



## FUNDAMENTOS DA APRENDIZAGEM COOPERATIVA APLICADOS AOS ESTUDOS DE DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVOS PARA ANDROID

**Antonio Márcio Albuquerque Almeida** – marcio.albu@alu.ufc.br  
Universidade Federal do Ceará - Campus Sobral  
Curso de Engenharia de Computação  
Rua Estanislau Frota, S/N - Centro  
CEP 62010-560 – Sobral – Ceará

**Brena Kelly Sousa Lima** – brenalima@alu.ufc.br  
Universidade Federal do Ceará - Campus Sobral  
Curso de Engenharia de Computação  
Rua Estanislau Frota, S/N - Centro  
CEP 62010-560 – Sobral – Ceará

**Leonardo Pires de Sousa Silva** – leonardopires85@hotmail.com  
Universidade Federal do Ceará - Campus Sobral  
Curso de Engenharia Elétrica  
Rua Estanislau Frota, S/N - Centro  
CEP 62010-560 – Sobral – Ceará

**Victória Tomé Oliveira** – victoriat.oliveira@alu.ufc.br  
Universidade Federal do Ceará - Campus Sobral  
Curso de Engenharia de Computação  
Rua Estanislau Frota, S/N - Centro  
CEP 62010-560 – Sobral – Ceará

**Francisco Heitor Vasconcelos Araújo** – fheitorvasconcelos2@gmail.com  
Universidade Federal do Ceará - Campus Sobral  
Curso de Engenharia Elétrica  
Rua Estanislau Frota, S/N - Centro  
CEP 62010-560 – Sobral – Ceará

**Iara Barbosa de Sousa** – iarasousa\_22@hotmail.com  
Universidade Federal do Ceará - Campus Sobral  
Curso de Engenharia Elétrica  
Rua Estanislau Frota, S/N - Centro

Organização



**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



Promoção





CEP 62010-560 – Sobral – Ceará

**Rômulo Nunes de Carvalho Almeida** – rnunes@dee.ufc.br  
Universidade Federal do Ceará - Campus Sobral  
Curso de Engenharia Elétrica  
Rua Estanislau Frota, S/N - Centro  
CEP 62010-560 – Sobral – Ceará

**Vandilberto Pereira Pinto** – vandilberto@yahoo.com.br  
Universidade Federal do Ceará - Campus Sobral  
Curso de Engenharia Elétrica  
Rua Estanislau Frota, S/N - Centro  
CEP 62010-560 – Sobral – Ceará

**Jermana Lopes de Moraes** – jermanalopes@gmail.com  
Universidade Federal do Ceará - Campus Sobral  
Curso de Engenharia de Computação  
Rua Estanislau Frota, S/N - Centro  
CEP 62010-560 – Sobral – Ceará

**Resumo:** *A taxa de abandono em cursos de engenharia representa um problema significativo para o ensino superior no Brasil (CNI, 2013). Esta realidade não é diferente nos cursos de graduação em engenharia elétrica e de computação na Universidade Federal do Ceará (UFC), campus Sobral. Um possível motivo para essa desvantagem pode ser um ciclo básico de formação (os dois primeiros semestres do curso) focado inteiramente em matemática e física. Para enfrentar este problema, o presente artigo apresenta um estudo de caso desenvolvido no âmbito de um projeto chamado célula de aprendizagem cooperativa para o desenvolvimento de aplicativos para android. O objetivo principal do projeto foi promover o aprendizado e o compartilhamento de conhecimento através de grupos de estudantes de engenharia no primeiro e segundo semestres. O método de seleção do aluno era um questionário sobre seus interesses pessoais e acadêmicos e a única condição necessária era tempo disponível para participar das reuniões e atividades. Uma metodologia de aprendizado cooperativo foi aplicada em grupos de trabalho onde o conhecimento é gerado através da interação entre duas ou mais pessoas, resultando em uma participação ativa do processo educacional. As reuniões foram divididas em aulas e palestras de profissionais. As aulas foram planejadas com foco na exposição de conteúdo, desafios e pequenos projetos para solução de tarefas em grupo. Além disso, profissionais que trabalham em empresas de engenharia na região norte do Ceará foram convidados a darem palestras com a finalidade de mostrar a situação atual do mercado de trabalho, focada em aplicações móveis.*

