graduación en educación en Ciencias, UNESP, Bauru SP) | *Leidy Vanessa Mora Gutiérrez* (Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá)

Ensino a partir de temas: é favorecida a apropriação de conceitos científicos?

André Correa Ferreira (Escola Estadual Professor Leopoldo de Miranda) | *Ana Luiza de Quadros* (Universidade Federal de Minas Gerais) | *Victor Augusto Bianchetti Rodrigues* (Universidade Federal de Minas Gerais)

Participação da Comunidade Científica nas práticas das Ciências do 2.º CEB

Mónica Seabra (Universidade de Aveiro) | *Rui Marques Vieira* (Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores, Departamento de Educação e Psicologia, Universidade de Aveiro)

Questões sociocientíficas no ensino fundamental de ciências: uma experiência com poluição de águas

Jéssica Cruz Santos (Universidade Federal da Bahia) | *Dália Melissa Conrado* (Universidade Federal da Bahia) | *Nei F. Nunes-Neto* (Universidade Federal da Bahia)

Bloco 2.2 Moderadora Ana Suárez

Los contenidos de ciencia, tecnología y sociedad en los nuevos currículos básicos de la educación secundaria en España

Ángel Vázquez-Alonso (Universidad de las Islas Baleares) | *María-Antonia Manassero-Mas* (Universidad de las Islas Baleares)

Recursos geológicos na construção de monumentos religiosos: Uma investigação-ação com alunos do ensino secundário de Viseu

Margarida Morgado (Escola Secundária de Viriato, Viseu) | *Dorinda Rebelo* (Agrupamento de Escolas de Estarreja) | *Jorge Bonito* (Departamento de Pedagogia e Educação, Universidade de Évora; Centro de Investigação Didáctica e Tecnologia na Formação de Formadores, Universidade de Aveiro) | *Luis Marques* (Centro de Investigação Didáctica e Tecnologia na Formação de Formadores, Universidade de Aveiro) | *Jorge Medina* (Departamento de Geociências, Universidade de Aveiro; Centro de Investigação GeoBioTec, Universidade de Aveiro) | *António Soares de Andrade* (Centro de Investigação GeoBioTec, Universidade de Aveiro)

Ensino de biologia a partir de questões sociocientíficas: uma experiência com ingressantes em curso de licenciatura

Dália Melissa Conrado (Universidade Federal da Bahia) | *Charbel N. El-Hani* (Universidade Federal da Bahia) | *Blandina F. Viana* (Universidade Federal da Bahia) | *Alessandra S. Schnadelbach* (Universidade Federal da Bahia) | *Nei F. Nunes-Neto* (Universidade Federal da Bahia)

Integração de conteúdos CTSA no currículo e nos manuais escolares portugueses de ciências do 2.ºCEB: Que relação de continuidade/descontinuidade?

Isabel Marília Borges Fernandes (Departamento de Ciências da Natureza; Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Bragança; Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Sociales y de la Matemática – Facultad de Educación y Trabajo Social, Universidad de Valladolid) | *Delmina Maria Pires* (Departamento de Ciências da Natureza – Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Bragança) | *Jaime Delgado-Iglesias* (Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Sociales y de la Matemática – Facultad de Educación y Trabajo Social, Universidad de Valladolid)

Bloco 2.3 Moderadora **Celina Tenreiro-Vieira**

Inovação tecnológica em contexto de uma Learning Organization

Arnaldo Santos (Business Development da Altice Labs, Portugal)

Lixo eletrônico como tema CTS: estudo exploratório sobre compreensão dos estudantes

Nília Oliveira Santos Lacerda (Universidade de Brasília; Universidade Estadual de Goiás) | *Eloisa Assunção de Melo Lopes* (Universidade de Brasília) | *Wellington Pereira de Queirós* (Universidade Estadual de Goiás; Universidade Federal do Mato Grosso do Sul)

Emociones experimentadas por los alumnos de 2º y 3º de ESO en el aprendizaje de contenidos de Física y Química

María Antonia Dávila Acedo (Dpto. de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Matemáticas: Facultad de Educación; Universidad de Extremadura; Badajoz) | *Ana Belén Borrachero Cortés* (Facultad de Educación; Universidad Internacional de La Rioja; Logroño) | *Florentina Cañada Cañada* (Dpto. de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Matemáticas: Facultad de Educación; Universidad de Extremadura; Badajoz); *Jesús Sánchez Martín* (Dpto. de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Matemáticas: Facultad de Educación; Universidad de Extremadura; Badajoz)

Análise crítica do material pedagógico de ciências produzido pela Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro – Brasil

Luciana Maria de Jesus Baptista Gomes (Secretaria de Educação do Rio de Janeiro – SME/RJ; Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ) | *Roni Costa Ferreira* (Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ) | *Sergio Eduardo Silva Duarte* (Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ)

Bloco 2.4 Moderador **Sergio Briceño**

Situação-problema no desenvolvimento de uma proposta de ensino na área de Ciências da Natureza

Aniara Ribeiro Machado (LeCAMPO/UNIPAMPA; PPGECT/UFSC/SC) | *Rejane Maria Ghisolfi da Silva* (PPGEnCT/URI/RS)

Articulação Ciência-Sociedade através do património artístico local – atividades e recursos didáticos centrados no Museu Cargaleiro

Fátima Paixão (Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Castelo Branco; Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores) | *Fátima Regina Jorge* (Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Castelo Branco; Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores) | *Luzia Antunes* (Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Castelo Branco)

Las pruebas de acceso a la universidad y la inclusión de contenidos Ciencia-Tecnología-Sociedad en los currículos de Bachillerato

José María Oliva (Departamento de Didáctica, Universidad de Cádiz. Campus de Puerto Real, Cádiz) | *Rosario Franco-Mariscal* (Colegio Jesús María El Cuco. Jerez de la Frontera, Cádiz) | *M^a Luisa Almoraima Gil-Montero* (Departamento de Química-Física, Universidad de Cádiz. Campus de Puerto Real, Cádiz)

A Revista Ciência Hoje das Crianças no contexto da abordagem CTSA

Sabrine Lino Pinto (Instituto Federal do Espírito Santo (IFES)) | *Antonio Donizetti Sgarbi* (Instituto Federal do Espírito Santo (IFES))

Bloco 2.5 Moderador **Leonardo Martínez**

Aplicação de questões sociocientíficas como estratégia para o ensino sobre energia elétrica

Mônica Silveira (Instituto Federal da Bahia (IFBA)) | *Regina Palácio* (Instituto Federal da Bahia (IFBA)) | *Dália Melissa Conrado* (Universidade Federal da Bahia (UFBA))

Abordagens sobre Tecnologia em trabalhos com Enfoque CTS no Ensino de Química no Brasil

Rosana Oliveira Dantas de Abreu (Universidade de Franca (UNIFRAN); Colégio Militar de Brasília (CMB)) | *Roseline Beatriz Strieder* (Universidade de Brasília (UnB))

Un esquema de evaluación de la capacidad de explicación de los estudiantes en un problema CTS. Un estudio de caso sobre la caries bucal

Antonio Joaquín Franco-Mariscal (Universidad de Málaga) | *Ángel Blanco-López* (Universidad de Málaga) | *Enrique España-Ramos* (Universidad de Málaga)

Estratégias de ensino mediadas pelas tecnologias no modelo EduLab

Ana Oliveira (Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores; Departamento de Educação e Psicologia, Universidade de Aveiro) | *Lúcia Pombo* (Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores, Departamento de Educação e Psicologia, Universidade de Aveiro)

Bloco 2.6 Moderadora **Sílvia Porro**

Cómo reducir nuestra huella de carbono. Una experiencia de investigación e innovación en ciencias

Gladys Lamus Antolínez (Institución Educativa Concejo de Medellín; Investigadora Grupo MEQ (Metodología de la Enseñanza de la Química), Universidad de Antioquia) | *Lina Marcela Vásquez Amaya* (Institución Educativa Concejo de Medellín)

***Práticas Pedagógicas CTS no Ensino de Ciências dos Anos Iniciais:
um estudo a partir de pesquisas acadêmicas brasileiras***

Rebeca Chiacchio Azevedo Fernandes (Universidade Federal de São Carlos) |
Jorge Megid Neto (Universidade Estadual de Campinas)

***Educação em Ciências e Matemática com Orientação CTS
Promotora do Pensamento Crítico***

Celina Tenreiro-Vieira (Centro de Investigação Didática e Tecnologia na
Formação de Formadores; Departamento de Educação e Psicologia, Universidade de
Aveiro) | *Rui Marques Vieira* (Centro de Investigação Didática e Tecnologia na
Formação de Formadores, Departamento de Educação e Psicologia, Universidade
de Aveiro)

Articulação Freire-CTS: elaboração de uma proposta sobre Água

Raimunda Leila José da Silva (Programa de Pós-Graduação em Ensino de
Ciências/Universidade de Brasília) | *Roseline Beatriz Strieder* (Instituto de
Física/ Universidade de Brasília)

Bloco 2.7 Moderadora **Maria Mercedes Callejas**

***O Brilho das radiografias sob a perspectiva CTS no ensino de
Química***

Cíntia Soares Carvalho (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de
São Paulo) | *Jaciara Gomes dos Santos* (Instituto Federal de Educação, Ciência
e Tecnologia de São Paulo) | *Pamela Carvalho Silva* (Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo) | *Fernando Gonçalves Salviano*
(Escola Estadual Paulo Frei Luigi, São Paulo) | *Marlon Cavalcante Maynarte*
(Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo) | *Eliana
Maria Arico* (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo) |
Elaine Pavini Cintra (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de
São Paulo)

Abordagem da temática das plantas num contexto EDS orientado para o Pensamento Crítico no 1ºCEB

Filipe T. Moreira (Universidade de Aveiro, Departamento de Educação e Psicologia) | *Celina Tenreiro-Vieira* (Universidade de Aveiro; Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores)

Ensino de matriz energética na educação CTS: uma demarcação conceitual

Tiago Clarimundo Ramos (Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde) | *Marcos Fernandes Sobrinho* (Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí) | *Wildson Luiz Pereira dos Santos* (Universidade de Brasília – Campus Darcy Ribeiro)

O tópico ‘Impacte do Desenvolvimento Científico e Tecnológico na Vida Humana’ em manuais escolares de Ciências Naturais do 8º ano. Que traços de orientação CTS?

