

APLICATIVO MOBILE PARA ENSINO DE ENGENHARIAS E PERCEPÇÃO VOCACIONAL

Carlos Bonifacio H Franco- carlosboni.sa@gmail.com

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)- Centro de Ciências Tecnológicas(CCT).
Campus Universitário Prof. Avelino Marcante - Rua Paulo Malschitzki, 200 - Zona Industrial
Norte, Joinville - SC, 89219-710
Engenharia Elétrica.

Indianara Squersato- indianara.squersato@gmail.com

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)- Centro de Ciências Tecnológicas(CCT).
Campus Universitário Prof. Avelino Marcante - Rua Paulo Malschitzki, 200 - Zona Industrial
Norte, Joinville - SC, 89219-710
Engenharia Elétrica.

Matheus Iury Correia- iury.kun.man@gmail.com

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)- Centro de Ciências Tecnológicas(CCT).
Campus Universitário Prof. Avelino Marcante - Rua Paulo Malschitzki, 200 - Zona Industrial
Norte, Joinville - SC, 89219-710
Engenharia Elétrica.

Resumo: O presente documento apresenta o conceito, desenvolvimento e perspectivas futuras de um aplicativo para dispositivos móveis, desenvolvido por alunos de Engenharia Elétrica da Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências e Tecnologias - Udesc CCT. O aplicativo aborda o ensino de engenharia usando a metodologia da problematização, buscando trazer autonomia e interdisciplinaridade aos alunos da graduação, levando em consideração que as matérias são apresentadas muitas vezes de forma isolada, sem conexão com as demais, e que nas fases iniciais do curso são apresentadas poucas disciplinas que realmente têm o uso efetivo de conceitos da engenharia. Além disso, o aplicativo pode ser um substituto de simulações para os casos em que um laboratório prático não está disponível. Usando a mesma metodologia, uma das opções do aplicativo é mostrar aos alunos do Ensino Médio, com interesse na área de exatas, o que é abordado em cada curso de engenharia, com intuito de melhorar as expectativas dos estudantes em relação à graduação e evitar possíveis evasões.

Palavras-chave: Dispositivos Móveis, Cursos de Engenharia, Metodologia da Problematização, Interdisciplinaridade, Escolha do Curso.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Ensino Superior

A ciência moderna se utiliza de metodologias analíticas, nas quais os objetos de estudo são divididos em fragmentos mais minuciosos, principalmente por reforço dos trabalhos de Galileu e Descartes, para refinar os conhecimentos, especializando as disciplinas. Após esse processo de investigação do radical, é preciso juntar todas as peças do grande quebra-cabeça e recompor uma visão geral de todas as complexidades envolvidas nos problemas e concretizar o conhecimento, não apenas pela razão dos seus fragmentos, mas também pela intuição das interligações (THIESEN, 2008).

A interligação entre as disciplinas é a parte mais dificultosa, tanto para com as matérias do atual semestre entre si, quanto com as matérias já vistas ao decorrer do curso do estudante. Não são raros os casos de déficit de conhecimento dos graduandos em relação ao domínio pleno de determinadas matérias, levando a mais dificuldades para conectá-las a outros conteúdos.

Na vida acadêmica do graduando, é notória a falta de interesse e concentração por matérias puramente teóricas, cujas breves explanações o fazem se voltar para atividades de relevância mais imediata, geralmente de cunho pessoal (D'ANGELO E ZEMP, 2015). A falta de interesse agrava ainda mais o problema dos alunos não adquirirem todo o conhecimento necessário para a relação entre temas. Como apresentado por Heckler, Saraiva e Filho (2007), ter um material interativo durante as aulas altera muito positivamente o cenário das mesmas. Porém, algumas universidades possuem limitações, físicas ou financeiras, para acomodar instalações de laboratórios. Tais ambientes são essenciais para que as aulas interativas sejam mais organizadas, com experiências e instrumentos adequados.

Além disso, como afirma Morin (2005), as próprias disciplinas criam barreiras entre si, polarizando-as e criando uma crise de superespecialização, onde os alunos não conseguem conhecer o problema como um todo.

