

Ensino de engenharia: uma proposta para contemplar diversos estilos de aprendizagem

Marina Saffran Evangelista - msaffranevangelista@gmail.com
Departamento de Engenharia Mecânica - CTC - UFSC
Curso de Graduação em Engenharia Mecânica

Vicente Hammes Bastos - vicentehbastos@gmail.com
Departamento de Engenharia Mecânica - CTC - UFSC
Curso de Graduação em Engenharia Mecânica

RESUMO

O sistema educacional atual baseado em salas de aula com alunos enfileirados e um professor expondo o conteúdo acima e na frente de todos de forma uníssona foi concebido há séculos. Desde então, profundas transformações em vários âmbitos da sociedade ocorreram e novas formas de transmissão de conhecimento têm sido desenvolvidas e aprimoradas. Após pesquisa teórica e de campo com alguns alunos, pudemos observar como cada vez mais o modelo educacional deve ser abrangente para contemplar os mais variados estilos de aprendizagem. Nesse âmbito, ganha cada vez mais destaque práticas que incentivam o aprendizado ativo, isto é, com o aluno no papel central do processo de transmissão do conhecimento.

PALAVRAS-CHAVE: *ensino de engenharia; aprendizagem.*

INTRODUÇÃO

Como parte de sua formação, é fundamental que aspirantes a engenheiros mecânicos discutam seu lugar na sociedade após a formatura, reflitam sobre os impactos de sua profissão e preparem-se para assumir um papel ativo e crítico em suas comunidades. Para atender a essa necessidade, o currículo do curso na Universidade Federal de Santa Catarina tem entre suas disciplinas obrigatórias a de Tecnologia e Desenvolvimento, cujo único pré-requisito é que o aluno tenha completado um determinado número de horas.

No decorrer do semestre, os estudantes desenvolvem seminários para investigar temas que unam seu interesse pessoal e o debate engenharia-sociedade. A partir destes trabalhos e os questionamentos levantados a respeito deles, são desenvolvidos artigos, aprofundando as discussões. Um dos temas de seminário foi o fenômeno de evasão nos cursos de engenharia, expressivo em muitas universidades brasileiras.

Garcia (2019) analisa causas de evasão e fatores dificultadores de permanência relacionados ao curso de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Santa Catarina. O trabalho reúne os fatores classificados como muito relevantes por alunos evadidos e regulares,

dentro de algumas categorias. Destaca-se a primeira, fatores internos à UFSC, dividida entre a esfera comportamental, características institucionais e aspectos didático-pedagógicos.

Uma preocupação da pesquisa foi separar os resultados entre os principais departamentos responsáveis pelas disciplinas do currículo, isto é, os departamentos de Física, de Matemática e da própria Engenharia Mecânica. É interessante, então, que dentre os aspectos didático-pedagógicos, os mesmos três fatores tenham sido os mais votados como muito importantes pelos alunos regulares em todos esses departamentos.

| Departamentos/Fatores | Matemática | Física | Engenharia Mecânica |
|---|------------|--------|---------------------|
| Problemas na metodologia de ensino | 73,85% | 73,08% | 78,46% |
| Pouca associação entre teoria e prática | 74,62% | 53,85% | 66,15% |
| Didática deficiente dos professores | 74,62% | 76,92% | 79,23% |

Tabela 1 - Frequência de avaliação de fatores internos didático-pedagógicos como muito importantes por alunos regulares. Fonte: Garcia (2019).

Quando esses dados foram expostos para discussão entre os alunos da disciplina, houve questionamentos importantes - o que é didática? Como os alunos respondentes definiriam o termo, e o que considerariam "didática eficiente"? O que significa dizer que há problemas na metodologia de ensino, e qual seria uma metodologia não-problemática?

Essas questões não têm resposta simples, objetiva, ou sequer absolutamente correta. Porém, o objetivo deste artigo é investigá-las, buscando uma proposta de solução, em forma de sugestões de estratégias de ensino, para os fatores dificultadores de permanência apontados. A perspectiva que guia as reflexões é a dos autores, alunos regulares, contando com sua experiência e o contato com colegas e professores. Assim, é uma análise amadora, impulsionada pelo interesse pessoal em gerar uma contribuição para o curso e o departamento de Engenharia Mecânica da UFSC.

