



USO DE ANIMAÇÕES COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NO APOIO AO ENSINO E APRENDIZAGEM NA DISCIPLINA DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Giulius José Estefano Cavalcante de Oliveira – giuliuwestefano2@hotmail.com

Universidade Federal Rural do Semiárido, Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas

Av. Francisco Mota, 572 – Bairro Costa e Silva

59.625-900 – Mossoró – RN

Victor de Paula Brandão Aguiar – victor@ufersa.edu.br

Universidade Federal Rural do Semiárido, Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas

Av. Francisco Mota, 572 – Bairro Costa e Silva

59.625-900 – Mossoró – RN

Adriano Holanda Pereira – holanda@ifce.edu.br

Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Ceará - IFCE, Campus Maracanaú

Av. Contorno Norte, 10 – Distrito Industrial

61.939-140 - Maracanaú – CE

Allyson Arilson Lima Filgueira – allyson_alf@hotmail.com

Universidade Federal Rural do Semiárido, Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas

Av. Francisco Mota, 572 – Bairro Costa e Silva

59.625-900 – Mossoró – RN

Resumo: *O artigo trata da investigação sobre a contribuição de animações como recurso didático para complementar a didática de ensino, auxiliar na fixação do conteúdo e ajudar na compreensão de fenômenos, ou seja, da simulação de fenômenos de visualização abstrata, como é o caso de vários fenômenos físicos e técnicas de construção que ocorrem na engenharia. Relata-se neste trabalho o desenvolvimento e aplicação de animações para uma turma de 31 alunos do curso de Engenharia Civil da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, campus Mossoró, e a realização de um questionário destinado aos próprios alunos sobre as duas ferramentas didáticas utilizadas pelo professor para ministrar o mesmo conteúdo na disciplina de Instalações Elétricas, sendo destes o primeiro um método tradicional de ensino (apresentações em slides, uso do quadro branco) dentre outros comumente utilizados nos cursos de Engenharia e na sequência ministrando o mesmo conteúdo com o uso de animações. Foi identificado também o perfil dos alunos no que diz respeito ao assunto, e os resultados foram positivos visto que a maioria deles tinha noções prévias do conteúdo, isso pode dar credibilidade à pesquisa. Perante os resultados o que se verificou foi uma grande aceitação e valorização do recurso didático utilizado nas aulas.*

Palavras-chave: *Questionário, Circuitos Básicos, Motivação, Engenharia Civil, UFRSA.*



1. INTRODUÇÃO

O uso da informática está cada vez mais presente na educação. O uso de rede mundial de computadores para pesquisas acadêmicas, desenvolvimento de atividades e também usada como ferramenta didática por parte dos professores, busca uma maior dinâmica na forma de ensino tentando promover um aprendizado mais significativo a partir da motivação do aluno na construção de novos conhecimentos.

Levando em consideração que o envolvimento, a integração e a participação do aluno em sala de aula são essenciais no processo de aprendizagem e na produção do conhecimento, o presente trabalho objetiva-se na investigação do processo que envolve a aplicação de animações em algumas aulas da disciplina de instalações elétricas em uma turma de graduação em Engenharia Civil, com vistas a conhecer como a animação pode contribuir para o aprendizado dos alunos dos cursos de Engenharia.

A partir da observação do professor do ensino superior na área de engenharia e uma maior interatividade dos jovens com o computador, é notório que o aluno prefere um modelo mais dinâmico de aula, no qual possibilite uma participação mais ativa na construção do conhecimento (KHALIL *et al.*, 2011). A inclusão da animação na prática docente do professor de ensino superior pode auxiliar no processo ensino-aprendizagem, dando a dinâmica que o aluno deseja, sendo estas animações uma das formas de inserção do computador na atividade didática.

O computador, como uma ferramenta tecnológica a partir dos diversos *softwares* presentes no mercado, consegue transmitir a realidade de forma bem similar através de uma tela, onde permite o aluno ter uma visão virtual da realidade, se tornando bastante importante em casos onde a complexidade de visualização e interpretação do que acontece na prática é demasiado. A utilização da animação pode ser usada de forma complementar as práticas tradicionais, inclusive em laboratório, dando uma maior estrutura de ensino ao aluno.

