



A IMPORTÂNCIA DO CONHECIMENTO ADQUIRIDO ATRAVÉS DE AULAS PRÁTICAS NOS CURSOS DE ENGENHARIA.

Kelen Cristiane Cardoso * - cardokle2015@gmail.com

Inácio Maria Dal Fabbro ** - inacio@feagri.unicamp.br

Jonathan Gazzola *** - jonathan.gazzola@ufscar.br

Resumo: O capital humano, é uma das grandes diferenças de produtividade entre os países, e com base nisso, se busca melhorias contínuas da formação e qualificação dos recursos humanos disponíveis. Ocupando uma importante posição na geração de conhecimento, o desafio no ensino da engenharia no Brasil demanda uso intensivo da ciência e tecnologia exigindo profissionais altamente qualificados. Nesse sentido, ferramentas de ensino são estudadas e utilizadas para a melhoria do ensino superior em engenharia, entre elas a metodologia ativa. Empresas buscam profissionais que possam apresentar além das hard skills, as soft skills as quais podem ser desenvolvidas através de metodologias distintas de ensino, como aulas práticas em laboratórios e desenvolvimento de pesquisas exploratórias. O objetivo desse trabalho é de analisar a percepção de alunos e professores de engenharia da importância das aulas práticas como ferramenta para o desenvolvimento do conhecimento na área de atuação. Como metodologia, foi aplicado um questionário a docentes e discentes de graduação e pós-graduação em engenharia em instituições públicas e privadas na região de Sorocaba/SP. Os dados foram analisados segundo a escala de Likert e os resultados mostraram a importância que alunos e professores apontam para metodologias de ensino, principalmente baseado nas soft skills, aplicados no processo de aprendizagem de discentes como forma de construção de seu conhecimento.

Palavras-Chaves: Ensino de engenharia. Aulas práticas. Soft Skills

Abstract: Human resource makes outstanding productivity difference among the countries and based on that principle a continuous search for better formation as well as qualification of available human resources are being carried out. Since the challenge of the engineering education in Brazil demands intensive use of science and technology which requires highly qualified professionals it makes it to occupy outstanding position in knowledge generation. In that sense teaching tools are studied and applied to improve the higher engineering education, including the active methodology. Companies search for professionals who can offer hard skills as well soft skills which can be developed through distinct teaching methodologies as practical laboratory classes and exploratory research. The objective of this research work was to analyze the student as well as the engineering instructors perception of the importance of practical classes as tools for knowledge acquisition on the area of interest. For the method selected in this research work a questionnaire was applied to the professors, to the undergraduate and to the graduated engineering students at public as well as at private institutions at Sorocaba city, in São Paulo, Brazil. Data were analyzed by following the Likert scale which results show the importance pointed to teaching methodology by the students and professors mainly concerning soft skills applied toward the knowledge construction.

Keywords: Engineering education. Practical classes. Soft skills.

1. Introdução

Um dos fatores críticos para o desenvolvimento social e econômico e em grande parte responsável pelas diferenças de produtividade entre os países, é o capital humano. Com base nisso se torna de grande importância a busca de melhorias contínuas da formação e qualificação dos recursos humanos disponíveis.

Segundo o parecer homologado Despacho do Ministro, publicado no D.O.U. de 23/4/2019, Seção 1, Pág. 109, as diretrizes curriculares nacionais do curso de graduação em engenharias, relata que o Brasil tem dificuldade em competir no mercado internacional, vindo a perder 22 posições no ranking entre 2011 e 2016, como mostra o IGI – Índice Global de Inovação, onde o fraco desempenho brasileiro deve-se à baixa pontuação obtida no indicador relacionado a recursos humanos e à pesquisa relacionada aos graduados em engenharia, entre outros fatores.

Ainda no mesmo parecer do ministério da educação, o setor produtivo tem dificuldades para recrutar trabalhadores qualificados, engenheiros que possam trabalhar além da área técnica, também tenham domínio de habilidades como liderança, trabalho em grupos, planejamento, gestão estratégica e aprendizado de forma autônoma, tais habilidades são conhecidas como habilidades leves - soft skills.

O parecer CNE/CES nº 1.362/2001 segue afirmando que:

As tendências atuais vêm indicando na direção de cursos de graduação com estruturas flexíveis, permitindo que o futuro profissional a ser formado tenha opções de áreas de conhecimento e atuação, articulação permanente com o campo de atuação do profissional, base filosófica com enfoque na competência, abordagem pedagógica centrada no aluno, ênfase na síntese e na transdisciplinaridade, preocupação com a valorização do ser humano e preservação do meio ambiente, integração social e política do profissional, possibilidade de articulação direta com a pós-graduação e forte vinculação entre teoria e prática.

A engenharia ocupa o lugar central na geração de conhecimentos, tecnologias e inovações e com isso, o desafio no ensino da engenharia no Brasil demanda uso intensivo da ciência e tecnologia exigindo profissionais altamente qualificados, pois o novo engenheiro deve ser capaz de propor soluções tecnicamente corretas como deve ter a ambição de considerar problemas em sua totalidade e, não formar profissionais com tal perfil pode configurar um atraso no processo de desenvolvimento.

