

**SEPARATA**

**Retos y  
Retos e  
perspectivas  
perspectivas  
en la enseñanza  
no ensino  
de las ciencias  
das ciencias**

**PEDRO MEMBIELA  
NATALIA CASADO  
M.<sup>a</sup> ISABEL CEBREIROS  
(EDITORES)**



**Retos y perspectivas en la enseñanza de  
las ciencias**

**Retos e perspectivas no ensino das  
ciencias**

Pedro Membiela, Natalia Casado y M<sup>a</sup> Isabel Cebreiros (editores)

**Educación Editora**

Edita Educación Editora

Roma 55, Barbadás 32930 Ourense

*email:* educación.editora@gmail.com

Imprime: Tórculo Artes Gráficas, S.A.

ISBN: 978-84-15524-12-0

D.L.: OU-9-2013

## Índice

<b>1. Los criterios utilizados por los alumnos de Primaria para clasificar la materia</b> Paloma Galán Martín y Rosa Martín del Pozo .....	15
<b>2. Representaciones sociales de alumnos de secundaria sobre la Física y la Química</b> Adela Olivera, Ana María Guirado, Natalí Quiroga y Claudia Mazzitelli.....	21
<b>3. Integral definida - Interpretação geométrica: uma possibilidade de estudos por meio de objetos de aprendizagem</b> Márcia Cristina Moraes, Marilene Jacinto Müller, Neda da Silva Gonçalves, Rosana Maria Gessinger e Valderez Marina do Rosário Lima.....	27
<b>4. Adolescentes, alimentación y libros de texto de Ciencias</b> Alicia Benarroch y Silvia Pérez Vadillo.....	33
<b>5. Adolescentes, alimentación y publicidad televisiva</b> Alicia Benarroch y Silvia Pérez Vadillo.....	39
<b>6. Tablas de contingencia: un recurso interdisciplinar</b> Gustavo R. Cañadas, Pedro Arteaga, José M. Contreras y María M. Gea.....	45
<b>7. Inteligencias Múltiples y Diseños Curriculares en Ciencia</b> Daiana Yamila Rigo .....	51
<b>8. A formação ético-moral no ensino de Ciências e os documentos curriculares do Brasil</b> Julio César Castilho Razera e Roberto Nardi.....	57
<b>9. Estratégias interdisciplinares em aulas de química</b> Dirceu Donizetti Dias de Souza e Agnaldo Arroio.....	63
<b>10. Una experiencia de innovación docente interdisciplinaria en Matemáticas y Dibujo</b> Alberto Lastra, Manuel de Miguel, Enrique Castaño y Juan Mena.....	69

<b>11. Educação em Ciências Focada no Pensamento Crítico em Direção à Literacia Científica</b>	
Rui M. Vieira e Celina Tenreiro Vieira .....	75
<b>12. Imagen Inicial del Conocimiento Didáctico del Contenido sobre el Campo Eléctrico de un profesor de Bachillerato Colombiano</b>	
Lina Melo, Florentina Cañada, Vicente Mellado y Andrés Buitrago.....	81
<b>13. A alfabetização científica e tecnológica no ensino de Ciências para a saúde</b>	
Leonides Silva Gomes de Mello .....	87
<b>14. Adaptación de la asignatura de Oceanografía Física a Bolonia</b>	
Isabel Iglesias, María Teresa deCastro, María Nieves Lorenzo, Inés Álvarez, Moncho Gómez-Gesteira y Alejandro J. Cabrera Crespo.....	91
<b>15. Un enfoque transformador para museos de ciencia</b>	
Marta Soler Artiga, Josep Bonil Gargallo y Neus Sanmartí Puig .....	97
<b>16. ¿Cómo plantea el currículo oficial andaluz de Primaria los distintos elementos curriculares para la Ciencia escolar?</b>	
Antonio García-Carmona, Ana M. Criado y Pedro Cañal .....	103
<b>17. El recuerdo de los egresados de carreras de ciencias sobre sus profesores de Física y Química en Educación Secundaria</b>	
Ana Belén Borrachero Cortés y Emilio Costillo Borrego.....	109
<b>18. A discussão de controvérsias sócio-científicas a partir de documentários em vídeo</b>	
Elisabete Linhares e Pedro Reis.....	115
<b>19. Taller: Bases bioquímicas y metabólicas de la diabetes a nivel experimental y clínico</b>	
Mónica Lahoz, Margarita Porta, Natalia Basilotta y Zulma Farinati .....	121