2. RECURSOS DIDÁTICOS

Esta seção apresenta alguns recursos didáticos usados nesta práxis, tanto os mais tradicionais quanto o proposto no trabalho.

2.1. Recursos tradicionais

Os recursos mais utilizados pelos professores do ensino superior independente da sua área de atuação são o tradicional quadro branco, livros, apostilas, artigos e também pode se considerar que as apresentações em *slides* estão tornando-se um método tradicional utilizado pelos professores visando apresentar e contextualizar o conteúdo programático da disciplina (BRITES & BARBOSA, 2012). Na disciplina de Instalações Elétricas não é diferente, ou seja, as aulas são ministradas de forma a apresentar e descrever o conteúdo detalhadamente por diversas literaturas e obras. Ao utilizar este recurso, o professor busca priorizar a parte teórica e os cálculos estudados, destacando: conceitos, definições e metodologias de cálculos (equações) para dimensionamentos de disjuntores, condutores, cálculo de queda de tensão, cálculo de fator de demanda, etc.



2.2. Recurso das animações

As animações e simulações podem ser consideradas uma solução dos vários problemas que os professores de ensino superior enfrentam ao tentar explicar para seus alunos um fenômeno demasiadamente difícil de ser “visualizado” através de uma descrição em palavras e considerado complexo para ser representado através de uma única ilustração (HECKLER *et al.*, 2007). As animações possibilitam observar em alguns minutos a evolução temporal de um fenômeno que levaria horas, dias ou anos em tempo real, além de permitir ao estudante repetir a observação sempre que o desejar.

Ao usar animações é de extrema importância que tanto o professor quanto o aluno estejam conscientes de que eles são um modelo simplificado da realidade sob risco de assimilar uma ideia errada do fenômeno em estudo e, portanto sendo uma ferramenta de auxílio à compreensão e não de completa compreensão do fenômeno ou técnica.

3. DESENVOLVIMENTO DAS ANIMAÇÕES

Neste trabalho, foram realizadas 16 animações, usando as ferramentas: SKETCHUP®, que possibilita o uso do *software* para desenvolvimentos pessoais na sua versão *trial*; um editor de vídeos que pode ser licenciado ou *trial*; e o MATLAB® (SILVA, 2011). O processo utilizado para criação destas animações foi o mesmo, portanto, a lógica de montagem é consequência para todos os outros circuitos. O circuito que servirá de exemplo é a animação denominada *ligação de uma lâmpada com interruptores paralelos (three-way)*” (SILVA, 2011).

Para criação dessas animações, foi necessário ter um pequeno conhecimento técnico dos *softwares* utilizados, um bom conhecimento do fenômeno a ser simulado e desenhar cada etapa do processo para criar as diferentes cenas a serem simuladas. Para a realização da animação do circuito *three-way*, foi inicialmente construído a sequência de desenhos no programa SKETCHUP®, e esta sequência de cenas está relacionada ao estágio que o processo de ligação de uma lâmpada se encontra, sendo estes: circuito desenergizado, circuito energizado, circuito energizado “fechado”, circuito energizado “aberto”, como estão representados na Figura 1.

Na primeira cena o circuito encontra-se desenergizado e todos os condutores estão com cores opacas. Este estágio é a primeira parte da animação. Na segunda cena o circuito passa a ser energizado, então os condutores fase e neutro se encontram com cores vivas, indicando que por eles passam corrente. Nessa seção é importante salientar que alguns conceitos como as cores dos condutores, regido por norma, seja apresentado (SILVA, 2011). Na terceira cena, para o circuito fechado, as chaves dos interruptores devem estar conectadas, de maneira que a fase que chega da alimentação no interruptor, esteja em contato com um dos retornos ligado a um terceiro retorno conectado ao receptor da lâmpada, isto é, um dos interruptores ser ligado, fazendo com que o circuito se feche e haja passagem de corrente. Na última cena, o circuito encontra-se energizado, então os condutores estão com cores vivas indicando que há corrente, mas o circuito esta em aberto.