**Palavras-chave:** *Cooperação, Ensino de Engenharia, Incentivo, Android.*

Organização



**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



Promoção





## 1. INTRODUÇÃO

Segundo o Ministério da Educação (MEC), do Brasil, no ano 2007, 105.101 pessoas ingressaram em cursos de engenharia em instituições públicas e particulares. Cinco anos depois (tempo previsto para a conclusão do curso) apenas 42,6% dos estudantes se graduaram. Ao todo, 57,4% desistiram no decorrer do curso (CNI, 2013). Esta evasão é um problema comum para os cursos de engenharias. Esse alto índice traz perdas pessoais e sociais para os alunos que não conseguem finalizar seu ensino superior, uma vez que não obtêm a sua formação acadêmica. A sociedade também perde, uma vez que os recursos destinados à formação superior não foram aproveitados. Um possível motivo para essa desvantagem pode ser um ciclo básico de formação (os três primeiros semestres do curso) focado inteiramente em matemática e física, o que, possivelmente, gera desinteresse e dificuldades dos alunos nos semestres iniciais, o que também é observado nos altos índices de reprovação nas disciplinas iniciais como física, lógica programacional e cálculo.

Como demonstra na Tabela 1 e Tabela 2 abaixo, os dados de reprovações para os semestres 2016.1 e 2016.2 (dados coletados pela coordenação da engenharia da elétrica e computação, da Universidade Federal Ceará, campus Sobral), analisando o período letivo 2016.1 para o curso de engenharia de computação, essas disciplinas iniciais tiveram um total de 249 reprovações, considerando todas as disciplinas deste período letivo foi contabilizado um total de 450 reprovações. Com esses dados foi observado que o 62.88% das reprovações ocorrem nos dois primeiros semestres. E no semestre seguinte, 2016.2 nos números de reprovações sofrem uma redução, porém a taxa de reprovação para os semestres iniciais ainda é acima de 50%. Esses dados também não são diferentes para o curso de engenharia elétrica.

Tabela 1 – Dados de reprovações para os dois primeiros semestres de Engenharia da Computação.

	2016.1	2016.2
Física Geral I	50	33
Cálculo Diferencial e Integral I	36	36
Introdução à engenharia	15	11
Matemática discreta	24	12
Programação Computacional	27	30
Física Geral II	27	3
Cálculo Diferencial e Integral II	18	20
Desenho	19	16
Técnica de programação	7	7
Probabilidade e estatística	36	30
Álgebra Linear	24	16
<b>Total de reprovação com as demais disciplinas</b>	<b>450</b>	<b>358</b>
<b>Taxa de reprovação para semestres iniciais</b>	<b>62.88%</b>	<b>59.77 %</b>

Fonte: SIGAA - Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas - Coordenação de Engenharia da Computação - UFC - campus Sobral.

Organização



**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



**UNISOCIESC**  
Educação e Tecnologia

Promoção



**ABENGE**  
Associação Brasileira de Educação em Engenharia



Tabela 2 – Dados de reprovações para os dois primeiros semestres de Engenharia Elétrica.

	2016.1	2016.2
Física Geral I	56	65
Cálculo Diferencial e Integral I	58	70
Introdução à engenharia	5	6
Programação Computacional	20	22
Física Geral II	25	11
Cálculo Diferencial e Integral II	10	17
Desenho	11	12
Física Experimental I	0	2
Probabilidade e estatística	18	11
Álgebra Linear	21	12
Química	10	17
Total de reprovação com as demais disciplinas	376	387
Taxa de reprovação para semestres iniciais	55.58%	63.30 %

Fonte: SIGAA - Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas - Coordenação de Engenharia Elétrica - UFC - campus Sobral.

Com a ênfase na resolução desse problema, a Universidade Federal do Ceará promove programas embasadas na metodologia da aprendizagem cooperativa (MAIA; PEREIRA; OLIVEIRA, 2016). Um desses programas é a célula de aprendizagem cooperativo para desenvolvimento de aplicativos Android, que tem como objetivo principal promover o aprendizado e o compartilhamento de conhecimento para estudantes de engenharia do primeiro e segundo semestres, do campus Sobral.

O projeto se fundamenta em três partes: aprendizagem, cooperatividade e o desenvolvimento de aplicativos móveis. Esse processo de aprendizagem é extremamente complexo, não se restringindo somente em transmitir conhecimentos. Considera-se que os indivíduos não aprendem de uma forma homogênea, ou seja, cada sujeito tem um processo particular e uma forma característica de aprender. No trabalho de Felder e Salomon (2008) o autor apresenta processos de aprendizagem: percepção, retenção, processamento e organização, conforme descrito abaixo.