Segundo ABMES- Associação Brasileira de Mantenedoras de Ensino Superior, na resolução nº 2, de 24 de abril de 2019, os profissionais formados em engenharia devem atuar com responsabilidade social, ambiental e sustentável, devem considerar aspectos políticos, econômicos e sociais, reconhecer as necessidades dos usuários, ser capaz de formular, analisar e resolver de forma crítica os problemas de engenharia, ser apto a pesquisar, adaptar e utilizar novas tecnologias, atuando de forma inovadora e empreendedora, ter uma visão humanista, ser cooperativo e ético, e além de tudo isso ter uma forte formação técnica.

O ensino de engenharia não se trata de uma tarefa fácil, dada a complexidade do tema assim como a diversidade dos aspectos envolvidos, além ainda da heterogeneidade

resultante das diferentes condições regionais que influenciam nos parâmetros para o ensino de engenharia. (Vieira, R.C.C, 1983).

Segundo Vieira 1983, a competência tecnológica exige a conservação e o domínio de fatos, princípios e teorias das ciências e da engenharia, assim como a capacidade de síntese, de modelagem, de projeto e de solução de problemas desenvolve a capacidade analítica, e com isso o desenvolvimento de destreza se torna de grande importância para a conversão de conhecimento em ação.

Para se ter todas as competências exigidas na formação do engenheiro, no ensino superior é relevante que o docente tenha além do conhecimento pedagógico, ele consiga ampliar seu conhecimento para um saber prático, norteando simultaneamente suas experiências com a dos seus alunos. (Tarif, 2010).

As mudanças estão acontecendo gradativamente, sendo necessário uma nova forma de ver a aplicação dos saberes, da prática e da pedagogia de ensino aliada a interação social. Para lecionar é necessário que se tenha muita compreensão do assunto assim como, habilidades e atitudes. (Lima e Alves Neto, 2015).

Segundo Junckes, 2013, é indispensável a modificação dos docentes em relação as novas demandas de seus alunos, pois é necessário repassar não somente conhecimento, mas interagir e principalmente estimulá-los para que sejam protagonistas diante de suas habilidades e concretizem suas próprias iniciativas.

No processo de aprendizagem do ser humano, o conhecimento é um dos fatores para o desenvolvimento, e mediante o desenvolvimento da humanidade, no século XXI, teve-se uma ampliação do conhecimento, as quais trouxeram consequências, pois uma parte dos ingressantes no sistema de ensino não compreendem. (Azevedo, 2015)

Segundo BOLFAR, 2008, o docente, o discente e o conhecimento estão ligados diretamente entre si através da prática docente, com isso é de grande importância que o docente conheça as políticas educacionais que estão relacionadas aos aspectos educacionais, o conhecimento dos quatro pilares da educação é de suma importância para que a sua prática a de docente esteja alinhado com à realidade do discente e o conhecimento coerente, estando fundamentada de acordo com os saberes de cada aluno, relacionada com a vivência pessoal e profissional.

Segundo Jacques Delors, no relatório para a UNESCO da comissão internacional sobre educação para o século XXI, em Educação um tesouro a descobrir, de 1996, “A educação deve transmitir de forma maciça e eficaz, cada vez mais saberes e saber-fazer evolutivos, adaptados à civilização cognitiva, pois são as bases das competências do futuro.

Delors 2010, defende que a educação deve organizar-se em torno de quatro pilares de conhecimento, o primeiro pilar é chamado de Aprender a conhecer, nesse pilar se encontram os instrumentos da compreensão, o segundo pilar é o Aprender a fazer, para poder agir sobre o meio que o envolve, o terceiro pilar é o Aprender a viver, que tem como função o participar e cooperar com os outros em todas as atividades, e o quarto e último pilar e o de Aprender a ser, esse pilar envolve o conhecimento de si mesmo, via essencial que integra os três pilares anteriores.

As universidades exercem papéis fundamentais de estratégias inovadoras para o conhecimento, contudo ainda existem diversas barreiras que impedem o crescimento nos diversos setores educacionais.

Segundo Delors 2010, o conhecimento é acumulado ao longo da vida, mas se tornam relevantes quando se está disposto a se adaptar a novas mudanças. Em Almeida e Pimenta, 2014, tem-se uma exigência na formação de nível superior dedicada à construção didática, avaliativa e organizacional do ensino, porém aos docentes de nível superior não é exigida a competência acadêmica para ensinar, este é um momento de repensar a formação docente do ensino superior.

No ensino tradicional, o professor é quem detém o conhecimento, e ao aluno cabe unicamente recorrer ao docente como fonte de informação. Logo, nesse modelo é o professor quem controla informações, estabelece reflexões e define práticas e, portanto, o processo de ensino-aprendizagem torna o aluno dependente e submisso ao responsável tornando-o fundamental nessa relação, sendo ele o portador unicamente do conhecimento e do acesso.

Abertura e capacidade de adaptação a diferentes experiências resumem uma concepção inovadora da educação, onde o professor deixa de ser aquele que simplesmente ensina e que transmite o conhecimento e passa a ser capaz de se relacionar com uma

diversidade de estudantes, de mobilizar seus interesses e motivações e de com eles construir oportunidades de aprender e de transformar. (Silva e Cecílio, 2007).

Inúmeras são as ferramentas estudadas e utilizadas para a melhoria do ensino superior em engenharia, entre elas tem-se o uso de metodologias ativas, as quais trazem inúmeras vantagens dentro da sala de aula. (Figura 1).