Importante salientar que cada cena desta era composta por um conjunto de telas desenvolvidas no SKETCHUP®. Aparecimentos de setas simbolizando caminho de corrente elétrica, aparecimento de legendas, lucidez e opacidade de cores como outros tipos de atributos da animação foram desenvolvidos cena a cena no software, sendo as

quatro cenas apresentadas nesta seção apenas um conjunto de telas que representam uma etapa da idéia da animação como um todo.

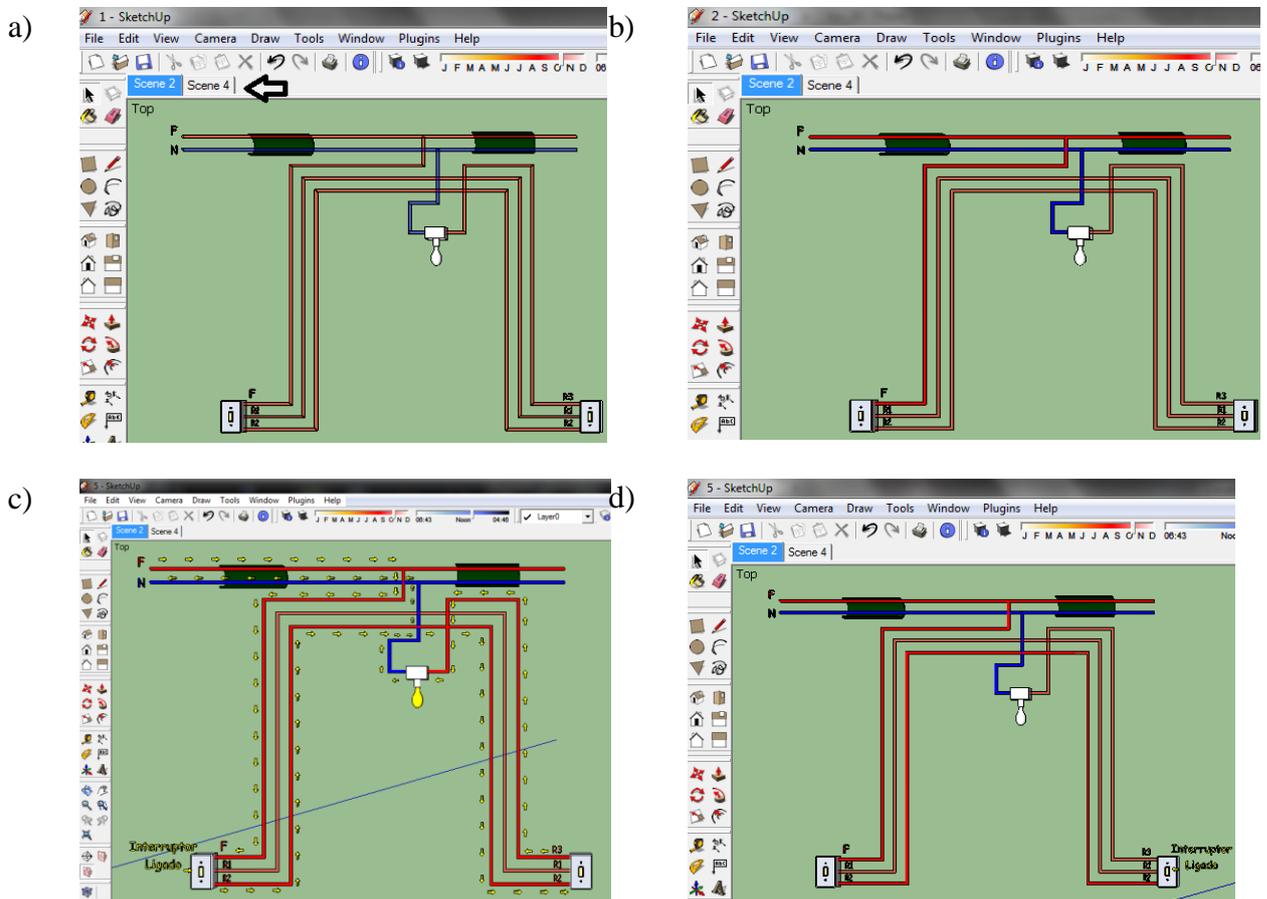


Figura 1 – Desenho do circuito *three-way* no SKETCHUP®. a) circuito desenergizado. b) circuito energizado. c) circuito energizado “fechado”. d) circuito energizado “aberto”.

Após a criação de cada cena, que é uma sequencia da evolução temporal do fenômeno, foram desenvolvidas as animações dos vídeos em *software* editor de vídeos, onde este fará com que as cenas criadas ganhem movimento, com a adição dos estágios de cada parte do desenho *three-way*. As cenas são apresentadas em sequência para executar a animação.

A fim de possibilitar uma interpretação mais didática e dinâmica do assunto a partir das animações, foi usado o MATLAB®, pois existe uma ferramenta neste *software* que proporciona desenvolver uma lista organizada de todos os vídeos. Dentre as demais funções do MATLAB®, esta ferramenta denominada GUIDE possibilita criar uma interface gráfica relacionada ao MATLAB® de acordo com a sua elaboração, mostrado pela Figura 2.

Foram desenvolvidas 16 animações de circuitos básicos de instalações elétricas residenciais prediais que é uma das primeiras matérias vistas no curso básico de instalações elétricas em nível superior.



Figura 2 – Interface gráfica criada no GUI.

4. A UTILIZAÇÃO DE ANIMAÇÕES COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NA PRÁTICA DOCENTE

