

Um **QUIZ** para Eletrostática: Construindo Artefato de Museu de Ciência como Estratégia para o Aprendizado

A QUIZ for Electrostatics: Development of Artifact for Science Museum as Strategy for Learning

Autor 1 Arial 14 negrito 0pt antes 0pt depois

Instituição do Autor 1, Arial12, 0pt antes e 0pt depois

Email do Autor 1, Arial 12, 0pt antes e 18pt depois

Resumo

No contexto das licenciaturas pouco se ouve falar sobre espaços diferentes da escola para realização de atividades didáticas, no entanto, pesquisas sobre práticas em espaços não formais, em especial os museus de ciência, vem aumentando cada vez mais. Nesse sentido, é importante que, além do incentivo às práticas em espaços fora da escola, também haja um despertar de interesse e treinamento para a efetivação de tais atividades. Desse modo, este trabalho traz a análise sobre um artefato construído por estudantes do curso de Física – Licenciatura da Universidade Federal de Uberlândia, a fim de evidenciar as possíveis contribuições para a formação museológica dos futuros educadores quanto a “ser um” mediador e/ou transpositor didático para qualquer tipo de público. Nessa pesquisa, ficaram evidentes os benefícios de se trabalhar com tais espaços e as vantagens na aprendizagem em conteúdos de ciência para os estudantes de graduação.

Palavras chave: transposição museográfica, relação museu-escola, formação inicial de professores

Abstract

In the undergraduate degrees context, little is heard about spaces other than schools being used for didactic purposes. However, the research in teaching practices on non-formal spaces, on science museums in particular, has been increasing. In this meaning, it is important that, besides the incentive of out-of-school practices, there is an increase of interest and training to carry out such activities. This way, this work bring an analysis about an artifact built by Physics Teaching students of the Federal University of Uberlândia, in order to highlight possible contributions to museological training of the future educators about “being” a mediator and/or didactic transposer for any kind of public. In this research, the benefits of working with such spaces and the advantages in learning science contents for undergraduate students became evident.

Key words: museography transposition, museum-school relationship, initial teacher training

Introdução

Com o passar do tempo, a escola ficou cada vez menor para a quantidade de informações da humanidade, e assim, a aprendizagem passou a ocorrer de diversas formas e nos mais variados espaços [GASPAR, 2002]. Nesse contexto, os espaços não formais e informais passaram a serem bastante atraentes quanto ao interesse dos educadores diante de seus potenciais para o aprendizado, principalmente os museus e centros de ciência [NASCIMENTO E VENTURA, 2001; COLOMBO JR, 2014].

Desse modo, é importante o aproveitamento de espaços desse tipo por parte dos educadores [OVIGLI, 2009], onde, as atividades extraescolares podem contribuir positivamente para a habilidade do educador diante do "ser um" transpositor e/ou mediador didático, possibilitando uma correta apropriação dos espaços não formais.

Percebe-se que há um escasso aproveitamento dos museus de ciência por parte dos professores e licenciandos durante a formação inicial [OVIGLI, 2009; SILVA, 2012], apesar de esses espaços conterem elementos que colaboram com o que as escolas buscam no processo da construção do conhecimento. Desse modo, há certo despreparo por parte dos professores da educação básica quando estes levam seus alunos para visitar o museu, acarretando em desinteresses e pouco aproveitamento do que podem oferecer para o processo didático.

Considerando os documentos nacionais como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) [BRASIL, 1996], o Plano Nacional da Educação (PNE) [BRASIL, 2007] e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) [BRASIL, 2000], não há nenhuma (ou quase nenhuma) citação de apropriação ou incentivo de visitação aos museus de ciência, apesar de os museus brasileiros terem o público escolar como seu maior visitante [GRUZMANN E SIQUEIRA 2007; REQUEIJO *et al.*, 2009].

No contexto do curso de Física – Licenciatura, da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), como o PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM FÍSICA – LICENCIATURA PLENA – [UFU, 2007] não traz referência aos museus de ciência, exceto em Projeto Integrado de Práticas Educativas 6 [PIPE 6]. No ano de 2013, uma disciplina optativa passou a ser oferecida com o nome de “Tópicos Especiais em Ensino de Física: Educação em Museus”, onde são abordados temas de espaços não formais e os graduandos podem conhecer um pouco das especificidades e possibilidades de apropriação de tais ambientes educativos.

