

Editora Poisson
(organizadora)

Educação no Século XXI - Volume 50

Engenharia

1ª Edição

Belo Horizonte
Poisson
2019

Capítulo 11

O Design Thinking como metodologia de projeto aplicada na Disciplina de Introdução à Engenharia: O projeto “OPENFAB”

Claudia Alquezar Facca

Patricia Antonio de Menezes Freitas

Hector Alexandre Chaves Gil

Felipe Perez Guzzo

Ana Mae Tavares Bastos Barbosa

Resumo: Com o objetivo de integrar as áreas do conhecimento – Design e Engenharia – e alcançar a inovação no processo de desenvolvimento de novos projetos esta pesquisa apresenta um estudo sobre a aplicação da metodologia do Design Thinking na disciplina de Introdução à Engenharia. O Design Thinking é uma metodologia para solucionar problemas complexos que utiliza e aplica ferramentas do Design, centralizando o processo nas pessoas e em suas necessidades, por meio do raciocínio associativo e do pensamento analítico. Por meio da descentralização da prática do Design das mãos de profissionais especializados – no caso os Designers - é uma abordagem que permite que seus princípios sejam adotados por pessoas atuantes em diversas áreas profissionais – como a Engenharia, por exemplo. O objetivo deste estudo é observar o processo de desenvolvimento de um projeto de Engenharia utilizando uma metodologia de Design, analisando seus efeitos e impactos como estratégia de ensino na aprendizagem dos estudantes, logo no início do curso, considerando as dimensões relativas às competências técnico-científicas e os conhecimentos interdisciplinares possíveis e existentes. Como objeto de estudo da pesquisa foi abordado o Projeto “OpenFab”, pertencente à disciplina Introdução à Engenharia, ministrada durante o 1º semestre de 2018 aos alunos da 1ª série dos cursos de Engenharia do Instituto Mauá de Tecnologia.

Palavras-Chave: Design Thinking. Metodologia de Projeto. Ensino de Engenharia.

1. INTRODUÇÃO

Com a potencial retomada do crescimento econômico do Brasil nas próximas décadas um bom suporte dos engenheiros que atuam no país será fundamental para o aumento do desempenho dos meios de produção (CAVALCANTE e EMBIRUÇU, 2013). Portanto, a formação desse engenheiro é um assunto de grande importância.

De acordo com dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP, 2018), em 2017 cerca de 270 mil estudantes ingressaram nos cursos presenciais de Engenharia, Produção e Civil e quase 140 mil graduaram-se nesses cursos em todo o país. Observa-se, neste caso, que o número de concluintes no curso representa quase metade (51,48 %) do número de ingressantes no mesmo ano. De acordo com Lobo (2017) a área de Engenharia e profissões correlatas apresentou uma taxa de evasão de curso de 23% (no período de 2014/2015). Entende-se por evasão de curso aquela que ocorre quando o estudante se desliga do curso superior em situações diversas, deixando-se de se matricular, desistindo oficialmente do curso, mudando de curso ou sendo excluído por norma institucional (ROSSA *et al.*, 2017). Os motivos pelos quais muitos alunos acabam desistindo do curso de Engenharia variam desde a falta de um conhecimento prévio sobre a profissão até o desestímulo causado pela abstração e falta de aplicação prática das disciplinas das primeiras séries e as sucessivas reprovações nas disciplinas fundamentais (CARDOSO e SCHEER, 2003 apud FREITAS, 2018).

De acordo com o estabelecido pelas Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, instituídas pelo Ministério da Educação (MEC) e Conselho Nacional de Educação (CNE) e recentemente revisadas e homologadas:

“A formação em Engenharia deve ser vista principalmente como um processo. Um processo que envolve as pessoas, suas necessidades, suas expectativas, seus comportamentos e que requer empatia, interesse pelo usuário, além da utilização de técnicas que permitam transformar a observação em formulação do problema a ser resolvido, com a aplicação da tecnologia” (BRASIL, 2019).

Associa-se a isso a capacidade adquirida para absorver e desenvolver tecnologias numa atuação criteriosa e criativa na identificação e resolução de problemas (CAVALCANTE e EMBIRUÇU, 2013). Assim exposto, fica visível a necessidade de se encontrar uma forma de aumentar a aderência dos estudantes de Engenharia desde o início do curso criando um eixo motivacional e formativo de habilidades específicas e que continue atendendo às demandas tanto educacionais como sociais, culturais, políticas e econômicas.