- Percepção da informação: dimensão sensorial - onde os sujeitos aprendem fatos, resolvem problemas e são detalhistas; dimensão intuitivo - os sujeitos descobrem possibilidades e relações, lidam com novos conceitos e abstrações e são inovadores;
- Retenção da informação: dimensão visual - onde os sujeitos lembram do que veem; dimensão verbal, os sujeitos aproveitam as explicações orais ou escritas;
- Processamento da informação: dimensão ativa - onde os sujeitos discutem, aplicam conceitos e trabalham em grupos; dimensão reflexivo - os sujeitos precisam refletir e preferem trabalhos individuais;

Organização



**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



Promoção





- Organização da informação: dimensão sequencial - o sujeito aprende de forma linear e em etapas sequenciais; dimensão global - os sujeitos aprendem de forma aleatória formando uma visão do todo e resolvem problemas complexos.

Esse conceito de aprendizagem, amparado nos estudos de Felder e Salomon (2008), foi aplicado ao um grupo pré-selecionados. Esse, por sua vez, formado por alunos dos períodos iniciais dos cursos Engenharia Elétrica e Computação.

Já a cooperatividade de ensino, Smith e Waller (1999), salienta diferenças entre Aprendizagem Cooperativa e “trabalho em grupo”, as quais são substancialmente diferentes entre si. Fazendo uma comparação entre grupos de trabalho tradicionais e equipes de aprendizagem cooperativa, os grupos de Trabalhos Tradicionais possuem uma baixa interdependência positiva, ou seja, o individualismo prevalece e o espírito de grupo fica em segundo plano. Outra característica é o contexto competitivo, onde o aluno tem pouca participação no processo de aprendizagem e o conhecimento é construído apenas pelo professor. Os grupos são normalmente grandes (5-10 membros) e recebem pouca ou nenhuma atenção à sua formação.

Na modalidade de equipes de Aprendizagem Cooperativa, preconiza-se a alta Interdependência positiva, ou seja, os alunos percebem que podem alcançar seus alvos de aprendizagem se, e somente se, todos os membros de seu grupo alcançarem também. Na Aprendizagem cooperativa o conhecimento é construído pelo professor e pelos alunos num processo dinâmico. A Participação ativa do aluno é fundamental no grupo de trabalho e a formação deliberada da equipe deve priorizar equipes pequenas (2-4 membros). A equipe sempre verifica a qualidade de seu trabalho e como os membros estão trabalhando. O aprimoramento contínuo é enfatizado por Smith e Waller (1999).

A cooperatividade é uma das condições essenciais para formação do estudo em equipe, isso faz com que os indivíduos dividam os seus conhecimentos entre si (TIJIBOY et al., 1998). Para a efetividade da aprendizagem cooperativa há necessidade de um tema em questão, para esse projeto foi escolhido o ambiente de desenvolvimento de aplicativos android devido à sua grande popularidade no mercado brasileiro (HAMANN; RENAN, 2014). Neste contexto, foi montado o plano de aula que tem como pressuposto a motivação dos alunos para participarem da turma, objetivando instruir sobre as aplicações necessárias a fim de estimular os estudantes no ensino da engenharia.

## 2. METODOLOGIA

O projeto teve a colaboração de quatro bolsistas, os mesmos tinham como funções a organização e a cooperação com os alunos. Foi realizado uma ampla divulgação do projeto através das redes sociais, distribuição de panfletos e também com a divulgação nas salas de aulas. Foi esclarecido previamente como seria a organização dos encontros do grupo, conforme orienta Felder e Salomon (2008).

Inicialmente fez-se uma seleção dos participantes através de um questionário onde o aluno respondia informações pessoais. Uma das perguntas essenciais era sobre a motivação do aluno a querer participar do grupo. Os bolsistas avaliaram os questionários e escolheram dez participantes, considerando o critério de interesse para participar (LUNELLI; TREICHEL, 2008). O grupo ficou aberto para entrada de novos integrantes ao longo das aulas, com isso mais 11 novos membros se integraram-se totalizando um 21 membros.

Organização



**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



**UNISOCIESC**  
Educação e Tecnologia

Promoção



**ABENGE**  
Associação Brasileira de Educação em Engenharia

Dessa forma, cada bolsista ficou responsável por cinco alunos em cada reunião, fazendo com que o grupo se dividisse em subgrupos. Como ressaltam os autores Smith e Waller (1999), para aprendizagem cooperativa é indicado a formação de pequenas equipes, para melhor trabalhar com os indivíduos.

Figura 1 – Primeira reunião do grupo aprendizagem cooperativo.