Nesse sentido, é importante que as possibilidades reais sejam possíveis para que os professores possam se apropriar dos museus de ciência, sem, no entanto, desconsiderar as especificidades desses espaços [MARANDINO, 2001]. Logo, para a extensão dessa relação entre a escola e o museu, alguns trabalhos abordam a formação continuada de professores [GOUVEIA, 1992; QUEIROZ, 2002], porém no momento da graduação em licenciatura, muito pouco se fala em museus enquanto espaços educacionais, sequer, como se apropriar desses espaços para as aulas no ensino básico ou possibilidades de atuação do licenciado como educador do museu.

Museus de Ciência: o desafio de cativar o público com as tecnologias e um conteúdo fácil

Considerando o contexto atual, “aos trancos e barrancos” da caminhada para os avanços da ciência e da tecnologia, se fez necessário a adequação de objetos que cativem o público e explorem ao máximo o lúdico que envolve e demonstra os conteúdos [MINTZ, 2005].

Desse modo, julgando as possíveis estratégias museológicas e museográficas [Marandino, 2001; Mintz, 2005], e considerações sobre o atual cenário de ciência e da tecnologia, é de suma importância se inserir em um contexto cada vez mais tecnológico, imposto pela chegada

das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) [GRUZMANN & SIQUEIRA, 2007]. Logo, os museus de ciência têm um papel importante nesse enfrentamento, diante de suas missões e estratégias para atingir o seu público. Considera-se nesse trabalho que o principal acervo desse tipo de museu são os conceitos e conteúdos científicos.

Então, para a construção de uma exposição museal, seja ela permanente ou temporária, são necessários estudos e planejamentos para que os objetos e conteúdos envolvam o público, aliando tecnologia, e um nível de interatividade mais alto seja atingido [MARANDINO, 2008]. Nesse sentido, se faz necessário uma estruturação que vai além da disposição das coisas no espaço físico, mas também dos elementos conceituais e fenomenológicos que envolvem cada objeto [MINTZ, 2005].

Considerando os elementos necessários para que ocorra a transformação de um conteúdo passível de apresentação em uma exposição museal, transformando-o em um saber para o aluno-visitante [ALLARD *et al.*, 1996], nesse trabalho será adotado a importância de uma transposição museográfica [MARANDINO, 2001-b]. Nesse sentido, adota-se o conceito de transposição didática de Chevallard [1991], que representa a transformação de um saber sábio para um saber ensinado, em conjunto com o conceito de Museografia, apresentado por Desvallées E Mairesse [2013], que define como os processos visuais relacionados a uma exposição.

Assim, nesse trabalho apresenta-se a análise feita da qualidade do conteúdo de Física em um artefato construído por estudantes do curso de Física - Licenciatura, da UFU em uma disciplina obrigatória, a fim de inserir tópicos de educação em museus na formação inicial, para contribuir com a formação museológica dos estudantes. Nesse contexto, dispõe-se aqui responder: *Como foi a aprendizagem dos conceitos de Eletrostática – usando como resultado o conteúdo dos artefatos desenvolvidos – diante das questões impostas pelo público que visita o museu de ciência e dos recursos da transposição museográfica?*; diante de elementos que revelem tais aspectos em cada etapa do trabalho apresentado pelos estudantes.

Delineamento metodológico

Este trabalho apresenta um estudo de caso [YIN, 2001] onde foram utilizadas para a análise as abordagens de uma pesquisa qualitativa no ensino de ciências [LÜDKE E ANDRE, 1986], a fim de explorar a qualidade do conteúdo desenvolvido e evidenciar aspectos de aprendizagem de conceitos de Eletromagnetismo a partir da construção de um artefato. Além disso, foi realizada com estudantes da disciplina obrigatória Projeto Integrado de Práticas Educativas 3 (PIPE 3), turma de 2016-1, do curso de Física – Licenciatura, da UFU.

Os estudantes foram convidados a participar desse projeto, pois essa disciplina, de acordo com o projeto pedagógico do curso [UFU, 2007] tem o objetivo de: “apresentar uma nova metodologia embasada nas novas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), além do desenvolvimento de novas metodologias de ensino e materiais didáticos utilizando os recursos dessas novas TIC”. Esse artefato foi desenvolvido com intuito de compor a exposição de Eletromagnetismo do Museu Diversão com Ciência e Arte (DICA), do Instituto de Física (INFIS) da UFU.