REVISÃO TEÓRICA

Estilos de aprendizagem

Schmitt e Domingues (2016) citam Silva (2006) ao dizer que o estilo de aprendizagem é a forma particular de adquirir conhecimentos, habilidades e atitudes através da experiência ou estudo, sendo considerado o produto de fatores hereditários, da educação, da personalidade e da adaptação do indivíduo ao ambiente. Em outras palavras, o estilo de aprendizagem é a maneira como o estudante prefere receber, reter, processar e organizar o conhecimento; e a diversidade de estilos pode ser tão grande quanto o número de alunos em uma sala de aula.

Quanto mais forte essa preferência, mais importante é atendê-la, para garantir a eficácia do processo de ensino e aprendizagem.

A seguir, serão descritos dois modelos de aprendizagem dentre os selecionados por Schmitt e Domingues (2016) para comparação. Os modelos definem maneiras de medir os estilos de aprendizagem, analisando dimensões diversas e criando categorias. Na próxima seção serão indicadas algumas técnicas de ensino direcionadas a cada perfil, dentro de cada modelo.

Modelo de Kolb (1984)

No modelo de Kolb (1984), o estudante tem seu perfil definido a partir de um questionário, composto de sentenças com as quais o respondente expressa seu nível de concordância. As alternativas possuem pesos diferentes para estes quatro índices: experiência concreta, conceituação abstrata, observação reflexiva e experimentação ativa.

O índice de experiência concreta (EC) representa um estilo em que o aprendizado se fundamenta em ponderações baseadas em sentimentos. Os estudantes alinhados com este estilo tendem a ser empáticos e se relacionam melhor com colegas do que com um professor. Aprendem melhor com exemplos específicos com que se sentem envolvidos e acham abordagens teóricas desnecessárias.

Conceituação abstrata (CA) indica o aprendizado analítico, conceitual, baseado em raciocínio lógico. Estes indivíduos aprendem melhor dirigidos por uma autoridade e de modo impessoal, com ênfase teórica e análise sistemática. O aprendizado por meio de descobertas desestruturadas, como em simulações, tem neles um efeito de frustração.

A observação reflexiva (OR) traz uma abordagem por tentativas em que os alunos aprendem fazendo observações cuidadosas e elaborando julgamentos das mesmas. Costumam ser pessoas introvertidas, adotando o papel de observador e juiz imparcial; para que isso seja possível, preferem aprender assistindo aulas.

Finalmente, a experimentação ativa (EA) reflete uma forte disposição em realizar atividades práticas, como projetos, discussões em grupos e tarefas em casa. Os indivíduos que se identificam com este estilo tendem a ser extrovertidos e a não gostar de aprendizado passivo, como assistir aulas, pois aprendem melhor desenvolvendo o conhecimento eles mesmos.

Modelo VARK (1992)

O modelo VARK, criado por Neil Fleming em 1992, não traz estilos elaborados como Kolb (1984), mas sim quatro canais de aprendizado do ser humano (visual, auditivo, leitura/escrita e sinestésico), correspondendo os estilos às preferências por um desses canais.

As pessoas cuja preferência é o canal visual aprendem melhor com demonstrações visuais e descrições, gostam de utilizar listas para organizar seu pensamento e são distraídas por movimentos, mas dificilmente por sons. O estilo auditivo é beneficiado por instruções e informações faladas. Estes estudantes preferem discussões e diálogos para solucionar problemas e se distraem facilmente por sons. Indivíduos mais inclinados a leitura/escrita são tomadores de notas, desenham planos e esquemas e têm suas anotações como essenciais

para o aprendizado. Finalmente, o estilo sinestésico está ligado ao uso do toque, movimento e interação com o ambiente. Essas pessoas geralmente são enérgicas e gostam de aprender realizando tarefas por si sós (FLEMING, 2001).

Técnicas de ensino

Sugestões para os modelos de aprendizagem

Schmitt e Domingues (2016) complementam a revisão de modelos de aprendizagem mostrando as técnicas de ensino relacionadas a cada um. A seguir são reproduzidas as tabelas para os estilos segundo Kolb (1984) e Fleming (2001).

| Técnicas de ensino relacionadas aos estilos de aprendizagem de Kolb | | | |
|---|-------------------------|-----------------------|----------------------|
| Experiência concreta | Observação reflexiva | Conceituação abstrata | Experimentação ativa |
| Exemplos de aula | Perguntas para reflexão | Palestras | Exemplos de aula |
| Conjuntos de problemas | Brainstorming | Papers | Laboratórios |
| Leituras | Discussões | Analogias | Estudos de caso |
| Filmes | | Leituras de textos | Tarefas em casa |
| Simulações | Juris | Projetos | Projetos |
| Laboratórios | | | |
| Observações | Jornais | Modelos de construção | Trabalho de campo |
| Trabalho de campo | | Modelos críticos | |

