



**“O Projeto Pedagógico
dos Cursos de Engenharia
e Arquitetura e Urbanismo
em questão:**

**Possibilidades
curriculares à luz da
Legislação Federal”.**

REALIZAÇÃO:

Departamento de Desenvolvimento Pedagógico - Pró-Reitoria de Graduação

LEGISLAÇÃO FEDERAL VIGENTE

Indicador 1.6 do Instrumento de Avaliação dos Cursos de Graduação Presenciais e a Distância INEP/MEC

“Quando os conteúdos curriculares previstos/implantados possibilitam, de maneira suficiente, o desenvolvimento do perfil profissional do egresso, considerando, em uma análise sistêmica e global, os aspectos: coerência com as DCNs e objetivos do curso, necessidades locais/regionais, acessibilidade plena, adequação das cargas horárias (em horas), adequação da bibliografia e abordagem de conteúdos pertinentes às políticas de educação ambiental, de educação em direitos humanos, de educação das relações étnico-raciais e ao ensino de história e cultura afro-brasileira, africana e indígena”.

LEGISLAÇÃO FEDERAL VIGENTE

Lei nº 13.425, de 30 de março de 2017: Estabelece diretrizes gerais sobre medidas de prevenção e combate a incêndio e a desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público [...].

Art. 8º Os cursos de graduação em Engenharia e Arquitetura em funcionamento no País, em universidades e organizações de ensino públicas e privadas, bem como os cursos de tecnologia e de ensino médio correlatos, incluirão nas disciplinas ministradas conteúdo relativo à prevenção e ao combate a incêndio e a desastres.

Parágrafo único. Os responsáveis pelos cursos referidos no caput deste artigo terão o prazo de seis meses, contados da entrada em vigor desta Lei, para promover as complementações necessárias no conteúdo das disciplinas ministradas, visando a atender o disposto no caput deste artigo (vigente a partir de 30/09/2017).

LEGISLAÇÃO FEDERAL VIGENTE

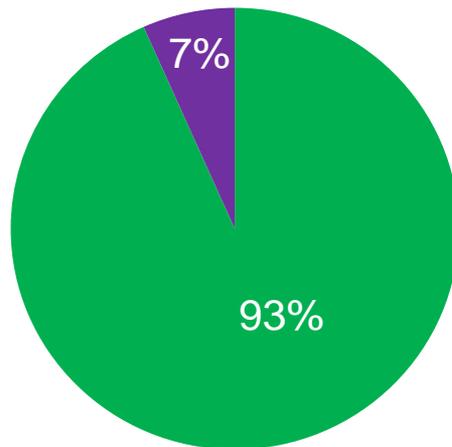
Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014: Aprova o Plano Nacional de Educação.

Meta 12: elevar a taxa bruta de matrícula na educação superior para 50% (cinquenta por cento) e a taxa líquida para 33% (trinta e três por cento) da população de 18 (dezoito) a 24 (vinte e quatro) anos, assegurada a qualidade da oferta e expansão para, pelo menos, 40% (quarenta por cento) das novas matrículas, no segmento público.

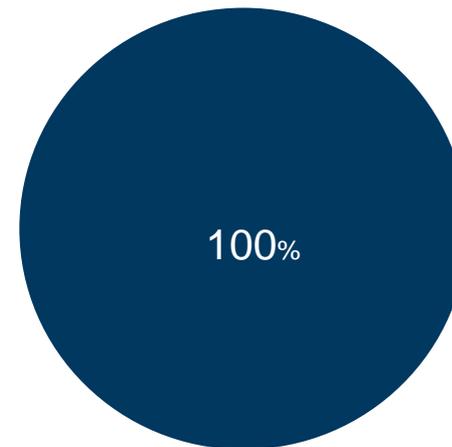
Estratégia 12.7) assegurar, no mínimo, 10% (dez por cento) do total de créditos curriculares exigidos para a graduação em programas e projetos de extensão universitária, orientando sua ação, prioritariamente, para áreas de grande pertinência social.

