



TECNOLOGIAS MÓVEIS NO ENSINO DE ENGENHARIA

Henrique Innecco Longo – longohenrique@gmail.com

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica, Depto. de Estruturas
Avenida Athos da Silveira Ramos, 149, Centro de Tecnologia, Bloco D, sala D-203,
Cidade Universitária, Ilha do Fundão.
CEP 21.941-909 – Rio de Janeiro – Estado do Rio de Janeiro

***Resumo:** O objetivo deste trabalho é refletir sobre o uso das tecnologias móveis no ensino de engenharia. Os celulares, os smartphones, os tablets e os laptops podem ser bastante úteis para o aprendizado em todos os níveis de escolaridade. Se forem bem utilizadas, as vantagens são muitas. Até mesmo o uso do celular em sala de aula pode também ser útil para o ensino. Grupos nas redes sociais, coordenados pelo professor, podem constituir um bom espaço para o diálogo entre o professor e os alunos. No ensino de engenharia, os alunos podem participar das aulas práticas de projeto com seus tablets ou laptops. O importante é saber como usar as tecnologias móveis de uma maneira eficiente e que melhore o aprendizado.*

***Palavras-chave:** tecnologias móveis, ensino, engenharia.*

1. INTRODUÇÃO

A tecnologia tem tido uma grande influência não apenas no ensino, mas em todos os setores da sociedade. Nos últimos anos, os avanços tecnológicos modificaram as condições de trabalho e até mesmo o comportamento das pessoas. Em todas as grandes cidades, se vê alguém falando em celulares ou conectados com smartphones e tablets. Não dá para ficar alheio a esta influência. A quantidade de informações é tanta que fica difícil assimilar e refletir sobre os acontecimentos. No entanto, esta nova realidade tem trazido muitas vantagens e também desvantagens. Hoje em dia fica difícil imaginar um mundo sem computadores e sem a Internet.

As tecnologias móveis podem ser empregadas para melhorar o aprendizado, incentivar o diálogo entre o professor e os alunos, facilitar a pesquisa e principalmente desenvolver o espírito crítico, ampliando o alcance da educação.

O modo de trabalho do engenheiro mudou completamente com as novas tecnologias e os professores devem preparar os alunos para esta nova realidade. Os projetos podem ser feitos de uma maneira muito mais rápida e mais eficiente. Os professores precisam lidar com esta nova realidade para melhor capacitar seus alunos para que o futuro engenheiro possa desenvolver satisfatoriamente seu trabalho.

O importante é saber qual a melhor maneira de usar as tecnologias móveis no ensino a favor da educação, sempre de uma maneira crítica e consciente.

Algumas questões devem ser analisadas e respondidas por todos aqueles que utilizam estas novas tecnologias:

- Quais as vantagens e desvantagens do uso da tecnologia móvel?
- Qual a melhor maneira de utilizar a tecnologia no ensino?
- Como utilizar a Internet de uma maneira consciente?
- Como lidar com o uso de celulares em sala de aula?
- Qual o papel das redes sociais no ensino de engenharia?
- Como devem ser feitas as avaliações dos alunos que utilizam as novas tecnologias?
- Qual deve ser a postura do professor diante desta realidade?
- De que maneira a tecnologia deve ser usada pelo engenheiro?
- Como os programas de computador devem ser usados para minimizar os erros?

2. USO DAS TECNOLOGIAS MÓVEIS NA EDUCAÇÃO

As tecnologias móveis são aparelhos digitais portáteis com acesso à Internet e permite muitas ações, inclusive multimídias. Os aparelhos mais usados nesta tecnologia são os celulares, smartphones, tablets e laptops. Estas tecnologias móveis podem ser muito úteis no ensino, principalmente em áreas com difícil acesso a livros, computadores e lugares com poucas escolas e universidades. Os alunos podem utilizar as tecnologias móveis em todo o lugar e em qualquer hora. A figura 1 mostra o uso de um smartphone para pesquisar um assunto durante o estudo.