Tabela 2 - Fonte: KOLB, D. A. **Experimental learning**: experience as the source of learning and development. New Jersey: Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1984. SVINICKI, M. D.; DIXON, N. M. The Kolb model modified for classroom activities. **College Teaching**, v. 35, n. 4, p. 141–146, 1987.

| Técnicas de ensino relacionadas aos estilos de aprendizagem VARK | | | |
|--|--------------------|----------------------------|-------------------------|
| Visual | Auditivo | Leitura/escrita | Sinestésico |
| Diagramas | Debates, palestras | Livros, textos | Estudos de caso |
| Gráficos, imagens | Discussões | Folhetos | Modelos de trabalho |
| Aula expositiva | Conversas | Leitura de artigos | Palestrantes convidados |
| Vídeos | CDs de áudio | Comentários escritos | Demonstrações |
| Resolução de exercícios | Áudio e vídeo | Desenvolvimento de resumos | Atividade física |
| Pesquisa na internet | Seminários | Ensaaios | Resolução de exercícios |
| Aulas práticas | Música | Múltipla escolha | Palestras |
| Projeções (slides) | Dramatização | Bibliografias | Aulas práticas |

Tabela 3 - Fonte: FLEMING, N. D. **Teaching and learning styles: VARK strategies**. Christchurch, New Zealand: N. D. Fleming, 2001.

Muitas técnicas estão presentes em ambos os modelos, de acordo com a relação entre os diferentes estilos. Mais adiante essas técnicas serão avaliadas em sua aplicabilidade para o ensino de engenharia, para que seja possível compor um ou mais conjuntos que contemplem uma grande diversidade de alunos.

Há uma pedagogia de ensino que se baseia em resolução de problemas. Ou seja, o PBL (*problem-based learning*) envolve a seleção de problemas reais que compõem projetos interdisciplinares que serão trabalhados em sala de aula desde o início do curso [De Graaf, 2003], concomitantemente com disciplinas cujas ementas têm relação com os projetos. Aplicado em diversos países, o método tem rendido frutos quanto à redução da evasão curricular e na formação acadêmica de excelência. Os diferentes graus de implantação que foram aplicados ao redor do país têm se mostrado experiências de sucesso e exemplos nacionais são a UnB-DF, UEFS-BA, PUC-SP (Cavalcante e De Souza, 2013).

O ciclo de aprendizagem se baseia, notoriamente, em um problema e todas as áreas que o cerca. Isto é, o cenário envolvido, fatos e hipóteses, e todas as análises que devem ser feitas para que se possa chegar em uma solução adequada. Esse processo cognitivo de aprendizagem se relaciona de forma evidente com todas as experiências com que passamos no dia a dia, seja no trabalho, entre amigos, em viagens, em algum relacionamento. A curva de aprendizado é muito acentuada quando superamos desafios e resolvemos problemas. A figura abaixo (Lopes, 2011) representa o ciclo de aprendizagem que se baseia o PBL.