Figura 01: Vantagens do uso da metodologia ativa



Fonte: Gonçalves et al, 2020

A metodologia ativa transforma a maneira de idealizar o aprendizado, permite que o aluno pense de maneira distinta, resolvendo problemas conectando ideias que de início pareciam desconectadas, além de desenvolver o pensamento crítico do indivíduo e do grupo. (Gonçalves et al., 2020).

Conceitos transnacionais orientados por projetos, assim como o desenvolvimento de auto competência e competências sociais é de extrema necessidade para jovens profissionais de engenharia (Stock Tim e Kohl Holger, 2018).

Segundo Carstensena (2020) a implantação do ensino usando a abordagem colaborativa e ativa das equipes de alunos em sala de aula, melhora o desempenho do ensino, o que afirma com mais intensidade a mudança do professor universitário nos últimos tempos passando de disseminador do conhecimento para facilitador de aprendizagem.

No processo de aprendizagem, o professor tem a função de colocar o estudante diante de situações práticas e teóricas para que encontrem soluções e desta forma construam o conhecimento, com isso o aprendizado vai sendo construindo aos poucos a partir de conhecimento e conceitos anteriores. (Barbosa, 2015)

Piaget afirma que quando uma pessoa interage com o mundo na sua volta, ele atua de forma interna e externamente e muda a realidade que vivencia. Para o construtivismo, o ambiente social e o ambiente físico geram oportunidades de interação entre sujeito e objeto, gerando conflitos e, conseqüentemente, uma reestruturação, pelo sujeito, de suas construções mentais anteriores. (Nunes, 1990).

O ensino de engenharia engloba diversos temas, como a adequação dos laboratórios com a tecnologia atual, titulação dos docentes e práticas pedagógicas na engenharia. Uma problemática encontrada é a dificuldade que se percebe nos alunos em aplicar a teoria na prática e isso ocorre devido a maioria dos cursos se darem, na sua maior parte em salas de aula e muito pouco em laboratórios onde pode-se associar a teoria à prática, proporcionando uma vivência maior a fim de desenvolver a relação entre o processo de ensino aprendizagem e as competências esperadas. (Masetto, 2003)

Segundo Morán 2015, o ensino ativo possui um forte mecanismo que facilita e aumenta a absorção do conteúdo, onde o indivíduo se vê envolvido ao processo de aprendizagem, em oposição a apenas participar de forma passiva.

O ensino deve servir para a formação da consciência crítica do indivíduo, tendo como objetivo de reverter seus conhecimentos científicos em ações voltadas às melhorias de vida da comunidade. Quando o educador sabe ministrar aulas práticas com seus alunos, tem-se o desenvolvimento de uma consciência crítica individual e global, porém isso só é possível se o mesmo, tem a oportunidade de pensar, criar, questionar, formular hipóteses e obter a respostas destas hipóteses. (Luz et al.,1989)

Sendo assim, a abordagem prática poderia ser considerada não só como ferramenta do ensino na problematização dos conteúdos, mas também ser utilizada como um fim em si só, enfatizando a necessidade de mudança de atitude para com a natureza e seus recursos, pois além de sua relevância disciplinar, possui profunda significância no âmbito social (VASCONCELOS et al., 2002) em Rodrigues e Prestes, 2016.

As aulas práticas proporcionam que o aluno seja atuante, construtor do seu próprio conhecimento, descobre que a tecnologia e a ciência são mais do que um aprendizado de fatos, e quando ele compreende o conteúdo teórico previamente apresentado em sala de aula, o aluno amplia sua reflexão, podendo gerar discussões durante as aulas onde os alunos, além de exporem suas ideias, aprendem a respeitar as opiniões dos outros alunos. Além do fato que as aulas práticas servem de estratégias para que o professor possa retomar um assunto já abordado, construindo assim, uma nova visão sobre um mesmo tema. (RODRIGUES E PRESTES, 2016)

Este trabalho traz como objetivo o levantamento de dados subjetivos de forma a mostrar a importância das aulas práticas como ferramenta para o desenvolvimento do conhecimento adquirido em alunos de engenharia, através de um questionário elaborado e aplicado para estudantes e docentes de nível superior de engenharia.

Quando se fala de dados subjetivos, é importante lembrar que o mesmo não é exclusivo de um enfoque histórico cultural, é uma palavra de muitos significados, além disso a subjetividade rompe com os limites dos trabalhos acadêmicos, constituindo expressões de senso comum que são associadas ao “mundo interior”, ou seja, o que é próprio de cada indivíduo (Souza, 2015).

