

# Grupo de estudos como alternativa inovadora para o aprimoramento no processo de ensino no curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Paraná

Márcia de Andrade Pereira Bernardinis <sup>[1]</sup>, Kemmylle Sanny de Matos Ferreira <sup>[2]</sup>, Bruna Marcelli Claudino Buher <sup>[3]</sup>, Rodolfo Augusto da Costa <sup>[4]</sup>, Guilherme Winston Oliveira <sup>[5]</sup>, Lucas Ueno Suganuma <sup>[6]</sup>, Tenninson Freire Júnior <sup>[7]</sup>.

[1] profmarcia.map@gmail.com. [2] ksannymf@gmail.com. [3] brunabuher@gmail.com. [4] guilherme.winston@yahoo.com.br. [5] ueno.lucas@gmail.com. [6] roaucosta@gmail.com. [7] tenninsonfreire@hotmail.com. Universidade Federal do Paraná. Centro Politécnico - Curitiba, PR.

## RESUMO

A Universidade Federal do Paraná representa, no contexto do ensino superior, a instituição mais tradicional do país, disponibilizando todos os anos, vários profissionais capacitados ao mercado de trabalho para atender as demandas da sociedade brasileira. O curso superior de Engenharia Civil da instituição é centenário e sofreu sucessivas modificações para atender essas necessidades, onde atualmente tem sido submetido a inovações didáticas para melhor preparação dos futuros profissionais. Por essa necessidade de capacitação surgiram os chamados grupos de estudos, em particular no curso de Engenharia Civil da UFPR, por iniciativa totalmente estudantil, impulsionada por experiências acadêmicas, vivenciadas em intercâmbios ainda durante o período de graduação. Esses grupos de estudos apresentam-se como uma iniciativa que possibilita a experiência prática nas várias áreas de atuação antes mesmo da entrada no mercado de trabalho e ajudam na decisão mais exata dos caminhos que os estudantes desejam seguir. Nesse sentido, este artigo abordará como essa metodologia pode auxiliar no aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem como fator motivador, facilitador e complementar aos métodos já utilizados.

**Palavras-chave:** Extensão. Ensino. Pesquisa. Grupos de estudo.

## ABSTRACT

*The Federal University of Paraná represent, in the context of higher education, the most traditional institution of the country, providing every year several capacity professionals to the labor market to attend the demands of Brazilian society. The higher education in Civil Engineering of this institution is centenary and suffered simultaneous modifications to attend to these needs and nowadays has been subjected to didactical innovations for better preparation of the future professionals. To this need of capacity emerged the called "study groups", in particular in the course in Civil Engineering of UFPR, by a initiative totally student, boosted by academic experiences that the students lived in exchanges yet during of the graduation period. These "study groups" presents like an initiative that allows an experience practice in several areas of acting before even of the ingress in the labor market and help in the decision more exact by the ways that the students aspire pursue. In this sense, this article will approach like this methodology can help in the upgrading of process of teaching-learning as motivating factor, facilitator and to complement to the methods already usual.*

**Keywords:** Extension. Learning. Research. Study group.

## 1 Introdução

A Universidade Federal do Paraná é a universidade de mais antiga do Brasil, onde o curso de Engenharia Civil completou no ano de 2016, 104 anos. Sendo um curso centenário, este já passou por diversas mudanças curriculares visando, tanto adaptá-lo à realidade do mercado, quanto atualizá-lo frente à evolução tecnológica.

Em 1997, o Edital N° 4 lançado pelo Ministério da Educação (MEC), convocando as instituições de nível superior para apresentarem propostas para a elaboração de novas diretrizes curriculares, gera uma nova discussão sobre a metodologia educacional e o perfil do engenheiro que se quer formar. Em 2002, tornou-se pública a resolução CNE/CES 11, na qual, dentre outras orientações, ressalta-se a importância de implantação de projetos de extensão para se atender a este que é um dos pilares das universidades brasileiras juntamente com ensino e pesquisa. E, em 2014, foi também aprovado o Plano Nacional de Educação (PNE) que definiu a necessidade de que 10% do total de créditos sejam relativos a programas e projetos de extensão universitária.