ANÁLISE DOS PROJETOS PEDAGÓGICOS

Educação Ambiental



Direitos Humanos



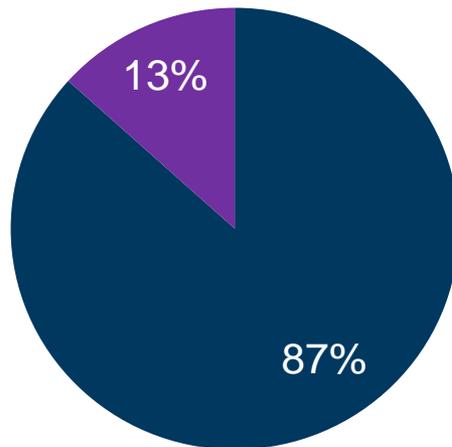
■ Atendem

■ Não atendem

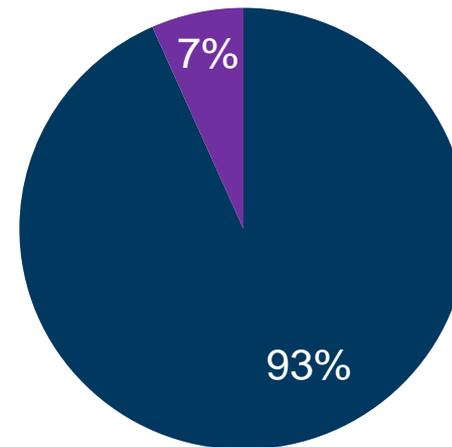
■ Atendem de maneira insuficiente

ANÁLISE DOS PROJETOS PEDAGÓGICOS

Étnico-Racial e Indígena



Prevenção e Combate a Incêndios e a Desastres



■ Atendem

■ Não atendem

■ Atendem de maneira insuficiente

DIRETRIZES CURRICULARES

Resolução CNE/CES nº 11, de 11 de março de 2002: “[...] engenheiro, com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade”.

IEEE Computer Society and Association for Computing Machinery, 2015, p. 9: “O currículo também deve enfatizar a prática profissional, questões legais e éticas e o contexto social em que os graduados desenvolverão engenharia de projetos. Capacidade de resolução de problemas, pensamento crítico, habilidades pessoais, habilidades de comunicação oral e de escrita, trabalho em equipe e uma variedade de experiências laboratoriais são habilidades fundamentais para o estudo da Engenharia de Computação” (tradução nossa).

DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS

Resolução CNE/CES nº 2, de 17 de junho de 2010: “a formação de profissionais generalistas, capazes de compreender e traduzir as necessidades de indivíduos, grupos sociais e comunidade, com relação à concepção, à organização e à construção do espaço interior e exterior, abrangendo o urbanismo, a edificação, o paisagismo, bem como a conservação e a valorização do patrimônio construído, a proteção do equilíbrio do ambiente natural e a utilização racional dos recursos disponíveis. [...] I - sólida formação de profissional generalista; II - aptidão de compreender e traduzir as necessidades de indivíduos, grupos sociais e comunidade, com relação à concepção, organização e construção do espaço interior e exterior, abrangendo o urbanismo, a edificação e o paisagismo; III - conservação e valorização do patrimônio construído; IV - proteção do equilíbrio do ambiente natural e utilização racional dos recursos disponíveis”.

PRINCÍPIOS NORTEADORES

CURRÍCULO: “[...] projeto seletivo de cultura, cultural, social, política e administrativamente condicionado [...]” (SACRISTÁN, 2000, p. 34).

AULA: “momento e espaço privilegiado de encontro e de ações – não deve ser *dada* nem *assistida*, mas *construída*, feita pela ação conjunta de professores e alunos” (PIMENTA; ANASTASIOU, 2014, p. 207).

FELIXIBILIDADE CURRICULAR: “[...] conciliar a apresentação de um volume crescente de conhecimentos técnicos e científicos à necessidade de trabalhar habilidades e atitudes necessárias ao engenheiro, tais como a capacidade de aprendizagem independente e contínua, de trabalhar em grupo, bem como o respeito por opiniões diversas e à ética. No caso da Engenharia da Computação, por exemplo, novas subáreas surgem a todo momento” (ANGELO, M. F.; LOULA, A. C.; BERTONI, F. C.; SANTOS, J. A. M, 2014, p. 33).

