

ENSINO ATIVO E INCLUSIVO NA ENGENHARIA: UM RELATO DE CASO

Massaki de Oliveira Igarashi – massaki.igarashi@mackenzie.br

Universidade Presbiteriana Mackenzie, Centro de Ciências e Tecnologia - CCT

Av. Brasil, 1220 – Jd. Guanabara

13073-148 – Campinas – SP

Mariana Zuliani Theodoro de Lima – mariana.lima@mackenzie.br

Universidade Presbiteriana Mackenzie, Centro de Ciências e Tecnologia - CCT

Av. Brasil, 1220 – Jd. Guanabara

13073-148 – Campinas – SP

Adriana Volpon Diogo Righetto – adriana.righetto@mackenzie.br

Universidade Presbiteriana Mackenzie, Centro de Ciências e Tecnologia - CCT

Av. Brasil, 1220 – Jd. Guanabara

13073-148 – Campinas – SP

Resumo: A preocupação em formar profissionais capacitados para um mundo globalizado e dinâmico traz novamente à tona o questionamento do ensino universitário precisar ir além dos conteúdos inerentes a cada área e capacitar profissionais para que sejam aptos às transformações; seja na dimensão tecnológica ou no relacionamento interpessoal. O estudante vivencia uma abundância de informações e estímulos e o professor universitário precisa recorrer a soluções didáticas que despertem o interesse dos seus alunos e os estimulem a atuar como agentes dinâmicos do processo de ensino-aprendizagem. As diversas metodologias educacionais sempre responderam aos questionamentos inerentes a cada época, mas o cenário atual também faz ascender o questionamento para a dicotomia do “individualismo” e dos processos de produção colaborativos. Diante deste cenário, a metodologia ativa de aprendizagem baseada em equipes favorece este ensino colaborativo e leva o leitor a uma reflexão sobre a atuação do professor numa educação mais inclusiva; que promova uma aproximação entre o educador e os grupos heterogêneos de alunos. Este trabalho apresenta três exemplos nos quais são discutidos alguns resultados de utilização desta metodologia em sala de aula nas disciplinas de Desenho Assistido por Computador, Linguagem de Programação e Cálculo Diferencial e Integral I dos cursos de engenharia civil e engenharia de produção onde os autores lecionam. Junto a melhora no rendimento acadêmico, redução nas reprovações, no crescimento e no amadurecimento dos estudantes ressalta-se a aproximação com a realidade profissional e o despertar do protagonismo estudantil; atendendo aos desafios da atualidade.

Palavras-chave: Metodologia ativa, aprendizagem baseada em equipes, protagonismo estudantil.

1 INTRODUÇÃO

A busca pela metodologia adequada à capacitação dos estudantes e futuros profissionais de engenharia se depara com as necessidades de um indivíduo que além de dominar os conhecimentos científicos e tecnológicos também apresenta habilidades, competências diversificadas e um perfil colaborativo; cuja formação fundamenta-se em: ensino, pesquisa, extensão e inovação. Para a formação deste profissional a literatura relata a adequação e a flexibilização dos currículos e dos métodos de ensino e aprendizagem dos cursos de engenharia das instituições de ensino superior. (FINI, 2018). Este é um movimento global na busca pela melhoria na formação dos estudantes e, conseqüentemente, pelo seu desempenho no mercado de trabalho, transcendendo as fronteiras culturais e espaciais.

O currículo tradicional dos cursos de engenharia que se fundamentava naquele modelo onde o estudante tentava absorver os ensinamentos por meio da cópia das teorias expostas no quadro e submetendo-se à apenas algumas avaliações escritas periódicas tem passado por transformações. Hoje se discute mais o compartilhamento das metas, decisões, instruções, responsabilidades, avaliação de aprendizagem, resoluções de problemas, e a administração da sala de aula; para que a instrução seja de fato inclusiva. Destaca-se, portanto, a importância do trabalho em equipes. (CABRAL, L. S. A. et. Al., 2014; GARGIULO, R. M., 2010)

A dificuldade está em promover uma formação técnico-científica, humanística e empreendedora aliada à inclusão de alunos com dificuldade de desempenho e retenção do conhecimento e que possa ainda diminuir os índices de evasão nos cursos de engenharia. Existem diversos estudos com a finalidade de inovar métodos de aprendizagem e minimizar, inclusive, as conseqüências para o mercado de trabalho e a sociedade. (CABRAL, L. S. A. et. Al., 2014; MAESTRELLI, N. C. 2014).