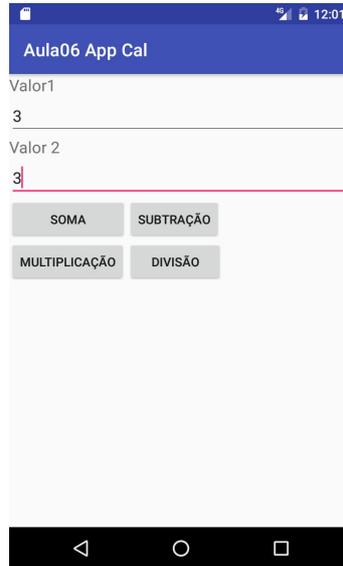
No primeiro encontro foi esclarecido como funcionaria o projeto: os horários, os livros, os softwares utilizados (Java SE Development Kit, Netbeans, Android Studio) (FELDER; SALOMON, 2008). Também foi ressaltado que a carga horária dos certificados (emitido ao final do curso) teriam como base a frequência dos alunos nas reuniões do grupo. Um dos elementos importantes foi esclarecido desde a divulgação, o modo de funcionamento das aulas. Definiu-se em dois momentos: Aulas a distância e presenciais.

No primeiro momento foi realizada aulas através de mídias sociais, com o envio de conteúdos relacionada com o assunto de programação android ou informações relacionadas (SOUZA; SILVA, 2016). Essa ideia foi aplicada na forma de trazer algo novo para grupo, fortalecendo os estudos sobre o tema, em momentos além do horário da reunião. Também foi utilizado esse meio para distribuir os materiais das reuniões.

Já no segundo momento foram as aulas presenciais, na qual se iniciou com a Java (linguagem de programação) para introduzir o assunto, que seguia sempre uma estrutura: transmissão de conteúdo, aplicações de exemplos e desafios, que tinham como base a resolução de situações relacionadas ao conteúdo abordado. Nas aulas de programação Android ensinamos operações lógicas, aritméticas, estrutura de decisão, interface gráfica, dentre outras. Mostramos exemplos práticos como a criação de uma calculadora com operações de aritmética básica. Aplicamos exercícios de como criar um aplicativo de usuário e senha para poder entrar em outras funções do aplicativo, desse modo, trabalhamos a dimensão sensorial do processo de percepção da informação, uma vez que os sujeitos aprenderam os conceitos e resolveram uma aplicação a qual envolvia o conteúdo assimilados.



Figura 2 – Aplicativo feito pelo os alunos uma mini calculadora.



Com a finalidade de incentivar intensamente os alunos a frequentarem as aulas e interagirem com conteúdo, mostramos exemplos de pessoas que tiveram ideias de aplicativos e hoje possuem grandes empreendimentos de desenvolvimento de *software*, como também levando colegas do próprio meio acadêmico que trabalham em projetos usando programação android. Além do mais, foram organizadas mesas redondas e palestras onde os alunos tinham a oportunidade de conversar e tirar dúvidas com profissionais das áreas de engenharia elétrica e de computação sobre o mercado de trabalho. Aqui optamos por trabalhar as dimensões intuitiva, reflexiva e ativa do processo de aprendizagem, nesse sentido, o aluno pode criar relações e identificar as operacionalizações dos temas estudados, além de refletir sobre as possibilidades através da área de estudo abordada, considerado o mercado de trabalho na região, assim, o estudante pode atribuir novos sentidos a graduação em engenharia e suas áreas de atuação.

Figura 3 – Aluno de Engenharia de Computação e funcionário da empresa Ware.



Organização



Promoção





### 3. RESULTADOS

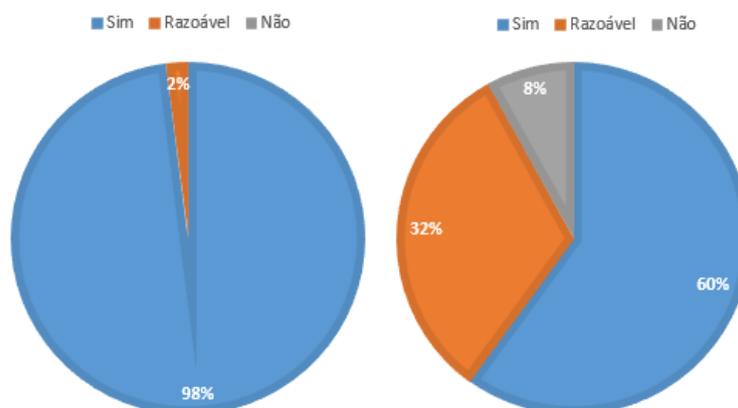
Ao todo, ocorreram nove reuniões no período de setembro a dezembro de 2016. Durante o projeto houve uma taxa de desistência de aproximadamente 24% dos alunos participantes. Para avaliar os resultados, um questionário foi desenvolvido para medir o nível de interação e desenvolvimento de aprendizagem dos alunos participantes. As questões foram disponibilizadas aos participantes do projeto por meio da ferramenta de formulário do *Google docs*.