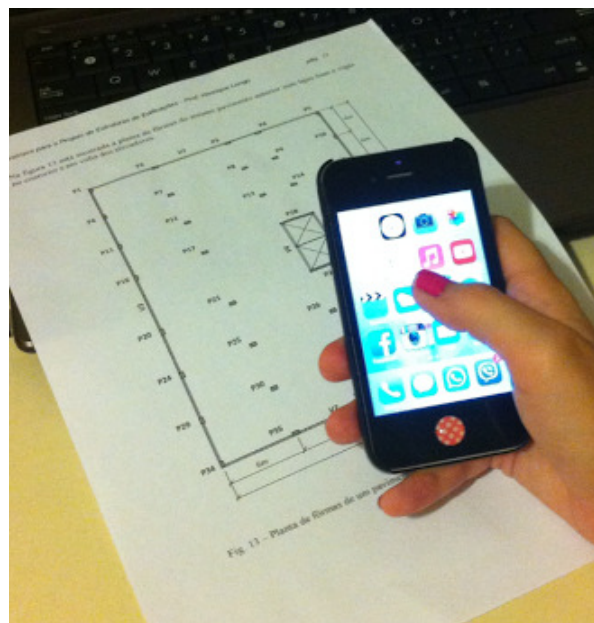


Fig. 1 – Uso de um smartphone para pesquisa de um assunto

A figura 2 mostra um desenho de um edifício na tela de um smartphone. A facilidade de acesso a desenhos, fotos e vídeos é uma das principais características destas tecnologias móveis.



Fig.2 – Desenho de uma edificação na tela de um smartphone

Apesar da resistência ao uso do celular, a UNESCO está empenhada em fazer com que os aparelhos sejam usados no processo de aprendizado. Esta organização da ONU lançou um guia (UNESCO, 2013), escrito após consulta de vários especialistas em mais de 20 países. Este documento, apresentado em Paris durante a Mobile LearningWeek, traz algumas recomendações para ajudar os governos a inserir o uso de celulares nas escolas. De acordo com este guia, o uso desta tecnologia móvel traz inúmeras vantagens, tais como:

- Amplia o alcance e a equidade da educação
- Melhora a educação em áreas de conflito ou em áreas que sofreram desastres naturais
- Dá suporte a alunos com deficiências físicas
- Otimiza o tempo de aula
- Permite que se aprenda em qualquer hora e em qualquer lugar
- Organiza novas comunidades de aprendizado
- Dá suporte à aprendizagem *in loco*
- Aproxima o aprendizado formal do informal
- Prevê avaliação com resultado imediato
- Melhora a aprendizagem contínua
- Maximiza a relação custo-benefício na educação

3. VANTAGENS DAS TECNOLOGIAS MÓVEIS PARA O ENSINO

As vantagens do uso da tecnologia são inúmeras. Se forem bem utilizadas, as tecnologias móveis possuem muitas vantagens para o ensino. Os alunos podem gravar e filmar as aulas teóricas com muita facilidade e depois estudarem em casa. Algumas turmas até se organizam para transcrever as aulas depois de gravadas. Nas aulas práticas, é possível reproduzir todos os passos da aula experimental, facilitando a compreensão do que foi mostrado pelo professor.

Os alunos podem também fotografar o quadro e as projeções apresentadas pelo professor em sala de aula. Esta é também uma grande facilidade, pois nem sempre dá tempo do aluno fazer as anotações e copiar os desenhos feitos no quadro.

Muitos alunos estão usando seus tablets para digitar anotações durante as aulas em vez de copiar em seus cadernos. Tais anotações são repassadas para os alunos que não puderam comparecer as aulas ou então não puderam fazer anotações durante a fala do professor.

É possível também os alunos acompanharem as aulas lendo os textos didáticos em seus tablets e tirarem as dúvidas na hora. A figura 3, por exemplo, mostra um texto didático na tela de um tablet. O aluno pode acompanhar as aulas com o texto em suas mãos.