<b>20. El metabolismo intermedio a través de la confección de mapas mentales</b> Zulema Farinati, Margarita Porta, Mónica Lahoz y Natalia Basilotta .....	127
<b>21. Las competencias científicas en el aula: una visión transversal en el área Científico-Tecnológica desde la indagación</b> Bartolomé Vázquez Bernal y Roque Jiménez Pérez.....	133
<b>22. Aplicabilidad de la tipología de Heinemann y Viehweger a los prólogos de manuales universitarios de Física</b> María Amalia Soliveres, Carla Inés Maturano, Claudia Mazzitelli y Ascensión Macías .....	139
<b>23. Preguntas que formulan estudiantes de nivel primario referidas a un fenómeno físico</b> Carla Inés Maturano, Ascensión Macías y Cinthia Perinez.....	145
<b>24. Supervisão e construção da aprendizagem nos estudantes de enfermagem</b> Cristina Barroso Pinto e Ilda Fernandes .....	151
<b>25. Drogas lícitas: sua abordagem em livros didáticos de Biologia e a concepção de alunos do ensino Médio de Belo Horizonte - MG</b> Mariana de Oliveira Barcelos e Camila Simões Machado Lopes .....	157
<b>26. Presente ou ausente? A Física nos anos iniciais do ensino fundamental</b> Cleci Werner da Rosa, Luiz Marcelo Darroz e Ciro Roberto Daros .....	163
<b>27. Promoção da qualidade de vida na Educação Infantil a partir de práticas lúdicas sobre doenças microbianas</b> Camila Rocha Cardoso e Elânia Maria Marques Bergamaschi.....	169
<b>28. Tratamiento de competencias básicas en el Máster de Secundaria de la especialidad de Procesos Sanitarios</b> Teresa Lupión Cobos, Teresa Prieto Ruz y Carolina Martín Gámez .....	175

<b>29. Mini-proyectos de Física en los Grados de Ingeniería</b> Benito V. Dorrió, Javier Vijande, Manuel M. Piñeiro, Jesús Blanco y Ramón Soto.....	181
<b>30. Matemática y Química, ¿una integración posible?</b> Carlos Matteucci, Alejandra Deriard y Fiorella Maggiorotti.....	187
<b>31. Propuestas de enseñanza de las ciencias para el siglo XXI</b> Jordi Solbes, Carles Furió y Cristina Furió.....	193
<b>32. Algunas reflexiones y propuestas de mejora sobre la enseñanza de las Matemáticas en todos los niveles educativos</b> Manuel Ceballos González y Juan Núñez Valdés.....	199
<b>33. Procedimiento de mejora de las clases prácticas en una asignatura sobre Técnicas Analíticas</b> Rosa M <sup>a</sup> Peña Crecente, Sagrario García Martín, Carlos Herrero Latorre, Jennifer Álvarez Méndez y Julia Barciela García.....	205
<b>34. Patrón de potencialidad significativa para analizar materiales de aprendizaje científico</b> Adriana Paniagua y Jesús A. Meneses Villagrà.....	211
<b>35. Evolución de la Metodología Docente en la actividad “Laboratorio de Prácticas de Química” de Primer Curso del Grado en Biología</b> David Esteban Gómez, Digna Vázquez García, Fernando AVECILLA Porto, Marta López García, José Luis Barriada Pereira, Montserrat Martínez Cebeira, Isabel Ruíz Bolaños y Pablo Ligeró Martínez-Risco.....	217
<b>36. Analisando a natureza dos argumentos de alunos do ensino superior frente a uma questão controversa: a implantação de uma usina hidrelétrica</b> Elânia Maria Marques Bergamaschi e Maria Guiomar Carneiro Tommasiello.....	223
<b>37. El modelo de Jensen para estructurar los contenidos de un curso de química a través del tema del agua</b> Manuel F. Molina, Roy W. Morales y Diana M. Farías.....	229



