

Implementação piloto de módulos de treinamento do programa EMERALD no Brasil

Paulo R. Costa¹, Slavik Tabakov², Elisabeth M. Yoshimura¹, Emico Okuno¹, Denise Y. Nersissian¹, Ricardo A. Terini³

¹ Instituto de Física/Universidade de São Paulo/Departamento de Física Nuclear, São Paulo, Brasil

² Dept. Medical Engineering and Physics, King's College London, UK

³ Pontifícia Universidade Católica de São Paulo/Departamento de Física, São Paulo, Brasil

Resumo

Um programa de cooperação foi estabelecido entre o Instituto de Física da Universidade de São Paulo e King's College de Londres para realizar a tradução para o idioma Português e a adaptação e atualização do módulo de treinamento *X-Ray Diagnostic Radiology* do Programa Emerald (www.emerald2.eu/cd/Emerald2/). O material didático do Programa é dividido em dez temas que abrangem os princípios básicos da Radiologia Diagnóstica, Controle de Qualidade e proteção contra radiações. O trabalho, além da tradução dos textos para o Português, compreendeu a análise do material produzido anteriormente. Durante o processo de revisão, foi decidido atualizar algumas das tarefas de treinamento e adicionar mais informações relacionadas a temas atuais, tais como métodos de imagem de raios X digital, tomografia computadorizada multicortes e tomossíntese. Os textos traduzidos ou escritos foram submetidos a um processo de revisão cruzada por parte dos coautores, a fim de padronizar a linguagem. Além disso, as recomendações nacionais de proteção radiológica foram incluídas para ajudar os usuários do material didático com as normas brasileiras de segurança radiológica e controle de qualidade em aplicações médicas de raios X. Parte do material foi submetido a validação e também a um processo de avaliação prática por meio de uma análise crítica por especialistas em educação em Física Médica durante um workshop realizado em São Paulo em março de 2014. Finalmente, uma implementação piloto foi organizada, a fim de fazer os últimos ajustes antes de tornar o material disponível para outros usuários em Português. Outros procedimentos de avaliação e feedback foram planejadas em Londres e em São Paulo, com o objetivo de avaliar e divulgar o produto final (PACS - <http://www.aip.org/pacs/index.html>).

Palavras-chave: Educação em Física Médica; radiologia, proteção radiológica; ensino.

Abstract

A research cooperation program was established between the Institute of Physics of the University of São Paulo and the King's College of London to conduct the translation to Portuguese language, adaptation and update of the *X-Ray Diagnostic Radiology* training module of the Emerald Program (www.emerald2.eu/cd/Emerald2/). The Emerald Program teaching material in *X-Ray Diagnostic Radiology* is divided in ten topics covering the basics of Diagnostic Radiology, Quality Control and Radiation Protection. The referred work, besides the translation of the texts into Portuguese, comprised the review of the previously produced material. During the review process, it was decided to update some of the training tasks and add more information related to current topics, such as digital X-ray imaging modalities, multi-slice computed tomography and tomosynthesis. These new additions will also be available in English. The translated or written texts have been submitted to a cross-reviewing process by the co-authors in order to standardize the language. Moreover, national radiological protection recommendations were included to assist the users of the teaching material with the Brazilian rules of radiation safety and quality control in X-ray medical applications. Part of the material was submitted to a validation and also to a practical assessment process by means of a critical analysis by experts in Medical Physics education during a workshop held in São Paulo in March 2014. Finally, a pilot implementation has been organized in order to do the last adjustments before making the material available to other users in Portuguese language. Further assessment and feedback procedures were planned in both London and São Paulo, aiming to evaluate and disseminate the final product.

Keywords: Medical Physics education; radiology; radiation protection, teaching.

1. Introdução

O projeto de Leonard UE (*European Medical Radiation Learning Development - EMERALD*) [1] é um consórcio de universidades e hospitais de diversos países que desenvolveu módulos de

formação em Física Médica nas áreas de Radiologia, Medicina Nuclear e Radioterapia. Estes módulos foram preparados para apoiar mais amplamente as iniciativas mundiais de educação e formação em Física Médica (MP).

O material didático do Programa EMERALD em radiologia diagnóstica é dividido em dez temas: Princípios Gerais de Proteção Contra Radiações, Princípios Gerais de Radiologia Diagnóstica, Controle de Qualidade, Dosimetria do paciente, Parâmetros de Imagem Radiológica, Tubo de Raios X e Gerador, Equipamento Radiográfico, Filmes e telas para raios X tela, Equipamentos de Fluoroscopia, Imagem Digital e Equipamentos de CT e Noções Básicas de Blindagem em Radiologia Diagnóstica. O tempo indicativo necessário para adquirir as competências profissionais durante um período de treinamento é de cerca de 4 meses.