José Luís Coelho da Silva (Universidade do Minho; Centro de Investigação em Educação)

Bloco 2.8 Moderadora Amparo Vilches

Discussões em áreas de fronteira da ciência com impacto na sociedade: dilemas no domínio do desenvolvimento curricular

Filomena Amador (Universidade Aberta; Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores) | *Luís Gonzaga Albuquerque* (Universidade Aberta; Laboratório de Matemática, Informática e Aplicações da Université de Haute-Alsace)

Abordagem sobre Agrotóxicos em uma Sequência Didática Colaborativa baseada em Questões Sociocientíficas

Maria Aparecida da Silva Andrade (Universidade Federal da Bahia) | *Dália Melissa Conrado* (Universidade Federal da Bahia; Universidade Estadual de Feira de Santana) | *Nei de Freitas Nunes-Neto* (Universidade Federal da Bahia) | *Rosiléia Oliveira de Almeida* (Universidade Federal da Bahia)

Una Didáctica para el estudio del benceno en productos de consumo masivo: aprendizaje con participación ciudadana

Jhon Fredy Pulgarín Posada (Universidad de Antioquia) | *José Joaquín*

García García (Universidad de Antioquia)

Bloco 2.9 Experiencias de educación CTS promovidas desde la OEI –

Mariano Martín Gordillo y Juan Carlos González Galbarte

TEMA 3

Duração 15 min cada



Bloco 3.1 Moderadora Conceição Costa

Um papel responsável - Paper for Life

Ana Nery (Sustainability Manager da The Navigator Company, Portugal)

Espaços educativos não formais na educação formal: Educação ambiental como eixo integrador do ensino de ciências

Flávia Nessler Nascimento (Secretaria Estadual de Educação-ES – Brasil; Instituto Federal do Espírito Santo (IFES)) | Antonio Donizetti Sgarbi (Instituto Federal do Espírito Santo (IFES))

Cultura científica no campo CTS ibero-americano

Thiago Brañas de Melo (Instituto Federal do Rio de Janeiro, campus São Gonçalo) | Alvaro Chrispino (Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca) | Marco Aurélio Silva (Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca) | Márcia Albuquerque (Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca)

Bloco 3.2 Moderadora Alcina Mendes

Importância Concedida à CTSA e Sustentabilidade em Revistas de Investigações Científicas Educacionais no Brasil e Espanha

Deusivaldo Aguiar-Santos (Universidade Federal do Pará; Grupo de Estudo em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente – GECTSA/PPGECM/IEMCI) | Amparo Vilches (Universitat de València; Departament de Didàctica de les Ciències Experimentals i Socials) | Licurgo Peixoto de Brito (Universidade Federal do Pará; Grupo de Estudo em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente – GECTSA/PPGECM/IEMCI)

Modelo de acciones generadas en el aula para promover una cultura de la sustentabilidad en estudiantes de bachillerato

Saulo Hermosillo Marina (Escuela Nacional Preparatoria/ Universidad Nacional Autónoma de México) | *Pablo González Yoval* (Escuela Nacional Preparatoria/ Universidad Nacional Autónoma de México)

Aprendizagem colaborativa com enfoque CTS/CTSA e sustentabilidade em escola pública envolvendo filhos de agricultores de café arábica no Brasil

Tadeu Davel Moghhol (Secretaria de Estado da Educação do Espírito Santo) | *Larissa Merizio de Carvalho* (Instituto Federal do Espírito Santo) | *Sidnei Quezada Meireles Leite* (Instituto Federal do Espírito Santo; Programa de Pós-graduação de Educação em Ciências e Matemática) | *Vilma Reis Terra* (Instituto Federal do Espírito Santo; Programa de Pós-graduação de Educação em Ciências e Matemática)

Conhecimento popular e a Educação CTS em oficinas de sabão caseiro

Ânderson Jéssus da Silva (Instituto Federal de Goiás; Doutorando em Educação da Universidade de Brasília) | *Wildson L. P. Santos* (Universidade de Brasília)

Bloco 3.3 Moderadora **Marta I. González García**

A controvérsia científica como catalisadora de engajamento sociopolítico

Ânderson Jéssus da Silva (Instituto Federal de Goiás; Doutorando em Educação da Universidade de Brasília) | *Wanna Santos de Araújo* (Universidade Federal de Piauí; Doutorando em Educação da Universidade de Brasília) | *Wildson L. P. Santos* (Universidade de Brasília)

Educação em química para a sustentabilidade no ensino secundário geral de Moçambique: construção e validação de um instrumento de análise

Egídio Raúl Chilaule (Universidade de Aveiro, Departamento de Educação; Aveiro, Portugal) | *Maria Arminda Pedrosa* (Unidade de I&D n°70/94, Química-Física Molecular/FCT, UID/MULTI/00070/2013; Departamento de Química, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra) | *Nilza Maria Vilhena Nunes da Costa* (Universidade de Aveiro – Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores, Departamento de Educação e Psicologia Aveiro)

Las mujeres y la Química

Dina J. Carp (Universidad Nacional de Río Negro) | *Laura G. Dillon* (Universidad Nacional de Río Negro) | *Silvia Porro* (Departamento de Ciencia y Tecnología – Universidad Nacional de Quilmes)

O jogo digital Minecraft como um espaço de discussão, reflexão e ação a partir dos pressupostos da educação CTSA

Deborah Torquato Schimidt (Universidade Federal do Paraná) | *Noemi Sutil* (Universidade Tecnológica Federal do Paraná)

Comunicações Posters



Tema 1



Moderadores Fátima Paixão & José María Oliva

Educação Científica e Tecnológica: a formação pós-graduada em ação

Graziela Piccoli Richetti (Departamento de Educação, Universidade Federal de Juiz de Fora) | *José de Pinho Alves Filho* (Departamento de Física, Universidade Federal de Santa Catarina)

O uso da arte como narrativa na abordagem CTS no ensino de ciências

Eline Deccache-Maia (Instituto Federal do Rio de Janeiro – Pós Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências) | *Jorge Cardoso Messeder* (Instituto Federal do Rio de Janeiro – Pós Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências)

A experimentação em sala de aula: concepções de professores de Ciências e Matemática

Vanessa Martins de Souza (Universidade de Aveiro; Bolsista da CAPES – Brasil) | *Suélen Santos Rodrigues* (PUCRS – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; Museu de Ciências e Tecnologia) | *Maurivan Güntzel Ramos* (PUCRS – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática)

A imersão de professores em formação em Química em aulas temáticas: compartilhando experiências

Ana Luiza de Quadros (Universidade Federal de Minas Gerais) | *Maria Luiza Silva Tupy Botelho* (Universidade Federal de Minas Gerais) | *Victor Augusto Bianchetti Rodrigues* (Universidade Federal de Minas Gerais)

Representaciones de Ambiente y Sustentabilidad de Docentes en Formación Inicial de la Universidad Pedagógica Nacional y en Ejercicio de Escuelas Normales Superiores

Rosa Nidia Tuay Sigua (Universidad Pedagógica Nacional de Colombia) | *Yair Alexander Porras Contreras* (Universidad Pedagógica Nacional de Colombia) | *María Rocío Pérez Mesa* (Universidad Pedagógica Nacional de Colombia)

Metodologia das Atividades Investigativas: Uma análise do processo de ensino de professores do Programa de Desenvolvimento Educacional do Estado do Paraná na disciplina de Matemática

Adilson Fernandes da Cruz (Universidade Norte do Paraná) | *Andréia de Freitas Zômpero* (Universidade Norte do Paraná)

O uso do google earthtm na educação de jovens e adultos

Edson Borges Filadelfo (Instituto Federal de Ciências e Tecnologia do Rio de Janeiro – IFRJ) | *Alcina Maria Testa Braz da Silva* (Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio de Janeiro – CEFET-RJ; Instituto Federal de Ciências e Tecnologia do Rio de Janeiro – IFRJ) | *Valéria da Silva Vieira* (Instituto Federal de Ciências e Tecnologia do Rio de Janeiro – IFRJ)

O projeto água em foco como estratégia na formação de professores

Penha Souza Silva (Universidade Federal de Minas Gerais)

Difusión de experiencias de educación científica para la ciudadanía. Propuesta de un MOOC

Ángel Blanco-López (Universidad de Málaga) | *Pedro Guilherme Rochados Reis* (Universidad de Lisboa) | *Enrique España-Ramos* (Universidad de Málaga) | *José María Oliva-Martínez* (Universidad de Cádiz) | *Antonio Joaquín Franco-Mariscal* (Universidad de Málaga) | *Rut Jiménez-Liso* (Universidad de Almería)

Iniciação científica de estudantes do Ensino Fundamental I: Quanto mais cedo melhor

Josefa Rosimere Lira-da-Silva (Secretaria Municipal da Educação – SMED, Salvador, Bahia; Escola Municipal Irmã Elisa Maria, Salvador, Bahia) | *Rafaela Santos Chaves* (Universidade Federal da Bahia – UFBA, Salvador, Bahia; Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências – UFBA/UEFS, Salvador, Bahia) | *Jorge Lucio Rodrigues das Dores* (Secretaria Estadual de Educação da Bahia, Salvador, Bahia; Colégio Estadual Edvaldo Brandão, Salvador, Bahia) | *Rejâne Maria Lira-da-Silva* (Universidade Federal da Bahia – UFBA, Salvador, Bahia; Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências – UFBA/UEFS, Salvador, Bahia)

Competencias ambientales en básica primaria a partir del desarrollo de una unidad didáctica sobre la controversia ¿vivienda o humedales?

