

DESENVOLVIMENTO DE MATERIAL AUDIOVISUAL PARA O ENSINO DA DISCIPLINA DE CONCRETO ARMADO I

Olga Maria Pinheiro Pinheiro – olgapinheiro99@gmail.com
Universidade Federal do Pará, Faculdade de Engenharia Civil
Rua Augusto Corrêa, Nº 1, Bairro do Guamá
66075-110 – Belém – Pará

José Capela da Silva Junior – jcapelajr@gmail.com
Universidade Federal do Pará, Faculdade de Engenharia Civil
Rua Augusto Corrêa, Nº 1, Bairro do Guamá
66075-110 – Belém – Pará

Resumo: O projeto “Fundamentos do Concreto Armado” apresenta como objetivo principal a criação de objetos de aprendizagem para melhorar o ensino das disciplinas de Estruturas de Concreto I da Universidade Federal do Pará (UFPA). De modo específico, o foco do projeto é desenvolver sete objetos de aprendizagem relacionados a cinco tópicos básicos: definição de concreto armado, propriedades do concreto, propriedades do aço, comportamento conjunto do concreto e aço e, por fim, concreto protendido. Estes objetos envolveriam a criação de vídeos curtos, os quais seriam formados de textos objetivos e ilustrações para que o discente pudesse visualizar com mais clareza o conteúdo ministrado na disciplina e assim pudesse fixar mais esse conhecimento. Após algumas adaptações realizadas pelos monitores e coordenador, foram iniciadas as atividades e até o fim da monitoria foram feitos dois vídeos, sendo o primeiro a respeito da definição e características do Concreto Armado e o segundo sobre o que torna viável a sua utilização (aderência, cobrimento e compatibilidade térmica). Além disso, foram realizadas atividades de melhorias nas ilustrações dos materiais didáticos utilizados na disciplina. De modo geral, o projeto permitiu que os bolsistas se desenvolvessem e acompanhassem atividades de pesquisa, através de interação com várias atividades dos alunos de mestrado orientados pelo coordenador deste projeto.

Palavras-chave: Recursos Multimídia. Ensino de Engenharia. Concreto Armado e Protendido.

1 INTRODUÇÃO

Devido à evidente dificuldade de entendimento e visualização dos fenômenos físicos apresentados no comportamento estrutural do concreto em suas diversas utilizações, nasceu a necessidade de se criar um método de ensino diferente e didático para que auxiliasse no processo de aprendizagem da disciplina de Estruturas de Concreto I na Universidade Federal do Pará (UFPA). Para além de sala de aula, o projeto "Fundamentos do Concreto Armado" possui como proposta colaborar para o entendimento e aprendizagem tanto de discentes como

de profissionais da área e, ainda, é destinado para aqueles que possuem curiosidade para entender um pouco da Engenharia Estrutural.

Segundo Cunha (2001), o bom professor é aquele que não é fixo quanto a seu estilo e a sua prática docente, mas é aquele que se modifica conforme as necessidades de aprendizagem de seus alunos. Para Kenski (1996), os recursos audiovisuais e tecnológicos disponibilizados devem ser planejados com muito critério, têm que ser apropriados ao conteúdo abordado para que se tenham resultados na aprendizagem do discente. Para Mialaret (1973), o professor não pode ser mais considerado a única fonte de conhecimento. O desenvolvimento das tecnologias da educação possibilitou que os alunos pudessem por si mesmos adquirir novos saberes e que as aulas tornassem dinâmicas, criativas e propensas para a motivação.

O projeto foi criado através de uma iniciativa do professor coordenador do Núcleo de Modelagem Aplicada (NUMEA), com o auxílio de bolsistas de monitoria da universidade, que também faziam parte do núcleo de pesquisa.

Os objetivos do projeto são: criar 7 objetos de aprendizagem sobre concreto armado (definição, propriedades, vantagens e desvantagens, comportamento à tração e compressão do concreto, propriedades do aço, comportamento conjunto do concreto e aço e concreto protendido) que possam ser utilizados no ensino das disciplinas de Estruturas de Concreto I, que consistem em conteúdo midiático que desperte o interesse dos discentes e curiosos em geral, buscando-se de maneira didática facilitar a compreensão sobre os conteúdos da disciplina.

