

Paradigmas curriculares, novas tecnologias e a engenharia

Paradigms course, new technologies and engineering

Paradigmas curriculares, nuevas tecnologías e ingeniería

Recebido: 04/02/2021 | Revisado: 07/02/2021 | Aceito: 14/02/2021 | Publicado: 04/03/2021

Anna Carolina Simões

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2116-0930>

Universidade do Estado de Minas Gerais Campus João Monlevade, Brasil

E-mail: krolsimoes@gmail.com

Ricardo Luiz Perez Teixeira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2641-4036>

Universidade Federal de Itajubá, Brasil

E-mail: Ricardo.luiz@unifei.edu.br

Leonardo Lúcio de Araújo Gouveia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9387-2112>

Universidade do Estado de Minas Gerais Campus João Monlevade, Brasil

E-mail: leonardo.gouveia.llag@gmail.com

Resumo

Este trabalho é o resultado de estudos elaborados pela pesquisadora sobre as atualizações do currículo nos cursos de engenharia na Universidade do Estado de Minas Gerais, uma vez que, enquanto docente da área, percebeu que há tempos a forma de trabalhar os currículos se mantém inalterada, apesar das evoluções tecnológicas, culturais e científicas. Por isso, elaborou-se um estudo detalhado de todas as searas pertinentes ao currículo, passo a passo. Antes, porém elaborou-se uma pesquisa de campo para dar uma melhor organização e veracidade da realidade acadêmica. A partir desta iniciativa, o estudo foi tomando corpo e as questões elaboradas formaram a fundamentação teórica. Num primeiro momento, arguiu-se os coordenadores/professores de curso, compilou-se os dados e percebeu-se a necessidade

de arguir os discentes também, o que contribuiu fortemente para a troca de informações com a embasamento bibliográfico e para a conclusão. O que antes permeava o imaginário da pesquisadora passou a realidade de fato. Na conclusão, ficou comprovado que o processo ensino-aprendizagem nunca estará completo, ele sempre estará em processo de atualização. Considera-se, portanto, que a questão não é pertinente à universidade em atualizar equipamentos de última geração em seus laboratórios, e nem o currículo tradicional enquanto a sua organização horizontal e vertical, impossibilitando a interdisciplinaridade. O que tende a fazer diferença é a forma como este currículo é administrado pelo docente. O docente deve administrar as novas tecnologias em relação aos conteúdos inerentes à formação do profissional que oportunizam a aplicação dos conhecimentos teóricos do estudante de engenharia na prática, que desenvolvem de forma eficaz habilidades necessárias para a sua formação.

Palavras-chave: Grade curricular; Tecnologia; Engenharia.

Abstract

This work is the result of studies conducted by the researcher about the updates of the curriculum in engineering courses, since, as the teacher of the area, realized long ago how to work curricula remains unchanged despite technological advances, cultural and scientific. Therefore, we prepared a detailed study of all the relevant curriculum cornfields, step by step. But before we prepared a field survey to get a better organization and truthfulness of academic reality. From this initiative, the study was taking shape and elaborate issues formed the theoretical foundation. At first, it argued coordinators / teachers of course, compiled the data and realized the need to invoke the students too, which contributed heavily to exchange information with the bibliographic foundation and completion. What once pervaded the imagination of the researcher came to factual reality. In conclusion, it was proved that the teaching-learning process will never be finished, it will always be in the update process. Therefore, it is considered that the question pertains not to the university to update the latest generation equipment in their laboratories, and neither the traditional curriculum while its horizontal and vertical organization, making it impossible to interdisciplinarity. What tends to make a difference is how this curriculum is administered by the teacher. The teacher should administer the new technologies in relation to the inherent professional training contents

which nurture the application of theoretical knowledge of undergraduate engineering student in practice that effectively develop necessary skills for their training.

Keywords: Grade curriculum; Tech; engineering.