As metodologias educacionais sempre responderam aos questionamentos inerentes a cada época. Mas atualmente, vive-se numa sociedade mais dinâmica onde são inúmeras as possibilidades de aquisição do conhecimento e se vivencia a dicotomia do “individualismo atrás de redes sociais virtuais” contraposta à processos de produção colaborativos e multidisciplinares.

Diante deste contexto, a metodologia ativa, conhecida como aprendizagem baseada em equipes (tradução do termo em inglês “*Team Base Learned - TBL*”) parece atender muito bem a essas necessidades. Segundo Borges e Alencar (2014) é possível entender as metodologias ativas como formas de desenvolver o processo do aprender que os professores utilizam na busca de conduzir a formação crítica de futuros profissionais nas mais diversas áreas. A utilização dessas metodologias pode favorecer a autonomia do educando, despertando a curiosidade, estimulando tomadas de decisões individuais e coletivas, advindos das atividades essenciais da prática social e em contextos do estudante.

Autores como Cabral (2014) e colaboradores destacam a necessidade de buscar estratégias específicas de ensino, elaborar novas metodologias e conhecer os meios para aquisição e/ou construção de materiais didáticos adaptados para permitir que o processo de ensino-aprendizagem seja eficaz diante à diversidade e respeite as necessidades de cada aluno. Ressaltam ainda a necessidade de capacitação para a integração dos educandos com necessidades especiais nas classes comuns. Ademais, é sabido que a utilização de diferentes metodologias de ensino, sobretudo em disciplinas básicas das engenharias têm resultados positivos no aprendizado do aluno. (LUCAS, 2009; MAZUR, 1997; MULLER, 2017).

A metodologia TBL não é a única; insere-se também no contexto das metodologias ativas: a aprendizagem baseada em projeto, que muitas vezes se confunde com a aprendizagem baseada

em problema, que possuem a mesma sigla em inglês – PBL, “*Project Based Learning*” e “*Problem Based Learning*”. O que as diferencia é o foco: uma é no projeto, outra, é no problema; embora na maioria das vezes o objetivo do projeto seja a resolução de um problema. Entretanto, ambas objetivam o ensino centrado no aluno e numa aprendizagem colaborativa e participativa. (RODRIGUES, 2015).

Outros termos e siglas de metodologia ativa são: PjBL (“*Project-Based Learning*”) (RAHMAN et al. 2009; NOORDIN et al., 2011) e PLE (“*Project Led Education*”) (LIMA et al., 2007; FERNANDES, 2009; FERNANDES, 2010). Há também autores que simplesmente não utilizam siglas e fazem referência apenas a “*Project-Based learning*” (LOW, 2006; LÓPEZ, 2007; LAM, 2009) e outros que comparam o ensino baseado em problema e projeto (LILLS, 2003; NORDIN, 2011) e até mesmo alguns que isoladamente, sem muitos seguidores, tentaram usar a denominação “*Design based learning*” (TEIXEIRA et al., 2006) ao fazer referência ao ensino baseado em projetos.

A partir dessas abordagens e simbologias também surgiram outras: PPBL (“*Problem-Project Based Learning*”) (DU et al., 2009) e P3BL (“*Problem-Project-Practice Based Learning*”). (GABB 2009; da SILVA, 2010).

Os nomes mudam, as simbologias se confundem, mas a essência é sempre a mesma; ademais, há muito mais similaridade que diferenças entre essas abordagens.

Neste trabalho o enfoque foi a realização de projetos onde os alunos, divididos em equipes, buscaram um produto que os aproximem de uma situação real como resultado e onde se discute os resultados benéficos da aplicação desta(s) metodologia(s).