Após desenvolver as animações para auxiliar no ensino da disciplina de Instalações Elétricas, a ferramenta foi utilizada em uma turma de Engenharia Civil da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), campus Mossoró, objetivando verificar a aceitação e a compreensão do conteúdo pelos alunos e também com a intenção de investigar se o uso de animações pode contribuir para a prática docente. Foi realizada uma pesquisa com estes alunos, onde foram feitos questionários, observações e entrevistas sobre os métodos didáticos utilizados pelo professor nas aulas da disciplina de instalações elétricas, buscando críticas e sugestões para possíveis melhorias.

Primeiramente as aulas foram ministradas com os métodos tradicionais de ensino, como o uso de quadro e apresentação em slides. Paralelamente, estavam sendo realizadas observações em sala de aula com o intuito de observar o comportamento frente à ferramenta que os alunos estavam sendo apresentados, isso através de um observador para captar as reações dos participantes, que neste caso foi o próprio professor.

Ao final desta aula foi desenvolvido e aplicado um instrumento de avaliação qualitativa, coletando através de questionários e opiniões referentes a vários aspectos como qualidade, importância, necessidade de mudança e metodologia utilizada aos



alunos presentes para identificar o perfil destes e também para saber deles sobre a ferramenta didática utilizada pelo professor. Em outras aulas sobre o mesmo conteúdo o professor ministrou-as com a ferramenta das animações, e ao término foi aplicado outro questionário agora sobre o método das animações.

O interesse no perfil do aluno é de grande relevância para a pesquisa, pois é nele que conhecemos o tipo de aluno que está sendo entrevistado, neste caso o perfil mostrará o grau de conhecimento prévio com as instalações elétricas que os alunos tiveram em sua vida dentro ou fora das salas de aulas antes da disciplina. Perante as respostas dos alunos, verificamos que a maioria deles tem noções de instalações elétricas, sabem de sua importância ou já tiveram algum tipo de contato com a mesma, como podemos observar em porcentagem na Figura 3.