O questionário foi dividido em quatro seções, tais como o conteúdo programático para a realização das aulas, o espaço físico onde os encontros aconteciam, o desenvolvimento do aluno (autoavaliação) e também sobre os instrutores, respectivamente. Cada seção consiste em um conjunto de questões objetivas, dessa forma é possível tirar conclusões sobre a impressão e o impacto do projeto.

Na primeira seção a análise foi baseada no conteúdo que foi apresentado durante o projeto, questões relacionadas à estruturação do conteúdo, material didático e recursos visuais. Na segunda seção o espaço onde as reuniões eram realizadas foram avaliados, bem como a estrutura organizacional do curso e nível de acesso ao curso.

A Figura 4 mostra uma taxa média para o conjunto de questões sobre o conteúdo programático e sobre o espaço físico, respectivamente.

Figura 4 – Conteúdo programático e espaço físico .



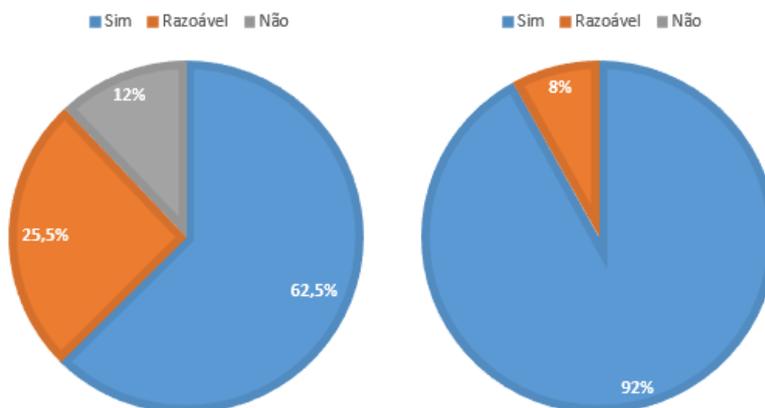
O modelo de ensino e a estrutura adotada no conteúdo programático alcançou uma grande aceitação no grupo. Analisando os dados do ambiente físico, não foi de total agrado aos integrantes do grupo, uma das possíveis causas foi o fato do laboratório não ter computadores com bom desempenho.

Na terceira seção de perguntas foi realizada uma autoavaliação com os alunos. Foi questionado sobre assiduidade, interesse em programação Android, participação durante as aulas e cumprimento das atividades propostas pelo instrutor. Na quarta seção os alunos tinham a oportunidade de avaliar o instrutor e a metodologia de ensino aplicada durante o curso, a aprendizagem cooperativa. Nesta seção, o aluno podia avaliar se o instrutor empregou técnicas didáticas favoráveis à fixação da matéria, esclareceu as dúvidas dos alunos, foi objetivo em suas explicações e incentivou e proporcionou um clima favorável à participação dos alunos.



A Figura 5 mostra uma taxa média para o conjunto de questões sobre a autoavaliação dos alunos e a avaliação do grupo, respectivamente.

Figura 5 – Autoavaliação dos alunos e avaliação do grupo.



O nível médio de interesse na programação Android antes do curso foi de 62,5% enquanto 25,5% tinham um vago interesse sobre o assunto. Em relação aos instrutores, uma média de 92% dos alunos indicaram que o conteúdo foi repassado com confiança e que foi utilizado ferramentas didáticas que colaboraram para o ensino e fixação do conteúdo apresentado. Além de apontarem que tiveram suas dúvidas esclarecidas de forma satisfatória pelos instrutores.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metodologia da célula de aprendizagem cooperativa para o desenvolvimento de aplicativos Android mostrou ser eficaz para aproximar os alunos do curso, proporcionando o aprendizado por meio da interação de um grupo de pessoas. O aluno teve oportunidade de refletir as possibilidades através da engenharia e o desenvolvimento de aplicativos através da programação Android, desse modo o estudante pode atribuir novos sentidos a graduação em engenharia e suas áreas de atuação, o que pode melhorar as chances de um maior engajamento nas atividades do curso. As instituições educacionais podem alcançar uma maior participação no processo de aprendizagem dos alunos através desta metodologia e despertar o interesse dos estudantes no mercado de trabalho e projetos acadêmicos futuros.