O presente trabalho descreve um programa de cooperação estabelecida entre o Instituto de Física da Universidade de São Paulo (IFUSP) e o King's College of London (KCL), com a participação do Departamento de Física da Universidade Católica de São Paulo. Este programa de pesquisa realizou a tradução, adaptação e atualização do módulo de treinamento da área de Radiologia Diagnóstica do EMERALD [2]. Este material escrito em Português foi nomeado EMERALD -BR.

Parte da motivação para investir na adaptação dos módulos originais de treinamento EMERALD para Brasil (e América Latina) baseia-se no número crescente de jovens físicos que buscam a área de Física Médica a cada ano, e a baixa oferta de programas de formação organizados no país [3,4].

2. Materiais e Métodos

Os textos traduzidos e novos textos adicionados foram submetidos a um processo de revisão cruzada por parte dos coautores e outros colaboradores, a fim de padronizar a linguagem. Recomendações nacionais de proteção radiológica foram incluídos para ajudar os usuários do material didático com as normas brasileiras de segurança radiológica e controle de qualidade em aplicações médicas de raios X. Pelo menos 120 pessoas-hora foram gastos para concluir essas tarefas em 8 meses de trabalho.

Foi organizado um workshop, ocorrido durante 10-11 março de 2014, em São Paulo, para apresentar o material preliminar e compartilhar as informações sobre o Projeto EMERALD-BR para profissionais envolvidos na área de educação em Física Médica (Fig.1). Durante o evento, foi realizada uma sessão de teste do de parte material, incluindo a avaliação prática pelos participantes. Foram realizadas atividades experimentais simuladas, fornecendo uma abordagem *hands-on* com o material traduzido e sua aplicação.

3. Resultados

A maioria dos módulos foram traduzidos com adaptações e um processo de revisão gramatical e conceitual foi realizado. Na versão atual, o material didático tem 243 páginas, 30 figuras e 51 tabelas. O material foi submetido à validação por especialistas em educação Física Médica durante

o Workshop por meio de uma análise crítica de parte das tarefas. Dentre os participantes do workshop (n=20) estavam incluídos professores Física Médica de Universidades (29%) e coordenadores de programas de treinamento em hospitais (50%). A distribuição desses profissionais é apresentada na Figura 2. Estes participantes vieram das três regiões de maior população do país (Fig. 3).



Fig. 1 Participantes do Workshop para difusão do projeto Emerald-BR

Para a atividade *hands-on*, os participantes foram distribuídos em seis grupos de 3-4 físicos pré-arranjados pelos organizadores. A seleção levou em conta a variedade de experiências profissionais, a origem geográfica e de gênero. Cada grupo recebeu um subcapítulo do material traduzido com informações básicas sobre uma área da radiologia diagnóstica.

Três grupos receberam material que simulava dados de controle de qualidade, incluindo imagens para a avaliação da resolução espacial e resolução de contraste de um equipamento de fluoroscopia digital e um analógico. Os outros três grupos trabalharam na avaliação de dados de Controle de Qualidade do tubo de raios X e do gerador. Além disso, todos os grupos receberam um guia para ajudar a otimizar a execução das atividades.

A opinião dos participantes quanto à qualidade do material produzido foi obtida pelo uso de formulários, incluindo pesquisa tipo escala de Likert e perguntas abertas, que foram preenchidos pelos participantes após a última atividade (*hands-on*) do workshop. As perguntas incluídas nos formulários foram baseadas em um trabalho anterior, desenvolvido para a avaliação de materiais do EMERALD e do ENITEL [5]. Essas consultas foram realizadas para investigar, do ponto de vista dos potenciais formadores, qual a adequação do material de aprendizagem desenvolvido [6]. A Tabela 1 apresenta as perguntas incluídas nos formulários. As questões 1 a 4 foram correlacionadas com um nível de pontuação de 1 a 4 (1 - muito bom, 2 - bom, 3 - aceitável, e 4 - inadequada). As questões 5 e 6 foram comentadas e relatadas pelos participantes.

A questão 1 referiu-se à clareza dos objetivos da tarefa realizada pelo participante durante sessão *hands-on*. Como muitos dos participantes eram especialistas em treinamentos, estes também foram questionados sobre a adequação do tempo, em dias, sugerido para a conclusão das tarefas propostas. 67% dos participantes afirmaram que o tempo proposto para a conclusão das tarefas é adequado.

