



O LABORATÓRIO VIRTUAL PARA APRENDIZAGEM DE METROLOGIA DO CICMA-INMETRO.

*Carlos Adriano Cardoso*¹, *Luciana e Sá Alves*², *Américo T. Bernardes*³

¹ Cicma/Inmetro, Duque de Caxias, Brasil, cacardoso@inmetro.gov.br

² Cicma/Inmetro, Duque de Caxias, Brasil, lsalves@inmetro.gov.br

³ Cicma/Inmetro, Duque de Caxias, Brasil, atbernardes@inmetro.gov.br

Resumo: O objetivo de artigo é especificar linhas gerais do desenvolvimento de alguns instrumentos metrológicos simulados que fazem parte do Laboratório Virtual de Metrologia, que está sendo desenvolvido pelo Centro de Capacitação do Inmetro – com a finalidade do aprendizado da prática metrológica de ensaio e verificação de instrumentos metrológicos. Este dispositivo é parte do acervo sobre instrumentos de medição disponibilizados inicialmente, como objetos de aprendizagem para o curso a distância de Formação de Agentes de Metrologia correntemente ofertados pelo Cicma-Inmetro.

Palavras chave: simulações, dispositivos metrológicos virtuais, metrologia legal, EAD.

1. OBJETIVOS EDUCACIONAIS: APRENDER FAZENDO

Diversos autores ressaltam a importância e a eficácia do “aprender fazendo” em que os aprendizes são induzidos à execução de uma ação guiada para atingir um objetivo definido.

A simulação baseada em computador tem sido utilizada no ensino de determinadas disciplinas que apresentam assuntos abstratos. Pode oferecer a chance do aprendiz tomar contato com rotinas e procedimentos tornar o aprendizado mais eficiente [Forbus et alli, 2001]. Experimentos de difícil reprodutibilidade, ensino de práticas procedurais e aprendizagem da operacionalização de equipamentos são exemplos de alguns campos para a aplicação da simulação.

Também na oferta de cursos a distância, distribuídos pela Internet, as simulações tornam-se um elemento de peso, já que podem possibilitar arranjos virtuais para experimentação do assunto ensinado, levando o aluno a ativamente perseguir objetivos pré-definidos em substituição ao aprendizado passivo de recepção de conteúdo.

Simulações têm diferentes significados e induzem a diferentes concepções e práticas. Neste artigo, é entendida como simulação computacional aplicada a processos de aprendizagem a imitação do funcionamento de um sistema real recorrendo a uma representação deste sistema: um modelo no qual o usuário, através de cliques, preenchimento de textos, arrasto de objetos, executa ações e instruções que

conduzem a simulação a diferentes estados e possibilidades, realizando experimentações com o propósito de extrair conclusões que auxiliem na consolidação de uma habilidade específica que possa ser aplicada no mundo real.

Modelo é uma abstração de um sistema real, muito usado nos diversos ramos da ciência como uma representação mais simples da realidade, com a finalidade de prever o funcionamento, o comportamento e a interferência no tempo de um sistema submetido a eventos que ocasionam mudanças em determinados aspectos deste sistema, além de possibilitar a compreensão de reflexos que possam surgir em suas interações com outros sistemas [Wagner, 1999]. Na modelagem de sistemas, são levantados e agregados um corpo de informações sobre o funcionamento do sistema em estudo para seu entendimento e posterior implementação.

Castillo et alli (2004) definem dois tipos de simulações: as abertas e as estruturadas. A primeira possibilita a livre exploração do ambiente de simulação, pode ser utilizada para demonstrar o funcionamento de partes de um objeto ou máquina e induzem o aprendizado de processos baseados em marcos temporais. O estudante pode aprender, por exemplo, a operar um equipamento ou software. Na simulação estruturada, o aprendiz é guiado por passos de um processo. A cada passo, o aprendiz recebe alternativas corretas e incorretas e, de acordo com a opção escolhida, o próximo passo é definido. A possibilidade de desenvolver a habilidade decisória do aprendiz para tarefas prescritas permite a aplicação de simulações estruturadas em ensino de processos sequenciais, ensino de série de conceitos ou tarefas construídos uns sobre os outros.

O ambiente simulado pode ser representado por um gráfico ou diagrama inicial. A interação do aprendiz com a simulação pode ocorrer por diversos métodos: clicar em botões e hot spots, rollover uma imagem, entrada de texto, apertar uma tecla do teclado, arrastar objetos, feedback, branching.

Como um sistema computacional, a simulação contém componentes que são representados por atividades, entidades, eventos, restrições, propósitos que motivaram o uso da simulação para a solução do problema.

Os componentes da simulação devem ter uma clara descrição da finalidade da simulação. Para simulações estruturadas, é necessário incluir direções específicas para cada passo da atividade.