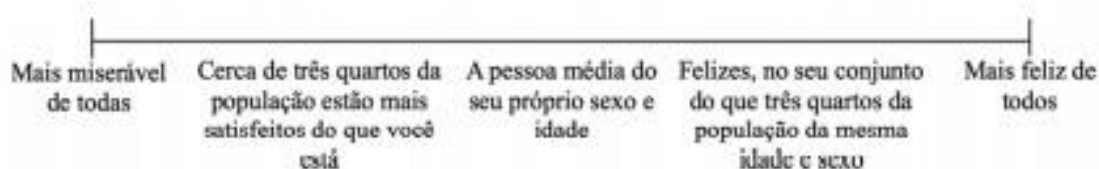
Na área de ciências sociais é usual a utilização de uma variedade de instrumentos de medida a fim de mensurar uma realidade sobre um tema ou objeto, e para realizar essas medidas deve-se desenvolver instrumentos de medidas adequados, onde o erro amostral seja mínimo de forma a aumentar a confiabilidade. (Vieira e Dolmoro, 2013)

Desde muito tempo utiliza-se escalas de avaliação subjetivas, Freyd em 1923, utilizou-se de uma escala de 10 pontos ou de 100 pontos, o Graphic rating method, onde o método deveria ser utilizado com uma entrevista, e o entrevistado deveria marcar um ponto apropriado em uma linha horizontal pontilhada. Em 1930, Watson traz uma escala de mensuração de felicidade, onde o entrevistado marcaria um ponto em qualquer lugar da linha horizontal, e sua escala tinha o formato conforme a figura 02.

Em 1932, Likert desenvolveu sua forma de escala baseado nestes formatos iniciais, (Figura 03). As escalas Likert são muito boas para se aprofundar em um tema específico e descobrir de uma forma mais detalhada a opinião das pessoas a respeito de algo específico e sobre a qual você quer obter detalhes mais aprofundados nas respostas.

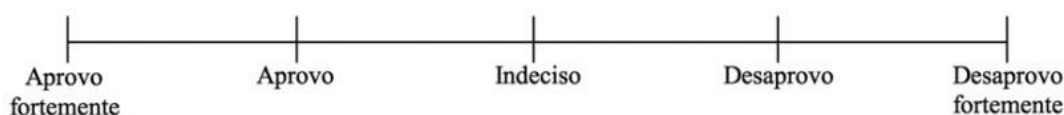
Essa escala se torna mais eficiente e precisa quando cada série de perguntas da pesquisa é focada no mesmo tema. Likerd, em sua escala permite que o respondente escolha somente um dos pontos fixos, em um sistema de cinco categorias de respostas.

Figura 02: Escala desenvolvida por Watson 1930.



Fonte: (Vieira e Dolmoro, 2013)

Figura 03: Escala desenvolvida por Likert 1932.



Fonte: (Vieira e Dolmoro, 2013)

2. Método

Para a execução do trabalho, foi elaborado um formulário de perguntas na plataforma do *Googleforms*, aplicado a estudantes de engenharia e docentes de engenharia de instituições públicas e privadas na região de Sorocaba. O formulário de perguntas teve como objetivo buscar uma análise subjetiva da importância em realizar disciplinas com carga horária prática nos cursos de engenharia das diversas áreas. O questionário fornecido aos alunos assim como os docentes, tem em suas perguntas iniciais, o objetivo de caracterizar a amostra quanto ao perfil dos respondentes.

O formulário fornecido aos docentes, caracterizou-se a amostra quanto ao tempo de docência no ensino superior, tipo de instituição, formação acadêmica, formato das aulas práticas, se as instituições possuem laboratórios que correspondem com as

necessidades dos docentes e se mesmo com laboratórios físicos os mesmos possuem infraestruturas necessárias para as práticas.

O formulário de perguntas fornecidos aos alunos permitiu caracterizar a amostra pelo nível de escolaridade, em qual semestre do curso de engenharia está cursando ou se já é formado, qual a especialidade de engenharia, tipo de instituição de ensino e formato do curso, além de perguntas que buscaram mapear as instituições quanto a existência e nível de seus laboratórios, relacionando esses dados com a quantidade e qualidade de aulas práticas que os alunos recebem e receberam durante sua formação superior.

A coleta de dados foi realizada no período de referente ao meio do semestre, de março a junho de 2021, buscando uma realidade de modelos aulas presenciais, semipresenciais, híbridas e online, independentemente de a época da pesquisa, estávamos passando por uma pandemia de Covid19.

A análise de dados se deu por meio de escalas de avaliação subjetivas, através do método de Likert, onde se tem a qualificação sobre o nível de acordo ou desacordo com uma determinada declaração, sendo ideal para medir as reações, atitudes e comportamentos de uma pessoa. Em oposição a uma pergunta simples de sim ou não, usando a escala de Likert pode-se obter uma classificação das respostas recolhidas.

3. Resultado

3.1 Caracterização da amostra para os alunos de engenharia.

Através do formulário fornecido aos alunos de engenharia, no primeiro bloco de perguntas buscou-se a caracterização dos alunos como graduados ou em curso, além do semestre cursado no momento da pesquisa, a especialidade de engenharia de formação e o modelo de ensino aplicado pela instituição a qual o aluno respondente da pesquisa cursa ou cursou sua graduação em engenharia, caracterizando também as instituições entre públicas ou privadas e se as mesmas possuíam recursos físicos para as aulas práticas para ensino e pesquisa.

A Tabela 1 apresenta os dados de caracterização do perfil dos alunos que participaram da pesquisa. Na população de estudantes de engenharia estudada, observou-

se que a maioria dos entrevistados eram graduandos (76,1%) com sua maioria cursando entre o 9º semestre e 10º semestre do curso. A maioria dos alunos são provenientes de instituição particular (77,9%) e cursando a especialidade de engenharia civil e engenharia de produção (62,8%) com o sistema de ensino no modelo presencial (100%).

Tabela 1 – Distribuição (%) da caracterização do perfil dos alunos de engenharia das instituições públicas e privadas da região de Sorocaba.