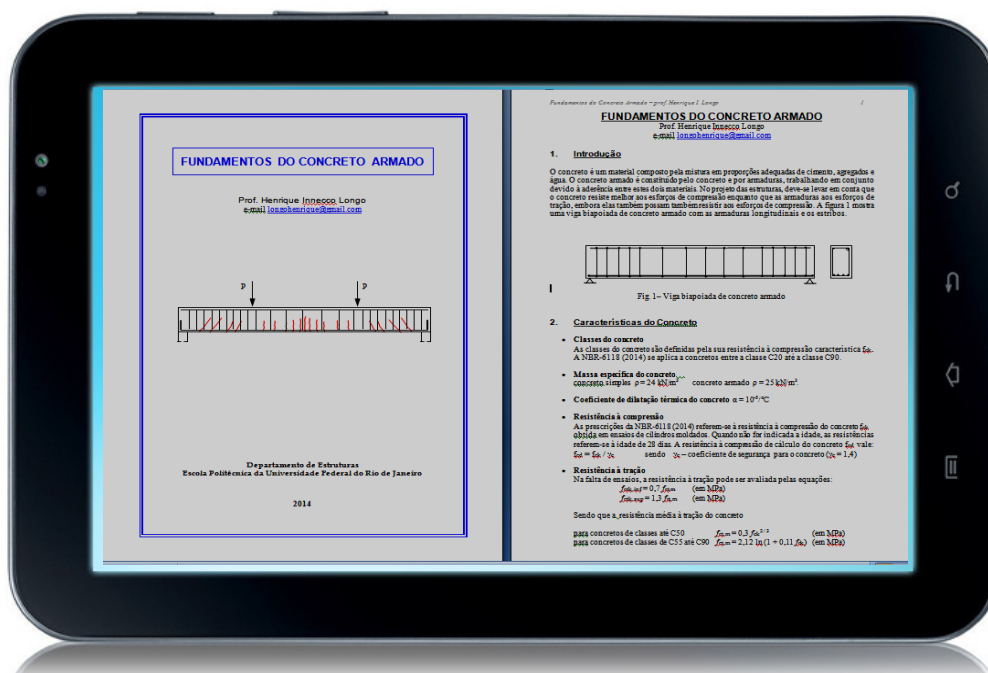


Fig. 3 – Um texto didático na tela de um tablet

Nas aulas práticas de projeto, os alunos podem utilizar programas de computador junto com o professor para analisar e verificar projetos de engenharia.

As redes sociais coordenadas pelo professor podem também ser muito úteis no ensino. O professor pode publicar textos didáticos, fotos, vídeos e tirar dúvidas dos alunos até *on line*. É também possível criar grupos de alunos em aplicativos de mensagens instantâneas que podem ser usados pelos alunos para tirar dúvidas entre eles ou mesmo incentivar a integração dos alunos da turma.



Na prática, nem todos os alunos gostam de fazer perguntas nas redes sociais. Neste caso, os e-mails devem ser usados para um diálogo entre o professor e o aluno sem a participação dos demais alunos. Os e-mails ainda podem ser usados para enviar arquivos, desenhos e vídeos.

Para os professores, as vantagens também são muitas. Eles podem dialogar com os alunos, tirar dúvidas da matéria lecionada, propor assuntos para a discussão nos grupos didáticos das redes sociais.

4. USO DO CELULAR EM SALA DE AULA

O uso do celular pelos alunos em sala de aula é bastante polêmica. Várias cidades, como Rio de Janeiro e São Paulo, e alguns estados, como Ceará, Rondônia, Pará e Rio Grande do Sul, proibiram o uso dos celulares pelos alunos do ensino fundamental e médio em sala de aula. No entanto, na prática em muitos lugares esta proibição não saiu do papel. Os alunos continuaram a usar o aparelho.

Alguns professores já estão usando o celular em sala de aula para ajudar o ensino. AGUIAR(2013), por exemplo, usou o celular em uma aula de História para alunos do ensino fundamental e comprovou que o celular quando bem usado pode ser uma ferramenta poderosa para compartilhar conhecimento e enriquecê-lo. Há também casos extremos como o de uma professora que pegou bruscamente o celular de um aluno e o jogou no chão, quebrando o aparelho, conforme mostrado em YOUTUBE (2013) . Em junho de 2014 em Sergipe, um aluno processou um professor por ter tomado seu celular em sala de aula e o juiz deu um parecer favorável ao docente.