<b>38. Los riesgos naturales: estrategias didácticas en la Enseñanza de las Ciencias</b>	
Andrés García Ruiz y María Dolores Castro Guío .....	235
<b>39. Unidad didáctica para complejizar las ideas de los estudiantes acerca de la discontinuidad</b>	
Diana Pilar Villamizar y Diana Lineth Parga Lozano .....	241
<b>40. El papel del Didacta de la Química en la Comunidad Científica colombiana: una mirada a la primera década del siglo XXI desde las revistas especializadas</b>	
Diego Andrés Díaz Timoté y Diana Lineth Parga Lozano .....	247
<b>41. Análisis de concepciones alternativas, en libros de texto, para los conceptos de Aparato y Sistema en Anatomía y Fisiología</b>	
Javier Cubero, Florentina Cañada, Emilio Costillo, Manuel Alberto Calderón y Constantino Ruiz.....	253
<b>42. Entomología, el mundo de los insectos Actividades del IFAPA en la IX Semana de las Ciencias</b>	
María Gemma Albendín García, María Castillo García Ruiz y José M <sup>a</sup> Molina Rodríguez .....	259
<b>43. Adaptación de una materia interdepartamental al EEES: un análisis cuantitativo</b>	
Alba M. Franco-Pereira y Alicia Pérez-Alonso .....	265
<b>44. Enseñanza del concepto “Falta de Simultaneidad”, en el marco de la Teoría de la Relatividad Especial</b>	
Arturo S. Vallespi y Lydia Galagovsky .....	271
<b>45. El programa Educación Científica de la Comunidad Autónoma Vasca</b>	
M <sup>a</sup> Elvira González Aguado, Carlos García Llorente, Luis Zaballos Ruíz y Teresa Santos Cañas .....	277
<b>46. Proyecto EANCYT: Enseñar, aprender y evaluar sobre naturaleza de la ciencia y tecnología</b>	
Ángel Vázquez-Alonso, María A. Manassero-Mas, Antoni Bennassar-Roig y Silvia Ortiz-Bonnin .....	283

<b>47. Secuencias de enseñanza-aprendizaje sobre naturaleza de la ciencia y tecnología: fundamentos teóricos y didácticos</b> Ángel Vázquez-Alonso, María A. Manassero-Mas y Antoni Bennàssar-Roig.....	289
<b>48. Análisis empírico de la eficacia de una secuencia de enseñanza sobre minería para comprender la naturaleza de la ciencia y tecnología (CTS)</b> Ángel Vázquez-Alonso, Abdiel Aponte, Marisa Montesano de Talavera y María Antonia Manassero-Mas.....	295
<b>49. El equilibrio químico en el Grado en Química: réplica de una propuesta didáctica</b> M <sup>a</sup> Mercedes Martínez Aznar, Ángel Gutiérrez Alonso, Paloma Ovejero Morcillo, Ana E. Sánchez Peláez y M <sup>a</sup> Carmen Torralba Martínez.....	301
<b>50. Análisis de la confiabilidad y validez de la versión española del cuestionario DREEM (“Dundee Ready Education Environment Measure”) para su aplicación en estudiantes de Odontología</b> Noelia Fernández-Formoso, Uxío Millán, María del Mar Abad, Laura Ceballos, Gerardo Gómez-Moreno, Juan José Hidalgo, Carmen Llena, Pía López-Jornet, María del Carmen Machuca, Francesca Monticelli e Inmaculada Tomás.....	307
<b>51. El tratamiento en el aula de los alimentos transgénicos. De los cursos de posgrado a las aulas de bachillerato</b> Carmen Enrique, José M. Cabo y Marianela Morales.....	313
<b>52. Un análisis de la enseñanza de las Ciencias en el ámbito no universitario: un estudio Delphi</b> Elena Charro, Ángela Gómez, Susana Plaza y Yolanda Padilla.....	319
<b>53. Instrumentos pedagógicos lúdicos: a visão de Licenciandos em Química</b> Eliena Genésia Correa Pereira e Taís Conceição dos Santos.....	323

<b>54. El discurso verbal de los estudiantes en torno a los modelos del cambio químico y su relación con el aprendizaje a través de analogías</b>	
María del Mar Aragón Méndez, José María Oliva Martínez y Antonio Navarrete Salvador.....	329
<b>55. Interacciones discursivas orales y escritas en situaciones didácticas de ciencias naturales</b>	
María S. Martínez, Ligia Quse, Gonzalo M. A. Bermúdez, Ana L. De Longhi, Adriana Ferreyra y Carmen Peme.....	335
<b>56. Cambios en el nivel argumentativo de los textos construidos por los docentes que participan en un proceso de reflexión crítica sobre la argumentación y su desarrollo en el aula</b>	
Francisco Javier Ruiz Ortega, Conxita Márquez y Oscar Eugenio Tamayo.....	341
<b>57. Continuing Dental Education through scientific journals: preventive attitudes of General Dental Practitioners in oral cancer</b>	
Javier López-Niño Pérez, Juan Manuel Seoane Lestón, Juan Seoane Romero, Javier Fernández Feijoo, Isabel Ramos Barbosa, Pedro Diz Dios y Pablo Varela Centelles .....	347
<b>58. Science education and lifelong learning</b>	
Covadonga Linares y Aquilina Fueyo .....	353
<b>59. La enseñanza de las ciencias desde la indagación: una experiencia con un acuario en primaria</b>	
Alma Adrianna Gómez Galindo y Araceli Limón Segovia .....	359
<b>60. Un taller de astronomía basado en la utilización de maquetas</b>	
Germán Ros, Guadalupe Sáez-Cano, Jesús Hernández Carretero, José Alberto Morales de los Ríos, Héctor Prieto, Luis del Peral y María Dolores Rodríguez-Frías.....	365
<b>61. Investigando una propuesta sobre circuitos eléctricos en educación primaria</b>	
Javier Rodríguez Moreno y Antonio de Pro Bueno .....	371