Nesse cenário de exigentes demandas e necessidade de inovadoras ofertas insere-se então o *Design*. Desde 2007, vislumbrando um cenário de um mundo globalizado, o Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia (CEUN-IMT) oferece o curso de *Design*, aproveitando sua vocação tecnológica e industrial tanto na área de gestão como Engenharia compondo, desde o início, o tripé da inovação, mote estratégico da instituição, integrando suas atividades com os cursos de Administração e Engenharia. O tripé da inovação representa da melhor forma possível o entendimento institucional de que essas três áreas do conhecimento, trabalhando juntas, conseguem alcançar um resultado melhor e mais completo frente às soluções dos problemas complexos da atualidade. A Administração, responsável pela viabilidade dos negócios, a Engenharia, responsável pela factibilidade técnica e o *Design* como responsável pela “desejabilidade” e foco nas necessidades das pessoas compõem essa trilogia baseada fundamentalmente nos preceitos da metodologia do *Design Thinking* (DT) - *Viability, Feasibility e Desirability* (BROWN, 2009).

Segundo MELO e ABELHEIRA (2015) o *Design Thinking* pode ser considerado como uma metodologia que disponibiliza ferramentas do *Design* para solucionar problemas complexos equilibrando o raciocínio associativo, que alavanca a inovação, e o pensamento analítico, que reduz os riscos, posiciona as pessoas no centro do processo, do início ao fim, compreendendo a fundo suas necessidades. Ao possibilitar que seus princípios sejam adotados por profissionais que atuam em diversas áreas o DT acaba descentralizando a prática do *Design* das mãos de profissionais especializados (CAVALCANTI e FILATRO, 2016) e possibilitando novas formas de olhar e agir, complementando a formação do engenheiro.

A integração entre as disciplinas e o trabalho em equipe multidisciplinares têm se tornado cada vez mais necessários frente à complexidade dos desafios a que estamos expostos atualmente. Assim, ao aproximar o *Design Thinking* da Engenharia, tanto a amplitude das competências interdisciplinares como a profundidade da especialização disciplinar podem ser consideradas. Compreender o problema das pessoas, projetar soluções, implementar a melhor opção e prototipar para testar e validar o melhor caminho são etapas adotadas no *Design Thinking* num processo iterativo e recursivo (GUZZO e FACCA, 2018). Pensamentos como divergência e convergência, análise e síntese, dedução, indução e abdução,

materialização e experimentação, individualidade e colaboração podem representar caminhos alternativos para produzir novas ideias e projetar soluções inovadoras. A grande contribuição da utilização do *Design* como modo de pensar está no seu aspecto holístico, de pensar no todo, contrapondo conceitos que, trabalhados juntos, podem enriquecer o processo de desenvolvimento de projetos e soluções inovadoras.

O objetivo deste trabalho é analisar como a metodologia de projeto do *Design Thinking* (DT) pode ser aplicada na Engenharia como forma de melhorar a aprendizagem geral nas disciplinas do curso a fim de alcançar a inovação e a interdisciplinaridade entre as áreas. Como objeto de estudo da pesquisa foi abordado o Projeto “OpenFab”, que fez parte da programação da disciplina de Introdução à Engenharia (INTENG), ministrada durante o primeiro semestre de 2018 aos alunos da 1ª série dos cursos de Engenharia do CEUN/IMT.

2. A DISCIPLINA DE INTRODUÇÃO À ENGENHARIA (INTENG)

Há algum tempo que as instituições têm buscado formas de compensar as dificuldades referentes ao início dos cursos de Engenharia com atividades e disciplinas de caráter formativo, vocacional e motivacional no âmbito do curso. Assim se compõe a disciplina de INTENG, uma disciplina obrigatória, como no caso do ciclo básico dos cursos de Engenharia do CEUN-IMT cujo papel principal, conforme definição da coordenação do ciclo básico dos cursos de Engenharia, é nortear um eixo profissional e formativo de habilidades específicas protagonizando e tornando-se a linha mestra condutora e estruturante das demais disciplinas regulares (Cálculo, Física, Desenho, Algoritmos e Programação, Geometria Analítica e Química) baseada em projetos em grupos, utilizando estratégias de aprendizagem ativa, com forte ligação entre teoria e prática e na contextualização do trabalho do engenheiro já na 1ª série (FREITAS *et al.*, 2018).