As resoluções têm por objetivo não só corresponder à responsabilidade social que é intrínseca à universidade, como propiciar aos alunos de graduação, a realização de atividades extraclasse, tornando a formação superior ainda mais completa. Essas atividades têm potencial de possibilitar a aplicação da teoria aprendida em sala de aula, estimular os alunos quanto aos conteúdos do seu curso de graduação, e auxiliá-los na escolha mais correta das suas futuras áreas de atuação.

Segundo dados do CNI (2013), no Brasil, em média, mais da metade dos estudantes ingressantes no curso de Engenharia Civil desistem antes dos cinco anos. Entre as principais causas apontadas, além de questões como deficiência na formação básica e as dificuldades financeiras, há uma potencial desmotivação provocada justamente pela falta de experiência durante o curso, e o pensamento prematuro durante a escolha das especializações.

Nesse sentido, os grupos de estudos, que serão objeto de estudo desse artigo, apresentam-se como uma iniciativa de caráter completamente discente, tornando-se uma alternativa para elevar o número de atividades extensionistas disponíveis para alunos de Engenharia Civil e de outros cursos. Além disso, possibilita a experiência prática nas várias áreas de

atuação antes mesmo da entrada no mercado de trabalho, proporcionando uma escolha mais segura dos caminhos que os estudantes desejam seguir.

## 2 Revisão bibliográfica

Para melhor apresentação desta seção, a revisão da literatura será subdividida em três partes. A primeira será sobre o processo de ensino e aprendizagem; a segunda, abordando algumas alternativas pedagógicas; e, a última subseção, especificamente sobre Project Based Learning (PBL – aprendizagem baseada na realização de projetos).

### 2.1 Processo de ensino e aprendizagem

Dentro da problemática da educação de ensino superior, fruto de uma abordagem tradicional de ensino voltado a grandes massas e com a passividade do aluno, é de extrema importância tanto a discussão a respeito do Plano Nacional de Educação, quanto a análise de abordagens alternativas dentro do processo de ensino e aprendizagem.

No âmbito da engenharia, segundo Colenci (2000), os cursos vêm numa vertente crescente de preocupação e ações direcionadas à melhoria da qualidade do ensino que incidem, diretamente, na busca por alternativas pedagógicas.

Outro aspecto que auxilia no entendimento do cenário é que o ensino tradicional é engessado por ementas inflexíveis das disciplinas, impossibilitando a inclusão das novas tecnologias, visto que é evidente que essas tecnologias têm uma vida útil menor, devido ao avanço cada vez mais rápido da informatização (VON LINSINGEN *et al.*, 1999; LIMA, 2002). Em paralelo, está a inclusão de aspectos sociais dentro das disciplinas, que ajudam na formação holística e cidadã, que ainda é deficitária na área de engenharias.

Diante disso, algumas instituições educacionais de diferentes países vêm modificando os métodos de ensino nos seus programas de graduação em Engenharia Civil, à medida que incorporam novas técnicas em seus sistemas educacionais. Podem ser citados como exemplos: a Universidade de Stanford que utiliza o Design Thinking e o Project Based Learning (PBL) para melhoria do processo de ensino-aprendizagem; a Universidade de Purdue (EIDSON; BULLOCK, 2001) e a Universidade de Iowa (NIXON, 2000), que vêm utilizando vídeos online, páginas da Web; e outras formas de mídia, como as ferramentas para pesquisas, em MacMaster e Masstricht (BER-

BEL, 1998), que adotam a Aprendizagem Baseada em Problemas em seus currículos. Um exemplo no Brasil é a aplicação do PBL no curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Paraná, segundo Bernardinis *et al* (2015), a elaboração de um baralho interativo em uma disciplina totalmente teórica faz com que os alunos se motivem mais, e tenham um aprendizado melhor do que a metodologia tradicional. Todavia, dentro dessa nova abordagem, há a premissa da boa relação professor-aluno e que haja o interesse de ambas as partes.

Ribeiro (2000) foi outro estudioso nessa área, em que ele destaca uma nova abordagem para as universidades e para o ensino. O Quadro 1 ilustra a diferença das abordagens tradicional e nova.