<b>62. Cómo facilitar la adquisición de esquemas conceptuales y métodos de trabajo en el estudio de la estructura de la materia a los estudiantes de Física de 2º de Bachillerato: una experiencia</b>	
José María Cordobés, José Luis Legido y Ana M. Ulla Miguel.....	377
<b>63. Desarrollo de habilidades comunicativas en alumnos de Ingeniería Química</b>	
Karina Boltes y Roberto Rosal .....	383
<b>64. Docencia basada en la divulgación científica: implicación voluntaria, trabajo y valoración de los alumnos</b>	
Cristina Álvarez Martínez, Ánxela Fernández Naviera, Noelia Rodríguez García, Ana M. Rodríguez Torres y María A. Freire Picos.....	389
<b>65. ¿Cambian "todas" las actitudes con una propuesta innovadora?</b>	
Luisa López-Banet, Antonio Pro y Octavio Saura.....	395
<b>66. Cosmic rays from the viewpoint of didactic transposition</b>	
Marina Cláudia Brustello Saran, Marcelo Alves Barros, Larissa da Cunha Badan and Letícia Zago.....	401
<b>67. El diseño de experimentos en la escuela primaria: un diagnóstico de habilidades científicas en niños de 4º grado</b>	
María Florencia Di Mauro y Melina Furman.....	407
<b>68. Comprensión inicial de física en estudiantes de ingeniería: implicaciones para la enseñanza</b>	
Alfonso Llancaqueo, Carlos Jiménez-Gallardo y Walter Lebrecht.....	413
<b>69. Modelos de inmunología en estudiantes universitarios</b>	
Oscar Eugenio Tamayo Alzate, Mary Orrego Cardozo y Ana Milena López Rua.....	419
<b>70. Un estudio exploratorio sobre saberes matemáticos en estudiantes universitarios no tradicionales</b>	
Gustavo Chiachio, Vicente Messina y Marcela Sanguinetti.....	425

<b>71. Conceitos prévios sobre genética no ensino médio</b>	
Polyana S. Corrêa, Rafaella S. Monteiro e Iara F. Lopes .....	431
<b>72. GBIF DE AULA: Os novos instrumentos da investigação sobre biodiversidade na aula</b>	
Anxela Bugallo-Rodríguez .....	437
<b>73. Estudio preliminar de las interacciones entre estructura de conocimiento, memoria de trabajo y aprendizaje a partir de textos en estudiantes de diferente conocimiento previo</b>	
María José López Chavarrías, Vicent Sanjosé López y Joan Josep Solaz-Portolés .....	443
<b>74. Primeros resultados del efecto en estudiantes de secundaria del marcado de la dificultad de los problemas sobre su resolución</b>	
Iñaki Mugarra Soldevila, Joan Josep Solaz Portolés y Carlos Caurín Alonso .....	449
<b>75. Análise das concepções alternativas de pessoas com deficiência visual</b>	
Débora Ferreira da Silva e Neide M. M. Kiouranis .....	455
<b>76. Análise da performance dos alunos num contexto de ensino por pesquisa - um estudo de caso ao nível do 12.º ano</b>	
Luísa Lopes e Teresa Bettencourt.....	461
<b>77. ¿Qué están dispuestos a cambiar los estudiantes de educación ambiental?</b>	
Patricia Esteve Guirao y Mercedes Jaén García .....	467
<b>78. El concepto de campo magnético en el primer año del nivel secundario</b>	
Patricia Fernández, Ignacio Tabares, Juan Farina, Alberto Jardón y Beatriz Milicic.....	473
<b>79. Los movimientos de la Tierra en un texto de comienzos del siglo XX</b>	
M <sup>a</sup> Carmen Domínguez Herrera y Corina Varela Calvo .....	479