A disciplina de INTENG, vem sendo avaliada como regular pelos alunos do ciclo básico de Engenharia há vários anos. De acordo com dados fornecidos pela Comissão Própria de Avaliação (CPA) do CEUN-IMT: os alunos não enxergavam a necessidade e importância da disciplina, não viam a integração entre os temas abordados e os próprios professores consideravam a forma como o conteúdo era abordado muito teórico, extenso e desmotivante (FREITAS *et al.*, 2018). Esse cenário, aliado à demanda do mercado por novas competências, à reforma curricular da própria instituição a fim de tornar os cursos mais flexíveis e à necessidade de redução da evasão clamaram por um redesenho da disciplina.

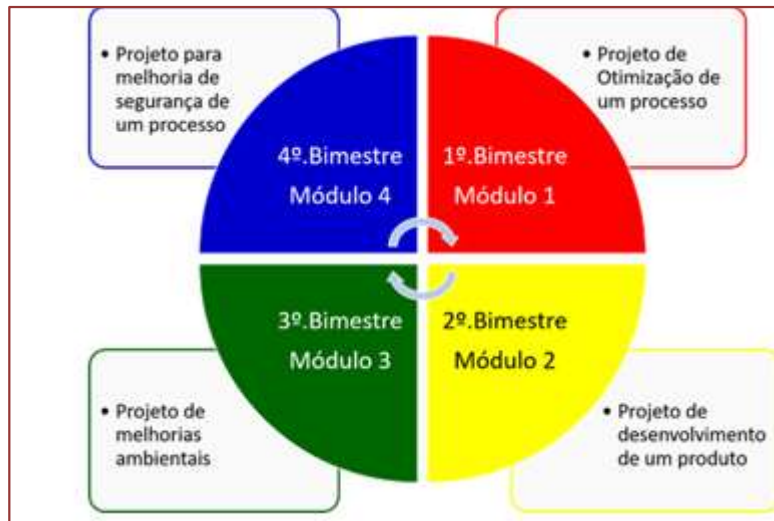
Assim, algumas mudanças foram implantadas, como: alteração do corpo docente, uso de metodologia ativa de aprendizagem, definição de conteúdo com temas atrelados entre si, evitando fragmentação, busca de suporte nos conteúdos nas disciplinas regulares, definição de um plano de trabalho fundamentado em projetos, adequação do volume de trabalho e transparência nos objetivos e processos avaliativos.

Dessa forma, segundo ainda FREITAS *et al.* (2018):

“A INTENG assume um papel de linha mestra da 1ª série dos cursos de Engenharia, tendo a importante função de ser o eixo profissional e formativo de habilidades específicas. Todas as disciplinas regulares da 1ª série não deverão mais atuar isoladamente, mas sim, ligarem-se ao eixo condutor da INTENG, dando a esta os subsídios necessários ao início da formação profissional do estudante”.

A disciplina INTENG passa a ser dividida em quatro módulos bimestrais, sendo cada um referente a um tema de relevância na Engenharia, fundamentando-se em 4 pilares: otimização de um processo, desenvolvimento de um produto, desenvolvimento de um projeto ambiental e estudo de caso na área de segurança, conforme a Figura 1.

Figura 1. Nova estrutura da disciplina INTENG baseada em projetos



Fonte: FREITAS *et al.* (2018)

O Projeto “OpenFab”, objeto de estudo deste trabalho, encaixa-se no módulo 2 da disciplina INTENG onde os alunos da 1ª série do ciclo básico de Engenharia do CEUN-IMT deveriam desenvolver um produto, inovador e sustentável, aplicando a metodologia do *Design Thinking*, utilizando algumas ferramentas de *Design* e passando por todas as etapas de projeto, sob a orientação de uma equipe de 5 professores.

3. METODOLOGIA - O PROJETO “OPENFAB”

No Projeto “OpenFab” os alunos foram desafiados a desenvolver produtos inovadores e a cultivar aptidões para a solução de problemas desenvolvendo o raciocínio lógico onde a premissa básica do projeto foi a utilização de materiais recicláveis como matéria-prima principal, construindo protótipos funcionais em escala real. Protótipos estes que foram desenvolvidos nas instalações do Fab Lab Mauá, espaço recém instalado, que oferece recursos (equipamentos e apoio técnico) para que os próprios alunos possam construir seus modelos, transformando suas ideias em produtos reais por meio da fabricação digital (GUZZO e FACCA, 2018).