O objetivo deste artigo é organizar e especificar algumas informações necessárias para posterior desenvolvimento de sistemas simulados de instrumentos metrológicos, que será disponibilizado como um objeto de aprendizagem em um curso a distância baseado na Internet. A motivação para desenvolver esta proposta foi a necessidade de construir materiais instrucionais para o treinamento de futuros agentes metrológicos que participam do Curso de Formação de Agentes de Metrologia Legal, oferecido na modalidade a distância de forma semi-presencial pelo Centro de Capacitação (Cicma) do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro). O público-alvo do curso é composto por egressos de cursos técnicos e agentes metrológicos já atuantes que carecem de formação especializada.

2. O LABORATÓRIO VIRTUAL DE METROLOGIA DO CICMA-INMETRO

O Laboratório Virtual de Metrologia é um projeto com o propósito de melhorar a aprendizagem da metrologia aproveitando o potencial das tecnologias de informática. Este projeto envolve o desenho de atividades de ensino/aprendizagem e a produção de material didático multimídia, na forma de objetos de aprendizagem, para veiculação através da web. Cada objeto de aprendizagem deverá incluir um guia com instruções que informem os objetivos a serem alcançados. Estes guias deverão oferecer instruções detalhadas sobre os conceitos explorados no objeto e instruções passo a passo para o seu uso.

Num primeiro momento definimos como prioridade o desenvolvimento de modelos virtuais de instrumentos relacionados à Metrologia Legal como um instrumento de pesagem não-automático; um esfigmomanômetro; um taxímetro em uma situação simulada com um painel de um automóvel, uma bomba medidora de combustível em uma situação simulada de um posto de combustível; e produtos pré-medidos em situações simuladas em supermercados o pontos de vendas todos voltados para o aprendizado das práticas de verificação metrológicas conformes as normas e regulamentos e portarias relativos aos correspondentes instrumentos.

Fazemos distinção aqui entre uma simulação de um dispositivo como a representação funcional de um taxímetro com a situações simulada deste instrumento em que ele faz parte de todo um contexto gráfico com outros elementos representados como um painel de um automóvel com um velocímetro, a janela do parabrisa do carro que mostra a pista de teste com postes marcadores bem como visões diferentes desta mesma pista (uma visão superior por exemplo) . Enfim, todo um contexto de representações gráficas que auxilie a descrição da realidade e variáveis que interfiram em uma verificação do instrumento taxímetro.

3. CONCLUSÃO

A atividade de modelagem de uma simulação é um exercício de organização de informações levantadas sobre o recorte do mundo real que se pretende simular. Ao longo do processo de preparar este artigo, questões foram sendo colocadas com relação aos diferentes instrumentos indicados

neste estudo. Para definição das especificações dos instrumentos de que compõe o Laboratório Virtual de Metrologia do Cicma, buscamos mapear nos instrumentos citados, as funções existentes, suas mudanças de estados e ações e interações possíveis em cada instrumento e situação proposta para facilitar a implementação das simulações.

Uma pesquisa bibliográfica permitiu a identificação de diferentes ferramentas, soluções e métodos para criação de simulações. Grande parte era voltada para simulação de problemas em busca de soluções ou teste de modelos, como circuitos elétricos, controle de tráfego, processo decisórios, etc. Neste sentido, é importante ressaltar o objetivo deste trabalho, que é o aprendizado de uma habilidade específica relacionada à aferição de instrumentos metrológicos. As informações levantadas tratam não só das características dos instrumentos e situações propostos, mas também das informações relativas ao domínio da expertise que o sistema se propõe a levar o usuário a aprender.

Este é um estudo inicial e as informações organizadas aqui possibilitaram construir um protótipos, desenvolvidos em Flash/ActionScript, para um teste junto a usuários e especialistas, ainda sem que todas as funções detalhadas fossem disponibilizadas. O uso da simulação contribui para a aplicabilidade de ferramentas computacionais no processo de aprendizagem, bem como a consolidação da proposta do Laboratório Virtual de Metrologia. Este laboratório representa uma inovação, visto que não foram identificados similares nos diversos Institutos de Metrologia no âmbito da Metrologia Legal.

REFERÊNCIAS

- [1] S. Castillo, S. Hancoc, G. Hess. *Using Flash MX to Create e-Learning* WA, Vancouver, Rapid Intake Press, 2004.
- [2] K. D. Forbus, P.J. Feltovich,(ed.) *Smart Machines in Education*. Menlo Park, Ca. AAI Press. 2001..
- [3] P. R. Wagner. *Uma nova abordagem para modelagem e simulação interativa*. Porto Alegre, UFRS. Tese de Doutorado. 1999.

<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/17778>.