Mary Luz Mora Arenas (Universidad Autónoma de Colombia) | *Marien Andrea Rodríguez Díaz* (Universidad Autónoma de Colombia) | *Leonardo Fabio Martínez Pérez* (Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá)

Concepções sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade de um grupo de professores em formação: um estudo inicial dentro de um projeto baseado em arranjos produtivos locais na Universidade Federal de Sergipe

Maria Elane Mendonça Santos (Universidade Federal de Sergipe) | *Erivanildo Lopes da Silva* (Universidade Federal de Sergipe)

Como o Ensino de Questões Relacionadas com Natureza da Ciência e Tecnologia pode Contribuir para a Formação de Futuros Professores

Ricardo Pereira Sepini (Universidade Cruzeiro do Sul – São Paulo) | *Maria Delourdes Maciel* (Universidade Cruzeiro do Sul – São Paulo)

Natureza da Ciência e Formação Continuada de Professores da Educação Básica

Sonia Aparecida Cabral (Universidade Cruzeiro do Sul – São Paulo) | *Maria Delourdes Maciel* (Universidade Cruzeiro do Sul – São Paulo)

Ideas, emociones y argumentos del profesorado en formación acerca del virus del Ébola

Blanca Puig (Universidade de Santiago de Compostela; Departamento de Didáctica das Ciências Experimentais e da Matemática) | *Paloma Blanco Anaya* (Universidade de Santiago de Compostela; Departamento de Didáctica das Ciências Experimentais e da Matemática) | *Beatriz Crujeiras Pérez* (Universidade de Santiago de Compostela; Departamento de Didáctica das Ciências Experimentais e da Matemática) | *Jorge José Pérez Maceira* (Universidade de Santiago de Compostela; Departamento de Didáctica das Ciências Experimentais e da Matemática)

Didáctica ambiental y conocimiento didáctico del contenido en química

Diana Lineth Parga Lozano (Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá; Programa de Pos-graduación en Educación en Ciencias, UNESP, Bauru, S.P.) | *William Manuel Mora Penagos* (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá)

Integración entre Secundaria y Universidad: “La realidad en la práctica de la Química”

Lucio Marcelo Eisenack (Departamento de Química General e Inorgánica; Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (FBCB), Universidad Nacional del Litoral (UNL) | *Claudia Beatriz Falicoff* (Departamento de Química General e Inorgánica; Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (FBCB), Universidad Nacional del Litoral (UNL)) | *Héctor Santiago Odetti* (Departamento de Química General e Inorgánica; Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (FBCB), Universidad Nacional del Litoral (UNL))

Categoria “Pensadores Atuais” nas publicações de Ensino CTS: apontamentos e reflexões para a formação de professores

Daratilde Batista Santana (Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - Cefet – RJ) | *Alvaro Chrispino* (Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - Cefet – RJ) | *Thiago Brañas de Melo* (Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - Cefet – RJ)

Formação inicial de professores de ciências numa perspetiva humanista

Rute Alves de Sousa (Departamento de Práticas Educacionais e Currículo, Centro de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte; Unidade de I&D n°70/94, Química-Física Molecular/FCT, UID/MULTI/00070/2013; Departamento de Química, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra) | *Lilian Giotto Zaros* (Departamento de Microbiologia e Parasitologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte) | *M^a Arminda Pedrosa* (Unidade de I&D n°70/94, Química-Física Molecular/FCT, UID/MULTI/00070/2013; Departamento de Química, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra)

***O tema sustentabilidade em situações de regência de classe:
O olhar dos alunos de licenciatura em Ciências Biológicas da
Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Brasil***

Ana Carla Iorio Petrovich (Universidade Federal do Rio Grande do Norte) |
Magnólia Fernandes Florêncio de Araújo (Universidade Federal do Rio
Grande do Norte) | *Luciana Araújo Montenegro* (Universidade Federal do Rio
Grande do Norte) | *Claudianny Amorim Noronha* (Universidade Federal do
Rio Grande do Norte) | *Marcia Gorette Lima da Silva* (Universidade Federal
do Rio Grande do Norte)

***Ensino investigativo com enfoque CTS/CTSA e sustentabilidade
na formação continuada de professores de Ciências da Natureza***

Sidnei Quezada Meireles Leite (Instituto Federal do Espírito Santo, Programa
de Pós-graduação de Educação em Ciências e Matemática) | *Vilma Reis Terra*
(Instituto Federal do Espírito Santo, Programa de Pós-graduação de Educação em
Ciências e Matemática) | *Elizabeth Detone Faustini Brasil* (Universidade
Federal do Espírito Santo; Centro Universitário Norte do Espírito Santo, São
Mateus)

TEMA 2



Moderadoras M^a Arminda Pedrosa & Laurinda Leite

Abordagem CTS integrada ao currículo: uma experiência no nono ano do Ensino Fundamental

Silvia Regina Darronqui (Secretaria de Estado da Educação do Paraná) |
Awdry Feisser Miquelin (UTFPR - PPGECT – PPGFCET)

Os temas de pesquisa que orbitam o enfoque CTS: uma Análise de Rede sobre as Teses publicadas no Brasil

Carlos Eduardo Rosas de Toledo (CEFET/RJ) | *Márcia Bengio de Albuquerque* (CEFET/RJ) | *Alvaro Chrispino* (CEFET/RJ – Brasil) | *Bruno Stefoni Böck* (CEFET/RJ)

Estudos sociais da tecnologia: uma análise do tema na produção de publicações no Brasil e em periódicos internacionais

Bruno Stefoni Böck (CEFET/RJ) | *Márcia Bengio de Albuquerque* (CEFET/RJ – Brasil) | *Alvaro Chrispino* (CEFET/RJ)

Ensino de Ciências na Educação Infantil e a abordagem CTS: um projeto desenvolvido num Espaço de Educação Infantil – RJ

Denise Leal de Castro (Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro- IFRJ) | *Angelica Rangel do Nascimento* (Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro- IFRJ)

Estudos sobre CTS e o Ensino Médio: resultados da pesquisa sobre o Sistema Colégio Militar do Brasil

Fabricio Storani de Oliveira (Centro Federal Tecnológico Celso Sucow da Fonseca (CEFET/RJ) | *Alvaro Chrispino* (Centro Federal Tecnológico Celso Sucow da Fonseca (CEFET/RJ)

Análisis de una asignatura para la educación CTS: Biología, Genética y Sociedad

Nicolás Vilouta Rando (Grupo de Investigación en Enseñanza de las Ciencias (GIECIEN). Universidad Nacional de Quilmes) | *Silvia Porro* (Grupo de Investigación en Enseñanza de las Ciencias (GIECIEN), Universidad Nacional de Quilmes)

Sociologia interna do ensino CTS brasileiro: um ensaio por redes sociais

Thiago Brañas de Melo (Instituto Federal do Rio de Janeiro, campus São Gonçalo) | *Alvaro Chrispino* (Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca) | *Márcia Albuquerque* (Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca) | *Marco Aurélio Silva* (Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca)

Abordaje integral de contenidos curriculares de Físico-Química a partir del tema medicamentos

Dina J. Carp (Universidad Nacional de Río Negro, Argentina; Universidad Nacional del Comahue, Argentina) | *Daniel García* (Universidad Nacional del Comahue, Argentina) | *Diana Inés Roncaglia* (Departamento de Ciencia y Tecnología - Universidad Nacional de Quilmes, Argentina) | *Gabriela Lerzo* (Universidad Nacional de Río Negro, Argentina)

Análise da proposta de implementação da perspectiva CTS no Ensino Médio no Brasil

Clarice Sanches Mariante Hirakuri (Mestrado em Metodologias para o Ensino de Linguagens e suas Tecnologias, UNOPAR) | *Andréia de Freitas Zompero* (Universidade Norte do Paraná – UNOPAR)

Ensino de Análise do Comportamento com o uso de Questões Sociocientíficas: um caso sobre a medicalização da vida

Tiago Alfredo da Silva Ferreira (Universidade Federal da Bahia) | *Felipe Melo Souza Santos* (Faculdade Ruy Barbosa) | *Mateus de Mattos Souza* (Universidade Estadual de Feira de Santana) | *Maurício Cardoso Borges Lacerda Moura* (Faculdade Ruy Barbosa) | *Nei de Freitas Nunes-Neto* (Universidade Federal da Bahia)

Temas na pesquisa em ensino CTS brasileiro: um panorama

Fernanda Pontes (Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ) | *Thiago Brañas de Melo* (Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ; Instituto Federal de Educação do Rio de Janeiro – IFRJ) | *Álvaro Chrispino* (Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ)

Proyecto de investigación predictivo del rendimiento escolar de indagacion de ciencias en contexto mediante un modelo de ecuaciones estructurales

Bartolomé Vázquez-Bernal (Universidad de Huelva) | *Roque Jiménez-Pérez* (Universidad de Huelva)

Abordagem CTS na elaboração de material didático de química por professores: Relato de uma experiência com uma equipe multidisciplinar

Susan Bruna Carneiro Aragão (Universidade de São Paulo - Sistema Mackenzie de Ensino) | *Mônica Huguenin de Araújo Faria* (Universidade Estadual de Campinas – Sistema Mackenzie de Ensino)

Proposta Curricular de Ciências para os Anos Iniciais e o enfoque CTS

Juliana Pinto Viecheneski (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) | *Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira* (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) | *Marcia Regina Carletto* (Universidade Tecnológica Federal do Paraná)

Educadores CTS nas publicações de Ensino no Brasil: uma análise por Redes Sociais

Mayara Ferraz Domingos (Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ) | *Thiago Brañas de Melo* (Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ); Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ) | *Márcia Albuquerque Bengio* (Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ) | *Marco Aurelio F. Brasil Silva* (Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ) | *Alvaro Chrispino* (Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ)

“Planeta Terra ou Planeta Água?” - Uma abordagem à Investigação e Inovação Responsáveis no âmbito da Investigação Polar com alunos do 2º ciclo do ensino básico

Marta Espírito-Santo (Instituto de Educação da Universidade de Lisboa)

Temas controversos em ciência, tecnologia e sociedade: formação e competência docente

Rosemar de Fátima Vestena (Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, RS) | *Noemi Boer* (Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, RS; Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missoes, URI Santo Ângelo, RS) | *Nádia Maria Bohrer Scherer* (Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, RS)

Questões sociocientíficas nos anos iniciais do ensino fundamental: o tema água em evidência

Suseli de Paula Vissicaro (Universidade Estadual de Campinas: UNICAMP) | *Silvia Fernanda de Mendonça Figueirôa* (Universidade Estadual de Campinas: UNICAMP) | *Mariana Sales de Araújo* (Universidade de São Paulo – USP)

Lixo Eletrônico: uma proposta CTS para o ensino médio

Zaira Zangrando Cardoso (Colégio Militar de Brasília – CMB) | *Rosana Oliveira Dantas de Abreu* (Colégio Militar de Brasília – CMB) | *Roseline Beatriz Strieder* (Universidade de Brasília – UnB)

O Tema Sociocientífico “Uso e Abuso de Substâncias Psicoativas” e o Seminário como Estratégia de Ensino para uma Educação CTS

Thais de Cássia Oliveira (Secretaria de Estado da Educação do Estado de São Paulo, Brasil; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP – campus São Paulo) | *Pedro Miranda Junior* (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP – campus São Paulo) | *Amanda Cristina Teagno Lopes Marques* (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - IFSP - campus São Paulo; Universidade de São Paulo - USP - Faculdade de Educação)

Aprendizagem por pares e questionamento na iniciação e revisão do tema ácido/base em contexto CTS

Maria Amália F. M. Rodrigues (Escola Secundária de Estarreja) | *Edgar Martins Dias* (Escola Secundária de Estarreja) | *Francislê Neri de Souza* (Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores, Universidade de Aveiro)