Resumen

Este trabajo es el resultado de los estudios realizados por la investigadora sobre la actualización curricular en los cursos de ingeniería de la Universidad del Estado de Minas Gerais, ya que, como docente en el área, se dio cuenta de que la forma de trabajar con los planes de estudio se ha mantenido sin cambios durante algún tiempo, a pesar de los avances tecnológicos, culturales y científicos. Por esta razón, se preparó un estudio detallado de todos los campos relevantes para el plan de estudios, paso a paso. Antes, sin embargo, se elaboró una investigación de campo para dar una mejor organización y veracidad a la realidad académica. A partir de esta iniciativa, el estudio fue tomando forma y las preguntas elaboradas formaron la base teórica. En un primer momento se discutió a los coordinadores / docentes del curso, se recopilaron los datos y también se percibió la necesidad de argumentar a los estudiantes, lo que contribuyó fuertemente al intercambio de información con la base bibliográfica y a la conclusión. Lo que solía impregnar la imaginación del investigador se ha convertido en realidad. En conclusión, se comprobó que el proceso de enseñanza-aprendizaje nunca estará completo, siempre estará en proceso de actualización. Se considera, por tanto, que la cuestión no es relevante para la universidad en la actualización de equipos de última generación en sus laboratorios, ni el currículo tradicional como su organización horizontal y vertical, imposibilitando la interdisciplinariedad. Lo que tiende a marcar la diferencia es la forma en que el profesor administra este plan de estudios. El docente debe administrar las nuevas tecnologías en relación con los contenidos inherentes a la formación del profesional, que permitan aplicar en la práctica los conocimientos teóricos del estudiante de ingeniería, que desarrollen efectivamente las competencias necesarias para su formación.

Palabras clave: Currículum; Tecnología; Ingeniería.

Introdução

Os estudantes de engenharia da geração Z, nascidos entre a segunda metade dos anos 1990 até o início do ano 2010, que chegam às universidades têm muito mais informação do mundo globalizado que os de outros tempos. Segundo Teixeira *et al.* (2019), os estudantes da geração Z são muito familiarizadas com a internet, com compreensão da tecnologia e abertura social às tecnologias. Em princípio, considerados dotados de uma linguagem bem específica ao grupo em que se inserem, impacientes, normalmente com certa intolerância com teorias, muito ativos e comportamento diferenciado comparado às gerações anteriores. Uma das consequências dessa diferença de gerações pode ocorrer na forma de aprender, pois demandam uma linguagem específica para a aprendizagem. É consenso entre os autores estudados para a elaboração deste trabalho que a grade curricular deve ter uma sequência lógica para que haja aprendizagem efetiva, juntamente com a atualização sistemática do docente para todas as gerações.

O conteúdo dos cursos de engenharia é de competência única e exclusiva da União, nos termos do art. 9º, IX..., da Lei n. 9.394/1996 (BRASIL, 1996). As diretrizes para os diversos cursos de engenharia foram instituídas em março de 2002 com as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN, 2002). A DCN (2002) abrange todos os cursos de graduação em engenharia das instituições do sistema de ensino superior, definindo os fundamentos, condições e procedimentos da formação de todos os engenheiros, bem como o perfil do egresso ou do profissional engenheiro a ser formado. As diretrizes privilegiam desenvolver competências e habilidades nos estudantes que, em sua maioria, são adquiridas na prática, o que quer dizer que ela vai além da descrição do currículo formal, propriamente dito, ela conecta as disciplinas em uma atitude multidisciplinar ressaltando as características inerentes de cada uma e interagindo entre si.

Tendo em vista as competências e habilidades necessárias à formação do engenheiro para atender à demanda do mercado atual, destaca-se aqui a proposta de inserção de atividades complementares no programa curricular dos cursos de Engenharia. Este recurso pedagógico foi instituído pela Resolução CNE/CES n.

11/2002, fazendo parte das Diretrizes Curriculares Nacionais (CNE, 2002). No art. 5º, § 2º, consta:

Deverão também ser estimuladas atividades complementares, tais como trabalhos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, visitas técnicas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas juniores e outras atividades empreendedoras (CNE, 2002).

Algumas dessas habilidades necessárias à formação do engenheiro, conforme a DCN (2002), são desenvolvidas de forma mais fácil, ou seja, desenvolvidas dentro da extensão, da pesquisa, das atividades complementares e dos estágios pelos alunos. Conforme a DCN (2002), as atividades são organizadas de modo que haja aproximação dos estudantes com o ambiente profissional, criando formas de interação entre a instituição e o campo de atuação dos egressos (engenheiros).

Segundo Simões, Hespanhol e Estrela (2014), a relevância teórica deste estudo deve-se ao fato de sua contribuição para pensar as lacunas no conhecimento dentro do currículo da escola de engenharia e se refletir na sua melhoria. Outra relevância teórica desse trabalho diz respeito às entrevistas aqui apresentadas com coordenadores/professores e os discentes porquê dessa forma, o estudo toma forma de pesquisa e não apenas em fundamentação baseada em referências bibliográficas. Assim, fez-se possível associar, comparar, avaliar teoria na visão prática dos atores envolvidos. E dessa forma, elaborar uma análise real dos resultados obtidos nos questionamentos em contraposição com a teoria estudada. A análise dos resultados confirmou a teoria dos grandes autores que foram referenciados neste trabalho e fizeram parte do escopo da redação deste estudo.