2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

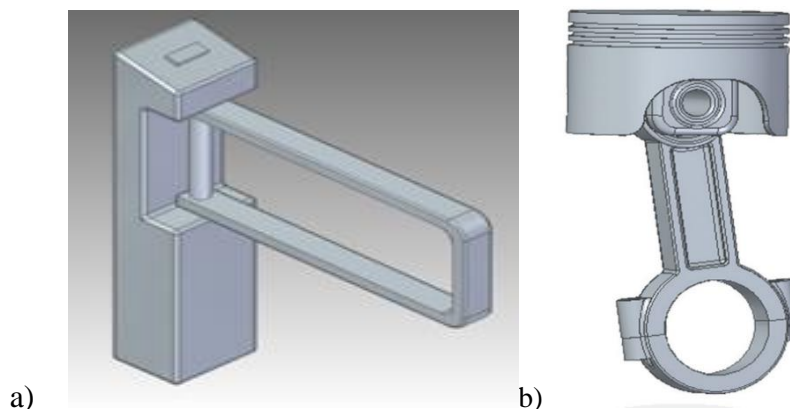
A realização de projetos em equipes faz com que o estudante vivencie uma situação de protagonista de seu aprendizado. Embasado por este conceito, este relato de caso discute os resultados de três disciplinas, ambas do curso de Engenharia de Produção: Desenho Assistido por Computador, Linguagem de Programação (LP) e Cálculo Diferencial e Integral I dos cursos de Engenharia Civil e Engenharia de Produção do Centro de Ciências e Tecnologias desta Universidade.

A disciplina Desenho Assistido por Computador tem como objetivo principal apresentar aos alunos as ferramentas de modelagem de peças e conjuntos utilizando o software Solid Edge®. Nela, a proposta de projeto, em duplas de alunos, consistiu no desenvolvimento de um conjunto (um objeto e seus componentes) que deveria conter os movimentos que caracterizam o seu funcionamento. Tanto o conjunto como o movimento ficaram à livre escolha de cada dupla de alunos, para que fossem usadas as ferramentas que a professora apresentou durante suas aulas. Comandos como: line, extrude, hole, revolution, sweep protusion, pattern, round, entre outros encontrados no modo ISO Part do software Solid Edge® foram utilizados para a modelagem dos componentes das peças ilustradas na Figura 1; quando prontos, foram unidos no modo ISO Assembly do mesmo software, formando o conjunto (objeto final). Em seguida, aplicou-se os comandos de movimento de acordo com cada objeto escolhido.

Como a peça era de livre escolha, a dupla de alunos precisou procurar medidas e adaptá-las como no projeto de uma peça real que seria construída pela indústria.

Os resultados foram apresentados pelo grupo e destacam o passo a passo da construção dos componentes dos produtos através de *gifts* de cada componente e da montagem do objeto escolhido. Todas as etapas foram registradas com os desenhos técnicos de cada projeto.

Figura 1 –Projetos desenvolvidos em software Solid Edge®: a) Projeto “Catraca” e b) Projeto “Biela e Pistão”



Fonte: Cedido por alunos do curso

Quando comparado o quadro de notas entre a turma com aplicação de metodologia tradicional (turma controle), no primeiro semestre de 2017 e a turma onde foi aplicada a metodologia TBL (turma caso), no segundo semestre de 2017, não foi apontada uma diferença significativa nas notas, como pode ser observado através da Tabela 1 a seguir:

Tabela 1 – Comparação de notas obtidas em avaliações

Instrumento	Grupo	Média	Mediana	Desvio Padrão	Shapiro-Wilk (p-valor)	Mann-Whitney (p-valor)
Avaliação 1	Caso	6,5	6,5	1,2	0,897	0,068
	Controle	7,8	8,3	2,5	0,002	
Trabalhos Individuais 1o Bim.	Caso	9,0	10,0	1,6	0,001	0,250
	Controle	8,5	9,4	1,9	0,001	
Nota 1o Bimestre	Caso	7,5	7,4	1,0	0,081	0,169
	Controle	8,1	8,2	1,7	0,028	
Trabalhos Individuais 2o Bim.	Caso	8,2	8,5	1,7	0,062	0,842
	Controle	8,3	8,3	2,0	0,001	
Trabalho em grupo	Caso	9,5	10,0	0,7	0,000	0,250
	Controle	9,7	10,0	0,9	0,000	
Nota 2o Bimestre	Caso	9,0	9,4	1,1	0,022	0,813
	Controle	9,2	9,3	0,9	0,004	
Nota Final	Caso	8,2	8,6	0,9	0,122	0,353
	Controle	8,6	8,7	1,0	0,176	
Variação	Caso	1,5	1,3	1,0	0,556	0,265
	Controle	1,1	1,0	1,9	0,357	