Questionamento e Curiosidade num Contexto CTS: Um Estudo de Caso

Lúcia Maria O. V. Oliva Teles Salgado (Escola Secundária de Estarreja) | *Francislê Neri de Souza* (Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores, Universidade de Aveiro)

O tema sociocientífico biodiversidade nas situações de aprendizagem do currículo do estado de São Paulo

Everton Joventino da Silva (Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL)/São Paulo) | *Maria Delourdes Maciel* (Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL)/São Paulo)

La modelización para el aprendizaje de enfermedades genéticas. El caso de la anemia falciforme

Noa Ageitos (Universidade de Santiago de Compostela) | *Blanca Puig* (Universidade de Santiago de Compostela)

Forensic Toolbox: Proposta de kit forense educativo

Luís Souto (Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro) | *Filipa Tavares* (Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro) | *Helena Moreira* (Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro) | *Ricardo Fidalgo* (Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro) | *Rosa Pinho* (Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro) | *Alcina Mendes* (Agrupamento de Escolas de Ílhavo) | *Lúcia Pombo* (Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores, Departamento de Educação e Psicologia, Universidade de Aveiro)

Planeta-deserto e seres ambissexuais: O estranhamento da Ficção Científica na discussão de conteúdos CTS

Luís Paulo Piassi (Universidade de São Paulo (EACH-USP)) | *Rafael Kobata Kimura* (Universidade de São Paulo (EACH-USP))

A Abordagem CTS na Termoquímica em Livros Didáticos Brasileiros de Química

Roseane Freitas Fernandes (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências – Universidade de Brasília/UnB) | *Gabriela Monteiro Costa* (Licenciatura em Química – Universidade de Brasília/UnB) | *Gerson de Souza Mól* (Instituto de Química – Universidade de Brasília/UnB)

Práticas pedagógicas que incluem CTS nos anos iniciais: bases para (des)construir o currículo

Robson Vinicius Cordeiro (Prefeitura Municipal de Cariacica-ES-Brasil; Instituto Federal do Espírito Santo) | *Antonio Donizetti Sgarbi* (Instituto Federal do Espírito Santo)

El impacto de la ciencia y la tecnología en la educación básica en México

Gabriel Alberto Aviña Solares (Escuela Superior de Turismo Instituto Politécnico Nacional, Mexico) | *Cristina Isabel Méndez Ravina* (Instituto Politécnico Nacional) | *Marissa Alonso Marbán* (Instituto Politécnico Nacional) | *Hilda Solís Martínez* (Colegio Madrid A. C., Mexico) | *Wendy Jimeno Díaz* (CECYT 9, Instituto Politécnico Nacional)

Cinema e ensino: a produção de materiais audiovisuais para o ensino de ciências

Priscila Ernst (Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR - Ponta Grossa – PR/Brasil) | *Rosemari Monteiro Castilho Foggatto Silveira* (Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR - Ponta Grossa – PR) | *Enrique Sánchez Albarracín* (Université Lumière Lyon 2)

La Naturaleza de la Ciencia en el Nivel Medio en la ciudad de Corrientes, Argentina

Ana Isabel Suárez (Universidad Nacional de Quilmes, Buenos Aires) | *Alejandro Fabián Maldonado* (Instituto de Modelado e Innovación Tecnológica, IMIT, CONICET – UNNE, Corrientes, Argentina)

TEMA 3



Moderadores Cecília Galvão & Aureli Caamaño

Evolução CTS à CTSA nos Seminários Ibero-americanos

Deusivaldo Aguiar Santos (Universidade Federal do Pará; Grupo de Estudo em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente – GECTSA/PPGECM/IEMCI) | *Amparo Vilches* (Universitat de València; Departament de Didàctica de les Ciències Experimentals i Socials) | *Licurgo Peixoto de Brito* (Universidade Federal do Pará; Grupo de Estudo em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente – GECTSA/PPGECM/IEMCI)

Abordagem holística no sistema educativo português para desenvolver a(s) Literacia(s) das Ciências integradas com o Inglês

Valentina Piacentini (Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores, Departamento de Educação e Psicologia, Universidade de Aveiro) | *Ana Raquel Simões* (Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores, Departamento de Educação e Psicologia, Universidade de Aveiro) | *Rui Marques Vieira* (Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores, Departamento de Educação e Psicologia, Universidade de Aveiro)

Identificação e análise das abordagens/perspectivas da Educação CTS apontadas em teses de doutorado da área de Ensino de Ciências

Elisangela Matias Miranda (Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD))

Aspectos que facilitam a sensibilização acerca da sustentabilidade na obra A chave do tamanho, de Monteiro Lobato

Lauren Linck Nilson (Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus Santo Ângelo-RS) | *Noemi Boern* (Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus Santo Ângelo-RS; Centro Universitário Franciscano-UNIFRA-Santa Maria-RS) | *Cristiane Fuzer* (Universidade Federal de Santa Maria-UFSM-Santa Maria-RS)

O conceito de “sustentabilidade”: migração e mudanças de significados no âmbito educativo

Manuel Faustino (Escola Secundária João de Deus – Faro; Universidade Aberta) | *Filomena Amador* (Universidade Aberta; Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores, Universidade de Aveiro)

Investigação e Inovação Responsáveis em contexto educativo: percepções de alunos e professores quanto às potencialidades e limitações das atividades propostas no âmbito do Projeto IRRESISTIBLE

Patrícia Fialho Azinhaga (Instituto de Educação, Universidade de Lisboa) | *Ana Rita Marques* (Instituto de Educação, Universidade de Lisboa) | *Pedro Reis* (Instituto de Educação, Universidade de Lisboa)

La percepción por parte de las poblaciones campesinas andinas del cambio climático

Agapito Chuctaya Alccamari (Instituto de Estudios de la Ciencia y la Tecnología, Universidad de Salamanca, Proyecto PRECIOSA – Comisión Europea) | *Santiago Manuel López García* (Instituto de Estudios de la Ciencia y la Tecnología; Universidad de Salamanca)

La educación para la sustentabilidad política pública Vs. Realidad

Lilián Marisa Méndez Ravina (Escuela Superior de Turismo, Instituto Politécnico Nacional, Mexico) | *Marissa Alonso Marbán* (Instituto Politécnico Nacional, Mexico) | *Cristina Isabel Méndez Ravina* (Instituto Politécnico Nacional, Mexico) | *Hilda Solís Martínez* (Colegio Madrid A. C., Mexico) | *María Belén Solís Mendoza* (Escuela Superior de Turismo, Instituto Politécnico Nacional, Mexico)



Cerimónia de Abertura

Reitor da Universidade de Aveiro

Secretário-Geral da OEI

...

Conferência de abertura

Para um novo paradigma de educação em ciência: conhecimentos prudentes para uma vida decente

Professor Doutor Boaventura de Sousa Santos,

Universidade de Coimbra, Portugal | University of Wisconsin-Madison, EUA

Conferência de encerramento

Porque é tão difícil ensinar Física?

Professor Doutor Rui Agostinho

*Observatório Astronómico de Lisboa | Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço |
Departamento de Física da FCUL, Portugal*

Porque é tão Difícil Ensinar Física?

Todos já tivemos problemas ao ensinar alguns tópicos, só porque... ou não os sabíamos muito bem ou porque são complexos por natureza, complexos o suficiente para a audiência perder o delinear do raciocínio que os conduz. Por que é tão difícil agarrar e transmitir alguns princípios da natureza? Conhecemos a resposta ou, pelo menos, partes dela, mas a consequência é simples: os estudantes não se entusiasma nem motivam para aprender mais. Por isso é necessário acender a paixão para contornar este problema. Como se faz isso? Através de exemplos cativantes que se relacionem com fenómenos comuns da vida real.

O estudo da força gravítica é um tópico obrigatório em Portugal e, uma experiência que se deve fazer na aula, é medir a aceleração dum esfera em queda livre. Será que alguém consegue obter consistentemente o valor $g=9,8007 \text{ m/s}^2$? Isso impressionaria os alunos (e nós próprios) mas... claro que não! Encontram-se sempre boas razões que expliquem os pobres resultados, contudo, espera-se que os alunos mantenham a fé na ciência. Manterão? Discutirei esta experiência.

A lei da conservação da energia é ensinada, mas nunca verificada quando

um carrinho se move num plano inclinado. Que azar! Em vez de murmurar sobre as condições deficientes da montagem que estragaram o resultado, ou sugerir que as leis são tão perfeitas que é impossível verificá-las na prática... aproveite a oportunidade para obter os coeficientes de atrito e falar da física mais completa que ali está. Faça-o e a turma apreciará essas leis com fascínio.

Já ensinamos as leis do movimento circular milhões de vezes mas, para excitar essas mentes, que tal usá-las para obter a massa da Terra? Ou a do Sol? Ou a massa da Via Láctea? Ou a 3ª lei de Kepler? Navegando neste cenário, podem diferenciar-se as três famílias de planetas no sistema solar pela sua densidade mássica, contudo os seus raios devem ser conhecidos. Como se pode medir o raio da Terra? Pois bem, pode deixar a turma deliciada com o método de Eratóstenes medindo este valor com um erro de apenas 0,1%. Sério? Yes we can!

No lado dos tópicos mais difíceis discutirei o seguinte: porque é que a maré oceânica sobe na direção oposta à da Lua? E porque é que a Lua vira sempre a mesma face à Terra? Será que roda? Também há crenças alternativas associadas a fenómenos complexos: os bebés tendem a nascer na Lua Cheia devido à força de maré da Lua. Toda a gente o sabe. Será verdade? Porquê? E por último, quando um foguete vai à ISS (fora da Terra), será que atinge a velocidade de escape do planeta? É um tópico excelente para discutir na aula e pode guiar-nos até ao debate sobre a existência e manutenção de atmosferas planetárias, seguido de temas populares como o conceito de “terraforming” em Marte, tal como se vê nos filmes... uma grande ideia mas, poderia mesmo acontecer?

Isto é física e é linda. Fascine-se enquanto a ensina.