Ao entrar na universidade a maior parte dos estudantes se depara com uma grade curricular feita inicialmente para abordar matérias relacionada unicamente a matemática e física, como base para os ensinamentos posteriores, normalmente sem estabelecer relação com a engenharia propriamente dita e suas aplicações. Tal fato leva ao desânimo em relação ao curso por falta de atendimento às expectativas, reprovações frequentes e consequente evasão (BARBOSA, MEZZOMO E LODER, 2011).

Em tempos em que os alunos devem ter um papel fundamental em seu próprio aprendizado, sendo independentes dos tutores e estabelecendo seus próprios meios de adquirir conhecimento, ferramentas para auxiliar os estudos precisam ser desenvolvidas. A tecnologia possui grande potencial para ser aproveitada como ferramenta de ensino, integrando materiais de diferentes formatos para serem associados pelos alunos, como vídeos, animações, gráficos e simulações. A interação dos discentes com tais materiais pode levar a uma mudança de postura em relação aos ensinamentos, motivando-os a estabelecer diversas relações estruturais de conhecimento (COLL, 2008).

1.2 Ensino Médio

A adolescência é uma fase de muitas mudanças e escolhas importantes na vida de um indivíduo. Além das alterações fisiológicas e cognitivas, o jovem precisa tomar partido no papel social que deverá desempenhar e em qual carreira profissional irá ingressar, em seus diferentes níveis, ou técnicos, ou de graduação. No Brasil, muito comumente a escolha dos alunos é para a graduação, como um caminho natural a ser seguido (SPARTA E GOMES, 2005), cujas escolhas tomadas durante esse período se devem por influências de cunho econômico, familiar e educativo.

Quanto ao fator educativo, o ensino médio se volta a ensinar as áreas de saberes, que são: Linguagens, Códigos e suas tecnologias; Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias; Ciências Humanas e suas tecnologias. Todas as competências e habilidades apresentadas no ensino médio devem estar guiadas pela contextualização e interdisciplinaridade (RICARDO, 2001). Entretanto, o ensino médio não mostra a problemática abordada na graduação, tornando a escolha do curso superior a ser seguido mais complicada e até mesmo frustrante ou ilusória. Como constatado por Barbosa, Mezzomo e Loder (2011), as frustrações criadas pela diferença entre as expectativas geradas no ensino médio e a realidade revelada nos cursos de engenharia é um dos principais fatores de evasão.