Caracterização do perfil estudantil dos alunos e das instituições de ensino (N)	n	%
Graduação (565)		
Graduando	430	76,1%
Graduado	70	12,4%
Especialização	50	8,8%
Mestrado	5	0,9%
Doutorado	10	1,8%
Especialidade da Engenharia (565)		
Engenharia Civil	230	40,7%
Engenharia de produção	125	22,1%
Engenharia Mecânica	85	15,0%
Engenharia Agrônômica	35	6,2%
Engenharia Ambiental	15	2,7%
Engenharia de materiais	75	13,3%
Período do curso (565)		
10º Semestre	110	19,5%
9º Semestre	190	33,6%
8º Semestre	20	3,5%
7º Semestre	30	5,3%
6º Semestre	25	4,4%
5º Semestre	55	9,7%
4º Semestre	45	8,0%
Graduado	90	15,9%
Instituição de ensino (565)		
Particular	440	77,9%
Publica Federal	90	15,9%
Publica Estadual	35	6,2%
Modelo de ensino da instituição (565)		
Presencial	565	100,0%
Semipresencial	0	0,0%
EAD	0	0,0%

Fonte: Banco de dados

Em termos de estrutura física das instituições, os alunos graduandos e graduados afirmaram em sua maioria (99,6%) que a instituição de ensino a qual pertencem, possuem laboratórios de disciplinas fundamentais como física e química, assim como laboratórios específicos aos diferentes segmentos dos cursos de engenharia, como laboratório de mecânica, de materiais, solos, construção, hidráulica entre outros.

Somente 7% dos alunos entrevistados responderam que não tiveram aulas práticas durante o curso de engenharia que se graduaram ou estão se graduando, entretanto 78,9% acreditam que não tiveram uma quantidade suficiente de aulas práticas até o semestre atual do presente estudo, sendo que 97,3% consideram de grande importância as aulas práticas para os cursos de engenharia em suas várias especialidades.

Através da escala de Likert, foi possível qualificar o nível de acordo ou desacordo para os alunos graduandos e graduados, assim como os docentes, quanto suas opiniões de que as aulas práticas facilitam o aprendizado, criando pontes seguras entre o conteúdo teórico apresentado nos cursos e a execução da prática além de promover envolvimento interpessoal para o desenvolvimento de trabalhos em grupos, soft skills, o que é demasiadamente considerado nos dias de hoje em entrevistas para emprego nas empresas do ramo de engenharia, assim como o desenvolvimento do gerenciamento de projetos, de pessoas e de conflitos. A qualificação subjetiva, através da escala de Likert, permitiu verificar que para os alunos graduandos e graduados concordam no máximo do valor da escala de Likert (86,8%), que as aulas práticas facilitam o aprendizado de um conteúdo teórico. (Figura 4).

Figura 4 – Qualificação subjetiva de que a prática facilita o aprendizado de um conteúdo, através da escala de Likert de 1 a 5.



Fonte: Banco de dados

As respostas dos alunos para a pergunta que afirma que os mesmos somente compreenderam um tema após realizar algo na prática, se dividiu com uma leve discrepância entre os valores de 3, 4 e 5 para satisfação, dentro da escala de Likert. (Figura 5).

Na Figura 6, os alunos mostraram seu grau de concepção da importância da aula prática após a realização de um experimento ou aula prática. Os alunos que responderam um grau de 1 a 3 na escala Likert, sobre a importância e ao fato de que a prática facilita e melhora o entendimento do conteúdo teórico, concluíram que depois de realizarem um experimento e ou aula prática, sua concepção da importância da atividade mudou, vindo a registrar uma maioria entre o grau de satisfação 4 e 5 na escala Likert entre os mesmos (82,5%).

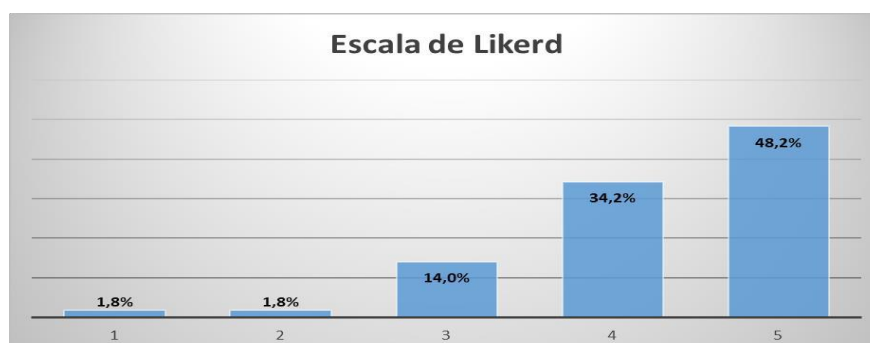
A parte final do questionário fornecido para os alunos utilizou a escala de Likert para buscar a compreensão da percepção quanto às aulas práticas e o que os alunos acreditavam se tratando de softs skills. Foi analisado junto a esses alunos itens como melhora da capacidade de trabalho em grupo, desenvolvimento interpessoal, a concretização e definição da escolha certa ou não pela especialidade de engenharia escolhido pelo aluno, e somando a isso uma maior aceitação nesse profissional no mercado. Os resultados estão apresentados na Tabela 02.