Painéis temáticos





Painel 1

Formação de Professores – *Que avanços e boas práticas partilhar?*

María Mercedes Callejas

Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A., Colombia

Introducción

Participan en este Panel tres reconocidos investigadores de Colombia, España y Portugal, quienes abordarán el interrogante sobre los avances de la investigación en el campo de la formación de profesores en perspectiva CTSA, y las buenas prácticas desarrolladas. La complejidad y actualidad del tema se evidencia en la diversidad de las propuestas que serán presentadas y que están vinculadas en Colombia, desde la perspectiva de la educación ambiental crítica, a la formación basada en procesos de reflexión sobre la acción docente con el modelo CDC; en España, a la formación fundamentada en la investigación educativa y el modelo del conocimiento didáctico del contenido (CDC), y en Portugal, al trabajo colaborativo entre formadores y profesores para la innovación y la construcción de materiales.

La formación ambiental del profesorado de ciencias: El CDC como contexto de reflexión formativa

William Manuel Mora Penagos

Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Doctorado en Educación, Colombia

Una de las dificultades en la formación del profesorado de ciencias, al involucrar el componente ambiental (CTSA), es el temor a la pérdida de identidad profesional al involucrarse en aspectos socio humanísticos que demandan de dialogo de saberes con conocimientos provenientes de distintas dimensiones de la cultura no científica. El trabajo en la línea de cuestiones socialmente vivas, desde la perspectiva de educación ambiental crítica, aparecen como

promisorias, articulados al modelo del Conocimiento Didáctico del Contenido o CDC (PCK) al permitir contextos de reflexión profesional docente sobre el diseño curricular.

Por una formación del profesorado fundamentada en la investigación educativa

Ángel Vázquez Alonso

Universidad de las Islas Baleares, España

Esta ponencia sostiene que sólo una formación del profesorado basada en resultados acreditados de la investigación educativa, puede lograr calidad y validez transversal, transcultural y transnacional, en sintonía con los objetivos de la educación CTSA. Intentando arrojar luz sobre el alud de información que conforma hoy la investigación educativa se presentan dos de sus líneas claves: la línea del conocimiento didáctico del contenido de los temas CTSA y las variables con impacto más significativo sobre el aprendizaje de los estudiantes, relevantes para la enseñanza de temas CTSA.

Boas práticas de Formação de Professores em CTS em Portugal

Rui Marques Vieira

Universidade de Aveiro – Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores, Departamento de Educação e Psicologia, Portugal

Depois da revisão de estudos realizados, particularmente em Portugal nos últimos 10 anos e centrados no Ensino Básico e já apresentados em seminários anteriores, procurar-se-á neste painel destacar boas práticas de formação de professores que se centraram explicitamente sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Entre estas destaca-se o trabalho colaborativo entre o(s) formador(es) e os professores, nomeadamente na implementação de inovações na sala de aula destes, como os materiais CTS (co)construídos nessa formação.



Painel 2

Integração de conteúdos CTS nos currículos – *Como estamos nos países Ibero-americanos?*

Aureli Caamaño

Universidade de Barcelona

Introducción

Desde sus inicios los Seminarios Ibéricos CTS y, más tarde, los Seminarios Iberoamericanos CTS han dedicado una especial atención a la integración de los contenidos CTS en los currículos y a la elaboración de nuevos proyectos y materiales curriculares con un enfoque CTS. Los sucesivos cambios educativos y curriculares que han tenido lugar en los países iberoamericanos en las últimas décadas han propiciado, en ocasiones, avances y en otros momentos retrocesos en la implementación del enfoque CTS en la enseñanza de las ciencias. En el presente panel pretendemos analizar y debatir los cambios ocurridos en este ámbito en los últimos años y las perspectivas y los desafíos que estos cambios representan en Iberoamérica. Para ello contamos con las aportaciones y los análisis de tres profesores e investigadores en este campo: Wildson dos Santos, de la universidad de Brasília, Fina Guitart, de la universidad de Barcelona y Cecília Galvão, de la universidad de Lisboa, que esperamos sirvan para promover un debate rico y profundo, que con toda seguridad se completará con las aportaciones de otros profesores de países iberoamericanos participantes en el panel, para obtener de este modo una amplia panorámica de la integración actual de los contenidos CTS en los currículos iberoamericanos.

Educação CTS no Brasil: ações, resultados, avanços, perspectivas em práticas curriculares

Wildson L. P. Santos

Instituto de Química, Universidade de Brasília, Brasil

No Brasil, em 1996, uma nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação foi elaborada (LDB 1996/94) e, para alicerçá-la, documentos como os Parâmetros Curriculares Nacionais, as Orientações Curriculares Nacionais e, mais recentemente, a Base Nacional Comum Curricular trouxeram uma orientação para o ensino de Ciências da Natureza e Matemática que busca inter-relacionar problemas e mudanças sofridas no mundo em relação às questões políticas, ambientais, éticas, tecnológicas e os conhecimentos científicos, coadunando com uma proposta de Educação CTS. Além dos documentos oficiais, livros didáticos e intervenções didáticas têm sido elaborados também nessa perspectiva. Muitas dessas intervenções são oriundas de pesquisas em programas de pós-graduação em Educação em Ciências, envolvendo professores e alunos da educação básica, bem como professores em formação inicial. Outra importante contribuição para a implementação da educação CTS são as ações desenvolvidas no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID. Para identificar essas ações e suas repercussões, desenvolvemos revisão em publicações na área de ensino de ciências, tanto em periódicos brasileiros, quanto em anais dos principais eventos da área de Ensino de Ciências. São apresentados neste Painel resultados dessa pesquisa, numa tentativa de responder as indagações: quais ações?; quais resultados?; quais avanços?; e quais perspectivas de práticas curriculares na educação CTS no Brasil.

Situación actual y reflexiones sobre el enfoque CTS en los currículos de ciencias de secundaria en España

Fina Guitart

CESIRE, Departament d'Ensenyament. Generalitat de Catalunya

Universitat de Barcelona, España

En España, en los últimos años los cambios legislativos en educación y, por lo tanto, en la ordenación de las materias y los contenidos curriculares en la enseñanza secundaria, han sido frecuentes. Los últimos cambios se deben a la incorporación de un enfoque competencial promovido por PISA-OCDE que se centra en la importancia del desarrollo de competencias básicas para los futuros ciudadanos, por lo que progresivamente los nuevos currículos reflejan en mayor o menor medida este planteamiento. El análisis de los currículos actuales revela en algunos aspectos un enfoque CTS/CTSA en la propuesta educativa. Estos currículos se refieren al desarrollo de competencias para la vida, a la alfabetización científica, el fomento del espíritu crítico para la toma de decisiones, la creatividad, etc. y apuestan por propuestas didácticas de ciencia en contexto, enseñanza de las ciencias basada en la indagación (IBSE), aprendizaje basado en problemas (ABP), integración de contenidos (CTM, STEM, STEAM). En Catalunya los proyectos para el Bachillerato Biología en context, Física en context y Química en context proponen una enseñanza de estas materias vinculada a contextos del ámbito tecnológico y social. Algunas cuestiones que consideramos interesantes abordar en la mesa redonda son: ¿Qué tiene en común el enfoque CTS con las estrategias didácticas que proponen los nuevos currículos y las tendencias educativas actuales?, ¿Cuáles son las características de los nuevos proyectos de ciencias en contexto y su vinculación con la perspectiva CTS?, ¿Cómo se utilizan estos proyectos en las aulas?

Integração de conteúdos CTS nos currículos – a situação Portuguesa

Cecília Galvão

Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Portugal

Em Portugal, respondendo a uma corrente internacional, os currículos de Ciências Físicas e Naturais (CFN), do ensino básico, e os de Biologia e Geologia e de Física e Química, do ensino secundário, foram alterados no início da década de 2000. Implementado em 2002/2003, o Currículo de CFN tinha como um dos seus principais objetivos desafiar os professores a olhar para o ensino das ciências de outro modo, valorizando uma perspetiva construtivista, a abordagem CTSA e as atividades de investigação. Os programas do ensino secundário orientavam-se por ideias idênticas em que a relação CTS estava presente. Pela análise de orientações curriculares e de programas, quer do ensino básico quer do ensino secundário, podemos compreender a natureza dessas propostas. Mas hoje, com metas curriculares para o ensino básico definidas numa lógica completamente diferente e novos programas de Física e Química, acompanhados também de metas desafiadas até à exaustão, que perspetivas para o ensino e a aprendizagem da perspetiva CTS? Que desafios para os professores que teimam em remar contra a maré? Procurarei, na minha intervenção, discutir estas questões, exemplificando, sempre que possível.



Painel 3

Literacia(s) e Sustentabilidade – *E depois das décadas?*

Amparo Vilches

Universitat de València, España

Introducción

Una vez finalizados los períodos establecidos para el impulso y desarrollo de la Década de Naciones Unidas para la Alfabetización (UNLD- 2003-2012) y la Década de la Educación para un Desarrollo Sostenible (EDS 2005-2014), en el Panel 3 se planteará, desde diferentes perspectivas, el balance de estos decenios, las dificultades y los avances logrados que ayuden a configurar el camino a seguir.

Partiendo de la experiencia y los objetivos conseguidos, abordaremos entre otros lo que supone el reto de la aprobación del Programa de Acción Global (PAG), con el fin de seguir impulsando el compromiso internacional de fomentar la EDS. Todo ello en el marco de la aprobación en 2015 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), así como la Agenda 2030 para el DS, que los debe impulsar y desarrollar.

Esta necesidad de esfuerzos convergentes de la comunidad científica y educativa y los movimientos sociales, para avanzar en la transición a la Sostenibilidad, ha impulsado el surgimiento de la Ciencia de la Sostenibilidad, un nuevo enfoque de la actividad científica, interdisciplinar y transdisciplinar, que apuesta por la plena integración Ciencia/Sociedad, que rompa con el aislamiento del mundo académico y multiplique así la efectividad del trabajo conjunto, concebido en una perspectiva espacial y temporal amplia. Un nuevo enfoque científico que converge con los objetivos de los seminarios CTS.

Edgar González Gaudiano

Universidad Veracruzana, México

Mi presentación repasaré brevemente algunos de los principales debates que se dieron al interior del Grupo de Referencia de la UNESCO sobre el Decenio de la Educación para el Desarrollo Sustentable (2005-2014) y el posicionamiento institucional derivado de ello.

Posteriormente analizaré con un enfoque crítico la situación actual respecto del Programa de Acción Mundial y sus 360 compromisos iniciales, para revisar enseguida algunas contribuciones valiosas que se han emprendido a partir de este año, tanto para continuar con el debate teórico, como para construir propuestas de intervención en temas sensibles como la educación ambiental en espacios urbanos, el cambio climático y la vulnerabilidad y riesgo.