PRINCÍPIOS NORTEADORES

INTERDISCIPLINARIDADE: “[...] consiste num tema, objeto ou abordagem em que duas ou mais disciplinas intencionalmente estabelecem nexos e vínculos entre si para alcançar um conhecimento mais abrangente, ao mesmo tempo diversificado e unificado. Verifica-se, nesses casos, a busca de um entendimento comum (ou simplesmente partilhado) e o envolvimento direto dos interlocutores. Cada disciplina, ciência ou técnica mantém a sua própria identidade, conserva sua metodologia e observa os limites dos seus respectivos campos. É essencial na interdisciplinaridade que a ciência e o cientista continuem a ser o que são, porém intercambiando hipóteses, elaborações e conclusões” (COIMBRA, J. A. A., 2000, p. 58).

EXTENSÃO: “A extensão universitária é o processo educativo, cultural e científico que articula o ensino e a pesquisa de forma indissociável para viabilizar a relação transformadora entre a universidade e a sociedade, de acordo com o Plano Nacional de Extensão Universitária. Como uma das funções básicas da instituição universitária, a extensão é a interação sistematizada da Universidade com a comunidade, visando a contribuir para o desenvolvimento desta e dela buscar conhecimentos e experiências para a avaliação e a vitalização do ensino e da pesquisa” (Resolução CEPE/Ufes nº 46/2014).

POSSIBILIDADES DE ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

QUESTÃO PROBLEMATIZADORA: Como atender as legislações sem inchar os currículos com sobrecarga de horas?

Metodologias ativas ou dialógicas de ensino: os conhecimentos são adquiridos com mais facilidade quando os conteúdos são ensinados de uma forma que haja construção, participação e envolvimento do discente (FREIRE, 1967).

- Professor é o mediador dos novos saberes, instigador do exercício da curiosidade, da intuição, da emoção e da responsabilidade.
- Aprendizagem significativa x Aprendizagem Mecânica
- Metodologia tradicional: falta de integração entre disciplinas; avaliações restritas à esfera cognitiva.
- Psicologia do Aprendizado e Fisiologia da Memória: importância da participação ativa do indivíduo na apropriação de conhecimentos e experiência prévia.

POSSIBILIDADES DE ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

ABP - ABPj

Aprendizagem Baseada em Problemas – Aprendizagem Baseada em Projetos

Pressupostos:

- Ensinar o aluno a aprender;
- Métodos ABPj e tradicional **NÃO** são autoexcludentes.

Características do método:

- Centrado no aluno;
- Grupos tutoriais;
- Professor como um facilitador (mediador);
- Organizado em torno de problemas/projetos.

POSSIBILIDADES DE ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

Aprendizagem Baseada em Problemas – Aprendizagem Baseada em Projetos

Problema como ponto de partida do processo de aprendizagem (ciclo situação-fundamentação-realização);

Aprendizagem autodirigida; experimental; baseada em atividades (indissociabilidade entre teoria e prática); interdisciplinar;

Orientação holística para a prática profissional - aquisição de competências transversais: problematizar, investigar, questionar, descobrir, propor algo novo, etc.

POSSIBILIDADES DE ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

Aprendizagem Baseada em Problemas – Aprendizagem Baseada em Projetos

- Problema deve partir de conhecimentos previamente apropriados pelos discentes;
- Problema discutido nas sessões tutoriais do grupo tutorial: simulação de rotina de uma equipe de trabalho do futuro campo profissional: delegação de papéis.