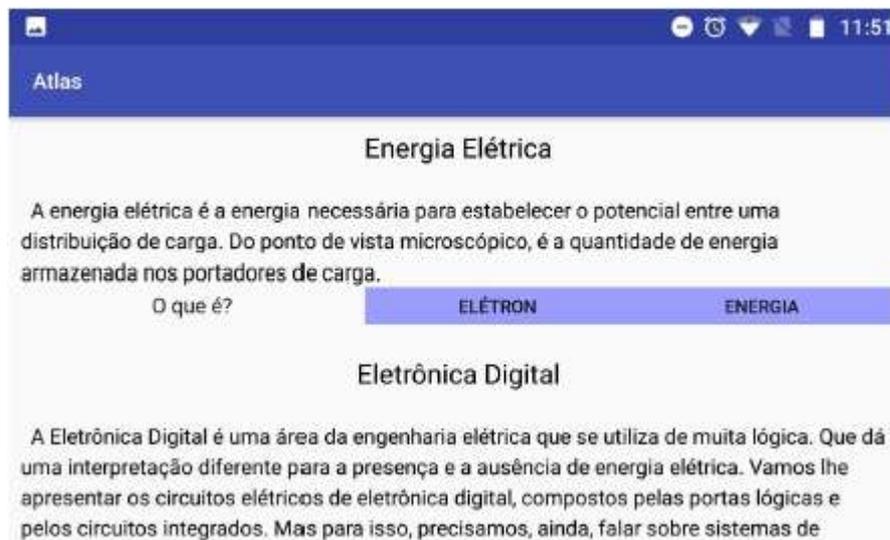
2 METODOLOGIA

Abordar a falta de coesão das disciplinas do ensino superior é uma questão delicada, que conforme Maia e Gesser (2017), requer necessariamente uma mudança de paradigmas, tanto políticos quanto metodológicos. Com esta motivação em foco, foi desenvolvido um aplicativo *mobile* que busca trazer interdisciplinaridade e resolução de problemas, fora da sala de aula, no celular do próprio aluno, promovendo o desenvolvimento do acadêmico. O aplicativo proposto, denominado Atlas, usa como base a plataforma de desenvolvimento Android Studio e é um software em desenvolvimento contínuo. Dessa forma, tem-se um ciclo de iteração com o usuário composto de um *loop* fechado com três etapas fundamentais: desenvolvimento de novas funcionalidades, entrega das atualizações e identificação de novas necessidades. No aplicativo (APP, do inglês *Application*) é proposta ainda uma extensão ao aluno de Ensino Médio que busca saber mais sobre os cursos de graduação.

2.1 Aspectos voltados ao Ensino Superior

No aplicativo desenvolvido, o aluno é introduzido a um problema de engenharia que deve ser resolvido ao final do uso do aplicativo. Para que a resolução seja possível, são apresentadas ao aluno explanações das várias disciplinas envolvidas na problemática. Além disso, os conteúdos didáticos do aplicativo são todos subdivididos e seguidos de simulações interativas, de tal maneira que o usuário tem um controle satisfatório da profundidade com que o APP aborda as disciplinas. A Figura 1 apresenta a visualização de uma tela da versão inicial do aplicativo, cujos problemas abordados estão no contexto da Engenharia Elétrica. Nota-se que o usuário tem acesso ao conteúdo essencial do assunto “Energia Elétrica” em questão, mas se ele achar necessário, ou interessante, pode ver com maior profundidade o que são os termos “Elétron” e “Energia”.

Figura 1 – Versão inicial da tela.

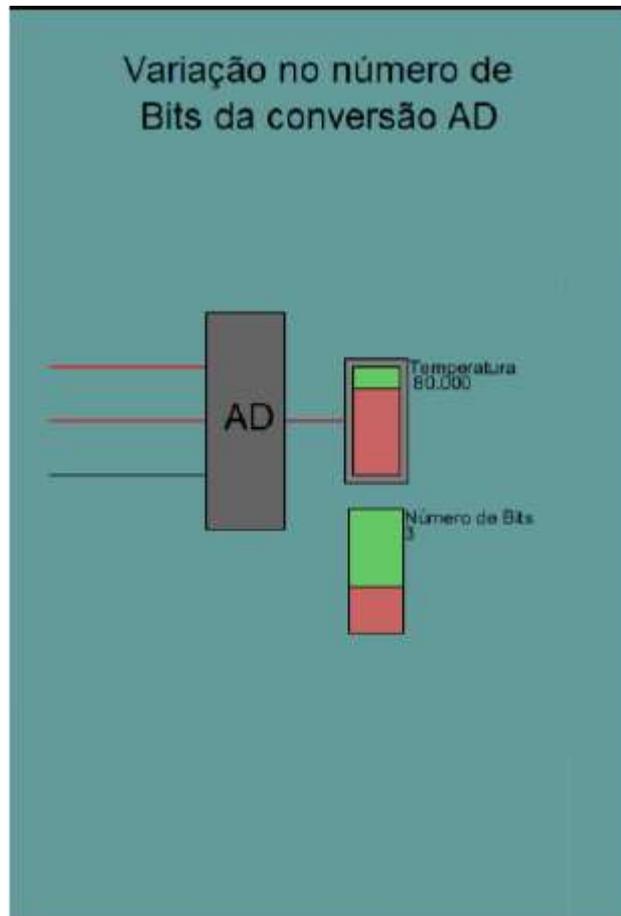


Fonte: Do autor.

As simulações interativas propostas no APP objetivam um aprendizado com teor investigativo que, segundo Berbel (1995, p. 12), é o que desenvolve a metodologia da problematização, pois deve haver o confronto entre os resultados esperados pelo aluno com os resultados reais. Além disso, as simulações podem suprir parcialmente os casos em que a instituição de ensino não possui laboratórios práticos ou equipamentos específicos para tal aprendizado investigativo. A Figura 2 exemplifica uma simulação implementada no aplicativo.