A questão 2 teve como foco a adequação da sequência de passos dentro das tarefas realizadas avaliadas pelos participantes, considerando-se o material que eles tiveram acesso durante o workshop e as informações apresentadas pelos palestrantes. Neste caso, 54% dos participantes consideraram que a sequência de etapas de formação no âmbito das tarefas avaliadas foi "muito-bom", e 47% consideraram como "bom".

Tabela 1 – Questões distribuídas aos participantes

Questions	
	Are the objectives clear?
1	Based on your experience, do you think that such objectives could be reached in the proposed period?
2	Do you consider the sequence of proposed tasks in the module appropriated?
3	Is the content conceptually and technically correct and in sufficient amount in the module?
	Do you think that the trainee would be prepared in a sufficient level to:
4	(a) To be familiar with the terminology and concepts regarding this task ?
	(b) To conduct the tasks WITH some assistance ?
	(c) To conduct the tasks WITHOUT assistance ?
5	How this material could be used in your institution?
6	What are your suggestions for improving this training program?

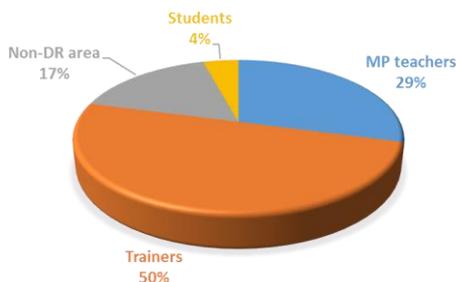


Fig 2. Quatro principais grupos de participantes do workshop: supervisores de treinamentos (50%), professores de Física Médica (29%), participantes que trabalham em outras atividades que não a radiologia diagnóstica (17%) e estudantes (4%).

A terceira questão relaciona-se à adequação conceitual e técnica das etapas de treinamento dentro das tarefas avaliadas durante as atividades *hands-on*. Metade dos participantes recebeu o módulo 5.4 - Avaliação da tensão e do tempo de exposição de geradores de raios X, e a outra metade o módulo 8.1 - Equipamentos Fluoroscópicos. As questões incluídas nos formulários abordarem a quantidade de informações contidas no módulo, utilizando a escala de Likert proposta. Os resultados

mostraram que 67% dos participantes consideraram " bom", e 27% consideraram "muito bom". 13% dos avaliadores considerou o material apenas "aceitável". Conseqüentemente, os organizadores do EMERALD -BR devem considerar uma revisão específica destes pontos. Finalmente, a questão 4 refletiu a opinião do participante sobre como seria o nível de um aprendiz que tenha usado o material em dois aspectos:

- (a) familiaridade com a terminologia e os conceitos da tarefa e
- (b) a capacidade de realizar as tarefas por si só ou com o auxílio.

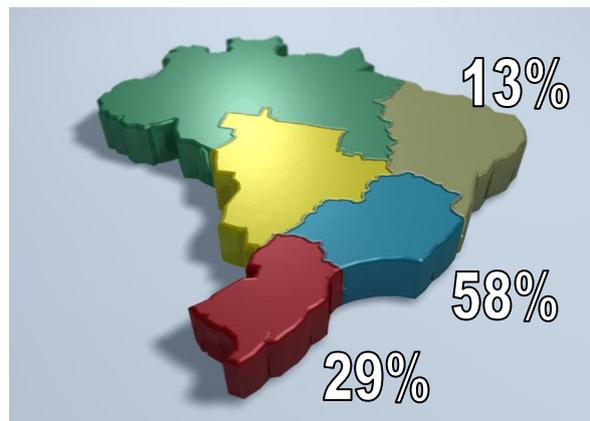


Fig 3. Distribuição geográfica dos participantes do workshop entre as regiões do país.

Este grupo de tarefas foi, intencionalmente, proposto, a fim de avaliar se os participantes teriam entendido que o principal uso do material EMERALD-BR é como uma referência de formação de apoio, e que não tem a intenção de ser um material autossuficiente para um esquema de ensino a distância para Física Médica. Em outras palavras, o constante apoio do treinador é essencial para o sucesso da aprendizagem aprendiz, que é o objetivo original do programa EMERALD. A resposta dos participantes refletiu, exatamente, as expectativas como mostrado nas últimas linhas da Tabela 2.