<b>80. Project at school: traditional and scientific knowledge on medicinal plants</b>	
Mara Luciane Kovalski, Ana Tiyomi Obara and Poliana Barbosa da Riva .....	485
<b>81. The dialog between scientific and traditional knowledge about fish in schools situated in the upper Paraná River floodplain</b>	
Poliana Barbosa da Riva, Mara Luciane Kovalski, Ana Tiyomi Obara and Harumi Irene Suzuki .....	491
<b>82. Enseñanza de métodos de análisis químico en la carrera de geología</b>	
Alejandra Giaveno, María Eugenia Parolo, Patricia Chiacharini, Carlos Soria y Miria Baschini .....	497
<b>83. La percepción del alumnado acerca de la opinión de las familias sobre un caso de innovación en la enseñanza de las Ciencias naturales</b>	
Covadonga Linares y Aquilina Fueyo .....	501
<b>84. Rasgos epistemológicos subyacentes en las leyes educativas y los diseños curriculares del nivel secundario para la enseñanza de las ciencias naturales en Argentina</b>	
Esther E. Cayul e Irene Arriasecq .....	507
<b>85. ¿Cual es el Lugar Geométrico que describe el Baricentro?</b>	
Mariana Gabriela Torres .....	513
<b>86. Teoremas em Ação relativos ao conceito de Calor em Resoluções de Problemas</b>	
Ana Raquel Pereira de Ataíde e Ileana María Greca .....	519
<b>87. Proposta de integração das visitas escolares a museus de ciência às aulas de Física</b>	
Almir Guedes dos Santos .....	525
<b>88. A química do amor como ponto de partida no ensino de funções orgânicas no ensino médio</b>	
Jheniffer Micheline Cortez dos Reis, Vanessa Biazotto Brito, Neide Maria Michellan Kiouranis e Maria Aparecida Rodrigues .....	531

<b>89. Avaliação da importância da inclusão das práticas biossegurança na grade curricular dos cursos da Universidade Federal do Rio de Janeiro e em outras universidades brasileiras</b>	
Roberta Giovanni Busnardo, Márcia Valladão, Daniel Pomeroy, Maria Antonieta Gimenes e Andréa Medeiros Salgado .....	537
<b>90. O desenvolvimento progressivo da orientação acadêmica na Escola de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro</b>	
Márcia Lucina de A. C. Valladão, Daniel Pomeroy e Andréa Medeiros Salgado.....	543
<b>91. Educación para la salud desde la interdisciplinariedad: prevención de la drogodependencia</b>	
María Eugenia Porras, Fernando Tapia Luzardo y Yannett Arteaga Quevedo .....	547
<b>92. Ciencia ¿pero qué es ciencia?</b>	
Beatriz Georgina Montemayor Flores y Gabriela Fernandez Saavedra .....	553
<b>93. Redes semánticas naturales del concepto ciencia en estudiantes de nivel medio básico y medio superior</b>	
Beatriz Georgina Montemayor Flores y Gabriela Fernandez Saavedra .....	559
<b>94. Del juego a la “investigación”: Un proceso innovador para el diseño de actividades en la educación infantil y primaria</b>	
Luis Hernández Abenza y Carmen Hernández Torres.....	565
<b>95. Aplicação dos conhecimentos de Biossegurança em aulas práticas de escolas de nível fundamental e médio do Estado do Rio de Janeiro, Brasil, através do curso de formação continuada de professores de biologia com ênfase em histologia e biologia celular</b>	
Barbara Cristina E. P. Dias de Oliveira, Tatiane Andrade Costa, Leonardo Gonçalves de Oliveira, Luzia de Fátima Gonçalves Caputo, Maria Eveline de Castro Pereira e Marcelo Pelajo Machado .....	571

<b>96. Os direcionamentos do Ensino de Ciências sob a diretrizes dos PCNs</b>	
Daniel Silva Santos e Anna Rita Sartore .....	577
<b>97. Desmistificando o efeito estufa: diálogo necessário na educação ambiental</b>	
Denise Godoi Ribeiro Sanches e Ana Lúcia Olivo Rosas Moreira .....	583
<b>98. Insetos nos livros didáticos de língua portuguesa dos anos iniciais do ensino fundamental</b>	
Roseli Ruzycki da Silva, Maria Júlia Corazza e Neide Maria Michelan Kiouranis .....	589
<b>99. Dispositivos móviles en educación superior: las situaciones de aprendizaje y evaluación para los entornos personalizados de aprendizaje en la enseñanza de Programación Básica</b>	
Zulma Cataldi y Pablo Méndez.....	595
<b>100. A confección dunha guía para a compra pública verde de papel: unha experiencia didáctica interdisciplinar na UDC</b>	
Laura I. Pita, Enrique Fernández, Sheila García, Yasmani Cruz, María Lafuente e Manuel Soto.....	601
<b>101. El guión de prácticas como instrumento didáctico en las ciencias de la Tierra para el Grado de Educación Primaria en la Facultad de Educación de Valladolid</b>	
Jaime Delgado-Iglesias y Elena Charro Huerga .....	607
<b>102. Metodologías experimentais em ambiente escolar para a conservación das tartarugas marinhas</b>	
Patricia Ishisaki Salvarani, Ana Carolina de Menezes Fernandes e Fernando Morgado Raposo.....	613
<b>103. Actividades prácticas de ciencias en el Grado de Maestro. Propuesta y evaluación</b>	
Fuencisla Vicente, Cristina Vallés, Cristina Gil y M <sup>a</sup> Antonia López .....	619
<b>104. Las imágenes de los científicos en los libros de texto de química</b>	
Diana M. Farías y Josep Castelló.....	625