Os estudantes que compuseram o grupo analisado tinham entre 18 e 64 anos, a maioria deles estava no 3º período do curso e formavam o grupo responsável pelo tema Eletrostática, totalizando nove indivíduos.

Neste artigo se dispõe a análise da qualidade da transposição museográfica e da metodologia empregada no enredo que envolve o artefato, diante do contexto do público que frequenta um

museu de ciência para responder à pergunta apresentada ao final da introdução deste artigo. A coleta de dados foi realizada por meio de caderno de campo, vídeos e versões do artefato que foram apresentadas pelos estudantes da disciplina em aulas ao longo do semestre; e observados três aspectos a partir das etapas de construção: i) adequação dos conceitos ao roteiro e a TIC envolto ao artefato a ser desenvolvido; ii) apresentação parcial da transposição feita dos conceitos e relação com os fenômenos e experimentos da exposição; iii) avaliação final dos conceitos e da transposição executada pelos estudantes de PIPE 3.

Apresentação da proposta da disciplina para o semestre 2016-1

Inicialmente, após cumprir com o referencial teórico proposto na ficha da disciplina PIPE 3, foram apresentados conceitos e referenciais teóricos importantes sobre museus de ciência, como: tipo de espaço educativo, público que visita o museu e elementos componentes da estrutura organizacional de uma exposição.

Logo após, foi apresentado o contexto do Museu DICA e a exposição de Eletromagnetismo, bem como as pessoas responsáveis pela construção da exposição, onde os estudantes de PIPE 3 se encaixavam. Isso, porque o artefato desenvolvido teria o papel de fazer uma ponte entre os experimentos de aplicação do Eletromagnetismo e situações reais do cotidiano do público, de modo que os visitantes se sentissem motivados e interessados pelo tema, provocando reflexões sobre suas ações no dia-a-dia.

Uma figura muito importante, que representa o público do museu de ciência, foi utilizada como inspiração para que os estudantes de PIPE 3 desenvolvessem o artefato, este é o Sr. João Pipoqueiro. O personagem que foi criado pelo professor da disciplina é um ilustre visitante do museu e um ser muito curioso e participativo diante dos conteúdos, discussões e interatividade que o museu tem a oferecer. Assim, todas as questões museográficas que envolviam o artefato a ser desenvolvido deveriam levar em consideração esse sujeito, principalmente a transposição dos conteúdos científicos.

No contexto da proposta, os estudantes que compunham o grupo de Eletrostática foram divididos em outros dois subgrupos, sendo: i) Grupo de Roteiro: responsáveis por pensar de que forma seria o enredo da problemática que envolveria o artefato para que cativasse o visitante durante a interação com o mesmo, além de ser composto por três estudantes, e; ii) Grupo de Recursos Tecnológicos: responsáveis por conciliar a TIC escolhida com o enredo criado pelo Grupo de Roteiro, composto por dois grupos, cada um com três estudantes, logo existiram dois grupos desse tipo. Porém, mesmo que divididos em subgrupos, todos eles tinham uma função em comum, que era de unir a TIC com a história, de modo que os conceitos de Eletrostática estivessem presentes e contextualizassem o visitante que interagisse com o artefato.

Além disso, foram realizadas duas visitas técnicas a museus de ciência, no Rio de Janeiro, com algumas orientações ressaltadas pelo professor da disciplina, sobre observações que os estudantes deveriam ter, que foram fundamentais para a mudança de olhares dos estudantes do PIPE 3 com relação às propostas e missões desses espaços.

Resultados e Discussões

Considerando as três etapas de análise propostas a partir das etapas de construção do artefato museal, identificaram-se três momentos de apresentação das propostas, de modo que: ligado à primeira etapa de análise encontra-se o primeiro momento de apresentação das propostas, seguida da visita aos museus que causou uma mudança de olhares; quanto à segunda etapa, esta, aborda o segundo momento de apresentação das propostas; e por fim, a terceira etapa

englobando o terceiro momento de apresentação e a versão final do artefato.