M. Àngels Ull

Universitat de València, España

En mi presentación haré un recorrido por las tendencias actuales en investigación en Educación para la Sostenibilidad/Educación Ambiental, mediante la revisión de las líneas temáticas y las comunicaciones presentadas en diversos congresos internacionales sobre Educación para la Sostenibilidad o Educación Ambiental, que han tenido lugar en Europa en los últimos años: VIII WEEC (World Environmental Education Congress) Goteborg, (Suecia, 2015), los Congresos ECER (European Conference on Educational Research- Network 30) de 2013 a 2015 y otros.

Es un buen momento, después de las décadas, para hacer un balance sobre en qué temas se mueven los congresos mundiales y europeos sobre investigación en Educación para la Sostenibilidad y si en estos aparecen los ámbitos de Ciencia, Tecnología y Sociedad. También hablaré de las universidades españolas que forman parte de la Comisión de Sostenibilidad de la CRUE (Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas).

Patricia Sá

Universidade de Aveiro – Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores, Departamento de Educação e Psicologia, Portugal

Darei início à minha intervenção apresentando uma breve caracterização do impacto das referidas décadas em Portugal, focando esta sistematização a partir do trabalho desenvolvido pelo grupo UNESCO Portugal. Esta sistematização permitirá identificar projetos, iniciativas, publicações e investigação desenvolvida neste âmbito nos últimos anos, bem como as dificuldades e obstáculos que foram emergindo.

Posteriormente, analisarei o posicionamento das Universidades Portuguesas relativamente ao compromisso com o PAG e os Objetivos de DS, apresentando alguns exemplos de estratégias e iniciativas de implementação.

As questões relacionadas com a formação de professores e a forma como a EDS está a ser trabalhada pelas Instituições Superiores de Educação também serão abordadas no sentido de contribuir para o debate teórico e a reflexão sobre formas de ação e estratégias de intervenção EDS no Ensino Superior.

Simpósios





Simpósio I

Uma nova equação civilizatória: a necessidade do entendimento CTS na Educação em Engenharia

Coordenador Juan Carlos Toscano

Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), Madrid, España

La incorporación del enfoque en la enseñanza media tiene ya una larga tradición y muchas iniciativas que van, quizás lentamente, cambiando la manera de enseñar las ciencias y, un poco menos, la tecnología. A ello ha contribuido, y mucho, estos Seminarios CTS primero como ibéricos y desde ya hace 5 ediciones como iberoamericanos.

En Educación superior, aunque existen iniciativas importantes en algunos departamentos no ha existido un movimiento de naturaleza similar. En algunas carreras puede que no tenga tanta importancia como en los estudios vinculados a la ingeniería.

Por esa razón desde la OEI propusimos en el marco la recién nacida Cátedra CTS+I de la OEI la celebración de un Simposio en el marco del Seminario CTS que se celebra en la ciudad de Aveiro en julio de 2016. Dos son los objetivos, de una parte empezar a poner en la agenda de las escuelas y facultades de ingeniería la temática y de otra rescatar las excelentes iniciativas que desde muchas universidades ya se vienen haciendo.

Un reciente libro que recoge un encuentro de responsables de asignaturas de introducción a la ingeniería en Argentina señala: “Entre los desafíos que enfrenta actualmente la enseñanza de la ingeniería, encontramos la importancia de brindar una visión que sitúe a la tecnología con una perspectiva social, económica y política; y la necesidad de introducir a los estudiantes en los alcances de la profesión desde el inicio de su carrera universitaria”. Con esa mirada encontraron muchos enfoques y variadas modalidades de ser impartida: talleres, seminarios y, en el mejor de los casos, asignatura curricular.

De las distintas profesiones relacionadas con la ciencia y la tecnología la de ingeniero es la que tiene una mayor capacidad de modificar las condiciones del entorno y de construir interfases entre el ser humano y el medio. En este rol articulador, el ingeniero moderno debe interactuar en un mundo interdisciplinario dentro de dimensiones políticas, económicas, sociológicas, medioambientales, psicológicas y éticas. Esta interacción con cada una de las dimensiones de la vida social, implican un conocimiento de las distintas disciplinas y sus bases epistemológicas, claves para que el diálogo sea efectivo y fecundo. Es por ello que consideramos de suma importancia que se promueva desde las autoridades académicas de las universidades un crecimiento y una sistematización de una asignatura que con la denominación de “Ciencia, tecnología y sociedad” o similar incorpore en el ingeniero que egresa de nuestras universidades una mirada centrada en el ser humano y el desarrollo sostenible.

Santiago Cáceres (Universidad de Valladolid) en una comunicación del primer congreso que sobre la temática CTS+I organizó la OEI en México (2006) señala: “Muchos académicos y profesionales, con un enfoque centrado en la tecnología, la consideran como objetiva, neutral y autónoma. Eficiencia, velocidad y beneficio son los principales valores considerados en cualquier nuevo diseño, mientras que valores sociales o medio ambientales sólo se consideran al final del proceso y normalmente por imposición legal. Es precisamente esta perspectiva reduccionista de la tecnología la que se enseña en las universidades.” Han pasado 10 años y la realidad no ha cambiado demasiado. Por el contrario los avances de la tecnología cada vez se hace a un ritmo más vertiginoso sin que se tengan mucho en cuenta los valores que se señalaban.

La celebración de este Simposio debe significar para la OEI el inicio de un trabajo en la promoción de la incorporación de los estudios CTS en las carreras universitarias de ingeniería.

Les presentamos nuestro Simposio que será en portugués tanto para iniciarlo con Walter Bazzo como para terminarlo con Paulo Oliveira. Es diálogo

entre Iberia y América Latina también estará en los dos hispanoparlantes, Carlos Osorio desde Colombia y Ana Cuevas desde España. Estas distintas miradas desde el lugar de origen de los ponentes también se refuerza con el distinto espacio académico en el que se desempeñan, desde la propia ingeniería hasta espacios de investigación generados desde la filosofía.

Da abordagem CTS à uma nova equação civilizatória na educação em engenharia

Walter Antonio Bazzo

Professor Titular do Departamento de Engenharia Mecânica e do PPGECT da UFSC. Coordenador do NEPET (Núcleo de Estudos e Pesquisas em Educação Tecnológica, Brasil)

Na era da tecnologia, para os nascidos em tempos mais recentes, desde o nascimento começa-se a definir a forma de existência e os processos pelos quais os seres humanos serão submetidos ou excluídos na sociedade contemporânea, a depender de suas condições materiais e concretas decorrentes da relação entre ciência, tecnologia e sociedade. Diante da inescapável “intervenção” da tecnologia na sociedade, a educação (formal) – com especial destaque na engenharia – pouco tem contribuído para amainar o desconforto em relação à contribuição de cada um de nós no atual complexo sistema histórico, político e cultural. Nessa problemática urge responder inicialmente a duas perguntas fulcrais: ‘Como compreender CTS?’ e, ‘Afim, o que é CTS?’.

O entendimento sobre CTS, nos últimos anos, tem tido várias conotações: “enfoque CTS”; “estudos CTS”; “abordagem CTS”, entre outras. Esse entendimento, muitas vezes, acomoda vários grupos de pesquisas atomizando, de certa maneira, os objetivos fundamentais da educação em CTS, principalmente na engenharia, que se comporta como corpo fechado para tais conteúdos.

Ao falar sobre a indispensável presença de CTS – que aqui eu já amplio para uma nova equação civilizatória – na educação, a formação de professores há

de ser a “pedra filosofal”, e por isso os grupos de pesquisas precisam trabalhar mais nesse direcionamento. Há muito tempo venho insistindo na importância da qualificação do corpo docente, tendo em vista que a equação a ser resolvida na atualidade – tanto pelos profissionais da educação tecnológica quanto pelos das demais áreas das ciências humanas – reúne uma enormidade de variáveis que os grupos de pesquisas precisam trazer mais à tona para abastecer os conteúdos escolares.

A sociedade pós-revolução industrial precisa ser questionada e, seguramente depois desse questionamento, remodelada. Falar sobre CTS é buscar identificar os problemas sociais e resolvê-los. É deixar de ver a educação como containers herméticos e torná-la verdadeiramente multi, trans, interdisciplinar ou como queiram chamá-la. Para mim, portanto, CTS – já que a sigla ainda tem um forte apelo – significa a busca de transformação deste tipo de desenvolvimento por aquele que realmente interessa, que é o do humano, o da vida, o do planeta Terra, tão maltratado pela volúpia da produção e do lucro desenfreados.

Sempre defendi com veemência, nos mais diferentes fóruns que trabalham a educação em todas as áreas do conhecimento, nos meus escritos e, principalmente, nas atividades em aula, que a educação precisa ser menos “comportada”. Menos comportada no sentido de ser mais aberta, mais autônoma e, acima de tudo, mais libertadora e buscando resolver esta nova equação civilizatória que transcende, em muito, os aspectos realçados na CTS. Ainda nos prendemos em demasia à burocracia de ementas ultrapassadas, temas obsoletos e metodologias arcaicas, na grande maioria das vezes destituídas de qualquer sinal de semelhança com as questões presentes. Os currículos são herméticos, castradores e pautados em adestramentos que não dão mais conta de acompanhar a evolução de uma equação que a cada hora se torna mais complexa. Acrescentem-se as posturas conservadoras e os preconceitos velados que imperam nas universidades e instituições de ensino superior.

A busca por soluções através de uma “nova equação civilizatória contemporânea” requer mais discernimento e ousadia por parte dos professores.

Manter o status comportado de uma educação apassivada sempre foi mais prudente, quando não se sabe o que fazer. Mudar dá muito trabalho. Pode alterar demasiadamente o equilíbrio “natural” das coisas. A base política da educação nacional – e por que não mundial – jaz adormecida, refém de um sonho utópico de globalização, que mais parece uma aceitação sem vistoria da lógica do capital sem pátria. Treinar para prosseguir. Prosseguir o quê? Para quê? Para quem? Sem reagir ao que nos parece um acostumar na zona de conforto, adianta de alguma coisa?

Sem pensar quais as novas variáveis que abastecerão essa nova equação civilizatória é comportarmo-nos como uma engrenagem que mantém a educação de acordo com o poder hegemônico que gera tanta desigualdade social.