**Quadro 1** – Relação das abordagens tradicional e nova no processo de ensino-aprendizagem.

Paradigmas do ensino superior	
Abordagem tradicional	Nova abordagem
Ensino em salas de aula da instituição	Ensino em qualquer lugar
Conhecimento reproduzido	Conhecimento construído
Universidade centrada em si mesma	Universidade com foco no mercado e na sociedade como um todo
Cursos de 4-5 anos	Educação continuada

Fonte: Pereira (2005), adaptado de Ribeiro (2000).

Segundo Colenci (2000), vê-se claramente a resistência do modelo *giz lousa*, onde o aluno faz suas anotações e estuda para prova, com o intuito de formar mão de obra e não profissionais capazes de pensar e agir de forma flexível e com proatividade. Questões como a procura pela resolução de problemas, ou a sua identificação, são totalmente fragilizadas ao fornecer ao aluno o conhecimento pronto, e não a sua própria construção. Em comparação, os professores, muitas vezes, por não terem matérias pedagógicas em sua formação, não modificam esse processo, fomentando a mesma forma de aula que recebeu em sua época de estudante.

Ademais, é necessário entender que o processo atual não é num todo desinteressante para o ensino do aluno. Todavia, a inclusão de ferramentas que tornem a aula mais dinâmica, e que contemplem os diferentes tipos de aprendizado, se faz necessário no contexto atual da educação como uma solução para

o ensino na engenharia, no sentido em que possam motivar mais os alunos.

Para tanto, o artigo difunde alguns tipos de alternativas pedagógicas que são interessantes dentro dos cursos de engenharia.

## 2.2 Alternativas pedagógicas

O método de ensino representa a sistemática de trabalho a ser adotada pelo professor, podendo envolver várias técnicas. Os métodos de ensino comumente citados na literatura são: exposição, tutoria, simulação e questionamento. Por outro lado, aula expositiva, projetos, seminários, estudo de caso e ensino de laboratório são as técnicas mais utilizadas, principalmente no ensino de engenharia. (BELHOT, 1998).

Várias alternativas pedagógicas inovadoras vêm sendo estudadas e aplicadas no ensino da engenharia e algumas dessas alternativas são apresentadas a seguir.

**Mesas redondas** – Segundo Minicucci (1975), na Mesa Redonda um grupo de pessoas especializadas em determinado assunto apresenta e debate pontos de vista divergentes ou contraditórios sobre um mesmo tema.

De acordo com Cunha (2003), na perspectiva de quem quer aprender, a realidade é sempre questionável. Ao questionar, passa-se a ser questionado, ao avaliar, também se é avaliado, ao buscar inovar, inova-se.

O propósito do questionamento não é acabar com as questões, mas realimentá-las. Portanto, aprender implica conviver com a incompletude do conhecimento. A ciência moderna quis abolir a complexidade, acreditando encontrar as coisas em sua forma mais simples, elucidada e transparente. Essa ciência acabou caindo na mesma armadilha que armou contra a dogmatização.

**Simulação** – A simulação corresponde a uma representação simplificada da realidade. É um processo de experimentação com um modelo detalhado de um sistema real para determinar como o sistema responderá a mudanças em sua estrutura, ambiente ou condições de contorno. Um modelo bem construído auxilia a encontrar as respostas às questões importantes e, portanto, torna a simulação uma técnica útil e poderosa para a solução de problemas. Muito frequentemente o modelo em si torna-se o objeto de estudo, fornecendo informações e conhecimento

sobre o sistema, suas variáveis e a inter-relação entre elas (BELHOT; FIGUEIREDO; MALAVÉ, 2001).

Segundo os mesmos autores, apesar do uso da simulação no ensino não ser uma ideia nova, usá-la como uma ferramenta isolada tende a simplificar o ambiente, restringir o escopo do problema e a limitar o envolvimento das pessoas. Parece evidente que para dotar os estudantes de engenharia com conhecimento, experiência e compreensão da realidade, há necessidade de suporte de estratégias educacionais adequadas. Nesse sentido, é preciso desenvolver a capacidade de construir conhecimento e repartir o conhecimento disponível.

**Problem Based Learning – BL** – Segundo Sakai e Lima (1996), o Problem Based Learning (PBL) é o eixo principal do aprendizado teórico do currículo de algumas instituições, cuja filosofia pedagógica é o aprendizado centrado no aluno, sendo esse baseado no estudo de problemas propostos com a finalidade de fazer com que o aluno estude determinados conteúdos. Os autores enfatizam que essa metodologia é formativa à medida que estimula uma atitude ativa do aluno em busca do conhecimento e não meramente informativa, como é o caso da prática pedagógica tradicional.