A proposta inicial – 1ª etapa da construção do artefato

Na primeira apresentação da proposta desse grupo houve uma preocupação escassa com a manutenção e tratamento dos conceitos e fenômenos de Eletrostática. Porém, isso se deu pelo fato de focarem em outro assunto, que seria a escolha da TIC e o roteiro que envolveria o artefato, de modo que essas escolhas foram feitas separadamente, onde havia dois grupos de Recursos Tecnológicos e um grupo de Roteiro, e, além disso, os dois grupos de Recursos Tecnológicos deveriam entrar em um consenso com relação à ferramenta utilizada.

É importante ressaltar que a análise nessa perspectiva da ordem de preocupação evidenciada no trajeto dos estudantes não deve ser julgada como correta, visto que de acordo com o perfil do grupo eles escolheram trabalhar dessa maneira. No entanto, tal anseio corrobora com o planejamento museográfico da construção de uma exposição que cativa o público, ressaltado por Marandino [2001], Nascimento E Ventura [2001] e Mintz [2005]. Desse modo, entende-se que os estudantes estavam no caminho certo para alcançar os objetivos propostos para essa disciplina.

A ideia inicial para o roteiro era de “[...] uma cena em um casamento, em que o visitante interagiria com faíscas provindas da faca, ao cortar o bolo [...]” [Aluno E1]. Quanto à TIC, esta estaria empregada nos mecanismos que fariam o artefato funcionar de acordo com o manuseio do visitante, seguido de alguns questionamentos, para que quem estivesse interagindo com o artefato refletisse sobre a situação ocorrida.

Porém, tal ideia não teve muito sucesso, pois a situação não estava adequada para refletir no contexto de um visitante e a TIC, de acordo com o planejamento, estava fora de cogitação devido ao espaço que ocuparia ser incompatível com o que estaria disponível no Museu DICA e também ao custo financeiro que exigia.

A visita aos museus

Diante da proposta apresentada, julgou-se necessário a reflexão, por parte dos estudantes, sobre o espaço do museu e o seu público. Desse modo, foram realizadas duas visitas técnicas a museus de ciência do Rio de Janeiro: ao Museu do Amanhã e ao Museu da Vida, onde os estudantes tiveram que responder um questionário com relação à visita: abordando aspectos sobre como os artefatos estavam organizados no espaço do museu; que tipo de conteúdo trazia; caso existisse, qual(is) TIC os sustentavam; qual era o público do museu naquele momento; e quais as intenções do visitante notadas pelos estudantes quanto àquele espaço.

Em um segundo momento, já na sala de aula, foi aberto um espaço para que o pessoal da turma discutisse sobre o material colhido durante a viagem, onde apareceram algumas falas sobre como foi a visita.

“[...] mostra para os visitantes, já no começo com uma introdução histórica porque os antigos já mostravam interesse em estudar o corpo tanto na parte física e neurológica. E... depois já entra praqueles experimentos lá [...]”
[Aluno E3]

“Eram umas mesas, com... com informações *touch screen* todas elas, e eu percebi que a maioria do pessoal não gostou das mesas, porque não era algo interativo, [...] percebi que é interessante pro museu algo mais dinâmico e que prenda a atenção.” [Aluno E1]

Durante a conversa na sala de aula, ficou evidente que os estudantes entenderam sobre como é a disposição de experimentos em um museu de ciência [NASCIMENTO E VENTURA, 2001; MINTZ, 2005] e como funciona uma visita no espaço percebendo diferença entre a visitação

livre e a visita guiada [MARANDINO, 2008], abrindo caminho para que pensassem sobre como seria o impacto do artefato, por eles construído, no espaço do Museu DICA, de modo que todos os estudantes de PIPE 3 conhecem o museu do INFIS e o público que o visita.

Nesse contexto, também se observou que estudantes fizeram uma análise sobre o conteúdo e a transposição disposta em cada experimento com que interagiram, identificando elementos que despertassem interesse e a buscar mais sobre a ciência em seu cotidiano, sendo o museu um lugar com uma proposta moderna, desafiante, motivadora e contextualizadora como propõe COLOMBO JR [2014]. Além disso, após as reflexões realizadas, percebeu-se grande envolvimento e anseio em continuar com o trabalho.