A conclusão deste estudo apontou para o currículo do curso de engenharia como instrumento de inferência do docente uma vez que ele não pode ter uma visão vertical e horizontal dele. Há que se movimentar no sentido de uma educação multidisciplinar, o que quer dizer que o estudante de engenharia deve ser conduzido à prática dos conteúdos das disciplinas em diversas atividades profissionais que exigem a resolução de problemas, pois a formação deste profissional deve estar adequada a este novo cenário de mundo.

Projeto pedagógico para engenharia

O Projeto Pedagógico (PP) do curso de engenharia deve explicitar claramente o conjunto das atividades previstas que garantirá o desenvolvimento das competências e habilidades gerando assim o perfil determinado pela resolução e ainda ressalta a importância de diminuir o tempo em sala de aula a fim de defender um trabalho ora individualizado ora em grupo. A resolução vai além e no seu artigo 5º parágrafos 1º e 2º e exemplificam:

§ 1º Deverão existir os trabalhos de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso, sendo que, pelo menos, um deles deverá se constituir em atividade obrigatória como requisito para a graduação.

§ 2º Deverão também ser estimuladas atividades complementares, tais como trabalhos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, visitas teóricas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas juniores e outras atividades empreendedoras (CNE, 2002).

Tais propostas nem sempre estão claras nos planos pedagógicos. As disciplinas dos cursos de engenharia são estruturadas no plano pedagógico para atingir um determinado propósito, para ensinar um conjunto de técnicas, em termos teóricos e práticos, porém quase na sua totalidade os itens citados acima na CNE (2002) estão implícitos, eles não estão inseridos na grade curricular.

Conforme afirma Masetto (2012), o desenvolvimento de certa a qualidade nos cursos de graduação sempre foi uma grande preocupação das instituições de ensino superior no Brasil em resposta às políticas governamentais de avaliação dos diversos cursos de engenharia, seja para o credenciamento do curso de engenharia que se propõe, seja para seu o seu reconhecimentos. Segundo Masetto (2012, p. 11) “Sem dúvida que a organização do currículo de um curso em suas diversas dimensões, assim como o desempenho docente competente se apresenta como indicador fundamental de qualidade”.

Em termos gerais, o autor Mansetto (2002) refere às competências básicas para a docência, tais como: conhecimentos e práticas profissionais atualizadas, produção científica relevante à docência e à engenharia, bem como certo domínio pedagógico nos

saberes pertencentes ao processo de ensino-aprendizagem, à gestão do currículo, à compreensão sobre a relação docente-discente, dentre outros.

A grade curricular dos cursos de engenharia segundo as diretrizes curriculares do mesmo indica que estes devem possuir uma carga horária mínima que varia de 3200 horas a 3800 horas e que estejam divididas três grupos distintos de disciplinas: os de conteúdos básicos, os de conteúdos profissionalizantes e os específicos que diferenciam os cursos além do estágio, trabalhos de conclusão de curso (TCC) e das atividades complementares (AC).

Uma proposta pedagógica [ou curricular] é um caminho, não é um lugar. Uma proposta pedagógica é construída no caminho, no caminhar. Toda proposta pedagógica tem uma história que precisa ser contada. Toda proposta contém uma aposta. (...) uma proposta pedagógica (...) tem uma direção, um sentido, um para quê, tem objetivos (KRAMER, 1997, p. 17).

Conforme Kramer (1997), a constituição de uma proposta pedagógica para o ensino das diversas engenharias deve considerar os diferentes fatores contextuais, priorizando demandas e premissas necessárias para o andamento do processo. A terminologia currículo, segundo Kramer (1997), tem sua origem, por metáfora, da palavra latina "curriculum", o "lugar onde se corre". esclarece a metáfora com o seguinte comentário. Neste aspecto, o arranjo curricular aparece como item fundamental do projeto pedagógico, pois nesta são especificadas as atividades, disciplinas, metodologia e avaliação. A prática de uma organização curricular que se pauta pelo desenvolvimento de competências provoca na identificação dos conhecimentos relacionados a tal desenvolvimento, bem como se acopla diretamente à metodologia educacional adotada, na medida em que “constroem-se as competências exercitando-as em situações complexas”, ou seja, Segundo Perrenoud (1999, páginas 54 e 58) “Uma situação-problema não é uma situação didática qualquer, pois deve colocar o aprendiz diante de uma série de decisões a serem tomadas para alcançar um objetivo que ele mesmo escolheu ou que lhe foi proposto e até traçado”.