Identifica-se que professores e alunos reconhecem vantagens, e mesmo necessidades de mudanças quanto à forma de ensino, por meio da adoção de abordagens mais ativas, como o PBL (OLIVEIRA, 2014).

### 2.3 *Project Based Learning* (PBL)

Para melhor entendimento desse método, objeto de estudo desse artigo, o PBL será descrito mais detalhadamente nesta subseção.

O PBL (em português, Aprendizagem Baseada em Projeto) é uma alternativa de ensino não-tradicional em que a aprendizagem se dá de forma ativa. Os alunos, em grupo, realizam pesquisas autoconduzidas e aplicam seus conhecimentos de forma prática na execução de projetos e/ou resolução de problemas reais. O professor abandona a posição de centro da atenção na sala de aula e passa a atuar na forma de mentor dos grupos, guiando-os na direção certa, estimulando as características desejadas para o seu sucesso no aprendizado e, quando necessário, prestando assistência.

Na engenharia, em especial, o anseio pela utilização dessa alternativa pedagógica ganha ainda mais força a partir da percepção, por parte da indústria, da

carência de habilidades práticas e comunicativas nos engenheiros recém-formados (HITT, 2010), uma vez que a prática do PBL atua fortemente nessas áreas de desenvolvimento do aluno.

O PBL traz ao estudante de engenharia a oportunidade que ele necessita de aprimorar sua autonomia e suas habilidades práticas, criativas e de comunicação, ainda dentro da atmosfera acadêmica, por meio do trabalho em grupo. De forma geral, o método atua justamente no foco daquilo que é deficiente no perfil do recém-formado. Fica evidente, então, que a implantação da prática dessa metodologia no programa de ensino da engenharia traria resultados positivos e formaria engenheiros mais preparados para a realidade da profissão.

Schnaid, Barbosa e Timm (2001) sugerem que mudanças no sentido de modernizar o ensino de engenharia sejam implantadas nas universidades brasileiras. Tais mudanças devem ter caráter institucional, ou seja, devem partir das universidades. Um exemplo disso seria a inserção do PBL em partes do programa regular de ensino dos cursos de engenharia. Os mesmos autores ainda ressaltam que, enquanto não ocorrer essa inovação curricular por parte das instituições, é de grande importância que o estudante se envolva proativamente nesses métodos de ensino/extensão, independentemente da não-obrigatoriedade de participação neles, para que possa se beneficiar dos resultados deles provindos, por iniciativa própria, em sua formação.

Um exemplo de iniciativa proativa por parte de alunos é o surgimento dos grupos de estudo dentro do curso de Engenharia Civil na UFPR. Podem-se notar quatro características elementares do PBL que são também pilares sobre os quais os grupos de estudo têm sua sustentação. São elas: o aprendizado ativo, o ensino centrado no aluno, o trabalho em grupo e execução de projetos.

Grupos de estudo – As atividades realizadas nos Grupos de Estudos têm um caráter teórico-prático e possuem o objetivo de materializar o conhecimento adquirido em sala de aula, integrando as disciplinas relativas à área de dedicação de cada grupo, na busca pela solidificação da aprendizagem ou pelo simples despertar de interesse dos alunos por temas não abordados de forma específica na grade curricular do curso. E, uma vez que atende ao princípio da indissociabilidade, desenvolvem atividades nas três esferas da tríade ensino-pesquisa-extensão simultaneamente, denotando o esboço de uma caminhada no sentido que propôs Schnaid, Barbosa e Timm (2001).

Entre os anos de 2011 a 2016, 858 graduandos em cursos classificados na categoria “Engenharias e áreas tecnológicas” da UFPR fizeram intercâmbio pelo programa “Ciências sem Fronteiras”. Uma vez tendo contato com as mais diversas metodologias de ensino e relações universidade-aluno, foi possível desenvolver iniciativas de caráter inovador.

A partir das experiências acadêmicas obtidas nesse intercâmbio, mais especificamente no curso de Engenharia Civil da UFPR, percebeu-se que os Grupos de Estudos surgiram de um anseio estudantil por mudanças impulsionadas pelas vivências obtidas nesse período.