Figura 5 – Qualificação subjetiva da melhora da compreensão de um tema depois de uma prática, através da escala de Likert de 1 a 5



Fonte: Banco de dados

Figura 6 – Qualificação subjetiva da concepção de importância da aula prática depois de um experimento ou aula prática, através da escala de Likert de 1 a 5.



Fonte: Banco de dados.

Tabela 2 – Distribuição (%) da percepção dos alunos quanto as aulas práticas e o desenvolvimento de *Soft skills*.

Caracterização de Softs Skills (N)	n	%
Aceitação maior no mercado de trabalho (565)		
Grau de satisfação 5	415	73,5%%
Grau de satisfação 4	85	14,9%
Grau de satisfação 3	55	9,6%
Grau de satisfação 2	10	1,8%
Grau de satisfação 1	0	0,0%
Melhora o desenvolvimento do trabalho em grupo (565)		
Grau de satisfação 5	380	67,3%
Grau de satisfação 4	110	19,5%
Grau de satisfação 3	60	10,6%
Grau de satisfação 2	5	0,9%
Grau de satisfação 1	10	1,8%
Melhoram e ampliam o relacionamento interpessoal (565)		
Grau de satisfação 5	355	62,8%
Grau de satisfação 4	140	24,8%
Grau de satisfação 3	55	9,7%
Grau de satisfação 2	15	2,7%
Grau de satisfação 1	0	0,0%
Definição da escolha certa da especialidade da engenharia		
Grau de satisfação 5	390	69,0%
Grau de satisfação 4	75	13,3%
Grau de satisfação 3	95	16,8%
Grau de satisfação 2	0	0,0%
Grau de satisfação 1	5	0,9%

Fonte: Banco de dados

Uma última pergunta foi fornecida aos alunos graduandos e graduados, sobre o interesse nas aulas práticas, mensurado em satisfação pela escala Likert, quando o professor propõe atividades práticas em laboratórios específicos da disciplina do curso de engenharia, a maioria (92,1%) dos alunos responderam entre o grau de satisfação 4 e 5 da escala Likert.

3.2 Caracterização da amostra para os docentes de engenharia.

A Tabela 3 mostra os dados de caracterização dos docentes participantes da pesquisa. Considerando as características laborais, os docentes possuíam elevado nível de titulação, mestrado e doutorado. Quanto ao tempo de docência, a maioria possui de 10 a 20 anos dedicado ao ensino superior e com uma porcentagem também significativa, tem-se docentes com mais de 20 anos de dedicação ao ensino superior (69,3%). Os docentes que participaram da pesquisa apresentaram vínculos empregatícios com instituições privadas (40,7%), e 26,2% se dedicam à docência em instituições pública e privadas, sendo que a maioria dos respondentes trabalham no modelo presencial de ensino (84,6%).

Através do formulário de pesquisa fornecida aos docentes, pode-se verificar que a maioria deles fazem uso de aulas práticas em laboratórios (80,3%), no entanto, pode-se verificar também que um pouco mais da metade dos professores (57,4%) que responderam à pesquisa, afirmam que os laboratórios utilizados para as aulas práticas correspondem as necessidades para a utilização em aula e que 32,8% afirmam que os laboratórios suprem parcialmente as necessidades das aulas (Figura 7). Utilizando a escala de Likert de 1 a 5 de satisfação, os docentes acreditam que a infraestrutura é considerada importante para o bom desenvolvimento das práticas em suas aulas (63,9%) (Figura 8).

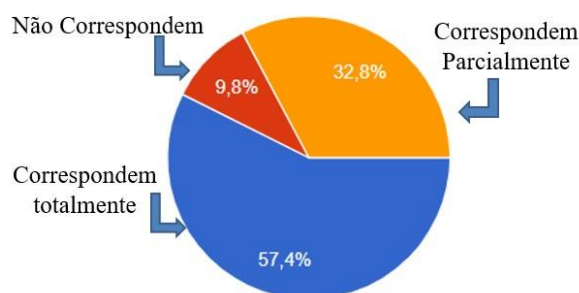
Pode-se verificar através do formulário de pesquisa que os docentes acreditam em sua maioria (73,6%), obtido pela escala de satisfação, que a carga horária das aulas práticas para o ensino de engenharia é de suma importância, e que a infraestrutura disponibilizada pelas instituições é considerada muito importante para o bom desenvolvimento das aulas práticas, segundo o critério de satisfação (63,7%). (Tabela 4).

Tabela 3 – Distribuição (%) da caracterização do perfil dos docentes de engenharia das instituições públicas e privadas da região de Sorocaba.