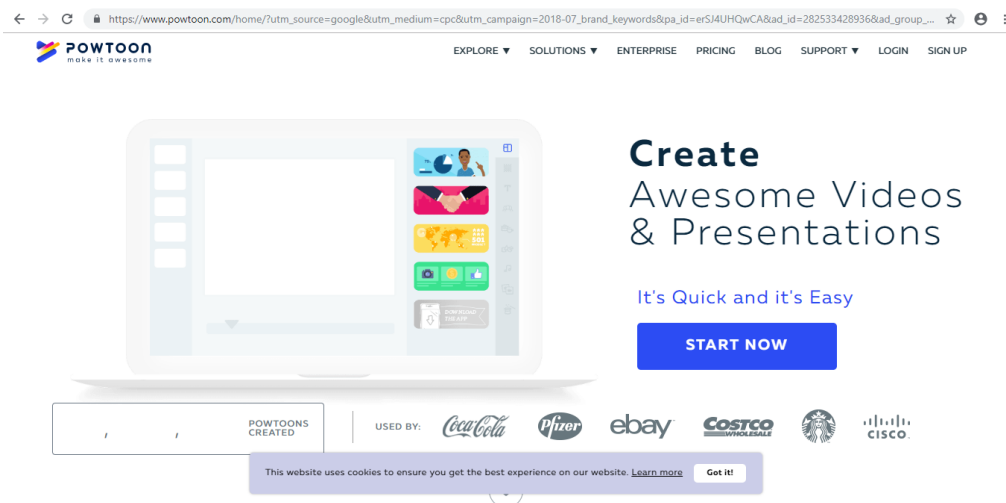
2 MÉTODOS

Para a criação do conteúdo midiático, foram elaboradas imagens que demonstram de forma simples e clara diversos aspectos do comportamento estrutural do concreto e do aço. Também foram redigidos textos curtos e simples - os quais possuem tradução para o inglês no vídeo - que explicam as imagens, as quais são animadas conjuntamente com a escrita. As animações e os vídeos de curta duração são produzidos em site de criação e edição de vídeos e, posteriormente, publicados nas redes sociais do Núcleo de Modelagem Estrutural Aplicada (NUMEA), grupo este coordenado pelo orientador deste projeto, buscando alcançar diversos públicos, além de serem exibidos em sala de aula pelo professor da disciplina.

2.1 Procedimentos realizados na produção dos vídeos

Inicialmente, é feita a revisão teórica dos temas da disciplina de Estruturas de Concreto I para posteriormente começar o planejamento dos vídeos. Em seguida, foram realizadas filmagens para anunciar o lançamento do projeto nas redes sociais e então começou-se, no programa de edição "Photoshop", a produção de imagens que representam o comportamento do concreto armado. Os objetos de aprendizagem foram criados por meio de uma plataforma online de criação de vídeos (Powtoon), na qual foi possível animar as imagens criadas e os textos de forma prática. Ao final, foram feitas análises das estatísticas oferecidas pelas redes sociais e do feedback dos alunos para a melhoria dos objetos de aprendizagem.

Figura 1 – Site de criação dos vídeos “Powtoon”.



Fonte: Autores.

3 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Para a elaboração do conteúdo foram utilizadas, principalmente, as normas brasileiras NBR 6118, 6120, 8681 e o livro “Reinforced Concrete: mechanics and design” de MacGregor. Foi possível observar, durante a atividade, um grande amadurecimento dos discentes desenvolvedores, bem como foi evidente o impacto da produção no ambiente acadêmico. Para isso, foram analisados tópicos que comprovam a eficácia do projeto, que estão listados a seguir.

3.1 Avanços teóricos, experimentais e práticos obtidos:

Os bolsistas durante esse período, puderam se aprofundar mais sobre os assuntos da disciplina, pois tiveram mais contato com ela, desde a pesquisa, sintetização do assunto, até a confecção dos vídeos. Além disso, foram realizadas atividades de renovação das imagens (desenhos) dos materiais didáticos (slides de aula) do coordenador do projeto. Isso proporcionou maior contato ainda com os assuntos estudados, e oportunizou momentos em que os monitores puderam tirar suas dúvidas com os alunos de mestrado e doutorado, assim como com o coordenador.