O projeto foi desenvolvido seguindo as seguintes instruções:

1. Cada equipe (formada por no máximo 4 alunos) deverá desenvolver um produto a partir de algum material reciclável: MDF, PVC, acrílico, papelão, entre outros;
2. As atividades ocorrerão fora do horário regular de aula e terão o apoio dos professores da disciplina, professores do ciclo básico, monitores de *Design* e Engenharia e facilitadores da Enactus (rede de estudantes, líderes executivos e acadêmicos, que fornece uma plataforma para os universitários criarem projetos de desenvolvimento comunitário, colocando capacidade e talento das pessoas em foco);
3. A construção do protótipo será realizada no laboratório Fab Lab Mauá em horários previamente agendados;
4. Cada equipe executará as atividades dentro dos horários que julgar conveniente, de acordo com o cronograma estipulado;
5. Cada equipe deverá trazer o seu material para a confecção do produto no laboratório.

Para o desenvolvimento do Projeto “OpenFab” foi aplicada a metodologia do *Design Thinking*, composta pelas fases de Imersão, Ideação, Análise e Síntese e Prototipação (VIANNA, 2013), de acordo com o seguinte cronograma de atividades definido no plano de ensino da disciplina (Tabela 1):

Tabela 1. Etapas e atividades do projeto “OpenFab”

APRESENTAÇÃO DO PROJETO	Definição dos objetivos do projeto / introdução ao <i>Design Thinking</i>
IMERSÃO	Identificação de um problema / estudo detalhado do material escolhido / estudo das necessidades dos usuários
IDEAÇÃO	Apresentação de uma solução para a resolução do problema
APRESENTAÇÃO DIGITAL	Modelagem digital
PLANEJAMENTO DO MODELO	Desenho técnico das vistas com dimensões e cotas
PROTOTIPAÇÃO	Confecção do <i>mock up</i> / protótipo
APRESENTAÇÃO FINAL	Vídeo / protótipo / apresentação digital / <i>pitch</i>

Fonte: Adaptado pelos autores

Como o número de alunos matriculados na disciplina era alto, cerca de 510, divididos em 12 turmas, e não havia tempo hábil nem número de professores de *Design* suficientes para apresentar a metodologia do *Design Thinking* individualmente a cada turma, foi desenvolvida a seguinte estratégia: a coordenadora do curso de *Design*, especialista em *Design Thinking*, preparou as aulas com todo o conteúdo relacionado à nova metodologia e treinou os professores da disciplina de Engenharia para que replicassem o conteúdo e orientassem os alunos sobre como utilizar as ferramentas do *Design* no desenvolvimento do projeto. Dessa forma, a cada etapa os professores recebiam uma nova aula com as devidas explicações e orientações e multiplicavam o conteúdo a todos os alunos.

As aulas e conteúdos foram disponibilizados online na plataforma digital *Moodlerooms* aos alunos, contemplando as definições dos conceitos, explicações sobre cada etapa, orientações sobre as ferramentas, apresentação de exemplos e indicação de referências bibliográficas e eletrônicas, incluindo uma explicação oral de cada aula. As aulas estavam disponíveis todo o tempo para que os alunos pudessem acessar quantas vezes fossem necessárias. Além disso, também foi disponibilizado aos alunos o atendimento dos monitores tanto de *Design* como da própria disciplina para que pudessem tirar dúvidas e obter apoio técnico fora do horário das aulas.

A etapa final do projeto referente à construção de um protótipo poderia ser desenvolvida nos laboratórios de prototipagem (Fab Lab) da instituição. Nesse espaço os alunos teriam disponíveis equipamentos (cortadeira a laser, usinagem em CNC, cabine de pintura, etc.), máquinas de corte e acabamento (serras, lixadeiras, furadeiras etc.) e materiais como madeira, MDF, isopor, acrílico etc. Todo o suporte técnico seria dado pelos técnicos e colaboradores dos laboratórios durante e fora o horário das aulas. Cada grupo deveria agendar previamente um horário de atendimento e utilização do espaço.