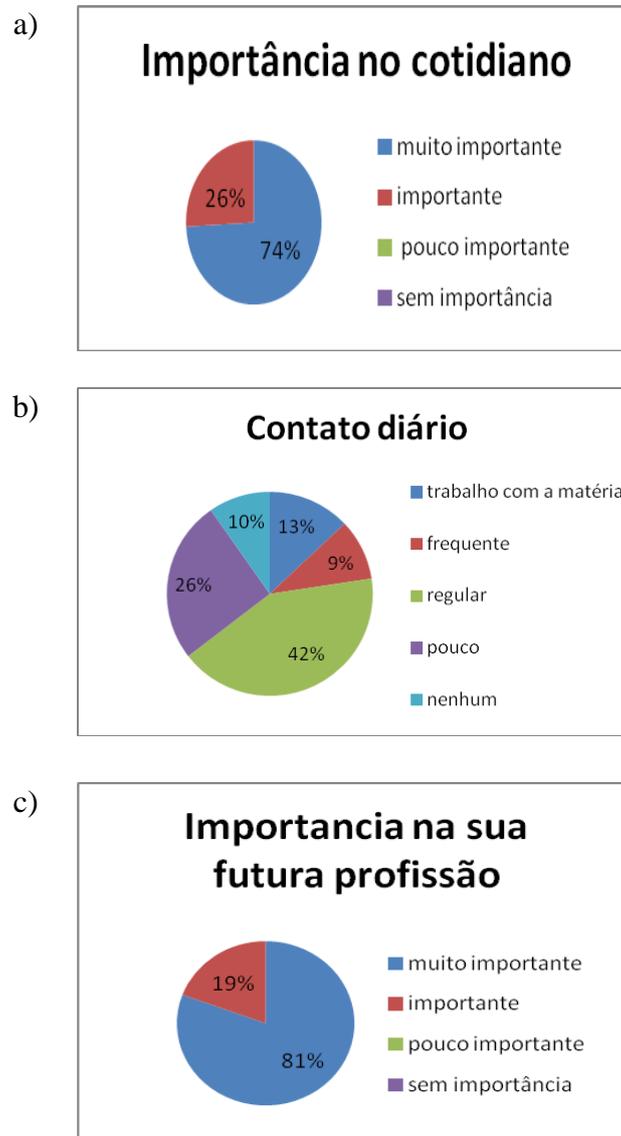
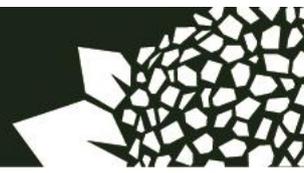


Figura 3 – a) Respostas da questão sobre a importância das instalações elétricas no cotidiano. b) Respostas dos alunos com o contato diário com instalações elétricas. c) Respostas sobre a consciência da importância das instalações elétricas na futura profissão.



Diante do perfil desses alunos observa-se que são bem embasados perante o assunto a ser questionado. Com isso podemos obter opiniões bem formadas sobre o assunto e que passa confiança.

Depois dos alunos terem recebido a aula ministrada apenas com as ferramentas do método tradicional de ensino o professor aplicou um questionário referente a este método didático. A interpretação dos dados da Figura 4 mostra que, na opinião dos alunos o método tradicional é *bom*, facilita *bem* o aprendizado em relação ao conteúdo ministrado e *chama um pouco a atenção* deles durante a aula.