Fonte: Autoria própria

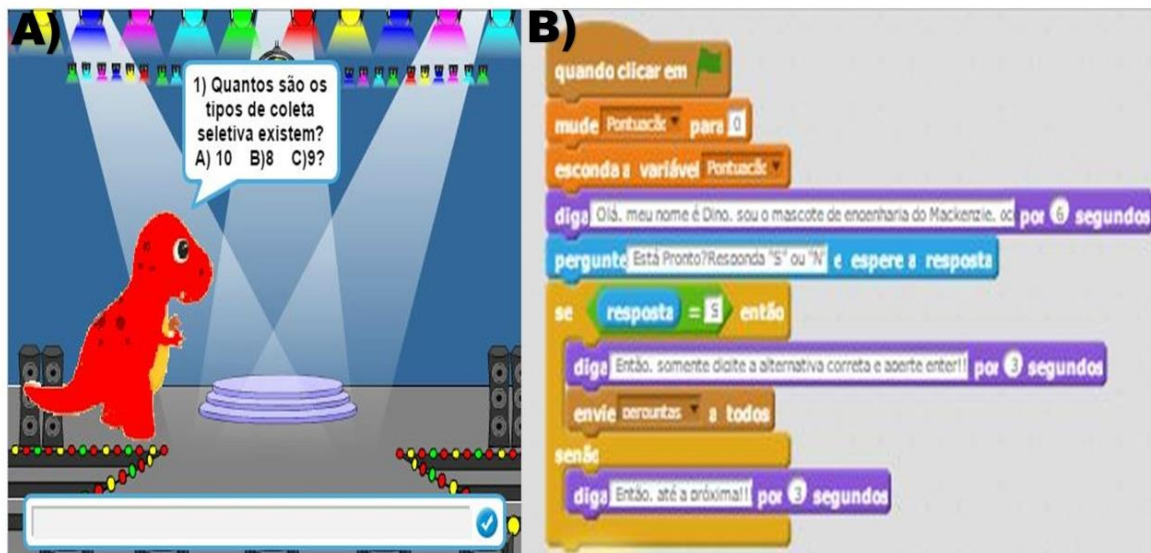
A contribuição desta metodologia aplicada residiu nas atitudes observadas em classe: cada dupla partia da ideia inicial e precisava pesquisar sobre o objeto escolhido, seu movimento, fazer ajustes na peça, buscar soluções, contrapondo aos trabalhos dados pela professora em sala de aula que tinham o passo a passo da construção de cada peça, demonstrando, assim, que o desenvolvimento do projeto de uma forma colaborativa propicia o crescimento e amadurecimento dos alunos pois mostra aos mesmos suas habilidades e competências, desenvolve o pensamento crítico, aproximando-os da realidade profissional de um engenheiro.

Na disciplina Linguagem de Programação (LP), o projeto final consistiu no desenvolvimento de um jogo para cada equipe usando a plataforma Scratch® (IGARASHI, 2017), cujo foco poderia ser outra disciplina do curso ou algum tema previamente aprovado pelo professor. Nela, os alunos foram estimulados a se agruparem, por livre escolha, em no mínimo três e no máximo cinco estudantes e juntos escolherem o tema do jogo. O professor apresentou-lhes a plataforma de desenvolvimento numa aula expositiva e prática no início do semestre e o grupo passou a desenvolver o jogo em paralelo com a evolução do seu aprendizado em relação aos conceitos de aula (variáveis e tipos de dados, fluxogramas, operadores lógicos, estruturas condicionais, estruturas de repetição). Ao final entregaram um relatório relacionando o jogo e os conceitos aprendidos e fizeram uma breve apresentação de slides.