## **87. Proposta de integração das visitas escolares a museus de ciência às aulas de Física**

**Almir Guedes dos Santos**

IFRJ / Campus Nilópolis, SEEDUC-RJ / CE Mal João Baptista de Mattos e UFRJ /  
Instituto de Física, almirds\_if@yahoo.com.br

### **Resumo**

A promoção da cultura científica em alunos do ensino médio envolve visitas escolares a museus de ciência. Considerando a relevância educacional de sua integração às aulas na escola, foi elaborada e aplicada uma estratégia que se mostrou satisfatória em duas instituições de ensino, tendo em vista o envolvimento observado e os resultados obtidos em avaliação de questionário pelos alunos do ensino médio. Essa estratégia está sistematizada no presente trabalho.

### **Palavras chave**

Ensino de física, museus de ciências, cultura científica, estratégias de ensino.

### **Introdução**

A construção da cultura científica nos estudantes do ensino médio envolve a promoção de visitas escolares a museus de ciência, conforme defendido nos documentos da legislação educacional brasileira e por pesquisadores de educação em ciências.

A integração das visitas escolares a museus e espaços de ciência é fundamental para a compreensão dos alunos sobre assuntos e fenômenos presentes nas exposições e experimentos científicos, permitindo, então, que os mesmos construam a noção de que tais momentos educacionais representam apenas *passagens escolares*. Embora tal integração represente um desafio para professores e divulgadores de ciência, tal como o presente autor tem vivenciado nos últimos dois anos, foi concebida e desenvolvida uma proposta para que os professores de Física e das outras ciências naturais possam utilizar tais visitas de forma integrada as suas aulas regulares.

No percurso para integrar tais visitas às aulas na escola, sem descaracterizar o caráter não formal desses espaços, utilizamos na visita ao LADIF<sup>1</sup> da UFRJ em 2010 uma estratégia que se mostrou inapropriada educacionalmente, tendo em vista a baixíssima adesão e insatisfatórios resultados dos alunos. Já para as visitas ao Espaço COPPE<sup>2</sup> da UFRJ em 2011, foi utilizada outra estratégia, que já havia sido bem sucedida com alunos do ensino médio técnico do IFRJ de Nilópolis mediante sua aplicação pelo autor do presente trabalho. A partir do envolvimento e dos resultados obtidos em avaliação pelos alunos do ensino médio do Colégio Estadual Marechal João Baptista de Mattos, pode-se considerar que a estratégia adotada foi satisfatória, de modo que a estruturamos para que outros professores possam utilizá-la.

Apresentamos a seguir justificativas para a realização de visitas escolares a museus de ciências.

### **Justificativa**

Visitas escolares a museus de ciência são consideradas por vários alunos e até mesmo professores como *passeios escolares*, relegando ao segundo plano ou quase suprimindo os potenciais educacionais para complementar com outro enfoque o ensino escolar. É comum ouvir tais comentários no referido colégio estadual.

Os museus de ciência são locais de divulgação científica que constituem uma dimensão relevante da cultura científica, conforme é apontado por Mora (2003). As visitas escolares a museus de ciência promovem a construção da cultura científica nos alunos do ensino médio, sobretudo quando ocorrem de forma integrada as aulas regulares na escola.

O ensino de Física é apresentado nos PCN+ (Brasil, 2002) como forma de expressão cultural relevante para a formação do cidadão contemporâneo, conforme aponta Vianna (2009). É salientado que (Brasil, 2002: 85) “passar a tratar a Física como parte da cultura contemporânea abre, sem dúvida, uma interface muito expressiva do conhecimento em Física com a vida social, [...] através da visita a museus, planetários, exposições, centros de ciência, [...]”.