La educación de los ingenieros para la participación con las comunidades en temas tecnológicos: consideraciones a partir de la gestión del agua

Carlos Augusto Osorio Marulanda

Profesor Escuela de Ingeniería Industrial. Universidad del Valle, Colombia

La participación en proyectos de ciencia y tecnología constituye un tema de gran importancia en la gestión de los servicios sociales y ambientales de los países iberoamericanos. La participación puede contribuir hacia una mayor democratización en el acceso a estos servicios, igualmente es una forma de control social sobre los productos e impactos de la actividad científica y tecnológica, al tiempo que favorece la identificación de las prioridades más sentidas de la sociedad respecto de la ciencia y tecnología. Con base en Renn et al. (1995), Rowe & Frewer (2005) y Bucchi & Neresini (2008), se puede considerar a la participación en ciencia como el conjunto de situaciones y actividades espontáneas y organizadas, en las cuales los no expertos – ciudadanos, implicados y grupos de interés- participan o se involucran con los expertos y gobiernos en la toma de decisiones, en la formulación de políticas y

en los procesos de producción de conocimiento científico, tecnológico y de innovación. Para algunos autores (Callon et al., 2001; Bucchi & Neresini, 2008), la participación es más relevante cuando hay mayor intensidad de la cooperación para producir conocimiento. La cooperación puede generarse en los procesos de transferencia del conocimiento hacia situaciones reales, como parte de la estabilización de un nuevo conocimiento (algo muy común en proyectos de transferencia de tecnologías agrícolas). También puede darse en el reconocimiento de los problemas de investigación; y de igual manera puede generarse cuando las comunidades aportan sus conocimientos para la investigación. Lo que parece ser un hecho importante a tener en cuenta, es que no en todas las áreas del conocimiento se presentan las mismas condiciones para que la participación pública pueda ser efectiva. Por ejemplo, no es el mismo aporte de conocimientos que puedan hacer los pacientes en un determinado campo de la salud, los usuarios de software o los agricultores; al aporte, mucho menor incluso nulo, que podrían hacer las comunidades respecto de un área de conocimiento como la física de partículas.

En el presente trabajo vamos a plantear algunas consideraciones sobre la formación de los ingenieros para la participación en los temas de gestión del agua. En Latinoamérica la participación de las comunidades en proyectos de gestión del agua se lleva a cabo desde tres formas diferentes: la selección de las tecnologías de potabilización (Méndez-Fajardo et al. 2011; Perales, 2014); la construcción, mantenimiento y control de sistemas de abastecimiento de agua (Useche, 2012; Rojas et al. 2013; Aguilar, 2011; Reyes et al. 2008); como también, expresiones más políticas y activistas en procesos de movilización social al reclamar por la cantidad y calidad del servicio. En particular, nos interesa plantear algunos elementos de reflexión sobre estos procesos de participación, teniendo en cuenta asuntos como las didácticas en el aula y las herramientas de intervención para el trabajo de campo.

Educación CTS en ciencia y en ingeniería

Ana Cuevas Badallo

Universidad de Salamanca. Directora del Instituto ECyT, España

Se ha hecho mucho hincapié en la responsabilidad de los científicos, en su calidad de expertos, en la comunicación y divulgación de su trabajo. Se considera que los generadores de conocimiento han de poseer herramientas tanto para acercar la ciencia al público como para explicar la relevancia de sus investigaciones. Uno de los canales tradicionales de comunicación ha sido la educación de los futuros científicos. En el caso de los ingenieros la conexión entre su trabajo y el público en general se suele obviar, considerando que la función que los ingenieros realizan es meramente instrumental. Sin embargo, la responsabilidad social de estos es posiblemente más importante que la de los científicos. La divulgación del trabajo que llevan a cabo se realiza casi siempre con motivos de marketing y en el caso de la enseñanza de las ingenierías se suele pasar por alto la educación en valores éticos y políticos, de manera que la responsabilidad solo llega hasta la realización adecuada en términos técnicos del trabajo encomendado.

Sin embargo, cada vez es más patente que las controversias públicas en torno a cuestiones científico-tecnológicas también les atañen, no pudiendo continuar con el papel de meros ejecutores de los proyectos que las empresas les requieren.

Por ello, se hace necesario incluir en sus currículos académicos una educación integral en el ámbito CTS, para que, por un lado tengan herramientas para contactar con el resto de la ciudadanía y, por otro, asuman un papel más activo en la toma de decisiones sobre la implantación de nuevos desarrollos tecnológicos. De esta manera, la formación integral de los futuros ingenieros no puede pasar por alto una educación completa que también incorpore una reflexión ética, política y ciudadana.

Se analizará algún ejemplo de cómo las decisiones ingenieriles sobre cómo construir un artefacto también requieren de una valoración que vaya más allá de las meras cuestiones de eficiencia y viabilidad.

Elemento Integrador e Exercícios Guiados: Abordagens CTS no ensino da Engenharia

Paulo Coelho de Oliveira

Instituto Politécnico do Porto, Portugal

Ao longo dos anos verifica-se que, no Ensino Superior há uma taxa elevada de insucesso escolar. Muitos dos estudantes não terminam os seus cursos no tempo previsto e outros abandonam precocemente os seus estudos.

Este insucesso verifica-se nas diversas áreas de estudo do Ensino Superior, no entanto, as elevadas taxas de insucesso escolar fazem-se sentir de forma mais acentuada nos cursos das áreas das ciências e das engenharias. Para muitos estudantes, as unidades curriculares dos cursos de ciências e engenharias são difíceis, pouco úteis e desmotivantes. Por outro lado, os conteúdos não são adequadamente compreendidos pelos estudantes e conseqüentemente as suas explicações, para os acontecimentos do dia-a-dia, estão mais relacionadas com as suas vivências do que com os conteúdos e teorias aprendidos nas instituições de Ensino Superior.

É nesta perspetiva que uma abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) poderá ser importante no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que vários autores referem que esta abordagem tem como principais objetivos: promover a compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico; promover o interesse dos estudantes em relacionar a ciência com os aspetos tecnológicos e sociais; discutir com os estudantes as implicações sociais e éticas decorrentes do uso da ciência e tecnologia; desenvolver nos estudantes o pensamento crítico e a independência intelectual; e formar futuros engenheiros científica e tecnologicamente capazes de tomar decisões fundamentadas.

Por outro lado, as aprendizagens dos estudantes no Ensino Superior devem-se centrar no desenvolvimento ativo da compreensão e da capacidade de mobilização de conhecimentos a situações práticas variadas, ou seja, a mudança do estudante como sujeito passivo no processo de ensino e aprendizagem para o estudante como sujeito ativo nesse mesmo processo. A investigação

em Didática do Ensino Superior oferece-nos novas formas de ensinar, com o intuito de potenciar aprendizagem ativa com uma abordagem CTS. Assim, tendo por base os pressupostos da aprendizagem ativa e da abordagem CTS foram criadas algumas estratégias de ensino, nomeadamente, o Elemento Integrador e os Exercícios Guiados. De seguida, apresenta-se, sumariamente, estas duas estratégias.

Denomina-se por Elemento Integrador à estratégia didática que integra os conteúdos e raciocínios de uma unidade curricular. Fáz-lo através da elaboração de um projeto que inclui a resolução de tarefas e problemas propostos aos estudantes. Na procura de potenciar a sua relevância para os estudantes, o projeto apresenta uma vertente de aplicação ao mundo real e, fáz-lo através da escolha de um contexto, ou situação, próximo do futuro profissional dos estudantes. As tarefas propostas desenrolam-se ao longo do semestre, dependentes umas das outras e, no final, devem ser integradas conjuntamente e apresentadas sob a forma de um relatório final. O desenvolvimento de um Elemento Integrador inclui várias estratégias de aprendizagem ativa nomeadamente: a) trabalho grupo e aprendizagem colaborativa; b) resolução de problemas e c) avaliação formativa com feedback. Com um Elemento Integrador pretende-se que os estudantes para além de adquirirem conhecimentos, desenvolvam também capacidades de os mobilizar, de forma a enfrentar situações que poderão encontrar no seu futuro profissional.

A estratégia Exercícios Guiados surge após um processo de Colaboração Disciplinar no qual se procurou promover a motivação e o interesse dos estudantes para o estudo da Física através da aplicação de estratégias de aprendizagem ativa. Verificou-se, no final desse processo, que os estudantes ainda tinham um comportamento semelhante ao referido por vários investigadores, ou seja, perante um exercício preocupam-se apenas em encontrar a fórmula para o resolver e não procuravam compreender os conceitos e/ou modelos relacionados com a situação física desse exercício.

Na sequência dos problemas identificados, conceptualizou-se a estratégia denominada por “Exercícios Guiados”. Esta é uma estratégia de aprendizagem

ativa que pretende promover, nos estudantes, a aplicação de conhecimentos e, ao mesmo tempo, raciocínios na resolução de exercícios, pois combina perguntas conceptuais com cálculos. Um exercício guiado pode ser criado, por exemplo, a partir de um exercício típico de final de capítulo. Neste tipo de exercícios, normalmente, só é pedido aos estudantes para efetuarem cálculos. Para a realização destes cálculos os estudantes necessitam de mobilizar, relacionar modelos e raciocínios. Assim, um exercício guiado desdobra esse exercício típico em várias perguntas às quais os estudantes têm que ir respondendo numa sequência lógica. Deste modo, antes de efetuarem cada cálculo os estudantes têm que responder a uma pergunta sobre o conceito/fenómeno que está associado a esse cálculo. Pretende-se com esta estratégia que os estudantes não apliquem somente fórmulas, mas que associem essas fórmulas aos conceitos subjacentes às mesmas. Com a aplicação desta estratégia os estudantes compreendam quais os modelos e raciocínios necessários para a resolução destes “exercícios tipo” e mais tarde podem aplicar esses conhecimentos a novas situações.

Esta estratégia, Exercícios Guiados, promove a aprendizagem de conteúdos complexos e impõe uma participação ativa dos estudantes na sua aprendizagem, começando por lhe oferecer uma análise em profundidade e proporcionando-lhes o aumento de flexibilidade cognitiva através da sequência das várias perguntas. Com esta estratégia pretende-se que os estudantes compreendam, reflitam e apliquem os conteúdos abordados.



Simpósio II

Enseñanza y Aprendizaje sobre temas Ciencia, Tecnología y Sociedad para Profesores

Coordinador Ángel Vázquez

Universidad de las Islas Baleares, España

Introducción

Un proyecto de investigación titulado “Enseñanza y Aprendizaje de la Naturaleza de la Ciencia y Tecnología” (EANCYT) fue desarrollado por un equipo interdisciplinar de investigadores de siete países latinos (2010-2014). Este simposio presenta algunos materiales, resultados y buenas prácticas del proyecto relacionadas con la formación CTS del profesorado de ciencias.