Nesta simulação, o aluno pode variar a temperatura lida por um sensor e o número de bits em que será expressa a saída digital proveniente da conversão Analógico-Digital (AD) deste valor. O intuito é que o aluno veja como o número de bits afeta a resolução do dado e possa confrontar a simulação os conhecimentos teóricos adquiridos.

Figura 2 – Exemplo de simulação.



Fonte: Do autor.

A escolha da problemática é sem dúvida um dos fatores mais importantes, pois de acordo com os objetivos do aplicativo, deve-se ter algo interdisciplinar, porém específico ao curso, de tal maneira que todos os assuntos sejam no mínimo necessários para o acadêmico, se não interessantes. O problema proposto também deve ser algo inspirador ao usuário, e que possa despertar nele curiosidade e apreço à solução. Todas estas características devem ser levadas em conta para que o aplicativo seja mais atrativo ao usuário e tenha os resultados esperados.

A título de exemplo, suponha o problema cujo objetivo é se obter a leitura da temperatura da superfície de Marte, disponível no APP. Para o estudante de Engenharia Elétrica, é interessante desenvolver o raciocínio no que tange projetar tudo que envolve a área de atuação do curso. Assim, a partir da apresentação da questão é traçado um caminho que o usuário irá percorrer por todos os conteúdos de eletromagnetismo, eletrônica digital, eletrônica analógica, telecomunicação, dentre outros, que tenham relação com o tema.

2.2 Aspectos voltados ao Ensino Médio ASD2

Na página de inicialização da versão atual do aplicativo, é perguntado ao usuário se o uso do APP é voltado ao Ensino Superior ou ao Ensino Médio. Se a escolha for a segunda, o aluno

recebe informações sobre às áreas de atuação de determinado profissional de nível superior, bem como os tipos de problemas que ele deve resolver e a maneira que ele os soluciona (via *software*, cálculos, instruções normativas, etc.).

A proposta de apresentar para o futuro graduando os problemas e os métodos presentes na graduação, visa explicar brevemente as ferramentas para resolução dos desafios. Assim, o estudante tem algum contato com as experiências que terá durante o ensino superior, impedindo ilusões e/ou pré-conceitos e diminuindo a evasão de curso relacionada ao equívoco durante a escolha de carreira do estudante (BARBOSA, MEZZOMO E LODER, 2011).

3 ESTUDO EXPERIMENTAL

Após a concepção inicial do aplicativo, este foi disponibilizado a um grupo de testadores que experimentaram e avaliaram o APP. Foi realizado um estudo descritivo exploratório, de abordagem quali-quantitativa, uma vez que este se aproxima melhor das experiências vividas do cotidiano. Para isso, foi produzido um formulário solicitando que os usuários descrevessem suas experiências com a versão inicial do APP, suas visões com relação à metodologia e deram sugestões para o futuro desenvolvimento. O formulário foi respondido por 16 pessoas entre 19 e 40 anos de idade, de ambos os sexos, de diversos cursos da Universidade do Estado de Santa Catarina e alguns engenheiros formados.

As perguntas presentes no formulário questionam os hábitos dos estudantes em seus estudos individuais, a metodologia de ensino universitária e se a inclusão do aplicativo Atlas teria o devido impacto positivo.

Observou-se que, quando questionados sobre qual a relevância de materiais extracurriculares e sobre o uso da tecnologia para complemento de aprendizado, cerca de 88,2% dos avaliadores do APP considera que sejam de alto grau de importância para a concretização de seus aprendizados. Da mesma maneira, todos os avaliadores acreditam que exista um déficit na metodologia de ensino, relacionado à ligação de conteúdos explanados pelos professores, citando, inclusive, a necessidade de projetos que mostrem aplicações amplas que envolvem diversas das matérias apresentadas na grade curricular.

Em relação à avaliação do aplicativo, 70% dos avaliadores consideraram a utilização do aplicativo como ferramenta complementar uma ótima ideia para concretização do aprendizado, quando bem aplicada e chamativa ao usuário, provocando maior interesse. A parte que mais atraiu a atenção dos mesmos ao usar o Atlas foi a visão interdisciplinar de uma situação de aplicação de engenharia, sendo as simulações para demonstração dos conteúdos explanados a segunda opção mais votada como o atrativo do APP.