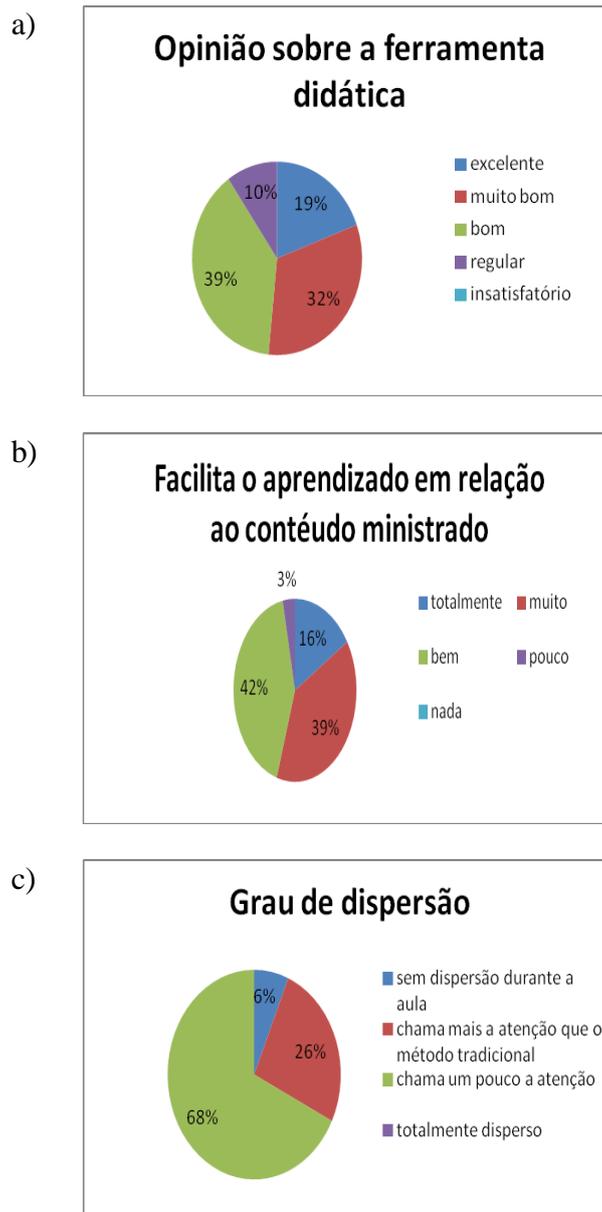


Figura 4 – a) Resposta da opinião dos alunos sobre as ferramentas didáticas tradicional. b) Resposta sobre a facilidade do aprendizado em relação ao conteúdo ministrado. c) Resposta sobre o grau de dispersão que os alunos acreditam ter com slides e figuras.



O mesmo procedimento aconteceu logo após a aula do mesmo assunto utilizando a ferramenta das animações das técnicas dos circuitos básicos, a boa aceitação pode ser vista nos resultados da pesquisa mostrado da Figura 5.