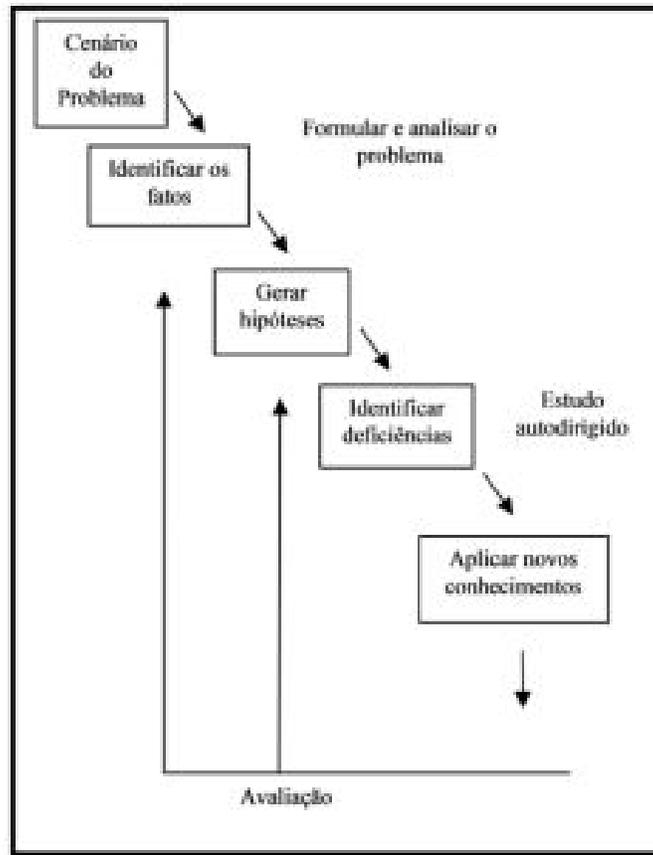


Figura 1 - O Ciclo de Aprendizagem do PBL (Lopes, 2011)

Diretrizes curriculares

No ano de 2019, a Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação [BRASIL, MEC 2019] publicou a resolução que constitui as Diretrizes Curriculares Nacionais dos cursos de Engenharia. Almeja-se com tal documento estabelecer princípios e objetivos comuns aos currículos de Engenharia no país. Não se objetiva enrigecer a ementa curricular dos estudantes, mas sim nortear a formação da ementa acadêmica em determinados pontos que, na visão do Conselho Nacional de Educação, são cruciais para a formação dos futuros engenheiros do Brasil. Faz-se importante então fazer uma análise crítica de tal documento e conseguir comparar de forma construtiva o estado atual da formação acadêmica presente nos cursos de Engenharia da UFSC, e mais importante nesse artigo o curso de Engenharia Mecânica, e onde se almeja chegar.

Como é de se esperar, o perfil de engenheiros almejado contém características como ter visão holística e humanista, criticidade, ética, honestidade e ter forte formação técnica. Saber considerar aspectos políticos, sociais e ambientais é cada dia mais essencial tendo em vista um passado não tão distante quando o caráter econômico era evidentemente muito mais levado em conta do que os fatores recém citados. Além de não ser mencionada qualquer disciplina de Psicologia ou Sociologia dentre as obrigatórias nas grades curriculares dos cursos de Engenharia, há poucas disciplinas que exigem do aluno um olhar crítico e uma análise

rigorosa que exija uma abordagem inclusiva e sustentável, por exemplo. Aqui entra a questão da eficácia da formação acadêmica nos estudantes de engenharia hoje em dia. É recorrente entre recém formados o pensamento de que não estão preparados para o mercado de trabalho e que pouco conseguem agregar na sociedade mesmo tendo passado por diversos anos estudando em universidades país afora. O sexto artigo do terceiro capítulo, quando discorre sobre a organização do curso de Engenharia, vai ao encontro da metodologia PBL quando define que trabalhos individuais e em grupo devem ser incentivados, assim como atividades que promovam integração e interdisciplinaridade, fazendo uso de metodologia de aprendizagem ativa, promovendo uma educação centrada no corpo discente (BRASIL, MEC 2019).

No décimo quarto artigo do quinto capítulo da presente resolução, discorre-se, ao falar do papel do corpo docente, sobre a necessidade de diferentes estratégias para que haja maior desenvolvimento das capacidades dos alunos, pautadas em interdisciplinaridade e ensino ativo. Obviamente, não cabe à resolução ditar os modos com que os professores devem ensinar, nem qual disciplina deve referenciar uma outra para abranger os conhecimentos passados aos estudantes. Mas, deve-se buscar medidas e atividades que contemplem os pontos citados no documento. É evidente que cada estudante aprende de uma determinada forma e que tais metodologias cognitivas preferidas podem variar muito entre as pessoas. Logo, é inviável considerar que o corpo docente teria capacidade de extrair 100% de cada modo que cada aluno prefere que determinado conteúdo seja transmitido. No entanto, é fato que precisamos maximizar o resultado dessa grande equação (isto é, maximizar o conhecimento transmitido em sala de aula) que depende de diversas variáveis (que são os diferentes processos cognitivos do corpo discente).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho foi desenvolvido através de relatos de alunos do curso de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Santa Catarina, incluindo os autores, sobre sua experiência com os métodos de ensino das disciplinas do curso. Foram investigadas estas duas questões principais: dentre os estilos de aprendizado propostos pelos modelos pesquisados, com quais os estudantes mais se identificam; e dentre as técnicas de ensino citadas como compatíveis com cada estilo, quais são aplicadas no curso, e com que frequência.