POSSIBILIDADES DE ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

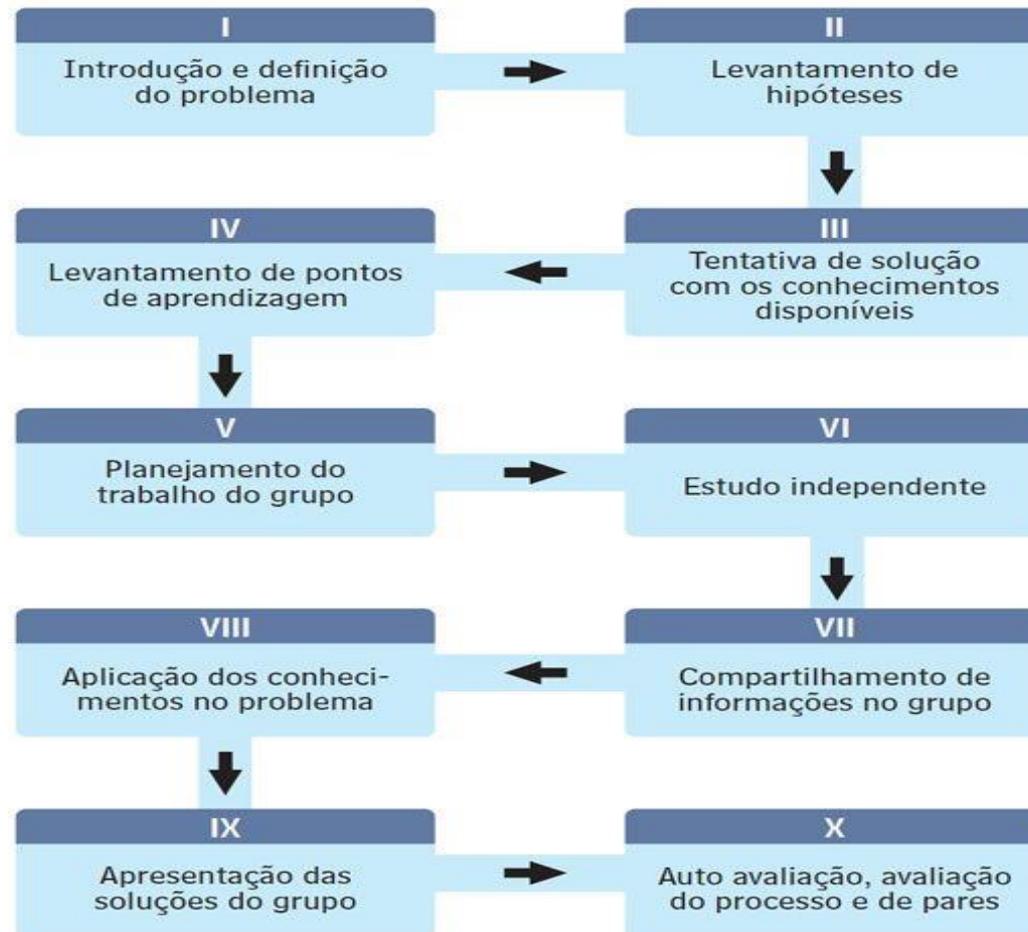
Aprendizagem Baseada em Problemas – Aprendizagem Baseada em Projetos

Exemplo de problema:

Tema: processo de cristalização que envolve questões do equilíbrio químico, termoquímica e cristalização.

"João é químico de uma grande construtora. Está recebendo um carregamento de concreto de uma empresa terceirizada. Nota logo que a temperatura do material está acima da temperatura do ambiente e com leve mudança na coloração. Mesmo assim autoriza a empresa a descarregar o concreto. Alguns meses depois o prédio cai".

Ciclo de trabalho com um problema no PBL



Fonte: artigo Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) na Educação em Engenharia, de Luis Roberto de Camargo Ribeiro, mestre em Engenharia de Produção, doutor em Educação, pesquisador e consultor no método PBL, publicado originalmente na Revista de Ensino de Engenharia, v. 27, n. 2, pp. 23-32.

POSSIBILIDADES DE ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

Aprendizagem Baseada em Problemas – Aprendizagem Baseada em Projetos

Pedagogia de projetos:

- Pesquisa como método de ensino;
- Os projetos não são síntese de conhecimentos previamente adquiridos;
- Possibilidade de trabalhar a interdisciplinaridade horizontal e vertical.
 - Curso Eng. de Computação da Universidade Estadual de Feira de Santana:
“Linguagens Formais e Autômatos” e “Compiladores”
“Estruturas Discretas”, “Algoritmos e Programação” “Estrutura de Dados”

POSSIBILIDADES DE ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

Aprendizagem Baseada em Problemas – Aprendizagem Baseada em Projetos

Tipos de projetos:

- Projeto Tarefa: alto nível de planejamento e controle do professor.