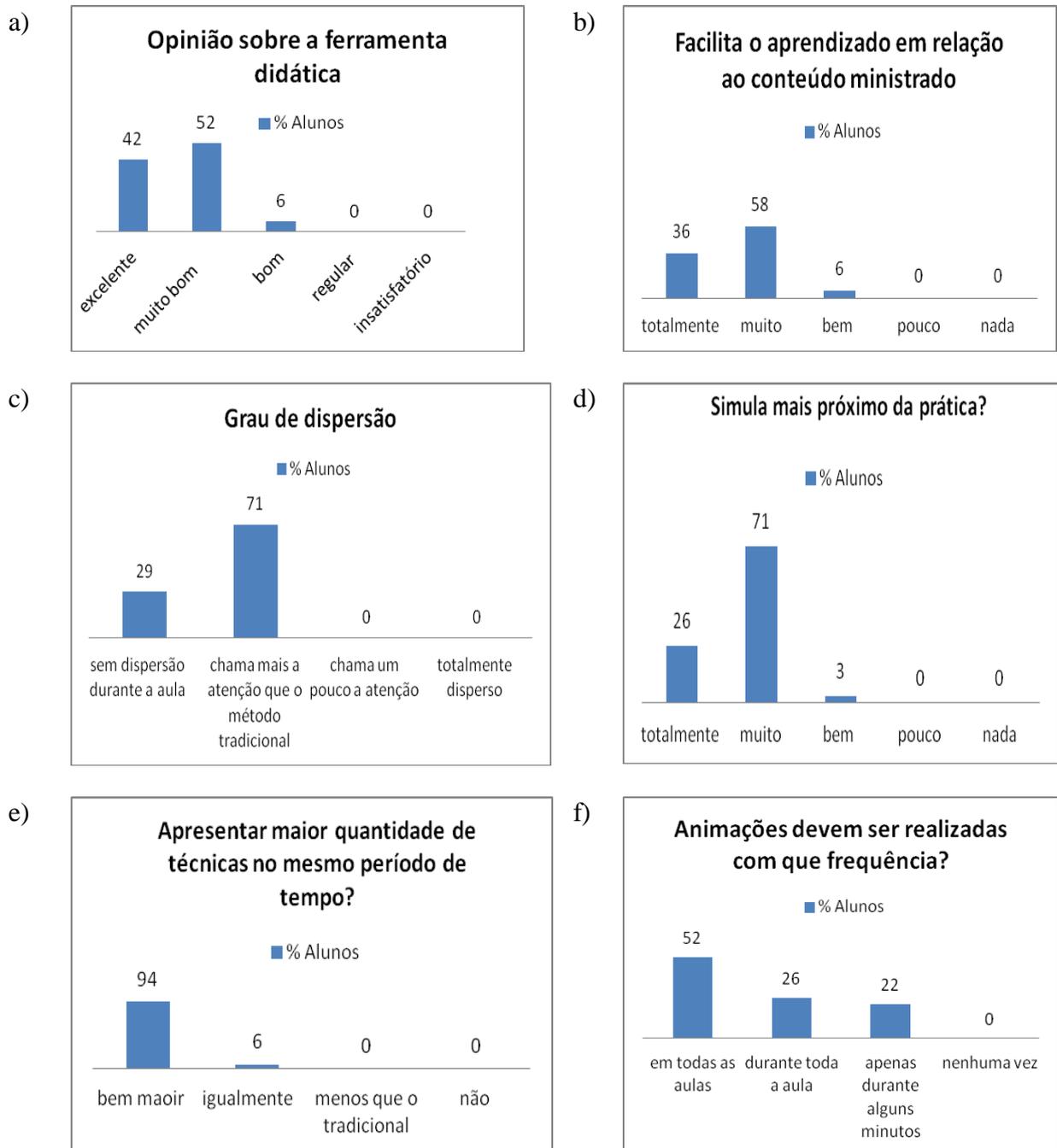


Figura 5 – a) Resposta da opinião dos alunos sobre as animações. b) Resposta sobre a facilidade do aprendizado com o recurso das animações. c) Resposta sobre o grau de dispersão que os alunos acreditam ter com apresentação de animações. d) Resposta sobre o quanto as animações conseguem simular o mais próximo da prática e/ou realidade. e) Opinião dos alunos sobre as animações permitirem uma maior quantidade



de apresentações de fenômenos se comparado ao método tradicional. f) opinião sobre com que frequência deve ser realizada as animações.

Pode-se observar que 42% dos alunos consideram esta ferramenta *excelente* e responderam também que facilita na aprendizagem do conteúdo ministrado, na auto avaliação sobre sua dispersão durante a aula 71% dos alunos avaliaram que as animações *chamam mais a atenção* deles do que *o método tradicional*. Os alunos entrevistados analisaram que as animações simulam o *mais próximo da realidade ou da prática* como também podem fornecer um maior número de *apresentações de fenômenos* quando comparado com o método tradicional em um determinado intervalo de tempo. E quando questionados em relação a frequência de utilização destas animações durante as aulas 52% responderam que *em todas as aulas* deve-se usar esta ferramenta.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi verificado, através do material desenvolvido, apresentar os conteúdos de instalações elétricas de uma forma mais atraente e ilustrativa do que o simples método tradicional com simples descrições dos fenômenos e das técnicas realizadas na maioria das aulas tradicionais, propiciando assim o maior envolvimento dos alunos nas aulas da disciplina. O uso de animações e simulações permitiu a abordagem de um número maior de fenômenos num intervalo de tempo menor e proporcionar uma realimentação imediata ao aluno.