Para fazer essa contextualização, as técnicas listadas nos modelos de aprendizagem foram filtradas e adaptadas para ser possível medir sua ocorrência no curso. Então, as técnicas tomadas como base foram relacionadas aos estilos de Kolb (1984) e ao método VARK (2001), conforme a tabela a seguir. Foi aplicado um questionário a um grupo de alunos regulares a partir da sétima fase do curso, para que avaliassem, com base em sua experiência pessoal na graduação, com que frequência os professores realizam ou indicam cada uma das atividades; e quais dessas técnicas são mais efetivas para o aprendizado.

| Técnicas de ensino | Correspondência com estilos de aprendizagem | |
|--|---|-----------------------|
| | VARK | Kolb |
| Resolução de exercícios em sala | Visual | Experiência Concreta |
| Acompanhamento de livro/apostila | Leitura/escrita | Conceituação Abstrata |
| Uso de softwares para simulações de problemas | Sinestésico | Experiência Concreta |
| Aulas práticas em laboratório | Visual/sinestésico | Experimentação Ativa |
| Discussão de exercícios em grupo | Auditivo | Observação Reflexiva |
| Desenvolvimento de projetos | Sinestésico | Experimentação Ativa |
| Estudos de caso | Sinestésico | Experimentação Ativa |
| Aulas expositivas (slides/anotações no quadro) | Visual/auditivo | Observação Reflexiva |
| Seminários de alunos | Auditivo | Observação Reflexiva |
| Listas de exercícios | Visual/sinestésico | Experimentação Ativa |
| Elaboração de resumos | Leitura/escrita | Conceituação Abstrata |

Tabela 4 - técnicas de ensino tomadas como referência para análise do contexto atual do curso e sua relação com os estilos de aprendizagem. Fonte: autoria própria.

Essas informações foram comparadas entre si para que se tivesse um panorama geral, de um lado, do perfil dos alunos, e de outro, das práticas comuns dos professores. Estas práticas provêm a contextualização de como acontece o ensino de Engenharia Mecânica na UFSC; a partir delas, foram discutidos e definidos quais estilos de aprendizagem são contemplados pelo sistema atual e até que ponto este está de acordo com as diretrizes curriculares dos cursos de engenharia (2019).

Então, fez-se a abordagem inversa, isto é, pela visão do perfil dos alunos e das diretrizes curriculares, analisou-se como as disciplinas poderiam ser ensinadas para melhorar o aprendizado, formando os engenheiros de alta qualidade que a universidade se propõe a formar. Enfim, tendo esta sugestão de modelo, fez-se uma reflexão sobre os obstáculos para sua implantação, baseado também em relatos de professores. Reitera-se que as conclusões do trabalho surgem da discussão entre os autores, em sua posição de estudantes de engenharia, e não profissionais em educação ou estudiosos em processos cognitivos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Experiência dos alunos

Para delimitar o contexto do curso de Engenharia Mecânica na Universidade Federal de Santa Catarina, as técnicas de ensino tomadas como referência foram classificadas em sua frequência de aplicação por professores de todas as fases da graduação. Esta avaliação foi feita por um grupo de oito estudantes a partir da sétima fase, sendo que o currículo conta com

sete fases de disciplinas obrigatórias, ou seja, estes são estudantes com experiência relevante. Cada item recebeu uma nota de 0 a 4, sendo zero para uma técnica nunca aplicada e quatro para uma técnica aplicada quase sempre. As notas médias são mostradas a seguir.

| Técnica | Média | Desvio padrão |
|---|-------|---------------|
| Aulas expositivas | 3,6 | 0,7 |
| Acompanhamento de livro/apostila | 3,3 | 0,7 |
| Resolução de exemplos em sala | 2,9 | 0,6 |
| Uso de softwares para simulações de problemas | 0,9 | 0,6 |
| Discussão de exercícios em grupos | 0,8 | 0,7 |
| Seminários de alunos | 1,8 | 1,0 |
| Aulas práticas em laboratório | 1,1 | 0,4 |
| Desenvolvimento de projetos | 1,4 | 0,5 |
| Estudos de caso | 0,8 | 0,7 |
| Listas de exercício | 3,3 | 0,7 |
| Elaboração de resumos | 1,4 | 1,1 |

Tabela 5 - frequência de aplicação das técnicas de ensino no curso de graduação em Engenharia Mecânica (UFSC), em notas de 0 a 4. Fonte: autoria própria.