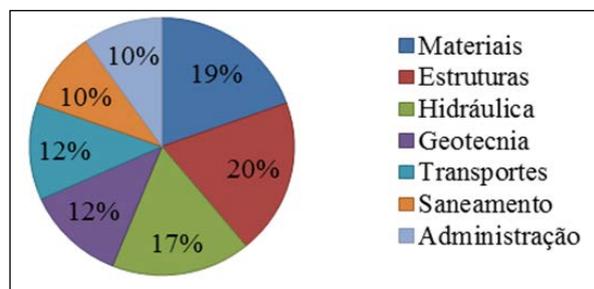
### 3 Materiais e métodos

A fim de abordar como a criação de Grupos de Estudos auxilia no aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem, este artigo terá as seguintes etapas metodológicas:

#### 3.1 Caracterização dos Grupos de Estudos Existentes na UFPR

Atualmente, o curso de Engenharia Civil conta com dois Grupos de Estudos: um relativo à área de Geotecnia, e outro relativo à área de Transportes. Essas duas áreas são exemplos das que recebem menos enfoque no curso, baseado na porcentagem de disciplinas obrigatórias ofertadas, como pode ser visto no gráfico da Figura 1. Mesmo que graficamente pareça haver um equilíbrio entre as diversas disciplinas, é possível notar que áreas como Materiais da Construção Civil e Estruturas têm enfoque aproximadamente duas vezes maior que as de Geotecnia e Transportes.

**Figura 1** – Porcentagem das áreas abordadas em disciplinas obrigatórias do curso de Engenharia Civil da UFPR.



É importante salientar que há uma diferença entre os Grupos de Pesquisa institucionalizados pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) por meio do Diretório dos Grupos de Pesquisa do Brasil – Lattes e os Grupos de Estudos, uma vez que esses não estão submetidos a regras preestabelecidas, são independentes e têm caráter da tríade universitária, não apenas de pesquisa, como explicado ao longo deste artigo.

As atividades desenvolvidas pelos Grupos de Estudos se apresentam ao corpo discente em forma de palestras, minicursos e visitas técnicas, além da aproximação com profissionais e pós-graduandos, atuação em laboratórios e parcerias com empresas e associações públicas ou privadas na execução de projetos.

As palestras, minicursos e visitas técnicas têm como objetivo o aprofundamento do conhecimento visto em sala de aula. Procura-se sempre associá-los a temas atuais e de alta relevância. O contato com profissionais e pós-graduandos, além de fortalecer o laço entre os diversos setores da universidade, esclarecem sobre as diversas áreas de atuação no mercado e no campo da pesquisa, auxiliando o aluno na mais assertiva decisão sobre a futura especialização. Por fim, parcerias com institutos, laboratórios e empresas estreitam o laço universidade-empresa e pretendem aumentar e facilitar o ingresso no mercado de trabalho.

#### 3.2 Levantamento de dados relacionados à formação do engenheiro na UFPR

Analisando a carga horária de Engenharia Civil na Universidade Federal do Paraná, das 4140 horas que compõem a totalidade do currículo regular do curso, apenas 120 são destinadas às chamadas “atividades formativas” ao longo da graduação. A Universidade define formalmente tais atividades como sendo, dentre outros exemplos: atividades de monitoria, pesquisa e extensão; representação acadêmica; visitas técnicas; cursos; palestras; seminários; congressos e programas acadêmicos reconhecidos pela instituição. Resumidamente, são atividades que se destinam à realização de práticas de cunho extraclasse, ou seja, que não são encontradas dentro dos moldes tradicionais das salas de aula, que objetivam o exercício do ensino nos âmbitos dos três pilares da universidade – ensino, pesquisa e extensão – e que fogem da estrutura engessada do ensino exclusivamente informativo.