Ao analisar as opiniões dos alunos, percebe-se que as animações vão ao encontro da realidade da grande maioria deles, proporcionando um ambiente de estímulo, motivação e envolvimento no processo de ensino e aprendizagem, fazendo com que os alunos participem ativamente da aquisição de informações e construção do conhecimento. Um ponto muito positivo percebido com tal ferramenta, é que desperta um maior interesse nos alunos pelo conteúdo.

Entretanto, tanto nas observações, como nos relatos dos alunos, verifica-se que as animações podem ser usadas em todas as aulas nas quais seja interessante sua aplicação, mas essa ferramenta não pode ser a única durante toda a aula, pois ela deve ser uma ferramenta auxiliar, ou seja, um recurso a mais no processo de ensino e aprendizagem, nunca de forma única, devendo ser aliado aos demais recursos existentes, cabendo ao professor a responsabilidade de dosar o tempo de uso de cada uma, e o da criação de um ambiente em que o aluno pergunta, reflete, debate e pesquisa, onde ambos possam se sentir responsáveis pelo processo ensino e aprendizagem.

Outra característica importante a ser ressaltada é a busca por uma filosofia de uso de animações em aulas preparatórias para cursos semipresenciais, onde as aulas de laboratório devem ser realizadas independente das aulas à distância. Animações das práticas, ou a realização de uma “prática virtual” seria de grande valia para o credenciamento do aluno à aula presencial deste tipo de curso a ser realizada em laboratório específico. Essa tendência deve ser observada como trabalho futuro.

A pesquisa é contínua e o uso de animações será avaliado como vetor para ingressos de alunos em cursos de Engenharia e aumento da relação egressos/ingressantes. Esta pesquisa está financiada pelo CNPQ e as animações versarão sobre temas mais aprofundados da Engenharia e que estão no cotidiano dos futuros alunos do ensino superior em Engenharia.



Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Pesquisa, CNPQ (Processo: 454897/2012-0), a UFRSA e aos alunos da turma de Instalações Elétricas do segundo semestre de 2012 do curso de Engenharia Civil da referida universidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRITES, Fabiano da Silva; BARBOSA, Itamara da Silva. O desafio de ensinar conformação mecânica: Uma pesquisa sobre os diferentes recursos didáticos disponíveis. Anais: XL – Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Belém. ITEC, 2012.

HECKLER, Valmir *et al.* Uso de simuladores, imagens e animações como ferramentas auxiliares no ensino/aprendizagem de óptica. Revista Brasileira de Ensino de Física, São Paulo, v. 29, n.2, p. 267 – 273, 2007.

KHALIL, Renato Fares. O uso da tecnologia de simulação na prática docente do ensino superior. Anais: XVI – Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino. Campinas: UNICAMP, 2012.

SILVA, José Lucas; UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO. Laboratório virtual de eletrotécnica básica - Animações como ferramenta didática de ensino, 2011. 47p, il. Monografia (Graduação).

USE OF COMPUTER ANIMATIONS AS DIDACTICAL TOOL TO SUPPORT THE PROCESS OF TEACHING-LEARNING IN THE DISCIPLINE OF ELECTRICAL INSTALLATIONS

Abstract: *The article discusses research on the contribution of animation as a teaching resource to supplement the teaching process, assist in determining the content and help in the understanding of phenomena beyond the simulation visualization processes abstract, as in the case of various physical phenomena and techniques occurring in the construction engineering. We report in this paper the development and implementation of animations for a class of 31 students of Civil Engineering, Federal Rural University of the Semiarid campus Mossoró, and the realization of a questionnaire for the students themselves about the two teaching tools used by the teacher to deliver the same content in the discipline of Electrical Installations, the first of these being a traditional method of teaching (presentations 'slides', use the whiteboard) and others commonly used in engineering courses and following ministering the same content using animations. It was also identified in the student profile with respect to the subject before and after the use of animations. Given the results there was a good acceptance and appreciation of the teaching resource used in class.*

Keywords: *Questionnaire, Basic Circuits, Motivation, Civil Engineering, UFRSA.*