4.RESULTADOS E DISCUSSÃO

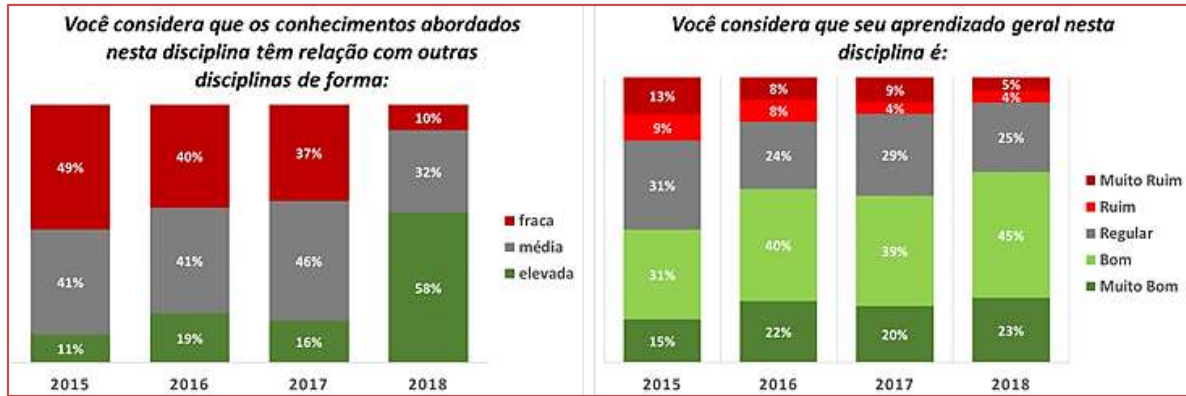
Ao término do semestre, após a finalização dos projetos, foi realizada uma pesquisa online com os alunos da disciplina INTENG com o objetivo de obter um feedback e avaliar o impacto da utilização da nova metodologia de projeto baseada no *Design Thinking* nos resultados do projeto, na percepção dos próprios alunos, na relação ensino-aprendizagem e na interdisciplinaridade entre as áreas de *Design* e Engenharia. A pesquisa foi disponibilizada no *Moodlerooms*, ambiente digital já bem familiarizado pelos alunos. O questionário era composto por 15 perguntas (13 objetivas e 2 subjetivas) e foi respondido por uma amostra de 189 alunos da 1ª série do ciclo básico, ao final do 1º semestre de 2018.

De maneira geral pode-se observar que a receptividade da nova metodologia nas aulas foi muito boa. Apesar de 72 % dos respondentes não saber o que era DT antes da participação do projeto, 84 % classificou como excelentes, ótimas e boas as aulas de projeto baseadas na metodologia do DT. Em praticamente todas as questões as respostas foram, em sua maioria, positivas demonstrando que 93 % dos alunos acharam interessante aprender essa nova metodologia, 88 % concordam que essa metodologia mudou sua visão de projeto, 83 % gostariam de ter mais aulas, 93 % gostariam de continuar aplicando o DT e 94 % recomendariam seu uso para algum amigo.

Sobre a formação do engenheiro, 90 % dos alunos acham que esta melhorou depois da utilização do DT e 99 % concordam que ter uma visão diferenciada e integrada com o *Design* é importante também. Desenvolver o projeto fora do horário de aula não agradou 34 % dos respondentes, mas esse fato foi recompensado positivamente pelo atendimento dos monitores de *Design* (para 75 % dos alunos) que puderam auxiliar de alguma forma durante todo o processo.

Após a inserção da metodologia de DT na disciplina INTENG em 2018 ficou visível a percepção dos alunos sobre a elevada relação entre os conhecimentos abordados com outras disciplinas passando de 11 % em 2015 para 58 % em 2018. E os alunos passaram a considerar que seu aprendizado geral na disciplina também aumentou passando de 46 % em 2015 para 68 % em 2018, nos conceitos muito bom e bom, de acordo com a Figura 2.