BENTO & CAVALCANTI (2013) pesquisaram o uso da tecnologia móvel em educação com alunos do ensino médio e concluíram que o celular pode ser um recurso didático a ser utilizado em diferentes momentos na escola, desde que conste no planejamento do plano de aula do docente e da instituição escolar.

Nas universidades, o uso do celular está também sendo muito usado nas aulas. De acordo com TUMA (2013), em uma pesquisa feita por um professor da Universidade de Nebraska, EUA, com cerca de 700 alunos de seis universidades americanas em 2012, foi constatado que o uso de celulares e de tablets é muito mais frequente do se imagina e que seu uso quase nunca é para o aprendizado. Nesta pesquisa, a grande maioria dos alunos admitiu o uso do celular durante as aulas, conversando entre si por textos, navegando na Internet, usando redes sociais e alguns se distraíam com jogos.

Nas universidades brasileiras, o uso do celular em sala de aula também está acontecendo e alguns professores estão sem saber o que fazer. O que deve ser feito quando um aluno usa um celular em sala de aula para se distrair? Esta questão não é fácil de responder. Não existe ainda uma resposta única para esta pergunta. É preciso analisar esta situação levando-se em conta o curso, o nível de escolaridade e a idade dos alunos. Alguns professores não se importam e outros proíbem terminantemente seu uso. A questão é que se os alunos estão usando o celular em sala de aula, alguma coisa está errada. Este fato pode servir de alerta para o professor, que não deve ter uma postura autoritária. É uma espécie de termômetro do interesse do aluno. Se o aluno estiver com o celular ligado e não estiver prestando atenção é porque a aula pode estar desinteressante. Certamente, ele estaria se distraindo com outra coisa se não houvesse o celular.



5. GRUPOS NAS REDES SOCIAIS ADMINISTRADOS PELO PROFESSOR

As redes sociais podem se constituir em um bom espaço para o diálogo entre o professor e os alunos ou mesmo entre os alunos. Nestes ambientes podem ser criados grupos fechados administrados pelo professor em que qualquer pessoa pode ver o grupo e quem está nele, mas somente os membros do grupo podem ver as publicações. O professor pode publicar textos, arquivos, fotos, filmes sobre a matéria do curso ou mesmo sobre algum assunto da atualidade de interesse. É uma maneira rápida e eficiente de comunicação pois a maioria dos alunos está sempre conectada com smartphones e computadores.

Nestes ambientes podem ser criados grupos por disciplinas. Na Escola Politécnica da UFRJ, grupos nas redes sociais estão sendo usadas nas aulas de Concreto Armado II e Estruturas de Concreto Armado I e II do curso de graduação de Engenharia Civil para as ênfases de estruturas e de construção civil e na disciplina Projeto de Estruturas de Edificações no Mestrado Profissional do Programa Projeto de Estruturas.

Estes grupos são também usados para tirar dúvidas dos alunos, que podem conversar *on line* com o professor. A experiência tem sido muito gratificante e o aproveitamento dos alunos tem melhorado muito depois que tais grupos foram implantados na rede social. A figura 4 mostra o grupo Estruturas de Concreto I, criado em 2014/1 com 42 membros e com 13 arquivos publicados. Esta figura mostra também a divulgação no grupo de um congresso de engenharia, visualizado por 37 alunos da turma.