Definição prévia: problema, tema e métodos a serem utilizados.

- Projeto por assunto: escolha livre do problema inscrito no tema e dos métodos descritos para um problema.

Definição prévia: assunto.

- Projeto Problema: problema como ponto de partida que norteará a escolha de disciplinas e métodos (ABPj integral).

POSSIBILIDADES DE ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

Aprendizagem Baseada em Problemas – Aprendizagem Baseada em Projetos

Estudo Integrado/Projeto Integrador: componente curricular mais abrangente.

Metodologia híbrida: grupos tutoriais, consultorias individuais e coletivas e aulas expositivas dialogadas.

- Grupo tutorial: permite ao aluno chegar ao conhecimento por meio do processo de reflexão independente e com os colegas do grupo;
- Consultorias: canal de diálogo com o docente no processo de resolução de problemas;
- Aula expositiva dialogadas: introduzir assuntos que serão tratados mais detalhadamente nos problemas e complementar o processo de aprendizagem.

POSSIBILIDADES DE ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

Formas de avaliação no contexto das Metodologias Ativas

Avaliação Diagnóstica – identificação do desempenho discente no início do Estudo Integrado;

Avaliação Formativa – monitoramento do progresso da aprendizagem (feedback permanente);

Avaliação Certificativa – obtenção de graus/notas e/ou certificação do conhecimento apropriado pelo discente ao término do Estudo Integrado/período/módulo/curso.

Dimensões avaliadas: global (competências gerais e específicas) e modular (proficiência cognitiva referente aos conteúdos técnicos trabalhados no Projeto Integrador).

- Dimensão global: participação, contribuição efetiva, criatividade, entrosamento e respeito mútuo.

POSSIBILIDADES DE ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

Desvantagens da ABP/ABPj

- Risco de perda de conteúdos;
- Trabalho em grupo pouco efetivo (execução individualizada);
- Autonomia discente (fruto da escolarização tradicional centrada na figura do docente como transmissor do conhecimento);
- No caso de ABP/ABPj aplicado integralmente: dificuldade na distribuição dos conteúdos ao longo dos semestres; definição da carga horária das disciplinas; distribuição das cargas horárias teóricas e práticas (grupos tutoriais);

POSSIBILIDADES DE ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

BACHARELADO INTERDISCIPLINAR - BI

Definição: programas de formação em nível de Graduação de natureza geral, que conduzem a diploma, organizados por grandes áreas do conhecimento.

Grandes áreas: campos de saberes, práticas, tecnologias e conhecimentos, definidos de modo amplo e geral, em termos de “(...) afinidade de seus objetos, métodos cognitivos e recursos instrumentais”.

- Exemplos: Artes; Ciências da Vida; Ciência e Tecnologia; Ciências Naturais e Matemáticas; Ciências Sociais; Humanidades.

BI foi inspirado no primeiro ciclo de Bolonha pelas seguintes características: interdisciplinaridade, modularidade, flexibilidade e progressividade.

POSSIBILIDADES DE ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

BACHARELADO INTERDISCIPLINAR

Ciclos de formação:

- 1° - Bacharelado Interdisciplinar;
- 2° - Formação Profissional;
- 3° - Pós-Graduação

Inovação do 1° ciclo: propicia formação universitária geral como pré-requisito para progressão aos ciclos de formação profissional.

Características do 1° Ciclo:

- Duração: 3 anos;
- CH mínima: 2400 horas;
- Quatro tipologias: Artes, Humanidades, Ciência e Tecnologia, Saúde);

POSSIBILIDADES DE ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

BACHARELADO INTERDISCIPLINAR

Cont. características do 1º ciclo:

- Composto por duas etapas: formação geral (CH 20% da total com ênfase interdisciplinar e no estudo de línguas estrangeiras) e formação específica (CH mínima 50% com enfoque numa determinada “área de concentração” a ser escolhida pelo aluno em curso);
- Percurso modular: personalização do percurso acadêmico;
- Componentes curriculares de três tipos: obrigatórias, optativas e livres.