Vê-se que as técnicas mais frequentemente vistas no curso são as seguintes: aulas expositivas, com anotações no quadro ou apresentações em slides; acompanhamento de livro ou apostila; resolução de exemplos em sala; e indicação de listas de exercícios. Retomando a relação dessas atividades com os estilos de aprendizagem, verifica-se que este conjunto de práticas consegue contemplar todos os perfis. É importante ressaltar, no entanto, que a frequência medida é da aplicação das técnicas individualmente, e não em conjunto. Ou seja, embora aulas expositivas sejam extremamente frequentes (nota média de 3,6), nem sempre são acompanhadas de resolução de exemplos em sala (nota média de 2,9), caso que pode prejudicar os alunos com preferência visual ou perfil de Experiência Concreta.

O que a experiência dos alunos indica, em termos de métodos de ensino, é que diferentes técnicas são aplicadas com diferentes frequências nas disciplinas ao longo do curso. Por um lado, isto é natural, pois áreas e conteúdos diversos podem exigir cada qual sua abordagem, além de nessa definição um fator importantíssimo ser o estilo do próprio professor. Por outro lado, se as técnicas não são adequadamente conjugadas, as disciplinas não irão necessariamente atender às necessidades de todos os grupos de alunos. Por exemplo, se uma matéria é dada por aulas expositivas, seminários de alunos e o desenvolvimento de um projeto, estudantes que preferem a leitura ou têm perfil de Conceituação Abstrata podem ter seu processo de aprendizagem prejudicado. Na próxima seção, serão propostos conjuntos adaptáveis às áreas de estudo e que incluam os diversos grupos de alunos.

Visão

Uma vez definido o contexto do ensino no curso, é possível confrontar a situação atual com o que seria o desejo dos alunos, isto é, quais técnicas, se aplicadas, lhes proporcionaria um melhor aprendizado. Interpretando o número de votos em uma técnica como “uma das que mais ajuda no aprendizado” como sua frequência ideal, e a representação percentual da nota média como sua frequência real, tem-se o comparativo na tabela a seguir.

| Técnicas de ensino | Frequência real (nota média em %) | Frequência ideal (% de votos) |
|--|--------------------------------------|----------------------------------|
| Aulas expositivas (slides/anotações no quadro) | 90 | 37,5 |
| Acompanhamento de livro/apostila | 82,5 | 62,5 |
| Listas de exercícios | 82,5 | 62,5 |
| Resolução de exercícios em sala | 72,5 | 75 |
| Seminários de alunos | 45 | 12,5 |
| Desenvolvimento de projetos | 35 | 87,5 |
| Elaboração de resumos | 35 | 37,5 |
| Aulas práticas em laboratório | 27,5 | 50 |
| Uso de softwares para simulações de problemas | 22,5 | 25 |
| Discussão de exercícios em grupo | 20 | 25 |
| Estudos de caso | 20 | 50 |

Tabela 6 - relação das frequências real e ideal de cada técnica de ensino. Fonte: autoria própria.

Em destaque na tabela estão as técnicas com maiores discrepâncias entre frequências real e ideal. Em primeiro lugar, vê-se que as aulas expositivas, embora fortemente presentes no curso, não são vistas pelos alunos como tão boas para o aprendizado quanto outros métodos menos aplicados. Os seminários de alunos também são mais ofertados do que demandados, embora sua frequência no curso não seja tão expressiva.

Por outro lado, algumas das técnicas menos utilizadas são as mais apreciadas pelos alunos para impulsionar o aprendizado. O desenvolvimento de projetos, pouco presente no curso e por vezes reservado a disciplinas específicas com este fim, é, por uma grande margem, o que os alunos relatam resultar no maior aprendizado. Com uma diferença menor, mais ainda expressiva, neste mesmo sentido, vê-se as aulas práticas em laboratório e os estudos de caso, que, pela visão do estudante, estão em falta. Entre esses extremos, algumas técnicas mostram compatibilidade entre sua oferta e demanda. Destaca-se a resolução de exercícios em sala, que é vista como um grande auxílio ao aprendizado e é muito aplicada. Resta, então, verificar entre

as preferências citadas pelos estudantes, quais estilos são contemplados e criar modelos que garantam a inclusão de todos.