Como último item solicitado no questionário, os avaliadores enviaram sugestões e críticas a serem abordadas que não foram questionadas anteriormente. A utilização dessas informações leva ao aperfeiçoamento do aplicativo nas versões atuais. Algumas das recomendações dos usuários são discutidas mais adiante na seção de perspectivas futuras.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do cenário atual educacional, nota-se que uma das deficiências clássicas do ensino é a dificuldade em prover as necessidades individuais do estudante, sendo esse um dos pontos que impede a formação efetiva de um currículo bem estruturado (MEDEIROS E MEDEIROS, 2002). Nesse contexto, a inserção da tecnologia proposta como ferramenta complementar se apresentou muito atrativa entre os entrevistados, atendendo esse quesito: de os deixar mais autônomos, tornar as partes abstratas mais visíveis e tratar da parte intuitiva.

Segundo Niskier (1985), os professores têm uma dificuldade real na transmissão de uma quantidade de conhecimento constante e progressiva que envelhece rapidamente, devido ao próprio desenvolvimento científico-tecnológico. Relaciona-se isso à fundamental importância

de novas metodologias informáticas aplicadas diretamente à educação. Portanto, para um desenvolvimento regular coerente da ferramenta é indispensável a utilização de metodologias que a caracterizem como um método continuamente inovador de aprendizagem, como:

- I. Escolha de conteúdos chamativos e em discussões na atualidade, que de alguma maneira levem em consideração a interdisciplinaridade, que é a proposta inicial para ensino superior;
- II. Inserção de atrativos como jogos, imagens, mapas mentais e simulações;
- III. Simulações que possam complementar/substituir o uso laboratorial;
- IV. Descrições e problemáticas pertinentes a realidade de cada curso, para melhor apresentá-los para o ensino médio

Conforme o estudo experimental realizado, há uma grande adesão a ideia da criação da ferramenta com os parâmetros citados acima. Tal validação demonstra que o esforço em prol de uma melhor constituição e consolidação de conhecimento por meios externos aos apresentados pela metodologia convencional não são apenas válidos, mas essenciais para uma melhor formação dos estudantes.

A educação é o meio que inspira a tecnologia a aventura de criar. Educação e tecnologia juntas formam um produto inacabado, pronto para ser reconduzido. O método a ser alterado abre uma gama de possibilidades para o uso da tecnologia, que também não é acabada (BASTOS, 2015). A evolução constante nessas duas frentes leva à necessidade de sempre reinventar e aprimorar os conteúdos, simulações e inserir problemas novos e mais interessantes aos usuários do APP. Com o *feedback* dos usuários, primeiramente dos testadores, tem-se agora a conclusão do primeiro ciclo de desenvolvimento e inicia-se um novo ciclo com a perspectiva de novas funcionalidades. A repetição deste processo resulta em uma melhoria contínua tanto do aplicativo quanto da capacidade deste de atingir os objetivos propostos.

4.1 Perspectivas futuras

O objetivo final do aplicativo é complementar toda e qualquer disciplina dos cursos de engenharia e introduzir novos conteúdos não abordados pela ementa das matérias disponíveis no curso, atendendo aos quesitos de ampliar a capacidade autodidata do aluno.

Devido ao fato de que o aplicativo Atlas se encontra ainda em seu estágio inicial de desenvolvimento, há espaço para melhorias em diversas frentes. Uma das funcionalidades pretendidas para o futuro é a adesão de *podcasts*, cuja finalidade é apresentar experiências com profissionais de diversas áreas, além de aprofundar e debater conteúdos com professores de engenharia. Também considera-se necessário um melhoramento visual da interface e das simulações para aumentar o apelo aos usuários, deixando as opções mais intuitivas, claras e flexíveis.

Uma apresentação mais simples e menos maçantes para o leitor, com enfoque nos conceitos principais, pode ser obtida através da realocação das explicações para outras mídias, e diminuindo os textos. Os recursos de multimídia, como simulações e animações, conforme Medeiros e Medeiros (2002), possibilitam a visualização de assuntos mais abstratos, que podem ser de difícil esclarecimento através de palavras, tornando-os de extrema importância para situações nas quais o aluno não tem uma ferramenta de visualização adequada.