A segunda proposta – 2ª etapa da construção do artefato

Nesse momento, os estudantes apresentaram a ideia de elaborar um *QUIZ*, onde haveria uma situação para contextualizar os fenômenos envolvidos, seguido da pergunta e as alternativas, e por fim o término do vídeo com a resposta; em que

“[...] encaixaria três experimentos do museu que seriam mencionados, pelo monitor da visita, convidando o visitante conhecê-los e experimentar as situações apresentadas e conhecer a exposição.” [Aluno E2]

Nessa fala, observou-se que não levaram em consideração que o artefato deveria ser independente, ou seja, livre de alguém para conduzir a monitoria, sabendo da disponibilidade de monitores diante da realidade do Museu DICA e do público que o frequenta.

Nesse sentido, observou-se que o conteúdo ainda estava muito próximo com o que é abordado numa sala de aula da educação formal, onde trazia frases do tipo: “Duas esferas idênticas, uma eletrizada negativamente e outra neutra são colocadas primeiramente em contato e logo depois afastadas. Sabendo-se, que não há troca de cargas elétricas com o meio exterior, qual será a carga que ambas irão adquirir após o contato?”, “As partículas mais leves, ainda em forma de vapor de água, deslocadas para a parte mais alta da nuvem, estão carregadas positivamente, já as partículas de gelo, deslocadas para a parte mais baixa da nuvem, tem carga negativa. Neste caso, selecione a alternativa correta:”. E, se observou que após o vídeo de resposta, não havia mais nada, podendo deixar o visitante um tanto quanto confuso com relação ao seu acerto, ou não, da questão proposta.

Apesar de evidente a dificuldade na transposição museográfica, considerando os possíveis visitantes que interagiriam com o artefato – pois como ressalta Marandino [2008] o público dos museus também é composto pelas pessoas que não estão ligadas aos espaços formais –, notou-se que a transposição didática foi realizada de forma fidedigna ao conteúdo, sem erros conceituais com relação ao saber sábio do Eletromagnetismo. Além disso, os estudantes se preocuparam com a contextualização das questões que seriam apresentadas no *QUIZ*, de modo a serem de interesse do visitante [MINTZ, 2005; COLOMBO JR, 2014] levando-o à reflexões sobre o cotidiano que vivenciam.

Ademais, algumas questões sobre a interface do *QUIZ* puderam ser observadas, como mostram as imagens a seguir:

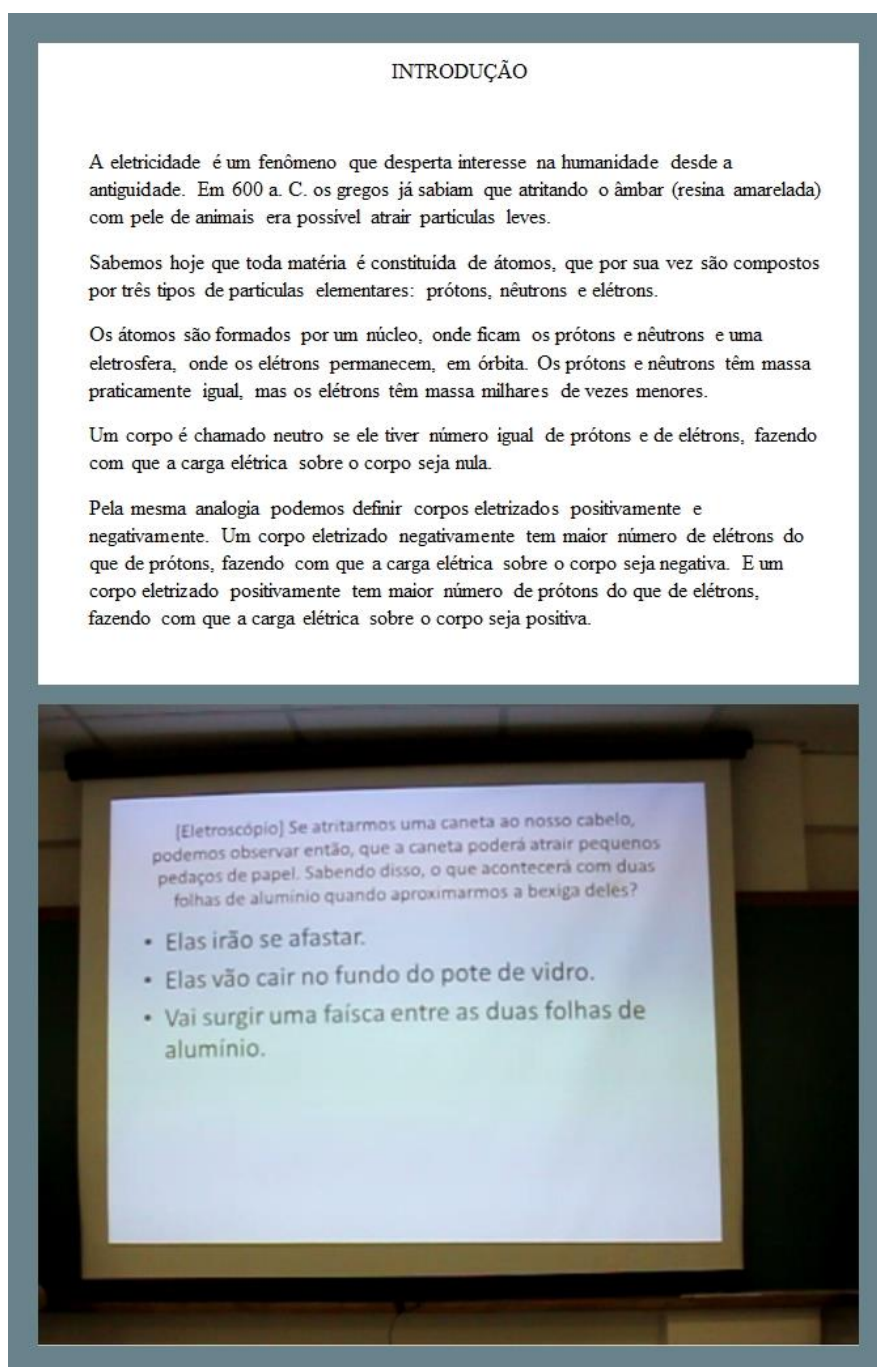


Figura 1: Primeira versão do *QUIZ* "SHOW SO MILHÃO"

Pode-se notar que os recursos audiovisuais possíveis de serem utilizados não foram devidamente explorados, mostrando que o texto estava exagerado e cansativo para quem se dispusesse a responder o *QUIZ*. Para solucionar essa questão o professor da disciplina sugeriu que procurassem o Núcleo de Pesquisas em Tecnologias Cognitivas (NUTEC) do INFIS, onde continha pessoas com tais conhecimentos sobre layout que poderiam auxiliá-los para deixar o artefato mais bonito visualmente.

A proposta final – 3ª etapa da construção do artefato

Na apresentação do trabalho final, os estudantes trouxeram um *QUIZ* com cinco situações, onde em cada uma delas apresentava-se a estrutura da Figura 2.

Quarta situação

A

B

Em dias secos, ao atritarmos a sola do nosso sapato com um tapete, podemos levar um choque, por exemplo, ao aproximarmos a nossa mão de uma maçaneta metálica. Quando isso em conta, o que vai acontecer à seguir?

Uma faísca sairá da bolinha encapada com alumínio em direção ao fio.
O fio repelirá a bolinha.
A luz vai se acender devido à energia estática.

C

D

Alternativa a

a. Uma faísca sairá da bolinha encapada com alumínio em direção ao fio.

E

Como você já deve ter percebido, o atrito é importante para eletrizarmos alguma coisa. Por isso a bexiga é esfregada contra o cabelo (de novo!). Depois, eletrizamos a bolinha encostando a bexiga carregada nela. Se pusermos uma das mãos no papel alumínio que envolve o plástico e aproximarmos a outra mão da bolinha de alumínio, tomamos um choque.

Isso porque as cargas elétricas são "descarregadas" no nosso corpo. No vídeo, o fio faz o papel de uma das nossas mãos. ;)

F



Figura 2: Referente à quarta questão proposta pelo QUIZ, onde: (A) informação da posição do visitante; (B) vídeo introdutório; (C) questão problematizadora e alternativas; (D) vídeo de resposta; (E) mensagem de resposta; (F) justificativa da alternativa correta.