##### 4.1. Agradecimentos

Agradecimentos a Universidade Federal do Ceará, *campus* Sobral, por fornecer o espaço para realização do trabalho. Também para coordenação dos cursos de Engenharia da Computação e Engenharia Elétrica.

Organização



**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



Promoção





## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CNI. *Mais da metade dos estudantes abandona cursos de engenharia 2013*. 2013. Disponível em: <http://www.portaldaindustria.com.br/agenciacni/noticias/2013/07/mais-da-metade-dos-estudantes-abandona-cursos-de-engenharia/>. Acesso em: 16 Maio 2017.
- FELDER, R.; SALOMON, B. A. *Summary of the different learning styles*. 2008. Disponível em: <https://www.washcoll.edu/live/files/5352-student-learning-style-handoutpdf>. Acesso em: 18 Maio 2017.
- HAMANN; RENAN. *Ios, Android e Windows Phone: Números Dos Gigantes Comparados [Infográfico]*. 2014. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/sistema-operacional/60596-ios-android-windows-phone-numeros-gigantes-comparados-infografico.htm>. Acesso em: 26 Maio 2017.
- IEEE STANDARDS. *IEEE recommended practice for utility interface of photovoltaic (PV) systems*. New York, USA, 2000.
- JAFFE, R. L. The bag. In: ZICHICHI, A. (Ed.). *Pointlike structures inside and outside hadrons*. New York: Plenum Press, 1982. p. 99–146.
- LUNELLI, A.; TREICHEL, A. Recrutamento e seleção: Como fazer uma entrevista? 2008.
- MAIA, A.; PEREIRA, A.; OLIVEIRA, A. Aprendizagem cooperativa e a evasão acadêmica. *Periodicos.ufc.br*, p. 1, 2016.
- PEDRO, T.; OTA, J.; DONI, H. Vertedouro em degraus. In: . Curitiba: [s.n.], 2004. v. 1, n. 1, p. 9–28.
- RODRIGUEZ, J.; LEE, U. *Vertedouro em degraus*. Curitiba: [s.n.], 2004. v. 1. 9-28 p.
- SMITH, K.; WALLER, A. *Cooperative learning for new college teacher*. 1999. Disponível em: <http://personal.cege.umn.edu/~smith/docs/Cooperative%20Learning%20for%20New%20College%20Teachers-Smith%20and%20Waller-New%20Paradigms-1997.pdf>. Acesso em: 18 Maio 2017.
- SOUZA, M.; SILVA, A. *56 CBQ - O Uso Das Redes Sociais, Facebook E Whatsapp, Como Ambientes Virtuais De Aprendizagem No Ensino De Química*. 2016. Disponível em: <http://www.abq.org.br/cbq/2016/trabalhos/6/9678-17820.html>. Acesso em: 27 Maio 2017.
- TIJIBOY, A. et al. Aprendizagem cooperativa em ambientes telemáticos. *seer.ufrgs.br*, p. 2–5, 1998.



## FUNDAMENTALS OF COOPERATIVE LEARNING APPLIED TO APPLICATION DEVELOPMENT ANDROID

**Resumo:** *The drop-out rate in engineering courses represent a significant issue for higher education in Brazil (CNI, 2013). This reality is no different in electrical and computer engineer undergraduate courses at Universidade Federal do Ceará. A possible reason for this drawback may be a basic formation cycle (the first two semesters of the course) focused entirely on math and physics. In order to tackle this problem, the present paper presents a case study developed within a project called Cooperative Learning Cell for Android Development. The project main objective was promote learning and knowledge sharing through self-oriented groups of engineering students on first and second semesters. The selection method was a questionnaire about their personal and academic interests and the only required condition was available time to attend the meetings and activities. a cooperative learning methodology were applied on work groups where knowledge is generated through interaction among two or more people resulting in an active participation of the education process. The meetings were divided in classes and lectures from professional. The classes were planned with a focus on content exposition, challenges and small projects for group task solution. The lectures invited professionals which work in engineering companies at the North region of Ceará, showing the current situation of the job market, focused on mobile applications.*

**Palavras-chave:** *Cooperation, Engineering Teaching, Incentive, Android.*

Organização



**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



Promoção