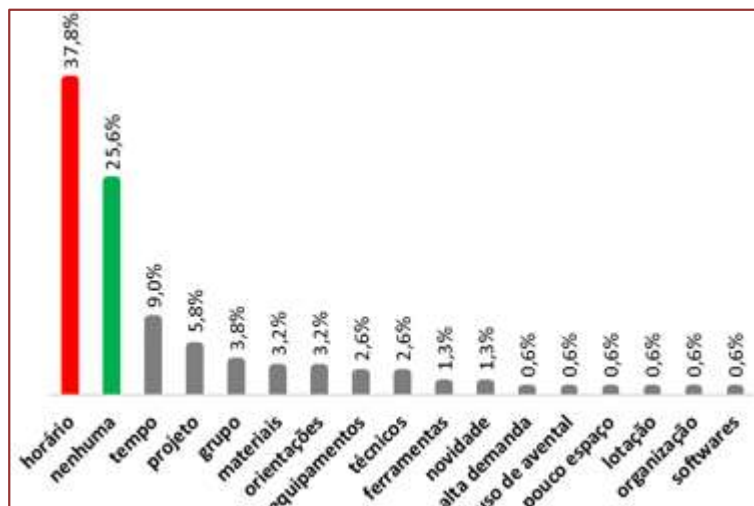
Figura 2. Percepções dos alunos sobre a disciplina INTENG



Fonte: Os autores

Quanto ao uso dos laboratórios de prototipagem (Fab Lab), os alunos foram orientados pelos professores da disciplina a agendar previamente com os técnicos responsáveis os horários para que pudessem utilizar o espaço, os equipamentos e materiais disponíveis durante o desenvolvimento do projeto. Apesar de todos terem acesso, cerca de 17 % dos alunos não utilizou o espaço porque não precisou ou não quis e a maioria dos respondentes (71 %) achou que o Fab Lab contribuiu muito ou um pouco para o desenvolvimento do projeto. A principal dificuldade para a utilização dos laboratórios foi em relação aos horários; 37,8 % dos respondentes tiveram problemas de agendamento ou falta de disponibilidade de tempo, de acordo com a Figura 3.

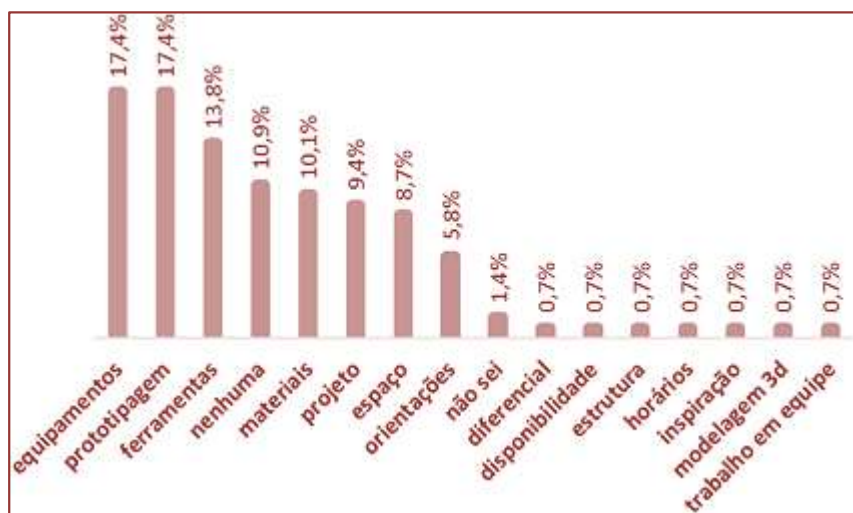
Figura 3. Qual a principal dificuldade para a utilização do laboratório Fab Lab no projeto?



Fonte: os autores

E, finalmente, na pesquisa pode-se observar também que a maior contribuição da utilização do Fab Lab no desenvolvimento do projeto foi em relação aos equipamentos, ferramentas, materiais, espaço e técnicos disponibilizados para a prototipagem do produto durante todo o processo, de acordo com a Figura 4.