3.2 Efeitos do Projeto de Monitoria na reestruturação e qualificação de cursos de graduação e na atualização de seus Projetos Pedagógicos:

O projeto auxiliou na melhoria do ensino de Estruturas de Concreto, mediante aos objetos de aprendizagem criados. Entretanto, para promover uma reestruturação na forma de ensino desta área de conhecimento, seria necessário um projeto maior, com o envolvimento de mais docentes e discentes, onde fosse possível obter mais resultados que auxiliariam na visualização do que se aprende com a teoria da disciplina.

3.3 Integração do Projeto de Monitoria com o ensino, a pesquisa e/ou com a extensão:

O projeto de monitoria esteve ligado nos três eixos: ensino, pesquisa e extensão. Primeiramente, com a pesquisa e fundamentação no conteúdo da disciplina para a construção dos vídeos didáticos, objetivou-se ganhos no ensino-aprendizagem. Ademais, os vídeos foram

utilizados como objetos de aprendizagem nas mídias sociais, dessa forma alcançando pessoas de fora da universidade, para possivelmente despertar o interesse delas aos conteúdos de engenharia, ao conhecerem um tema normalmente técnico e, por isso, mais complexo, em uma linguagem mais acessível, sendo assim extensão. Por fim, além de toda a proximidade criada com os alunos de mestrado e doutorado que são orientados pelo professor, a monitoria criou um elo com a pesquisa.

3.4 Principais fatores positivos que interferiram na execução do Projeto de Monitoria:

O curso de engenharia civil da UFPA apresenta muitos alunos interessados em fazer parte de projetos de pesquisa, extensão universitária e ensino, como é o caso dos monitores desse projeto. Acredita-se que um dos principais fatores positivos que interferiram seja a motivação dos alunos em querer fazer parte e o empenho do coordenador como mentor na execução das atividades. Além disso, considera-se de fundamental importância a oportunidade de desenvolvimento acadêmico criada pela universidade, através desses projetos de Monitoria, por exemplo.

3.5 Principais fatores negativos que interferiram na execução do Projeto de Monitoria:

Os bolsistas se dedicaram a construir os sete objetos de aprendizagem, dependendo na maioria das vezes da disponibilidade dos computadores da universidade, e da internet da instituição. Avalia-se como ponto negativo a carência quanto à infraestrutura dos laboratórios de informática para suprir a demanda do contingente de alunos que necessitam utilizar os computadores.

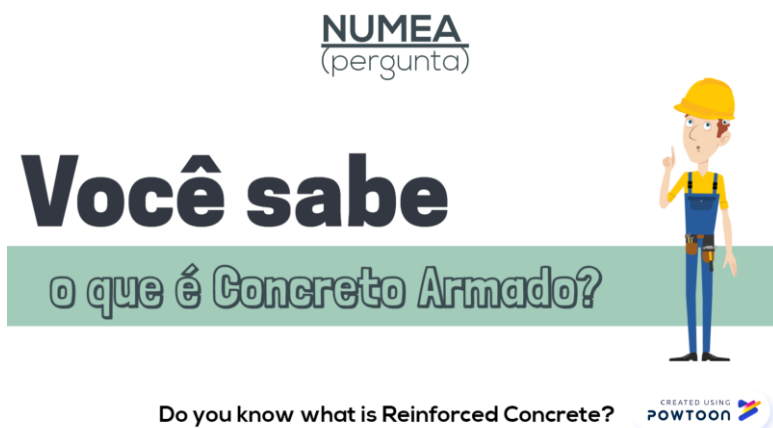
3.6 Observações pertinentes:

Dentre as atividades previstas nesse projeto de monitoria, optou-se por dar ênfase nos sete objetos de aprendizagem, pois a construção dos vídeos levaria tempo e precisava dessa dedicação. Logo, durante a bolsa não se realizaram ensaios de laboratório com concreto armado e aço, nem as modelagens computacionais. Todavia, até a produção deste artigo foram lançados dois vídeos e os monitores pretendem dar continuidade aos restantes. Além disso, foram executadas melhorias nas imagens utilizadas nos materiais didáticos da disciplina de Estruturas de Concreto I, do coordenador.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