Dentre as competências dos PCN+ relativas à ciência e tecnologia na cultura contemporânea, precisamos no nível médio (Brasil, 2002: 68) “promover e integrar com meios culturais e de difusão científica, por meio de visitas a museus científicos ou tecnológicos, planetários, exposições etc., para incluir a devida dimensão da Física e da ciência na apropriação dos espaços de expressão contemporâneos”. As visitas escolares a museus de ciência não devem, portanto, serem tratadas como *passeios escolares*, tendo em vista sua relevância para a construção da cidadania contemporânea dos alunos.

---

<sup>1</sup> Laboratório Didático do Instituto de Física.

<sup>2</sup> Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-graduação e Pesquisa em Engenharia.

A seguir estão trabalhos que defendem a integração entre museus de ciência e escolas, estando em alguns deles estratégias sobre como fazê-la.

### **Revisão de literatura**

Marandino (2001) e Porto *et al.* (2010) defendem aproximações entre escolas e museus e apresentam estratégias com intuito de promovê-la entre alunos do ensino fundamental e do médio, respectivamente.

Gruzman e Siqueira (2007) abordam a evolução histórica dos objetivos dos museus de ciências, destacando, então, suas preocupações gradativas com a aprendizagem do público. Quanto às visitas escolares na contemporaneidade, as autoras (Gruzman e Siqueira, 2007: 417) destacam que “[...] a comunidade escolar também vem solicitando, de maneira mais sistemática, visitas de grupos de estudantes ao museu e suas exposições, tornando esta prática mais comum no âmbito das ações educativas e culturais propostas na educação formal.” Os resultados de um estudo desenvolvido por Melber e Cox-Petersen (apud Gruzman e Siqueira, 2007: 419) salientam “[...] o valor de se integrar os recursos do museu e pesquisas de campo às práticas em ciências que ocorrem em sala de aula”.

Essa integração entre museus de ciência e escolas é tratada em termos dos potenciais de colaboração destas duas esferas de ensino por Crato *et al.* (2010). Destaca (Crato *et al.*, 2010: 285) que a promoção da cultura científica “[...] precisa contar com a colaboração de diferentes instâncias educativas, entre elas a escola e os museus de ciências, gerando assim a necessidade de educadores aptos a explorar formas de complementaridade entre a educação formal e a não formal”. Dessa forma, a visita escolar deixa ser acessória para se tornar integrada as aulas na escola, tal como pretendemos com a proposta de integração apresentada abaixo.

### **Metodologia**

Após a observação do envolvimento e a obtenção de bons resultados em avaliação de questionário aplicado a alunos do ensino médio na estratégia utilizada para integração entre visitas a museus de ciência às aulas de Física na escola, foi estruturada uma proposta para que outros professores possam utilizá-la. O referido questionário envolveu perguntas discursivas sobre os assuntos abordados adequadamente pelos mediadores nos experimentos e exposições presentes nas ocasiões de visita relatadas anteriormente. A estruturação completa desta proposta de integração entre museus de ciências e aulas é apresentada na tabela abaixo. Não incluímos nesta tabela passos iniciais e básicos para um professor que pretende levar um grupo de estudantes a um museu de ciências, os quais incluem: agendamento da visita ao museu; entrega do pedido de autorização dos responsáveis; e instruções sobre a visita. Ademais, apesar desta proposta ter sido aplicada em Física, poderia ser utilizada pelos professores das outras ciências naturais.