Essa situação evidencia que apenas 2,9% da carga horária do currículo de Engenharia Civil da UFPR tem como objetivo a formação mais ampla do profissional. Como citado anteriormente, na introdução do artigo, o Plano Nacional de Educação estabelece 10% da carga horária como o mínimo recomendado para a realização de tais atividades. Os 2,9% se encontra, muito abaixo dessa recomendação e, ainda assim, se observa na UFPR muita dificuldade por parte dos alunos em se obter essas 120 horas de atividades regularizadas. Percebe-se que a gama de atividades formativas existentes raramente desperta um verdadeiro interesse no aluno, seja pela limitada variedade ofertada, ou pela falta de envolvimento do próprio acadêmico com as já disponíveis. Por outro lado, em programas como o Escritório Modelo e a Empresa Júnior, que atraem maior número de interessados, existe pouca quantidade de vagas disponíveis.

Nesse cenário, muitos são os casos em que, próximo à conclusão do curso, o aluno frequenta essas atividades de forma aleatória, apenas visando cumprir a carga horária exigida para oficializar a conclusão. Uma das possíveis causas dessa falta de interesse pode ter origem no caráter das atividades ofertadas que, na grande maioria das vezes, consistem predominantemente em palestras e visitas técnicas expositivas. Ou seja, mesmo dentro da carga horária destinada exclusivamente a práticas diferenciadas, o estudante novamente se depara com aquilo já realizado exaustivamente na sala de aula.

Nesse contexto, os grupos de estudo, uma vez reconhecidos e formalizados pela instituição, podem se tornar mais uma alternativa de atividade extracurricular da qual o estudante pode obter a formação extensionista que necessita e, ainda, preencher suas horas formativas requeridas pela universidade, porém de forma dinâmica, ativa e diferente daquela de que ele já está saturado.

## 4 Resultados

Pelo fato dos grupos de estudos serem criados de maneira independente, e de acordo com a necessidade e pró-atividade do corpo discente e docente envolvido, torna-se muito difícil a contabilização exata da quantidade de grupos já existentes nas universidades federais brasileiras, no entanto, alguns exemplos podem ser citados.

Instituições como a Universidade Federal do Ceará (UFC) e a Universidade Federal de Juiz Fora (UFJF) estão incentivando a criação de grupos de

educação tutorial institucionalizados, com verbas anuais e bolsas aos alunos. Esses se baseiam no princípio do Project Based Learning, desenvolvendo atividades focadas na aprendizagem ativa e em trabalhos em grupos com o princípio da horizontalidade.

Em convergência com tais ações existem também diversas universidades estrangeiras que ofertam essa oportunidade aos alunos, possuindo ampla experiência a respeito dos ganhos que esses têm em seu processo de aprendizagem. Como exemplo, tem-se a Universidade de Nottingham (Inglaterra), na qual há um grupo intitulado CivSoc (Clube de Engenharia Civil) que tem, entre outros objetivos, promover a integração entre os alunos de todos os quatro anos de graduação. O grupo é liderado pelos próprios estudantes e realiza atividades como visitas técnicas, palestras e até confraternizações entre alunos e professores, além de projetos práticos como competições e pesquisas.

Já na UFPR, como resultado prévio, é possível observar um envolvimento dos estudantes dentro do curso de Engenharia Civil com a atuação ativa na elaboração de palestras, discussões e produção científica, pontos pouco abordados anteriormente no curso. Dessa forma, é demonstrado um interesse em áreas onde antes havia pouco ou nenhum enfoque.

Além disso, como não existem estudos na literatura que comparem o desenvolvimento acadêmico e profissional do corpo discente antes e depois da criação dos grupos de estudos, pretende-se, como continuidade desta pesquisa, realizar a captação de dados para se obter números que revelem o aumento do interesse nas áreas respectivas a cada grupo de estudos, por meio de quatro principais pontos: aumento de pesquisas desenvolvidas, número de ingressantes no mercado de trabalho da área, melhor rendimento acadêmico dos membros e envolvimento com a organização e continuidade do próprio grupo.

## 5 Considerações finais

Com a necessidade da redefinição do perfil das atividades dos profissionais das mais diversas áreas, fato esse devido ao constante desenvolvimento das redes de comunicação e informação, impulsionado pelo processo de globalização, surge cada vez mais demandas por profissionais preparados para tais mudanças.

Dessa forma, surge em conjunto com as exigências do mercado de trabalho, a necessidade de maior capacitação dos profissionais, sendo os grupos de

estudos, parte primordial nesse processo de aprendizagem, principalmente em áreas com menor enfoque dentro da universidade.