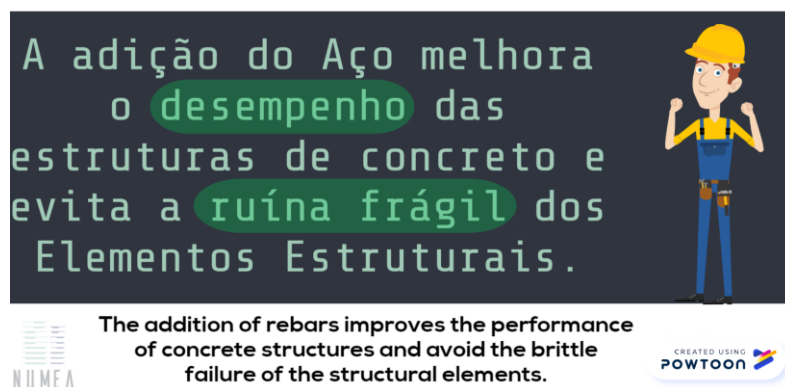
Foram produzidos dois dos sete vídeos propostos inicialmente: definição e viabilidade. A duração do primeiro vídeo foi de aproximadamente 2 minutos e do segundo foi de 3 minutos, pois o intuito dos vídeos, como explicado anteriormente, é serem de curta duração e de fácil entendimento. Abaixo encontram-se algumas imagens ("prints" de tela) dos vídeos prontos mostrando os seus elementos: figuras, texto, tradução para o inglês, entre outros.

Figura 1: Imagem inicial do primeiro vídeo criado cujo tema abordava o que é o Concreto Armado e suas características.



Fonte: Autores.

Figura 2 – A imagem descreve a melhoria causada pela utilização aço nas estruturas de concreto, abordado no primeiro vídeo.



Fonte: Autores.

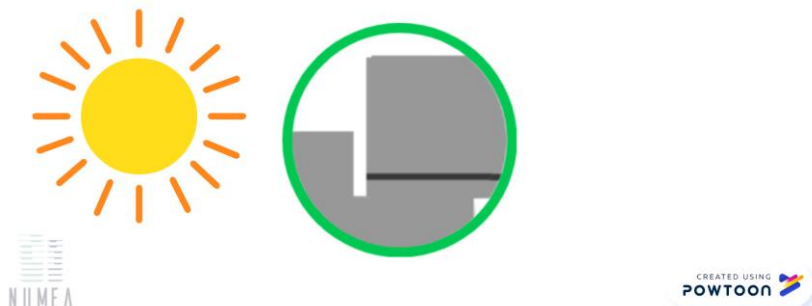
Figura 3 – Imagem inicial do segundo vídeo criado cujo tema abordava a viabilidade da utilização do Concreto Armado.



Fonte: Autores.

Figura 4 – A imagem descreve a compatibilidade térmica do aço e o concreto, uma das características que promove a viabilidade da utilização do concreto armado, presente no segundo vídeo.

Nesta simulação, quando a estrutura é submetida a uma elevação da temperatura, o concreto e o aço se expandem na mesma proporção.



Fonte: Autores.

Figuras 5 e 6: Exemplos de figuras criadas no “Photoshop” e sua animação.



Fonte: Autores.

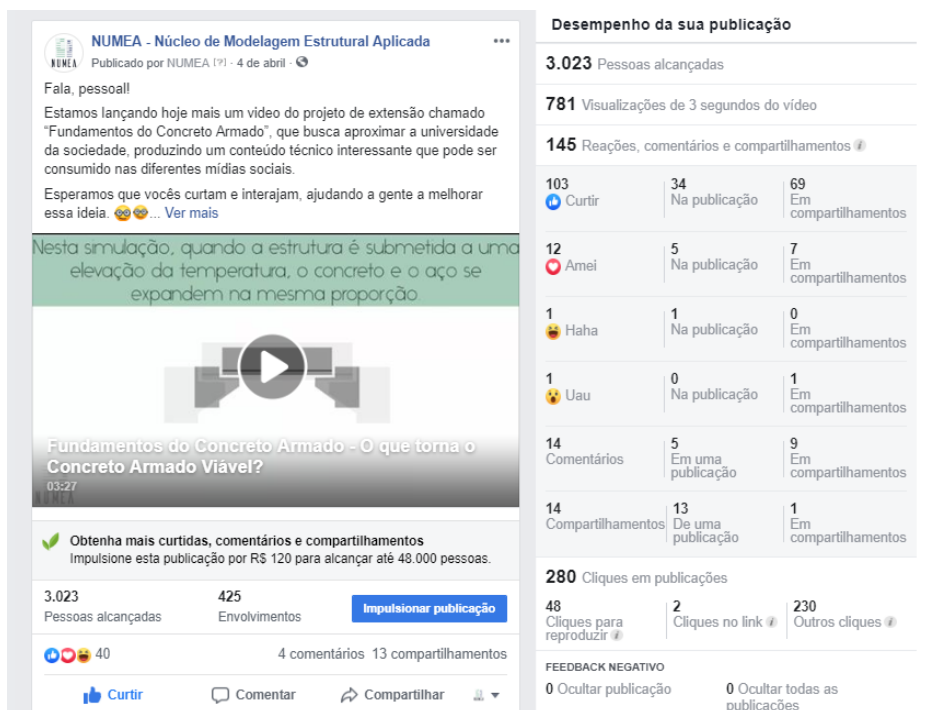
Por meio desse método, mais de 19 mil pessoas foram alcançadas nas redes sociais somente com o primeiro vídeo, de uma série de sete que ainda estão em produção, além de centenas de interações.