<b>Etapa</b>	<b>Descrição</b>	<b>Comentários</b>
1 <sup>a</sup>	Escolha do museu de ciência e da turma do ensino médio.	Para assegurar que o museu de ciência possa contribuir melhor com a aprendizagem dos alunos, deve-se conciliar sua escolha com a da turma que irá, tendo em vista os conteúdos ministrados nas aulas de Física na escola.
2 <sup>a</sup>	Visitação prévia para conhecer exposições e experimentos do museu.	É fundamental que o professor realize uma visita prévia ao museu no intuito de conhecer exposições, experimentos, assuntos em tela e funcionamento. Após breves esclarecimentos dos responsáveis sobre as exposições e experimentos do museu, o professor poderá escolher os mais adequados. O professor aproveita ainda este dia para tirar fotos e gravar vídeos do museu e suas exposições e experimentos.
3 <sup>a</sup>	Andamento da visita escolar ao museu da ciência.	Durante a visita ao museu, é crucial que o professor esteja atento durante a visita para a clareza e abordagem dos mediadores frente aos respectivos experimentos e exposições.
4 <sup>a</sup>	Elaboração da atividade educacional sobre a visita.	O professor elabora um questionário com perguntas sobre os assuntos abordados mais adequadamente pelos mediadores do museu, sobretudo aqueles tópicos com os quais os estudantes manifestaram mais entusiasmo e interesse e que estão relacionados assuntos que foram abordados previamente nas aulas de Física.
5 <sup>a</sup>	Aplicação da atividade educacional sobre a visita ao museu (1 <sup>o</sup> momento).	Na 1 <sup>a</sup> aula após a visita, o professor aplicará na escola a atividade de integração com o museu. Para tal, o docente faz inicialmente considerações sobre os objetivos da atividade, para, então, passar à apresentação de fotos e vídeos gravados no museu. Concomitantemente, o docente realiza comentários gerais para lembrar as situações envolvidas nas respectivas fotos e vídeos.
6 <sup>a</sup>	Aplicação da atividade educacional sobre a visita ao museu (2 <sup>o</sup> momento).	Após passar e comentar acerca das fotos e vídeos obtidos do museu, o docente solicita que os alunos respondam o questionário com perguntas sobre os assuntos da visita. Sugerimos sua realização em dupla, de modo que os alunos possam dialogar entre si e com o professor, o qual deverá sondar o andamento da atividade no intuito de apresentar explicações e considerações pertinentes.

**Tabela 1.** Estruturação da proposta de integração entre museus de ciência e aulas de Física

### **Resultados e discussões**

No início de 2011, foi realizada uma visita ao LADIF com um grupo de estudantes do ensino médio técnico do IFRJ, campus Nilópolis. Nesta ocasião, o autor deste trabalho, utilizando estratégia didática semelhante a da presente proposta, obteve resultados satisfatórios nas notas da avaliação sobre a visita e no envolvimento dos estudantes durante sua realização.

Na visita realizada ao Espaço COPPE, no final de 2011, com alunos do Colégio Estadual Marechal João Baptista de Mattos, foi aplicada a presente proposta de integração, tal como apresentamos na tabela acima. A partir das notas obtidas na avaliação realizada na escola e do envolvimento dos alunos, consideramos que a atividade didática foi satisfatória, mesmo levando-se em conta que foi aplicada após o tempo previsto (ver 5<sup>a</sup> etapa) devido a imprevistos. Os estu-

dantes manifestaram melhor desempenho com os assuntos contextualizados e que envolviam conhecimentos além dos científicos, tais como a comparação entre os trens tradicionais e os de levitação eletrodinâmica e a relevância dos para-raios para as residências na visita ao Espaço COPPE da UFRJ.

### Considerações finais

As visitas escolares a museus de ciência não podem continuar sendo consideradas nem tratadas como *passeios escolares*, pois são relevantes para a formação da cultura científica no ensino médio. Considerando os museus de ciência como espaços de formação complementares à escola, apresentamos uma proposta de integração entre tais visitas e as aulas de Física na escola. Embora tenhamos obtido bons resultados em avaliação e envolvimento dos alunos em duas instituições de ensino, essa proposta também pretende servir como base para reflexão, análise e elaboração de novas alternativas didáticas que aproximem mais os museus das escolas.

### Referências

Brasil (2002). *PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso em: 22 de abril de 2010.

Crato, N. P. S. A., Queiroz, G. R. P. C., Silva, D. F. e Zimmermann, E. (2010). Divulgação de comunicação da Física em espaços não formais de educação. Em N. M. D. Garcia, I. Higa, E. Zimmermann, C. C. Silva e A. F. P. Martins (ed.), *A Pesquisa em Ensino de Física e a sala de aula: articulações necessárias* (pp. 283-290). São Paulo: Editora da Sociedade Brasileira de Física.

Guzman, C. e Siqueira, V. H. F. (2007). O papel educacional do Museu de Ciências: desafios e transformações conceituais. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 6 (2), 402-423.

Mora, A. M. S. (2003). *A Divulgação da Ciência como Literatura*. Tradução Silvia Pérez Amato. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2003.

Marandino, M. (2001). Interfaces na Relação Museu-Escola. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 18 (1), 85-100.

Porto, F. S., Zimmermann, E. e Hartmann, A. M. (2010). Exposições Museológicas para Aprendizagem de Física em Espaços Formais de Educação: um estudo de caso. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 27 (1), 26-62.

Vianna, D. M. (2009). Formação cidadã para nossos alunos – um contexto cultural para o ensino de Física. Em A. F. P. Martins (ed.), *Física ainda é Cultura?* (pp. 131-149). São Paulo: Editora Livraria da Física.







ISBN 978-4-15-15241-3-7

**3E** EDUCACIÓN  
DITORA