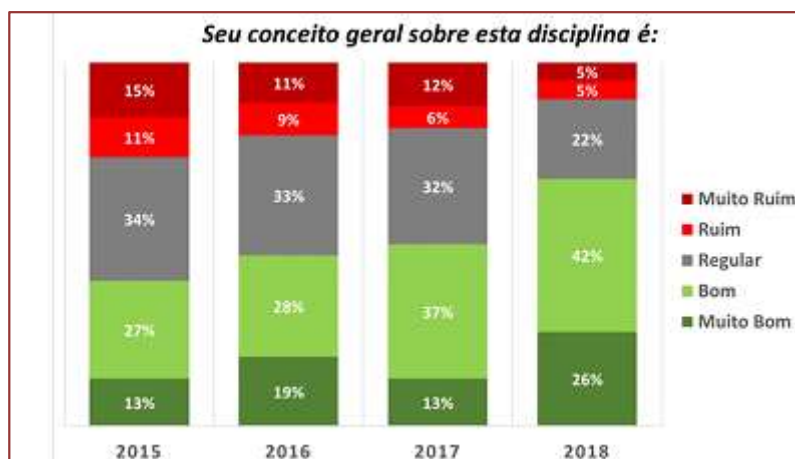
Figura 4. Qual a principal contribuição do laboratório Fab Lab no projeto?



Fonte: os autores

Na pesquisa final da disciplina INTENG realizada pela Comissão Própria de Avaliação (CPA) em dezembro de 2018, e publicada ao término de cada semestre, pôde-se observar a evolução do resultado da avaliação dos quatro últimos anos, de 2015 a 2018, de acordo com os gráficos a seguir. O conceito geral da disciplina tem melhorado significativamente passando de 40 % em 2015 para 68 % em 2018 (nos conceitos muito bom e bom), conforme apresentado na Figura 5.

Figura 5. Avaliação final da disciplina INTENG



Fonte: Adaptado pelos autores (CPA, 2018)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados, pode se dizer que a experiência de integrar a metodologia do *Design* à disciplina de INTENG foi fundamental para o entendimento do processo de desenvolvimento de um produto, onde o consumidor é o principal foco. Houve uma positiva receptividade dos professores e alunos e ficou um pouco mais visível que o *Design* com certeza pode contribuir para o desenvolvimento de projetos na Engenharia. Esta pesquisa mostra que os fundamentos do *Design Thinking* podem ser utilizados amplamente, desde o início da formação do engenheiro, tornando o processo de criação mais integrado.

Em 2018 buscou-se tornar a disciplina Introdução à Engenharia mais abrangente, consolidando o seu papel de eixo estruturante das demais disciplinas do ciclo básico dos nove cursos de Engenharia do CEUN-IMT, como "Fundamentos em Engenharia". Esta, atualmente, engloba inclusive ações práticas e conteúdos de outras disciplinas, como Física, Química, Geometria Analítica, Desenho, Algoritmos e Programação. "É aí que entra o *Design*... o engenheiro pensa somente no produto e, às vezes, esse produto não irá se aplicar em lugar nenhum. Precisamos pensar nos desejos e necessidades do consumidor. Os *Designers* têm esse

conhecimento e o aplicam em tudo desde o primeiro dia de aula. Com esse conhecimento será possível criar mais produtos que vão atender mais pessoas. O *Design* é essencial nesse processo” (FREITAS *et al.*, 2018).

É importante reforçar que o processo estruturante aqui descrito, é dinâmico e, portanto, ainda um processo em construção. Envolve um intenso trabalho de estabelecimento do maior número possível de interfaces entre a atual disciplina de Fundamentos de Engenharia e as disciplinas regulares, a colocação dos temas em contexto, a proposição de projetos relevantes e plausíveis, a identificação das habilidades e sua pertinência, e o agrupamento em competências.

Para 2019, o Projeto OpenFab buscará mais alguns desafios, tanto para o corpo docente como discente. O objetivo do Projeto OpenFab será o desenvolvimento de um produto ou serviço inovador englobando as áreas de Administração, Engenharia e Design e que resolvam problemas socioambientais. Para essa edição os alunos escolherão o produto, porém sempre atentos aos princípios do *Design Thinking*. Ao final desse projeto os alunos apresentarão na exposição “Jovem Empreendedor” ao final do ano letivo, onde a avaliação será pelas competências onde serão identificadas habilidades ausentes que merecerão sua inserção. Além disso, esse projeto será desenvolvido no segundo semestre do ano letivo. Isso nos trará provavelmente resultados ainda mais significativos, visto que o aluno estará mais amadurecido, já conhecerá os colegas para a escolha da equipe e estará mais ambientado com a universidade.