Neste trabalho, percebeu-se que o conhecimento foi fortalecido através de um protagonismo despertado nas pesquisas individuais dos estudantes por não se limitarem aos assuntos abordados em aula, mas sempre buscarem ferramentas mais avançadas para incrementar seu jogo. Por ser um projeto de temática livre, dá a liberdade e estimula a criatividade dos alunos. As Figuras 2 e 3, a seguir, ilustram exemplos de projetos de LP.

A Figura 2 ilustra um jogo educativo interativo para apoiar o processo de aprendizagem sobre reciclagem e hábitos de vida sustentáveis, desenvolvido no 1º semestre de 2017. (IGARASHI et al., 2017). Este jogo, além de voltado para o ensino de LP, também auxilia na introdução dos conceitos de reciclagem e sustentabilidade. Portanto, poderia ser empregado também no ensino fundamental e em outros cursos superiores de tecnologia.

Figura 2 – Jogo “quiz” de coleta seletiva e reciclagem: a) Tela principal; b) Esquemático e sequência lógica



Fonte: Cedido por alunos do curso

O ambiente interativo desta plataforma possibilita ao usuário do jogo modificar, criar perguntas e alterar o ambiente, assim como facilmente fazer a representação esquemática do processo ou algoritmo, e introduz conceitos de fluxograma.

Na Figura 3, um exemplo de um trabalho desenvolvido no 2º semestre de 2017, o jogo “Music Learning Machine”, cujo objetivo era apresentar conceitos básicos sobre música e relacionar os scripts do jogo com conceitos abordados em aulas de LP sobre linguagem C++.

Figura 3 – Jogo “quiz” de seletiva e reciclagem: a) Tela principal; b) Esquemático e sequência lógica do jogo.



Fonte: Cedido por alunos do curso

Na plataforma Scratch[®] existe uma ampla variedade de comandos dispostos em blocos que se encaixam facilmente: “se...”, “tocando em...”, “sempre...” e os operadores condicionam alguma ação específica, repetição de ação ou troca de plano de fundo ou atores. A avaliação dos resultados ao longo da média histórica dos últimos dois anos nas provas de avaliação comprovaram que a média subiu em torno de 30% e o desvio padrão da média caiu em torno de 47%; já quanto a porcentagem de reprovações comparando-se os primeiros semestres de 2016 e 2017 caiu de 13,5% para 9,1% e foi ainda mais expressivo na comparação entre os segundos semestres de 2016 e 2017, caindo de 29,6% para 17,2%. Os dados comprovam que houve uma queda na porcentagem de reprovações a partir da implantação desta metodologia, e foi ainda mais expressivo no 2º semestre, quando os alunos normalmente apresentam maior dificuldade de rendimento.

Na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I, composta de 38 alunos da engenharia Civil e de Produção, os alunos foram conduzidos a realizarem duas atividades como parte do processo de avaliação, sendo que para cada uma o número de questões foi o mesmo e apesar do conteúdo apresentado para realização destas ter sido diferente, o nível de dificuldade de ambas foi o mesmo. Na primeira atividade, os alunos foram motivados a escolherem o grupo para realização da atividade da forma como julgassem melhor. Na segunda atividade, a professora responsável escolheu os grupos de alunos considerando-se o nível de dificuldade dos mesmos, ou seja, procurando separá-los com nível baixo, médio e alto de dificuldades de cada aluno.

Durante a realização da 1ª atividade, em 19 de março de 2018, os alunos dividiram-se entre si por afinidade e proximidade com que se acomodam na sala de aula. Observou-se durante a avaliação que os estudantes desenvolveram os exercícios de forma colaborativa, entretanto não estavam preparados para a avaliação, fato este que foi percebido pela média das notas da turma. O fato de não estarem preparados para realização da atividade de avaliação pode ter ocorrido sobretudo pelos mesmos saberem de antemão que poderiam escolher o próprio grupo, fato este que os proporcionou estar em contato com seus colegas deixando-os mais tranquilos em relação ao processo de avaliação.