BI no Brasil na área de Ciência e Tecnologia: Universidade Federal do ABC, UFBA, UFJF, UFRN, UFOPA, UFRB, UNIFAL-M e UFVJM.

POSSIBILIDADES DE ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

METODOLOGIAS ATIVAS NAS UNIVERSIDADES BRASILEIRAS

Preferência pela metodologia híbrida/parcial.

- USP: desde 1999 a ABP é aplicada “Introdução à Engenharia”;
 - Escola de Engenharia de São Carlos (EESC): Engenharia Civil; disciplina “Gestão” para os cursos de Engenharia de Produção e de Computação e na Pós-Graduação em Engenharia de Produção.
- PUC-PR: Engenharia da Computação utiliza desde 2000 a pesquisa como método de ensino.
 - 2° e 3° anos do curso;
 - Preparação para ABPj: disciplina “Resolução de Problemas em Engenharia”

POSSIBILIDADES DE ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

METODOLOGIAS ATIVAS NAS UNIVERSIDADES BRASILEIRAS

PUC-PR - “Resolução de problemas”

- Reconhecer e compreender problemas em Engenharia;
- Agregar informações e verificar sua relevância sobre o problema proposto;
- Identificar principais teorias e princípios envolvidos em problemas de engenharia;
- Definir hipóteses ou suposições aplicáveis a problemas em engenharia;
- Formulação do Plano de Trabalho de projetos;
- Criação de documentação científica;
- Resultado do Projeto Integrador: vídeo gravado e editado pelos alunos disponível em: <http://www.pucpr.br/graduacao/engcomputacao/projetos.php>
- Patentes;

POSSIBILIDADES DE ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

- UFRGS: 2003, disciplina “Gerenciamento da Construção” do curso de Engenharia Civil;
- UNISINOS: 2007, disciplina “Gerenciamento das Construções I” do curso de Engenharia Civil;
- UFF: 2010, Arquitetura e Urbanismo: projeto integrador para as disciplinas “Projeto de Urbanismo II” e “Projeto de Habitação Popular”;
 - Projeto parte de demanda de associações de moradores ou outras lideranças sociais: melhorias em áreas de ocupação informal (assentamentos precários, em áreas de risco, em áreas ambientalmente frágeis, etc.).

POSSIBILIDADES DE ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

- UFF: 2010, Arquitetura e Urbanismo:

Etapas do Projeto Integrador:

- Visita a campo de diagnóstico;
- Elaboração de propostas para solução do problema aventado;
- Realização de sessões de “Ateliê Integrado”, disciplina para discussão dos caminhos percorridos, das dificuldades enfrentadas e das propostas levantadas;
- Assembleias públicas com as comunidades beneficiadas para apreciação dos projetos (viabilidade socioeconômica);
- Aprovação do projeto mais viável pela comunidade a ser beneficiada.

POSSIBILIDADES DE ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

- UnB: a partir de 2011 começou a utilizar o método no curso de Engenharia de Produção: implantação gradual de sete disciplinas “Projetos de Sistema de Produção” (siglas PSP1 a PSP7);
- Centro Universitário Padre Anchieta de Jundiaí: 2012, Engenharia Química: Projeto Integrador para o desenvolvimento de uma indústria química.
 - Tema do PI trabalhado do 1° ao 6° períodos do curso interdisciplinarmente;
 - Exemplo de PI: sabão produzido com óleo de fritura.
- Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia: 2016, curso de Engenharia Mecânica desenvolve projetos, oficinas e workshop;
- Universidade de Ribeirão Preto: 2016, Engenharia Química desenvolve workshops via Moodle.

REFERÊNCIAS PARA PESQUISA

- Associação Brasileira de Educação em Engenharia:
<http://www.abenge.org.br/>;
- Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia 2017: <http://198.136.59.239/~abengeorg/cobenge-2017/>
- Anais das edições do Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia;
- Anais do Fórum Saberes da Universidade “Metodologias Ativas MetA – 2015”:
<http://www.pucsp.br/reunindo-saberes-da-universidade>