É fato que qualquer modelo aqui proposto não o torna automaticamente viável ou desejável tendo em vista o aspecto intuitivo e amador desse trabalho, assim como a falta de conhecimento do cenário que o corpo docente está inserido, cujas responsabilidades extrapolam e muito o ambiente de sala de aula no sistema acadêmico vigente no Brasil. De toda forma, é necessário considerar que é possível conseguir rendimentos superiores aos atuais e melhor aprendizagem por parte dos alunos reunindo essas informações e possibilidades em conjuntos ou modelos. Um possível modelo seria abranger em uma disciplina técnicas de aprendizado com frequência ideal desejada igual ou maior que 50% como 1.1) acompanhamento de livro didático, 1.2) estudos de caso e 1.3) resolução de exercícios em sala, abrangendo, de acordo com Kolb, pessoas cujo estilo de aprendizagem se baseia mais na conceituação abstrata, experimentação ativa e experiência concreta, respectivamente. Um outro modelo composto por técnicas sem frequência desejada tão alta pelos alunos porém que abrange diversos estilos de aprendizagem consiste em 2.1) aulas práticas em laboratório, 2.2) desenvolvimento de projetos e 2.3) elaboração de resumos, as quais, baseado em Vark, atingiriam estudantes com estilo de aprendizagem visual, sinestésico e leitura ou escrita, respectivamente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A discussão sobre diferentes modelos de aprendizagem e métodos de transmissão de conhecimento ativos (como o *problem-based learning*) é importante mas não sem a participação dos alunos, isto é, sem o envolvimento do principal agente que estamos lidando. Nota-se pouco interesse por parte dos alunos em mudar esse *status quo*. Os professores não necessariamente negariam mudanças na estrutura curricular de suas disciplinas caso fossem indagados pelos seus alunos, pedindo que estivesse incluso no plano de ensino formas de aprendizagem ativa, por exemplo. Como foi mostrado, apesar de em baixo número amostral, os alunos têm, em geral, vontade de aprender de formas diferentes das atuais. Caso se unam e o tema seja mais discutido, talvez possa haver algum pedido mais válido por parte do corpo docente do que a constante e ineficiente reclamação sobre “aulas de *slides* que não geram engajamento”.

Ainda, é possível que o corpo docente tenha interesse em realizar mais atividades práticas como projetos em grupo, estudos de caso ou testes em laboratórios, mas obstáculos fazem com que tais práticas se tornem pouco frequentes. A função de pesquisador que os professores carregam pode ser um fator dificultador, assim como recursos escassos em tempos de recessão econômica e desinvestimento no meio acadêmico.

Visualizando o papel do corpo docente, é necessário que exista maior movimentação e proatividade quando se note que os alunos não conseguem bom rendimento e o conhecimento de fato não é transmitido de forma aceitável. Conforme deixa claro o MEC no quinto capítulo das Diretrizes dos Cursos de Engenharia, a instituição deve definir indicadores de avaliação e valorização do trabalho docente nas atividades desenvolvidas no curso (BRASIL, MEC 2019). Fomentar a discussão para haver melhor aprendizagem em sala de aula é uma via de mão dupla, pois depende tanto dos estudantes como do professor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GARCIA, Aline Weber. **Evasão e fatores dificultadores de permanência: estudo do curso de graduação em Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Santa Catarina.** 2019. 218 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019.

SCHMITT, Camila da Silva; DOMINGUES, Maria José Carvalho de Souza. Estilos de aprendizagem: um estudo comparativo. **Avaliação:** Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas), Sorocaba, v. 21, n. 2, p.361-386, jul. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1414-40772016000200004>.

FLEMING, N. D. **Teaching and learning styles:** VARK strategies. Christchurch, New Zealand: N. D. Fleming, 2001.

KOLB, D. A. **Experimental learning:** experience as the source of learning and development. New Jersey: Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1984.

DE GRAAFF, E.; KOLMOS, A. **Characteristics of problem-based learning.** International Journal of Engineering Education, 19(5), p. 657-662, 2003.

CAVALCANTE, Fernando Parente Lira; DE SOUZA, Marcelo Embirucu. **Ensino-Aprendizagem nas Engenharias: uma proposta para formar mais e melhores engenheiros no país.** XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2013.

LOPES, R. M. et al. **Aprendizagem Baseada em Problemas: uma experiência no ensino de química toxicológica.** Química Nova. v. 34, n. 7, p. 1275-1280. 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia.** Resolução nº2, 2019.