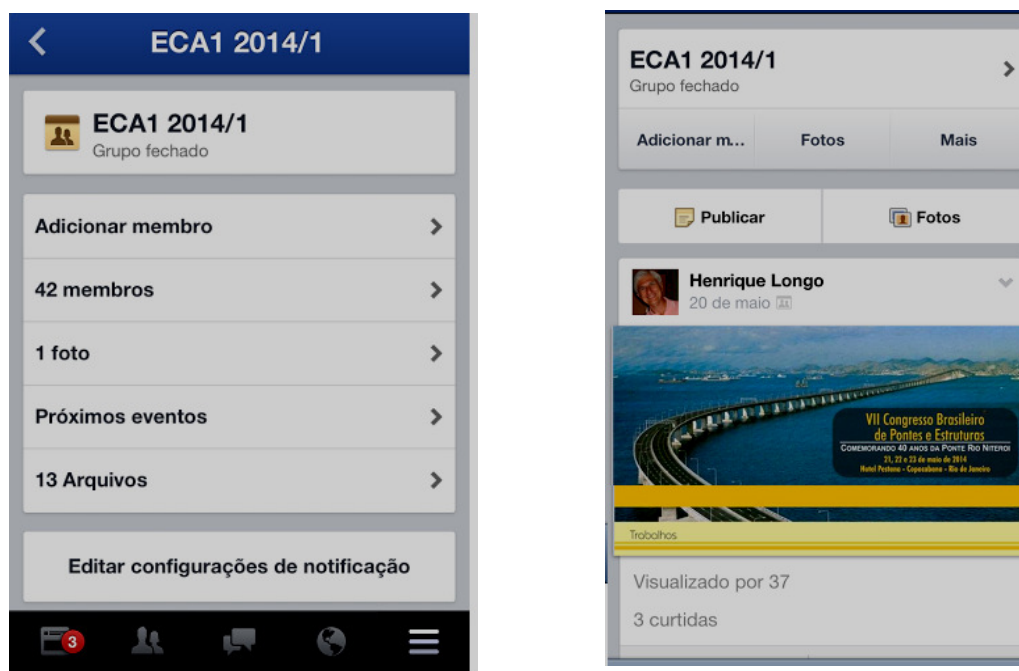


Fig.4 – Grupo didático de uma rede social

É importante ressaltar que quase todos os alunos participaram ativamente desses grupos com perguntas e comentários diretamente de seus smartphones. Apenas alguns preferiram se comunicar diretamente por e-mail.

6. AULAS PRÁTICAS DE PROJETO COM TABLETS E LAPTOPS

Nestas aulas práticas, o professor apresenta um projeto em uma projeção no *datashow* e os alunos vão acompanhando o desenvolvimento em seus tablets ou laptops. Na disciplina Estrutura de Concreto Armado II da Escola Politécnica da UFRJ, os alunos usam seus laptops para analisar estruturas de edificações por um programa de computador. Esta análise é feita passo-a-passo nestas aulas práticas. A figura 5 mostra uma projeção de uma estrutura de uma edificação analisada por um programa de computador, apresentada pelo professor com um projetor tipo *data show*. A figura 6 mostra a mesma projeção mostrada na tela de um laptop.