Caracterização do perfil dos docentes de engenharia (N)	n	%
Titulação Máxima (91)		
Pós doutorado	5	5,5%
Doutorado	11	12,1%
Mestrado	60	65,9%
Especialização	15	16,5%
Tempo de dedicação à docência de nível superior (91)		
Mais de 20 anos	27	29,7%
Entre 10 anos e 20 anos	36	39,6%
Entre 5 anos e 10 anos	19	20,5%
Menos do que 5 anos	9	9,9%
Instituição de ensino (91)		
Privada	37	40,7%
Publica Estadual ou Federal	30	33,0%
Privada e publica	24	26,4%
Sistema de ensino da instituição (91)		
Presencial	77	84,6%
Semipresencial	12	13,2%
EAD	2	2,2%

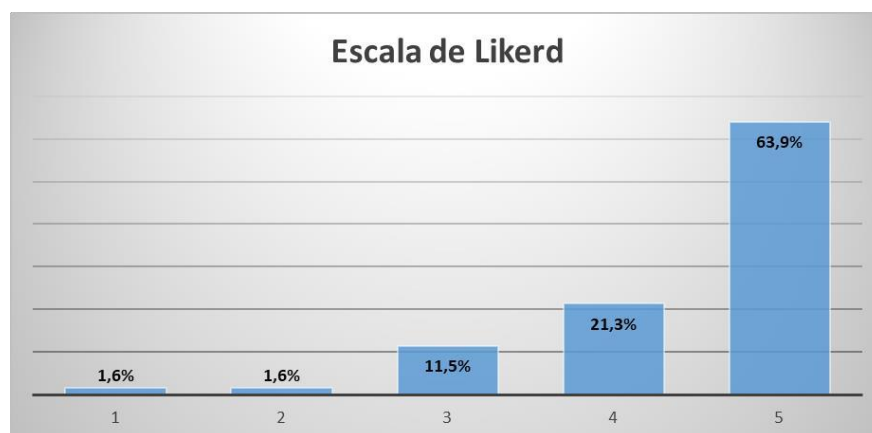
Fonte: Banco de dados

Figura 7 – Caracterização da necessidade quanto aos laboratórios nas instituições de ensino.



Fonte: Banco de dados

Figura 8 – Importância da infraestrutura dos laboratórios para aulas práticas nos cursos de engenharia, através da escala de Likert de 1 a 5.



Fonte: Banco de dados

Tabela 4 – Distribuição (%) de satisfação pelos docentes, sobre as aulas práticas ministradas no curso de engenharia.

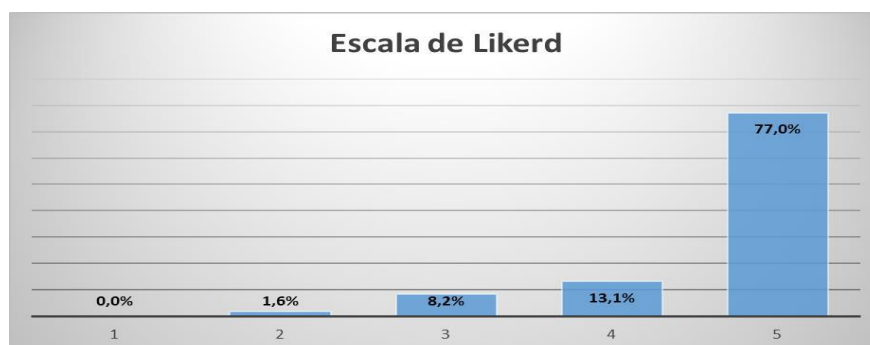
Caracterização do grau de importância das aulas práticas. (N)	n	%
Importância da carga horária (91)		
Grau de satisfação 5	67	73,6%
Grau de satisfação 4	7	7,7%
Grau de satisfação 3	15	16,5%
Grau de satisfação 2	2	2,2%
Grau de satisfação 1	0	0,0%
Importância da infraestrutura disponibilizada		
Grau de satisfação 5	58	63,7%
Grau de satisfação 4	19	20,9%
Grau de satisfação 3	10	11,0%
Grau de satisfação 2	2	2,2%
Grau de satisfação 1	2	2,2%

Fonte: Banco de dados

A parte final do questionário fornecido aos docentes assim como o fornecido para os alunos, buscou-se a compreensão do que os docentes acreditavam que as aulas práticas de laboratórios podem melhorar e ajudar o desenvolvimento de Soft skills, para os novos engenheiros (Tabela 5). Os dados da pesquisa mostram ainda que 77% dos docentes

acreditam que a aula prática promove um melhor entendimento dos conceitos teóricos das disciplinas de engenharia. (Figura 9).

Figura 9 – Qualificação subjetiva da melhora da compreensão de um tema depois de uma prática, através da escala de Likert de 1 a 5



Fonte: Banco de dados

Tabela 5 – Distribuição (%) da percepção dos docentes quanto as aulas práticas e o desenvolvimento de *Soft skills*.

Caracterização de <i>Softs Skills</i> (N)	n	%
Aceitação maior no mercado de trabalho (91)		
Grau de satisfação 5	52	57,1%
Grau de satisfação 4	18	19,8%
Grau de satisfação 3	17	18,7%
Grau de satisfação 2	2	2,2%
Grau de satisfação 1	2	2,2%
Melhora o desenvolvimento do trabalho em grupo (91)		
Grau de satisfação 5	51	56,0%
Grau de satisfação 4	23	25,3%
Grau de satisfação 3	15	16,5%
Grau de satisfação 2	2	2,2%
Grau de satisfação 1	0	0,0%
Melhoram e ampliam o relacionamento interpessoal (91)		
Grau de satisfação 5	70	76,9%
Grau de satisfação 4	12	13,2%
Grau de satisfação 3	7	7,7%
Grau de satisfação 2	2	2,2%
Grau de satisfação 1	0	0,0%

Fonte: Banco de dados

Assim como para os alunos, uma última pergunta foi feita aos docentes, sobre o interesse nas aulas práticas, mensurado a percepção do professor sobre o interesse dos discentes quando o mesmo propõe atividades e aulas práticas. Os dados permitem concluir que, segundo os docentes, 57,4% respondeu que a maioria prefere aulas práticas e 41,0% respondeu que todos preferem enquanto que uma minoria de 1,6% responderam como indiferentes.