Figura 7: Desempenho da publicação do primeiro vídeo.



Fonte: Facebook.

Figura 8: Desempenho da publicação do segundo vídeo.



Fonte: Facebook.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de o projeto ainda estar sendo implementado, o retorno está sendo bastante significativo, os números obtidos após a reprodução do material comprovam isso. Com o objetivo de melhorar a cada vídeo, criou-se um espaço para que o público pudesse dar um feedback, seja com sugestões, dúvidas e/ou críticas. Depois de concluir o projeto, espera-se que os discentes consigam entender e visualizar melhor os fenômenos por trás das estruturas de concreto armado, fazendo com que as dificuldades iniciais e bastante presentes no aprendizado sejam superadas.

Agradecimentos

Aos colegas do Núcleo de Modelagem Estrutural Aplicada (NUMEA), ao professor orientador do projeto e a todos os colaboradores deste projeto.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6118 – Projeto de Estruturas de Concreto - Procedimento. Rio de Janeiro, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6120 – Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8681 – Ações e segurança nas estruturas - Procedimento. Rio de Janeiro, 2003.

CARVALHO, R. C., FIGUEIREDO FILHO, J. R., Cálculo e Detalhamento de Estruturas Usuais de Concreto Armado, Vol. 1, 4ª ed., 2014.

CLÍMACO, J. C. T. S., Estruturas de Concreto Armado – Fundamentos de projeto, dimensionamento e verificação, Elsevier, 2ª ed., 2016.

CUNHA, M. I. A relação professor-aluno. In: VEIGA, I. P. A. Repensando a didática. Campinas: Papirus, 2001. p. 145-15

FUSCO, P. B., Técnica de Armar as Estruturas de Concreto, PINI, 2ª Edição, 2013.

WIGHT, J. K., MACGREGOR, J. G., Reinforced Concrete: mechanics and design, Prentice Hall, 6ª ed., 2011.

KENSKI, V. M. O ensino e os recursos didáticos em uma sociedade cheia de tecnologias. In: In:VEIGA, I. P. A. (org). Didática: o ensino e suas relações. Campinas: Papirus, 1996.

MIALARET, G. Psicopedagogia dos meios audiovisuais no ensino do primeiro grau. Trad. Catarina Marie Nourry. Petrópolis: Vozes, 1973.

AUDIOVISUAL MATERIAL DEVELOPMENT FOR THE TEACHING OF “REINFORCED CONCRETE I” DISCIPLINE

Abstract: *The main objective of the project “Fundamentos de Concreto Armado” was the creation of learning objects to improve the teaching of the Concrete Structures I disciplines at the Federal University of Pará (UFPA). Specifically, it was intended to develop seven learning objects related to five basic topics: definition of reinforced concrete, properties of concrete, steel properties, joint behavior of concrete and steel and, finally, prestressed concrete. These objects would involve the creation of short videos, which would be composed of objective texts and illustrations so that the student could more clearly visualize the content taught in the discipline and thus could fix this knowledge more. After some adjustments made by the monitors and coordinator, the activities were started and until the end of the monitoring two videos were made, the first one regarding the definition and characteristics of the Reinforced Concrete and the second about what makes its use feasible (adherence, coating and thermal compatibility). In addition, activities were carried out to improve the illustrations of didactic materials used in the discipline. In general, the project allowed the fellows to develop and follow up research activities, through interaction with several activities of the masters students guided by the coordinator of this project.*

Key-words: *Multimedia Resources. Engineering Education. Reinforced and Prestressed Concrete.*