Nota-se também a crescente busca pelo conhecimento, muitas vezes, não materializado dentro de sala de aula. Nesse contexto, os grupos de estudos se tornam cada vez mais presentes em universidades, buscando a solidificação da aprendizagem e o despertar de interesse dos alunos por temas não abordados de forma específica na grade curricular do curso.

## REFERÊNCIAS

- BELHOT, R. V.; FIGUEIREDO, R. S.; MALAVÉ, C. O. O uso da simulação no ensino de Engenharia. In: XXIX COBENGE – Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. **Anais**. Porto Alegre, 2001.
- BERBEL, N. A. N. A problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos? **Interface (Botucatu)**, Botucatu, v. 2, n. 2, p. 139-154, fev. 1998.
- BERNARDINIS, M. A. P. *et al.* Construção de baralho interativo como ferramenta para aprendizado na disciplina de Sistemas de Transportes do curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Paraná. In: 7º CONAHPA – Congresso Nacional de Ambientes Hipermídia para Aprendizagem. **Anais**. São Luís, 2015.
- COLENCI, A. T. **O ensino de engenharia como uma atividade de serviços**: a exigência de atuação em novos patamares de qualidade acadêmica. Dissertação (Mestrado). São Carlos: Escola de Engenharia da USP de São Carlos, 2000.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (CNI). **Mais da metade dos estudantes abandona cursos de engenharia**. 2013. Disponível em: <<http://migre.me/wb6Sy>>. Acesso: 19 mai. 2016.
- CUNHA, F. M. A formação do engenheiro na área humana e social. In: BRUNO, L.; LAUDARES, J. B. (Org.). **Trabalho e formação do engenheiro**. Belo Horizonte: FUMARC. 2000, p. 267 – 310.
- EIDSON, W. C.; BULLOCK, D. M. **Emerging education opportunities in civil infrastructure**. In: Transportation Research Board. CD-ROM, 2001.
- HITT, J. Problem-Based Learning in engineering. United States Military Academy, West Point, NY, 2010.
- LIMA, R. V. **Cenário de integração do processo de desenvolvimento de produtos**: uma proposta de ensino e treinamento baseada em tecnologia de educação. Tese (Doutorado). São Carlos: USP, 2002.
- MINICUCCI, A. **Técnicas de trabalhos de grupo**. São Paulo: Atlas, 1987.
- NIXON, W. A. **Development of a graduate course in winter highway maintenance**. In: Transportation Research Board. CD-ROM, 2000.
- OLIVEIRA, R. M. **Problem based learning como estratégia de ensino**: diagnóstico para a aplicabilidade no curso de ciências contábeis da Universidade Federal do Paraná. Dissertação (Mestrado). Curitiba: UFPR, 2014.
- PEREIRA, M. A. **Ensino-aprendizagem em um contexto dinâmico** – o caso de planejamento de transportes. Tese (Doutorado). São Carlos: USP, 2005.
- RIBEIRO, L. R. C. **Programas da qualidade total e educação**: reflexões sobre a utilização de seus princípios no ensino de engenharia. Dissertação (Mestrado). São Carlos: USP, 2000.
- SAKAI, M. H.; LIMA, G. Z. **PBL: uma visão geral do método**. Olho Mágico, Londrina, v. 2, n. 5/6, 1996.
- SCHNAID, F.; BARBOSA, F. F.; TIMM, M. I. O perfil do engenheiro ao longo da história. In: XXIX COBENGE – Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. **Anais**. Porto Alegre, 2001.
- VON LINSINGEN, I. *et al.* **Formação do engenheiro: desafios da atuação docente, tendências curriculares e questões contemporâneas da educação tecnológica**. Ed. UFSC, Florianópolis, 1999.

## AGRADECIMENTOS

Os Grupos de Estudos do curso de Engenharia Civil da UFPR agradecem aos professores que assumiram a posição de docente coordenador dos grupos pelo apoio incondicional.

Agradecemos também aos alunos que compõem os grupos nesse momento de criação pela criatividade, empenho e pró-atividade no desenvolvimento das atividades.

Agradecemos à Universidade Federal do Paraná e em especial, a coordenação do curso de Engenharia Civil pelo apoio administrativo e orgulho por essa iniciativa.