4. Conclusões

O presente estudo envolvendo docentes, alunos graduandos e graduados dos cursos de engenharia das diversas especialidades das instituições públicas federais, públicas estaduais e instituições privadas, mostra que tanto alunos quando docentes acreditam que o uso de aulas com atividades práticas nas disciplinas fundamentalistas como específicas de cada engenharia é necessário para o melhor entendimento dos conteúdos teóricos.

Pode-se concluir também que ambos os grupos deixam claro em suas respostas que a atividade de práticas nas aulas de engenharia, desenvolve as Softs Skills dos alunos, como o trabalho em grupo, a liderança, o relacionamento interpessoal, além de para os alunos fortalecer a decisão de escolha no curso desejado.

6. Referências

- ABMES – Associação Brasileira de Mantenedoras de ensino superior, Resolução n° 2, de 24 de abril de 2019.
- ALMEIDA, M. I.; PIMENTA, S.G. Pedagogia universitária: caminhos para a formação de docentes. São Paulo: Cortez, 2014.
- AZEVEDO, C. A mediação das emoções em docentes alfabetizadores. Curitiba: Appris, 2015.

- BARBOSA, P. M. R. O Construtivismo e Jean Piaget. Revista Educação Pública, ISSN 1984-6290, 2015.
- BOLFER, M. M. M. O. Reflexões sobre prática docente: estudo de caso sobre formação continuada de professores universitários. 2008. Tese (Doutorado em Educação) – UNIMEP, Piracicaba, 2008.
- CARSTENSENA, S. S., et all. Implementing collaborative, active learning using peer instructions in pharmacology teaching increases students' learning and thereby exam performance. European Journal of Pharmacology, 867, (2020) 172792.
- DELORS, J. Educação: Um tesouro a descobrir. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. Tradução de Guilherme João de Freitas Teixeira. Brasília: UNESCO, 2010.
- D.O.U. Parecer homologado Despacho do Ministro, 23/04/2019, Seção1, Pág.109.
- GONÇALVES, L. M. et all. O uso de metodologias ativas no ensino para estudantes de engenharia em uma universidade pública, em tempos de atividades remotas. Research, Society and Development, v.9, n° 10, e8819109131, 2020.
- JUNCKES, R. C. A prática docente em sala de aula: mediação pedagógica. In: SIMPÓSIO SOBRE FORMAÇÃO DE PROFESSORES-SIMFOP, 5., 2013, Tubarão. Anais... Tubarão: Universidade do Sul de Santa Catarina, 2013.
- LIMA, S.S., ALVES NETO, F.R. Desafios na prática pedagógica do docente iniciante em instituições de ensino superior. Revista Saberes da Fameta, n.2 p.1-10, 2015.
- MASETTO, M. T. Competências Pedagógicas do Professor Universitário. Editorial Summus, 2003.
- MORÁN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens, v. 2, p. 15-33, 2015.
- NUNES, T. Construtivismo e alfabetização: um balanço crítico. Educ. Revista, Belo Horizonte, 1990. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S010246981990000200004&script=sci_arttext.

- PRESTES, E.B.C e RODRIGUES, L.M. Levantamento sobre a importância de aulas práticas para o ensino superior de engenharia, Anais do 8º Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão – Universidade Federal do Pampa. 2016.
- SILVA, L. P. e CECÍLIO, S. A mudança no modelo de ensino e de formação na engenharia. Educ. ver. Nº 45, Belo Horizonte, Junho 2007.
- SOUZA, I.G.C. Subjetividade Docente: A singularidade Constituída na Relação entre o Professor e a Escola, Educere, Anais do XII Congresso Nacional de Educação, PUCPR, 2015.
- STOCK, T. & KOHL, H. Perspectives for International Engineering Education: Sustainable oriented and Transnational Teaching and Learning. Proceedings of 15th Global Conference on Sustainable Manufacturing. Procedia Manufacturing, 21 (2018) 10–17.
- TARIF, M. Saberes docentes e formação profissional, Petrópolis: Vozes, 2010.
- VASCONCELOS, A. L. et al. Importância da abordagem prática no ensino de biologia para a formação de professores. In: VI Semana Universitária da UECE, Limoeiro do Norte–CE, 2002.
- VIEIRA, K. M. e DALMORO, M. Dilemas na Construção de escalas tipo Likert: O número de itens e a disposição influenciam nos resultados?, RGO Revista Gestão Organizacional, Vol 6- edição especial, 2013.
- VIEIRA, R.C.C. Seleção e possibilidades de uso dos meios auxiliares na aprendizagem da engenharia. Rev. Ensino Eng. São Paulo, 2:131-139, 1º sem 1983.

*** Kelen Cristiane Cardoso: é professora do curso de Engenharia da ATHON Ensino Superior Sorocaba.**

**** Inácio Maria Dal Fabbro: é professora da Faculdade de Engenharia da Universidade, Estadual de Campinas, Campinas.**

****** Jonathan Gazzola: é professor do Centro de Ciências da Natureza, Universidade Federal de São Carlos, Buri.**