Para a atividade 2, realizada no dia 09 de maio de 2018, os alunos também sabiam que a professora era quem escolheria os grupos. Sem entrar em detalhes sobre o modo como dividi-los, procurou separar os alunos considerando grau baixo, médio e alto de dificuldade em relação

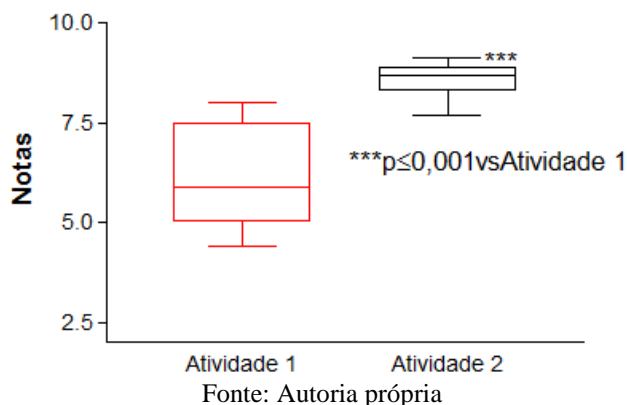
à disciplina. Observou-se durante o processo de avaliação que os alunos estavam mais colaborativos, procurando auxiliar os alunos com nível médio e alto de dificuldade. Não obstante, como não sabiam em qual grupo iriam estar procuraram estudar mais.

Foram ouvidos relatos dos alunos reportando que a insegurança ocasionada pela escolha do grupo pela docente fez com que estes estivessem mais bem preparados para a atividade. Para mais, a convivência com alunos com quem não tinham afinidade fez com que aumentasse a interação da sala. Fato observado nas aulas posteriores, com alunos mais participativos, colaborativos e mapa de sala diferenciado, isto é, os alunos passaram a se acomodar em posições diferentes das habituais.

A Figura 4 abaixo ilustra a comparação entre as notas obtidas em ambas as atividades.

A diferença estatística observada entre as duas avaliações pode ser decorrente sobretudo da organização dos grupos. Os alunos mais bem preparados conseguiram auxiliar o grupo e auxiliar uns aos outros, sobretudo aos que apresentam maiores dificuldades na disciplina. Vale destacar que esta abordagem de avaliação se tratou de um contexto pontual e que pode ser estendido ao processo de avaliação como um todo e assim também para o contexto de sala de aula no ensino-aprendizagem e não somente no processo avaliativo.

Figura 4 – Comparação dos valores das atividades 1 e 2



3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados e relatos reforçam ainda mais a ideia de que “o que eu ouço, eu esqueço; o que eu vejo, eu lembro; o que eu faço, eu compreendo.” (FINI, 2018). Ou seja, apenas ver e ouvir um conteúdo de maneira passiva não é suficiente para absorvê-lo; o conteúdo e as competências devem ser discutidos e experimentados para chegar ao ponto em que o aluno, em conjunto com seus pares, possa falar sobre o assunto dominado e retransmiti-lo.

A metodologia ativa comprovou ser uma concepção educacional que coloca os estudantes como principais agentes de seu aprendizado. Nela, o estímulo à crítica e reflexão são incentivados pelo professor que conduz a aula, mas o centro desse processo é, de fato, o próprio aluno. Através dela é possível trabalhar o aprendizado de uma maneira mais participativa e dinâmica, uma vez que a sua participação é que traz a fluidez do processo.

Comprovou-se a proposta de aperfeiçoar a autonomia do aluno, desenvolvendo-o como um todo, para que ele seja capaz de compreender aspectos cognitivos, socioeconômicos, afetivos, políticos e culturais.

Quando se trabalha com metodologias ativas e os alunos demonstram interesse, percebe-se que resultados positivos aparecem de forma mais rápida e a aprendizagem é mais natural e eficaz, evidenciando as habilidades e as motivações de cada indivíduo.

O ensino colaborativo contribui para a reflexão da formação de professores para a implantação da educação mais inclusiva, promovendo uma aproximação entre educadores e os grupos heterogêneos de alunos numa classe regular.

Os resultados relatados destacam não somente a queda no índice de reprovações conforme comprovado na disciplina LP, mas melhora o rendimento dos alunos em todas as disciplinas, assimilando melhor o conteúdo lecionado e até indo além do solicitado. Eles demonstram que a utilização de metodologias ativas pode contribuir para uma educação mais inclusiva.