A etapa (B) que aparece na Figura 2 mostra o recorte de uma cena do vídeo, e, igualmente na etapa (D) que correspondem à situação para a visualização por parte do visitante. Algo que chama a atenção nos vídeos é que os próprios estudantes se dispuseram a serem os atores, além disso, tiveram a autorização para utilizarem o espaço do Museu DICA na UFU para a realização das gravações. Porém, o caminho a ser trilhado da etapa (B) para a etapa (C), foi bastante dificultoso, pois o pessoal se deparou com inúmeros enganos procedimentais na

realização dos experimentos. Do ponto de vista de aprendizado, isso foi muito rico, pois a partir dos erros foram realizadas várias discussões em torno dos fenômenos e conceitos de Eletrostática, de modo a apontar quais eram as possíveis situações, ou não, fisicamente para que a prática tivesse sucesso.

Nesse contexto, uma segunda discussão surgiu, e foi nela que houve a conclusão da transposição museográfica, pois com a elaboração das situações problematizadoras e a unção com o conteúdo simplificado, eles notaram que alguns enunciados não faziam sentido nas palavras que usaram, se tomarem como base a discussão realizada para a gravação do vídeo e correta utilização dos conceitos e fenômenos de Eletrostática, o que corrobora com as ideias de Ovigli [2009] e Silva [2012].

Desse modo, ficou evidente que apenas o vídeo da etapa (D) e o slide da etapa (E) não eram o suficiente para esclarecer os acertos ou erros do visitante, e assim, foi criada a etapa (F), com a conclusão da contextualização e clareamento quanto à situação física abordada em cada questão. Pode-se notar, diante da Figura 2, que a interface do *QUIZ* ficou apresentável para ser utilizada em uma exposição museal segundo as ideias de Marandino [2001], Nascimento E Ventura [2001] e Mintz [2005] de modo que há grande potencial para cativar o visitante, isso se deve também à boa escolha do recurso tecnológico empregado e manipulado.

Considerações Finais

No início da trajetória para a confecção dos trabalhos ficou evidente algumas lacunas que foram deixadas em segundo plano ao discutir-se o referencial sobre educação em museus, principalmente sobre as questões museográficas, porém que puderam ser solucionadas com sucesso devido à rápida identificação. Nesse sentido, também se identificou que houve um preparo dos estudantes em formação inicial quanto à contextualização das TIC [MARANDINO, 2001; MINTZ 2005], julgando que, enquanto educadores, devem estar preparados para uma abordagem cada vez mais tecnológica.

Desse modo, constatamos as ideias de Ovigli [2009] e Silva [2012] quanto à inserção de atividades extraescolares e/ou em espaços não formais na formação inicial, que estas podem despertar cuidados dos estudantes quanto ao estudo e conhecimento do conteúdo a ser trabalhado, onde nestes, notamos aspectos – a partir do tratamento realizado com os conceitos – que os garantem ser compreensíveis a todos os públicos e conferir o aprendizado por parte do pessoal de PIPE 3, respondendo à pergunta levanta nos objetivos desse trabalho.

Consequentemente, esse trabalho será inserido na exposição de Eletromagnetismo do Museu DICA, a fim de fazer uma ligação entre os fenômenos do cotidiano e os experimentos clássicos da exposição, a qual está prevista a inauguração para o primeiro semestre de 2017. Logo, possibilitando futuras pesquisas sobre os artefatos com relação ao público para melhorar a comunicação e estratégias do Museu DICA para com a sociedade à sua volta.

Agradecimentos e apoios

Aos estudantes de PIPE 3 pelo empenho e os ótimos trabalhos desenvolvidos, e, à grande contribuição com a exposição de Eletromagnetismo; ao CNPQ pelos recursos financeiros que subsidiaram a pesquisa; ao NUTEC, pela colaboração com a parte de recursos tecnológicos; ao Museu DICA pela aceitação do artefato como parte da exposição; à Flávia Machado pela contribuição na orientação e apresentação das propostas; e à FAPEMIG pelo auxílio que possibilitou a participação no evento.