EANCYT plantea el problema educativo de enseñar con calidad temas de la naturaleza de la ciencia y la tecnología o CTS. La investigación sobre CTS constituye una línea innovadora en la didáctica de CyT porque su comprensión es considerada un componente central de la alfabetización científica para todos. Sin embargo, una de las conclusiones más persistentes de esta línea de investigación es que estudiantes y profesores no logran comprender bien las cuestiones CTS. Por esta razón, investigaciones recientes se han dirigido a la búsqueda de las metodologías más efectivas para mejorar su enseñanza y aprendizaje, concluyendo dos condiciones clave: el carácter explícito de la enseñanza y la realización de actividades meta-cognitivas de reflexión sobre los temas. Ambas condiciones han sido nucleares en EANCYT y en las aplicaciones para el aprendizaje en el aula, tanto de estudiantes como de profesores.

Metodología

El objetivo central de EANCYT es la mejora de la comprensión de temas CTS de los estudiantes y los profesores por medio de los instrumentos de intervención didáctica y evaluación diseñados y aplicados dentro del proyecto. La investigación verifica y valida la efectividad de los instrumentos mediante un diseño experimental pre-test/post-test con un grupo de control.

EANCYT puso especial énfasis en trabajar con los estudiantes de educación superior que se forman para ser profesores. Por ello, las contribuciones que forman este simposio se centran en contenidos sobre la formación de profesorado.

El proyecto pretende la diseminación a las aulas de sus metodologías, instrumentos y resultados para mejorar la formación de profesores. Este simposio muestra la continuidad y el compromiso con la difusión y comunicación para educadores e investigadores.

Resultados

Como resultados del simposio se detallan las distintas comunicaciones que lo componen. La primera comunicación presentada por Vázquez-Alonso expone un modelo formativo sobre temas CTS para profesores de secundaria, que sigue las líneas sugeridas en la investigación, a través de unas actividades de aprendizaje explícitas, reflexivas, y desarrolladas como aprendizaje significativo basado en el conocimiento didáctico del contenido acerca de la toma de decisiones científicas. El modelo de formación se valida a través de una metodología cuasi-experimental de diseño longitudinal pre-post-test, que aplica un instrumento de evaluación estandarizado y desarrolla las reflexiones personales auto-evaluadoras de los profesores, que justifican cualitativamente sus respuestas al instrumento y los aspectos específicos donde los profesores han cambiado sus ideas previas. La comunicación discute la viabilidad, la generalización y las mejoras del modelo de formación propuesto para el profesorado de ciencias.

Otra comunicación presenta por Callejas ofrece un análisis de caso del desarrollo del conocimiento didáctico del contenido realizado por una profesora universitaria con base en la aplicación de la secuencia de enseñanza aprendizaje sobre el tema CTS “¿Dos Culturas o Dos Prejuicios?”. La reflexión personal de la profesora aborda contenidos interesantes e innovadores, cuyo carácter integrador e interdisciplinario le plantean retos de enseñanza y de aprendizaje. La profesora aprecia que la aplicación favoreció el desarrollo de aprendizajes significativos y de investigación pedagógica y señala la importancia de la inclusión en el currículo de educación superior, de temas relacionados con la unión de las dos culturas, las ciencias y las humanidades, que favorezcan en los estudiantes procesos conscientes sobre su responsabilidad y compromiso con la sociedad, el trabajo interdisciplinar e integrado y el respeto por la multiculturalidad.

La siguiente comunicación de García-Ruiz tiene como objetivo mejorar la comprensión de CTS en futuros profesores de primaria, tomando específicamente en cuenta el tema de género y la ciencia, en relación a las características de los hombres y mujeres científicos. Los participantes fueron 30 estudiantes de 2º semestre de la Licenciatura en Educación Primaria enrolados en la materia Acercamiento a las Ciencias Naturales en la Escuela Primaria. La Secuencia de Enseñanza-Aprendizaje sobre el reconocimiento de las características de los científicos y el género se basa en el enfoque CTSA y la enseñanza situada. Después de su aplicación el análisis mostró cambios significativos muy favorables en los profesores; la aplicación logró guiar la construcción de conocimientos y actitudes más favorables y consiguió que los estudiantes elaborasen una visión integral sobre los efectos de género a través de las experiencias cotidianas, su escuela, su comunidad, etc.

Otra comunicación, presentada por Porro, plantea incentivar la educación CTS en la formación de docentes de diferentes niveles educativos en las carreras científico-tecnológicas, relatando las experiencias de colaboración entre dos departamentos universitarios diferentes (sociales y ciencias). La metodología de investigación diagnosticó las opiniones de los estudiantes sobre temas CTS y

entrevistó a estudiantes de Ciencias Sociales sobre el curso de Didáctica de las Ciencias. Los resultados del diagnóstico inicial acerca de las relaciones CTS muestran algunas diferencias interesantes y las entrevistas una favorable opinión de los estudiantes sobre el curso de Didáctica de las Ciencias. El trabajo se encuentra en proceso, y se completará con un post-test final cuyos resultados y la comparación con el pre-test se presentarán en el Seminario. Como conclusión provisoria se destaca la importancia de trabajar en clase con actividades que presenten de forma explícita los temas de CTS.

La última comunicación presentada por Crispino investiga la influencia entre ciencia, tecnología y sociedad, considerando la importancia de su comprensión para una participación ciudadana más activa y democrática. Se aplica una cuestión sobre el tema a alumnos tecnólogos de gestión ambiental y los resultados se comparan con los obtenidos previamente en otro centro (CEFET). Los resultados son más bajos de lo deseable, lo que refuerza la necesidad de cambios curriculares y mejoras en la formación inicial y continua de los profesores que hagan viable una mejor enseñanza con aspectos de la Naturaleza de la Ciencia y alfabetización científica.

Conclusión

El simposio ofrece una muestra de secuencias elaboradas para la formación del profesorado en la enseñanza CTS, con base en los resultados de aprendizaje alentadores obtenidos por los profesores. Aunque la comprensión de los temas de CTS mejora significativamente en algunos casos, en otros, las ganancias son más modestas y puntuales. En todo caso, los resultados obtenidos constituyen un reto para investigadores y profesores y una oportunidad para diseminarlos a profesores e investigadores que deseen compartir esta línea de investigación.

Proyecto de Investigación EDU2010-16553 financiado por una ayuda del Plan Nacional de I+D+i del Ministerio de Ciencia e Innovación (España).

Simpósio III



Objetivos de Desenvolvimento do Milénio em Biologia e Química do Ensino Secundário Geral em Timor-Leste

Coordenadora M^a Arminda Pedrosa (Portugal)

M^a Arminda Pedrosa (1), Alcina Mendes (2), António José Ferreira (3), M^a Otilde Simões (4)

(1) *Unidade de I&D n.º70/94, Química-Física Molecular/FCT, UID/MULTI/00070/2013; Departamento de Química, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra, apedrosa@uc.pt*

(2) *Agrupamento de Escolas de Ílhavo, alcinamendes@gmail.com*

(3) *Escola Básica e Secundária da Quinta das Flores, ajmaferreira@gmail.com*

(4) *Professora aposentada do Ensino Secundário, otildesimoes@netcabo.pt*

Resumo

A reestruturação do Ensino Secundário Geral (RESG) de Timor-Leste coincidiu com iniciativas mundiais integradas nos Objetivos de Desenvolvimento do Milénio (ODM), visando reduzir a pobreza extrema (<http://www.un.org/millenniumgoals/>). Dos 8 ODM, destaca-se educação básica universal, requisito essencial de desenvolvimento, recentemente reformulado para educação de qualidade, inclusiva e ao longo da vida (<http://www.un.org/sustainabledevelopment/education/>). Preocupações com o estado da educação em ciências e tecnologias, em todo o mundo, e a importância da qualidade educativa nestas áreas subjazem aos imperativos: i) preparação adequada dos alunos para prosseguirem estudos; ii) educação em ciências e tecnologias que capacite todos os alunos para participarem ativa e responsabilmente em processos como os relacionados com potencialidades científico-tecnológicas para desenvolvimento sustentável; iii) educação científica e tecnológica orientada para desenvolver competências genéricas e disciplinares específicas (Fensham 2008).

Defende-se a integração de educação para a sustentabilidade (ES) nos currículos e que os de cada ciência escolar contemplem equilibradamente dimensões de

educação em, sobre e pela ciência respetiva (Ferreira et al., 2012), considerando a centralidade de contextos e explorando interrelações CTS para promover o desenvolvimento integrado de conceitos, procedimentos e atitudes (Mendes et al., 2012). Num modelo destinado a integrar ES em planificações educativas, destacam-se propostas de articulação do desenvolvimento de competências cruciais em ES (e.g., pensamento sistémico e crítico, comunicação e colaboração) com estratégias de desenvolvimento de ES na escola (Jegstad & Sinnes, 2015). A concretização adequada destas abordagens, envolvendo os alunos na análise de problemas ou questões sociocientíficas, requer que o professor desempenhe papéis complexos e variados (Hodson, 2013).

Este simpósio centra-se nas questões seguintes. Qual a relevância de ES? Como se integrou ES nos documentos curriculares de Biologia e de Química? Que relações se podem estabelecer entre os conteúdos destes documentos e os ODM? Na prática, que dificuldades e desafios comportam estas perspetivas? Em 4 comunicações pretende-se apresentar e discutir: i) ideias chave de políticas educativas e de investigação em educação em ciências, subjacentes à elaboração dos documentos curriculares de Biologia e de Química, no âmbito da recente RESG de Timor-Leste (<http://www.ua.pt/esgtimor/Default.aspx>); ii) resultados de análises dos referidos documentos (Biologia e Química); iii) dificuldades e desafios.

Referências bibliográficas

- FENSHAM, P. J. (2008). *Science Education Policy-making – eleven emerging issues*. Paris: UNESCO.
- FERREIRA, A. J., Pedrosa, M. A., & Simões, M. O. (2012). *Química - Guia do Professor (10.º ano)*. Ministério da Educação de Timor-Leste.
- HODSON, D. (2013). *Don't Be Nervous, Don't Be Flustered, Don't Be Scared. Be Prepared. Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 13(4), 313-331.
- JEGSTAD, K. M., & Sinnes, A. T. (2015). *Chemistry Teaching for the Future: A model for secondary chemistry education for sustainable development. International Journal of Science Education*, 37(4), 655-683.
- MENDES, A., Pinheiro, E., & Santos, C. (2012). *Biologia - Guia do Professor (10.º ano)*. Ministério da Educação de Timor-Leste.



Patrocinadores