A utilização de jogos de fato auxilia o ensino e aprendizagem, além de ser uma plataforma acessível e de fácil implementação para o desenvolvimento de histórias criadas pelos próprios alunos e pode ser utilizada desde o ensino fundamental até o nível universitário.

O sucesso desta proposta de parceria e formação de grupos de alunos foi possível graças ao envolvimento dos professores e alunos e de sua aceitação dos novos desafios propostos. Os resultados comprovam que os objetivos foram alcançados e contribuem para que o aluno seja protagonista de seu percurso acadêmico; vivenciando um aprendizado mais agradável e eficaz.

Agradecimentos

Ao Fundo Mackenzie de Pesquisa – MackPesquisa, aos alunos Amanda M. P. de Campos, Jonatas R. Santos, Isabella C. C. Pinto, Isabela F. Tornizielo, Lucas Eder de Araújo, Márcio C. do Nascimento, Matheus C. S. da Silva e Péricles de L. Andrade (por cederem figuras de seus trabalhos desenvolvidos nas disciplinas citadas) e ao gestor e coordenadores do CCT Campinas.

REFERÊNCIAS

BITTENCOURT, Roberto A.; FIGUEIREDO, Orlando A. O currículo do curso de engenharia de computação da UEFS: Flexibilização e integração curricular. In: **XI Workshop sobre Educação em Computação–Anais do XXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação–Anais do**. 2003. p. 171-182.

BORGES, Tiago Silva; ALENCAR, Gidélia. Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior. **Cairu em Revista**, v. 3, n. 04, p. 119-143, 2014.

CABRAL, L. S. A. et al. (2014). Formação de Professores e Ensino Colaborativo: proposta de aproximação. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 9, p. 390-401, 2014.

CARICATI, L. (2016). O que é metodologia ativa e por que ela é tão importante em uma graduação. Disponível em: <<http://fappes.edu.br/blog/2016/04/06/metodologia-ativa-na-graduacao/>>. Acesso em: 13 abr. 2018.

da SILVA, A. N. R. (2010). A Problem-Project-Practice Based Learning Approach for Transportation Planning Education. In: **PBL 2010 International Conference**. São Paulo - Brazil.

DU, X., E. de Graaff et al. (2009). **Research on PBL practice in engineering education**, Sense Publishers.

FERNANDES, S. and M. A. Flores (2009). Aprendizagem baseada em projectos e trabalho docente: experiências e desafios num curso de engenharia da UM. In: **X Congresso**

Internacional Galego-Português de Psicopedagogia, 2009, Braga - Portugal. **Anais**. Braga, 2009.

FERNANDES, S. R., M. A. FLORES, et al. (2010). "A aprendizagem baseada em projectos interdisciplinares: avaliação do impacto de uma experiência no ensino de engenharia." **Revista da Avaliação da Educação Superior**.

FINI, Maria Inês. Inovações no ensino superior metodologias inovadoras de aprendizagem e suas relações com o mundo do trabalho: desafios para a transformação de uma cultura. **Administração: Ensino e Pesquisa**, v. 19, n. 1, p. 176-183, 2018.

GABB, Roger; STOJCEVSKI, A. Designing problem-based learning for student success. **In: Proceedings of 'Attracting Young People to Engineering', the 37th SEFI Annual Conference**, Rotterdam, Netherlands, 01-04 July 2009. European Society for Engineering Education, 2009.

GARGIULO, Richard M. **Special education in contemporary society: An introduction to exceptionality**. Sage Publications, 2010.

IGARASHI, Massaki et al. Jogo quiz educativo para aprendizagem sobre reciclagem e introdução a conceitos de programação. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**, Recife. 2017. p. 422.

LAM, S., R. W. Cheng et al. (2009). "Teacher and student intrinsic motivation in project-based learning." *Instructional Science* 37(6): 565-578.

LIMA, R. M., D. Carvalho et al. (2007). "A case study on project led education in engineering: students' and teachers' perceptions." **European journal of engineering education** 32(3): 337-347.