Referências

- ALLARD, M. *et al.* La visite au musée, in Réseau. Canadá, p. 14-19, Décembre 1995/Jan 1996.
- BRASIL. Ministério da Educação. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei número 9394, 20 de dezembro de 1996.
- _____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio). Brasília: MEC, 2000.
- _____. Ministério da Educação. Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), 2007 Disponível em: http://planipolis.iiep.unesco.org/upload/Brazil/Brazil_PDE_Por.pdf, Acesso em: 1 Mai 2016.
- CHEVALLARD, Y. **La Transposición Didáctica: del saber sabio al saber enseñado.** Editora Aique, Argentina, 1991.
- COLOMBO JUNIOR, Pedro Donizete. Inovações Curriculares em Ensino de Física Moderna: **Investigando uma Parceria entre Professores e m Centro de Ciências.** São Paulo: USP, 2014. 305 p. Tese (doutorado) - Programa de PósGraduação Interunidades em Ensino de Ciências, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.
- DESVALLÉES, André; MAIRESSE, François. **Conceitos-chave de Museologia.** Tradução: Bruno Brulon Soares, Marília Xavier Cury. ICOM: São Paulo, 2013.
- GASPAR, A. A educação formal e a educação informal em ciências. In: MASSARANI, L.; MOREIRA, I. de C. & BRITO, F (orgs.). **Ciência e público – caminhos da divulgação científica no Brasil.** Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 2002.
- GOUVEIA, Mariley Simões Flória. **Cursos de Ciências para professores do 1º grau: elementos para uma política de formação continuada.** 1992. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, ampinas, 1992.
- GRUZMAN, C.; SIQUEIRA, V.H.F. O papel educacional do Museu de Ciências: desafios e transformações conceituais. **Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias. Espanha**, v. 6, n. 2, p. 402-423, 2007.
- LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1986.
- MARANDINO, M. INTERFACES NA RELAÇÃO MUSEU-ESCOLA. **Caderno Catarinense de Ensino de Física.** São Paulo, v. 18, n. 1, p. 85-100, abr. 2001.
- _____. **O Conhecimento Biológico nas Exposições de Museus de Ciências: análise do processo de construção do discurso expositivo.** 2001-b. 434 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Educação, Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001-b. Cap. 4.
- _____. Educação, comunicação e museus. In: _____. **Educação em Museus: mediação em foco.** São Paulo, SP: Geenf/ FEUSP, 2008. Cap. 1, p. 7-17.
- MINTZ, A. **Science Society and Science Centers.** História, Ciências, Saúde: Manguinhos, V.12 (suplemento), Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, Casa de Oswaldo Cruz, 2005. p. 267-280.
- NASCIMENTO, S. S. do; VENTURA, P. C. S. (2001). Mutações na construção dos museus de ciências. **Pro-Posições**, v.12, n.1 (34) – março, p.126-138.

OLIVEIRA, R. I. R. **Utilização de Espaços Não Formais de educação como estratégia para a promoção de aprendizagens significativas sobre evolução biológica.** 2011. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Faculdade UnB Planaltina, Universidade de Brasília, 2011, 155p.

OVIGLI, Daniel. **Os saberes da mediação humana em centros de ciências: contribuições para a formação inicial de professores.** Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2009, 228 p.

QUEIROZ, Gloria Pessoa. Parcerias na formação de professores de ciências na educação formal e não-formal. In: MUSEU DA VIDA; MUSEU DE ASTRONOMIA E CIÊNCIAS AFINS. **O formal e o não-formal na dimensão educativa do museu.** Rio de Janeiro, 2001-2002. p. 80-86. (Caderno do Museu da Vida, n. 1).

REQUEIJO, F. *et al.* PROFESSORES, VISITAS ORIENTADAS E MUSEU DE CIÊNCIA: UMA PROPOSTA DE ESTUDO DA COLABORAÇÃO ENTRE O MUSEU E A ESCOLA. 2009. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis, 2009.

SILVA, Luciene de Fátima da. **Um estudo da monitoria de licenciandos em um centro de ciências para a melhoria da formação inicial de professores de física.** Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência – Área de Concentração Ensino de Ciências, Faculdade de Ciências, UNESP, Campus Bauru, 2012, 85p.

UFU. Instituto de Física. PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM FÍSICA – LICENCIATURA PLENA, 2007. Disponível em: <http://www.infis.ufu.br/images/arquivos/licenciatura/FI_ProjetoPedagogico.pdf>, Acesso em: 1 Mai 2016

YIN, Robert K. Estudo de Caso: Planejamento e Métodos. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman Editora, 2001, 205 p. DUARTE, M. da C. A história da Ciência na prática de professores portugueses: implicações para a formação de professores de Ciências. **Ciência & Educação.** V. 10, n.3, 2004, p. 317-331.