Também é fundamental que haja a interação entre os usuários, que pode ser feita por meio de grupos de debate sobre os conteúdos apresentados pelo APP, onde serão motivadas trocas de experiências de alunos de fases mais avançadas para usuários de fases iniciais. Um outro meio de interação é a utilização de um *ranking* de méritos, que leve em consideração a quantidade de interação de cada estudante cadastrado com as funções do aplicativo (simulações, jogos e *etc.*) e principalmente a dedicação em relação a cada problemática abordada.

Agradecimentos

Nossos sinceros agradecimentos ao professor Tiago Jackson May Dezuo pelo auxílio durante a escrita do artigo. Agradecemos também aos discentes e engenheiros que testaram a versão inicial do aplicativo e responderam o formulário.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Paola Vargas; MEZZOMO, Felipe; LODER, Liane Ludwig. Motivos de Evasão no curso de Engenharia Elétrica: Realidade e perspectivas. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA**. 2011.

BERBEL, N. A. N. Metodologia da Problematização: uma alternativa metodológica apropriada para o Ensino Superior. **Semina: Cio Soc./Hum.**, Londrina, v.16. n. 2., Ed. Especial, p.9-19, out. 1995.

COLL C. **Psicologia e currículo: uma aproximação psicopedagógica a elaboração do currículo escolar**. São Paulo: Ática; 2008.

D'ANGELO, J. V. H.; ZEMP, R. J. Experimentos em sala de aula como forma de estimular a aprendizagem de conceitos fundamentais em cursos de engenharia. **Revista Ensino Superior**, n.13, p. 6-17, 2014.

HECKLER, V; SARAIVA, M. F. O.; FILHO, K. S. O. Uso de simuladores, imagens e animações como ferramentas auxiliares no ensino aprendizagem de óptica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. v.29, n.2, p. 267-273, 2007.

MAIA, Silmara da Costa; GESSER, Verônica. **Interdisciplinaridade X Metodologia de Ensino - Problema ou Solução?** In: XII Congresso Nacional de Educação, 2017, Itajaí. Anais. Curitiba, 2017.

MEDEIROS, Alexandre; MEDEIROS, C. F. de. Possibilidade e limitações das simulações das simulações computacionais no ensino da Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 24, n. 2, p. 77-86, 2002.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez, 2005.

RICARDO, Elio Carlos. **As ciências no Ensino Médio e os Parâmetros Curriculares Nacionais: Da Proposta à Prática**. 2001. Dissertação (Mestrado) - Mestrado em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

SPARTA, M.; GOMES, W. B. Importância Atribuída ao Ingresso na Educação Superior por Alunos do Ensino Médio. **Revista Brasileira de Orientação Profissional**, v.6, n.2, p. 45-53, 2005.

THIESEN, J. S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v.13, n.39, 2008.

BASTOS, João Augusto. O diálogo da educação com a tecnologia. **Conversando com a tecnologia:** contribuições de João Augusto Bastos para a educação tecnológica. Curitiba: UTFPR Editora. 2015.

NISKIER, Arnaldo. **Xingu.** São Paulo: Olivetti, 1985.

MOBILE APPLICATION FOR ENGINEERING EDUCATION AND VOCATIONAL PERCEPTION

Abstract: *The following document presents the concept, development and future perspectives of na application for mobile devices, developed by Electrical Engineering students at the Santa Catarina State University, Center of Sciences and Technologies - Udesc CCT. The application approaches the subject of engineering studies using the problem-solving methodology, in an attempt to bring more autonomy and interdisciplinarity to the undergraduate students, taking into consideration that the subjects are often presented in isolation, without connection with the others, and that in the initial phases of the course few disciplines are presented that actually have the effective use of engineering concepts. In addition, the application can be a substitute for when a practical laboratory is not available. Using the same methodology, another option within the application is to show High School students, with an interest in the area of exact, what each engineering course addresses, with the goal of enhancing the students' expectations regarding graduation and avoid possible evasions.*

Keywords: *Mobile Devices, Engineering Courses, Engenharia Elétrica, Problem-Solving Methodology, Interdisciplinarity.*