LIMA, R. M., D. CARVALHO et al. (2005). Ensino/aprendizagem por projecto: balanço de uma experiência na Universidade do Minho. In: **VIII Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia. B. D. S. a. L. S., 2005, Braga - Portugal. Anais**. Braga, 2005.

LÓPEZ, D., F. Sánchez et al. (2007). Developing non-technical skills in a technical course, IEEE.

LOW, S. (2006). Developing Undergraduate Students' Multi-Engineering Skills through Projects on Embedded System, IEEE.

LUCAS, A. Using Peer Instructions and I-Clickers to Enhance Student Participation in Calculus. **PRIMUS**, v.19, n. 3, p.219-231, 2009.

MAESTRELLI, N. C.; IGARASHI, M. O. et al. (2014). Ensino de ferramentas básicas de qualidade: uma proposta para a disciplina introdução à engenharia de produção. In: **XLII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia**, 2014, Juiz de Fora. **Anais do COBENGE**. Juiz de Fora, 2014.

MARTINS, J. A. et al. Attracting Girls and Boys to Engineering Programs through Non-Formal Learning Environments. In: **12th Active Learning in Engineering Education Workshop**, 2014, Caxias do Sul. **Anais**. Caxias do Sul, 2014.

MAZUR, E. **Peer Instruction: A User's Manual**. New Jersey, Prentice Hall, 1997.

MILLS, J. E. and D. F. TREAGUST (2003). "Engineering education - Is problem-based or project-based learning the answer?" **Australasian Journal of Engineering Education** 3: 2-16.

MULLER, M. G. et al. Uma Revisão da Literatura acerca da implementação da metodologia interativa de ensino Peer Instruction (1991 a 2015). **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 39, n. 3, p. e3403, 20p, 2017.

NOORDIN, M. K., A. N. M. D. NASIR, et al. (2011). Problem-Based Learning (PBL) and Project-Based Learning (PjBL) in engineering education: a comparison. In: Proceedings of the IETEC'11 Conference, 2011, Kuala Lumpur - Malaysia. **Anais**. Kuala Lumpur, 2011.

RAHMAN, M. B. H. A., K. A. M. Daud et al. (2009). "Project Based Learning (PjBL) Practices at Politeknik Kota Bharu, Malaysia." **International Education Studies** 2(4): P140.

RODRIGUES, S. (2015). **Metodologias ativas: o que é aprendizagem baseada em projeto**. Disponível em: <https://www.hoper.com.br/single-post/2015/06/22/METODOLOGIAS-ATIVAS-O-QUE-%C3%89-APRENDIZAGEM-BASEADA-EM-PROJETO>. Acesso em 10 abr. 2018.

TEIXEIRA, F. G. T., R. P. d. Silva et al. (2006). Geometria descritiva: aprendizagem baseada em projetos. In: **XXXIV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia**, 2006, Passo Fundo - RS. **Anais do COBENGE**. Passo Fundo, 2006.

ACTIVE AND INCLUSIVE TEACHING IN ENGINEERING: A CASE REPORT

Abstract: The concern to train qualified professionals in a globalized and dynamic world brings the questioning that university education must go beyond the inherent contents of each area and educate professionals capable of adapting to the transformations; whether technological or interpersonal. The student experiences an abundance of information and stimuli and the university professor must resort to didactic resources that arouse the interest of his/her students and stimulate them to act as dynamic agents of the teaching-learning process. The different educational methodologies have always responded to the questions inherent to each time, but the current scenario also raises the questioning of the dichotomy of "individualism" and of collaborative production processes. Given this scenario, the active methodology of team-based learning favors this collaborative teaching and leads the reader to a reflection on the teacher's performance in a more inclusive and collaborative education; that promotes an approximation between the educator and the heterogeneous groups of students. This paper presents three examples reporting where some results of the use of this methodology in the classroom are discussed in the disciplines: Computer Aided Design, Programming Language and Calculus I at the engineering course where the authors teach. In addition to the improvement in academic performance, in the growth of students, the approach to the professional reality and the awakening of student protagonism is highlighted; meeting current challenges.

Key words: Active methodology, Team-based learning, Student protagonism.