Levando-se em conta a rápida evolução da sociedade e da Engenharia, esse caráter sinérgico da disciplina, como um processo de construção e estudo nos parece bastante desafiador e motivador.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Mauá de Tecnologia pelo apoio às ações desenvolvidas, materiais e infraestrutura disponibilizada e aos professores e alunos que participaram das atividades de INTENG e colaboraram nesse relato de experiência. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

- [1] Brasil. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. 2019. Parecer homologado. Despacho do Ministro, publicado no D.O.U. de 23/4/2019, Seção 1, Pág. 109. Disponível em http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=109871-pces001-19-1&category_slug=marco-2019-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 29 abr. 2019.
- [2] Brown, T. *Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation*. Harper Business, 2009. 272 p.
- [3] Cavalcante, F.P.L.; Embiruçu, M.S. Aprendizado com Base em Problemas: Como entusiasmar os alunos e reduzir a evasão nos cursos de graduação em Engenharia. In: XLI Cobenge - Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, Gramado, 2013. Anais. Disponível em http://www.fadep.br/Engenharia-eletrica/congresso/pdf/116536_1.pdf. Acesso em: 18 dez. 2018.
- [4] Cavalcanti, C.C., Filatro, A. *Design Thinking* na educação presencial, a distância e corporativa. São Paulo: Saraiva/Somos, 2017. 272 p.
- [5] CPA - Comissão Própria de Avaliação. Pesquisas Disciplinas 2018 – 1º Semestre. Ceun-IMT. Disponível em <https://maua.br/files/122018/pesquisas-disciplinas-2018-100841.pdf>. Acesso em: 17 dez. 2018.
- [6] Freitas, P.A. de M.; Gil, H. A. C.; Mattasoglio Neto, O.; Cekinski, E.; Ribeiro, L. G.; Masaoka, T. G. M. Introdução à Engenharia como disciplina estruturante do primeiro ano de um curso de Engenharia. *Brazilian Applied Science Review*. V. 2, N. 3, p. 1015-1027. Curitiba, jul/set 2018. ISSN 2595-3621. Disponível em <http://www.brjd.com.br/index.php/BASR/article/view/473/409>. Acesso em: 18 dez. 2018.
- [7] Guzzo, F.; Facca, C. A. O *Design Thinking* como Metodologia de Projeto Aplicada na Disciplina de Introdução à Engenharia. In: CONIC-SEMEESP - 18º Congresso Nacional de Iniciação Científica. UNIP - Universidade Paulista. Volume 6, 2018. Anais. Disponível em <http://conic-semesp.org.br/anais/files/2018/trabalho-1000002444.pdf>. Acesso em: 17 dez. 2018.
- [8] Inep - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Sinopse Estatística da Educação Superior 2017. Brasília: INEP, 2018. Disponível em <http://portal.inep.gov.br/web/guest/sinopses-estatisticas-da-educacao-superior>. Acesso em: 17 dez. 2018.

- [9] Lobo e Silva F^o, Roberto L. A. Evasão No Ensino Superior Brasileiro – Novos Dados. Estadão Blogs. 7 de outubro de 2017. Disponível em <https://educacao.estadao.com.br/blogs/roberto-lobo/497-2/>. Acesso em: 18 dez. 2018.
- [10] Lobo e Silva F^o, Roberto L., Lobo, M.B. de C.M. Esclarecimentos Metodológicos sobre os Cálculos de Evasão. Instituto Lobo, 2012. Disponível em http://www.institutolobo.org.br/imagens/pdf/artigos/art_078.pdf. Acesso em: 18 dez. 2018.
- [11] Melo, A.; Abelheira, R. *Design Thinking & Thinking...Design*. São Paulo: Novatec, 2015. 208 p.
- [12] Rossa, A.P.W.; Victor, E. R.; Freitas F^o, F. L.; Duarte, M. A. T.; Misaghi, M. Identificação de fatores inovadores que contribuíram para o controle da evasão nos cursos de Engenharia. In: XLV Cobenge - Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, Joinville/SC, 2017. Anais. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/320093416_identificacao_de_fatores_inovadores_que_contribuiram_para_o_controle_da_evasao_nos_cursos_de_engenharia/stats. Acesso em: 18 dez. 2018.
- [13] Vianna, M.; Vianna, Y.; Adler, I. K.; Lucena, B. F.; Russo, B. *Design Thinking: inovação em negócios*. 2^a ed. Rio de Janeiro, RJ: MJV Press, 2013. 161 p.