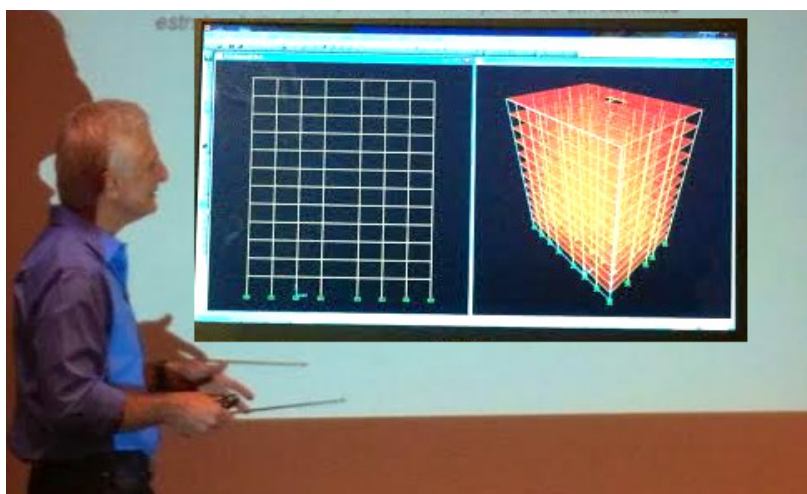


Fig. 5 – Aula prática de projeto apresentada pelo professor com um projetor

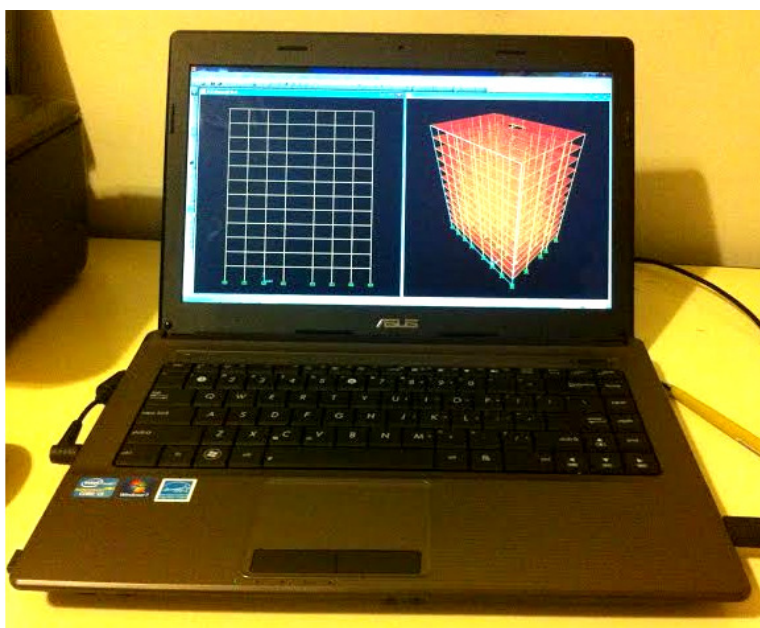


Fig. 6 – Tela de um *laptop* da aula prática



Este tipo de aula prática pode ser feito também para a verificação dos resultados de um programa de computador para análise de um projeto. Esta verificação é muito importante para avaliar possíveis erros durante o uso do programa de computador, conforme LONGO (2006). Os programas de computador estão cada vez mais complexos e o engenheiro deve saber, não apenas utilizar bem o programa, mas também avaliar os resultados. Os erros acontecem e é preciso verificar sempre comparando com os outros projetos parecidos e empregando métodos aproximados.

Durante o curso para os alunos de Estruturas, tenho constatado muitas vezes que os alunos fazem uma análise de uma estrutura confiando cegamente nos resultados do computador. Com as aulas práticas de projeto, é possível verificar os possíveis erros junto com os alunos.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A moderna tecnologia tem influenciado cada vez mais todos os setores da sociedade. As tecnologias móveis podem ser muito importantes no ensino de engenharia. Os celulares, smartphones, tablets e laptops estão cada vez mais presentes em nosso dia-a-dia e, se bem utilizados, podem servir para a melhoria do aprendizado. As aulas práticas de análise e verificação de projetos com os alunos acompanhando com seus tablets e laptops são muito importantes para a formação do engenheiro. Os grupos nas redes sociais, coordenados pelo professor, podem incentivar o diálogo e servir para integrar o ensino formal e o ensino informal. O importante é utilizar as tecnologias móveis sempre de forma consciente e crítica.

8. REFERÊNCIAS / CITAÇÕES

AGUIAR, I. Primeira experiência usando celular em sala de aula, Blog da Profa. Isabel Aguiar. Disponível em profisabel.blogspot.com.br

BENTO, M.C.M.; CAVALCANTE, R.S., Tecnologias móveis em educação: o uso do celular em sala de aula, ECCOM, vol.4, n.7, jan/jun, 2013.

LONGO, H.I. A importância da verificação dos resultados do computador, XXXIV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, COBENGE, Passo Fundo, Rio Grande do Sul, set. 2006.

TUMA, R. Na sala de aula não. Revista Carta Capital, São Paulo, out. 2013.

UNESCO. Police Guidelines for Mobile Learning, 2013

YOUTUBE. Professora joga celular de aluno no chão. Disponível em: www.youtube.com/watch?v=VSa09p7Zjd8, publicado em: 17 maio 2013.



MOBILE TECHNOLOGY IN TEACHING OF ENGINEERING

Abstract: *The objective of this paper is to discuss the use of mobile technologies in engineering education. Phones, smartphones, tablets and laptops can be useful for learning at all levels of schooling. There are many advantages in this technology. The use of cell phones in the classroom can also be useful for teaching. Groups in social networks, coordinated by the teacher, can be a good opportunity for dialogue between the teacher and students. In engineering education, students may participate in the practical classes of design with their tablets or laptops. The important thing is to know how to use mobile technologies in an efficient manner and to improve learning.*

Key-words: *mobile technology, teaching, engineering*