Tabela 2 – Avaliação das respostas dos participantes do workshop, baseadas nas questões 1-4 da Tabela 1. O significado do escore Likert scores é: 1 – muito bom; 2 – bom; 3 – aceitável; e 4 – inadequado

Questões	Escore Likert			
	1	2	3	4
1	10 (67%)	4 (27%)	1 (7%)	0
2	8 (54%)	6 (40%)	1 (6%)	0
3	3 (20%)	10 (67%)	2 (13%)	0
4	a	5 (33%)	6 (40%)	4 (27%)
	b	10 (67%)	4 (27%)	1 (7%)
	c	0	0	5 (33%)
				10 (67%)

As duas últimas perguntas foram abertas. Os participantes tiveram um espaço definido para expor suas impressões sobre a adequação do material EMERALD-BR e sobre sua adequação para ser usado em programas de treinamento em suas próprias instituições (questão 5) e incluir sugestões para melhorar o programa de treinamento (questão 6).

Mais de 80 % dos participantes apresentaram sua intenção em usar o material em suas instituições para a formação de jovens físicos médicos graduados. Alguns deles citaram a possibilidade de utilizar o material como apoio ao último ano de graduação dos alunos, especialmente em aspectos práticos da Física Médica em Radiologia Diagnóstica (aulas de laboratório). Também citaram que o material pode ajudar os programas de educação continuada de físicos médicos experientes e como material adicional de estudo em programas de residência.

As sugestões coletadas como respostas para a pergunta 6 refletem uma gama muito ampla de aspectos. Alguns deles apresentam a necessidade de rever o material em termos da adequação da terminologia em Português, em particular, os termos relacionados à estatística de dados experimentais. Outro ponto que foi citado por alguns participantes foi a necessidade da implementação de programas de formação de formadores. A conveniência da introdução de hiperlinks para a enciclopédia eletrônica EMITEL também foi comentado.

4. Discussão

O desenvolvimento de material EMERALD-BR ainda é um trabalho em andamento e algumas adaptações estão sendo realizadas após o feedback dos participantes do workshop. Um processo de revisão final e a inclusão de links com o dicionário multilíngue EMITEL será implementado até o final de 2014.

Além disso, foi feita uma consulta formal em instituições que tiveram treinadores como participantes no workshop sobre o seu interesse em participar de uma implementação piloto do programa. Cinco universidades, uma empresa e um hospital que possuem programas de treinamento declaram-se disponíveis para participar desta implementação-piloto.

Como um comentário final para aqueles que pretendem implementar o projeto Emerald em suas regiões: os autores aconselham que, como em outras atividades de ensino, é essencial ouvir o pessoal de educação envolvido na tarefa de preparar físicos médicos para que haja uma boa avaliação do material. Isto também é importante e para a adaptação à cultura e ao conhecimento local.

5. Conclusões

Como um comentário final para aqueles que pretendem implementar o projeto Emerald em suas regiões: os autores aconselham que, como em outras atividades de ensino, é essencial ouvir o pessoal de educação envolvido na tarefa de preparar físicos médicos para que haja uma boa avaliação do material. Isto também é importante e para a adaptação à cultura e ao conhecimento local.

Agradecimentos

Os autores agradecem a FAPESP pelo apoio financeiro pelos projetos 2011/50578-3 2010/12237-7 e ao CNPq pelo apoio através do projeto 312029/2009-8.

Referências

1. Tabakov S. Roberts V.C., et al. Development of educational image databases and e-books for medical physics training, *Med. Eng. Phys.* 27,591-598, 2005.
2. Costa, P.R., Tabakov, S., Yoshimura, E.M., Okuno, E., Terini, R.A., Furquim, T.A.. Implementation of Emerald Training Modules in Brazil. *Medical Physics International Journal*. Vol. 1. No. 2, 2013
3. Kodlulovich S., Vasconcellos S L. Medical Physics Education and Training in Latin America: Current Status and Challenges. *MEDICAL PHYSICS INTERNATIONAL Journal*, vol.1, No.1, 2013
4. International Atomic Energy Agency. – El físico medico: criterios y recomendaciones para su formación academica, entrenamiento clinic y certificación em America Latina. Informe sobre salud humana del OIEA no. 1, 2010
5. Aitken V.; Tabakov S. Evaluation of the e-Learning material developed by EMERALD and EMIT for diagnostic imaging and radiotherapy, *Med. Eng. Phys.*27, 633–639, 2005.
6. Costa P.R., Tabakov S., Yoshimura E.M., Okuno E., Nersissian D. Y., Terini R.A. Pilot implementation of EMERALD training modules in Brazil. *MEDICAL PHYSICS INTERNATIONAL Journal*, vol.1, No.2, 2014.

Contato:

Paulo R. Costa
Instituto de Física da USP
Rua do Matão, travessa R, 187 – São Paulo - SP
E-mail pcosta@if.usp.br