Dessa forma, o escopo da organização curricular também deve ser decorrido da compreensão do educando como sujeito da construção do conhecimento, pelo sentido do seu perfil como profissional que está em franca formação, ainda que neste figurem os

pressupostos que balizam o desenvolvimento das competências, habilidades, atitudes e valores.

Para Kuehn e Bazzo (2004), ao analisar as peculiaridades da educação e compará-la a uma caixa misteriosamente lacrada, onde estão colocados, dentro de várias caixinhas fechada, as disciplinas e seus conteúdos (Figura 1). A Figura 1 ilustra um currículo com os conteúdos dentro ‘desta caixa’, o quer dizer que cada disciplina representa uma caixinha fechada, ela não interage com as outras, cada uma em sua posição, resguardando-se de qualquer atitude interdisciplinar.

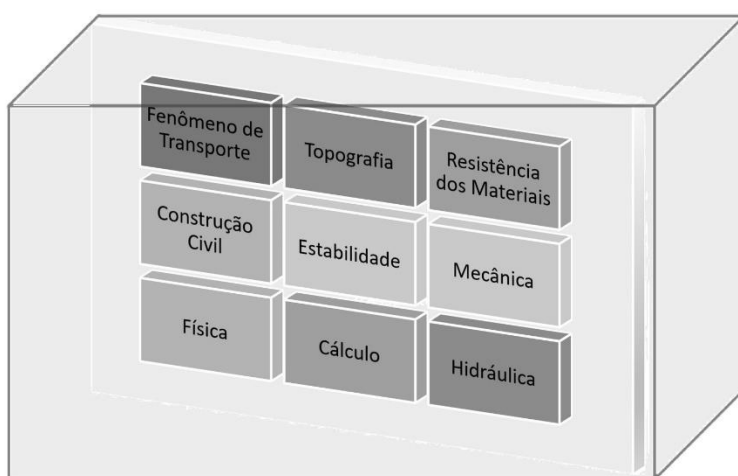


Figura 1: Caixa lacrada da educação.

Fonte: Adaptado de KUEHN E BAZZO, Artigo: O que queremos da educação tecnológica. Revista do Ensino de Engenharia, 2004: Brasília – DF.

A Figura 1 ilustra a situação atual quanto a urgência de atualização da grade curricular, uma vez que não há mais lugar para estagnação no mundo moderno, a incapacidade de considerar o novo, de ajustar às mudanças que ocorreram no mundo nas últimas décadas e que estão ilustradas acima de tudo pelos alunos que ingressam no ensino superior.

Metodologia

Foi realizada uma pesquisa de campo com o contexto teórico que serviu de embasamento à interpretação dos dados e eventos obtidos e alcançados. Segundo Da

Fonseca (2002, p. 32), a pesquisa de campo " Caracteriza as investigações em que para além da pesquisa bibliográfica e/ou documental, se coletam dados junto de pessoas, utilizando diversos tipos de pesquisa (ex-post-facto, pesquisa ação, pesquisa participante etc.)". Portanto, é a observação dos fatos e fenômenos tal como ocorrem. Porém, antes deve-se fazer uma pesquisa bibliográfica e definir como os dados serão coletados e registrados, pois a pesquisa de campo pode ser dividida em pesquisa de campo quantitativa e pesquisa de campo qualitativa. A pesquisa de campo é o tipo de estudo onde se observa, faz a coleta de dados, analisa e interpreta os resultados referentes ao seu objeto de estudo, diretamente do seu ambiente natural ou da realidade onde ele ocorre.

Este estudo desenvolveu-se com foco no currículo oculto, com intuito de analisar as lacunas da grade curricular, e suas necessidades, e assim criar uma ponte entre a teoria e a prática. A análise dos dados coletados deu-se de maneira qualitativa e quantitativa. No que tange o aspecto quantitativo, sua justificativa baseia-se na necessidade de fazer uso dos dados estatísticos para garantir uma interpretação mais lúcida dos resultados.

Foram ouvidos 80 alunos que desenvolveram seus projetos em 2011/12. O universo pesquisado perfaz um total de 89 participantes, distribuídos entre: 09 coordenadores de curso; 80 alunos.

Currículo de engenharia

O currículo do curso de Engenharia das nossas faculdades não tem sofrido nenhum tipo de inferência significativa ao longo de décadas. É notório que o currículo deve ser atualizado com frequência necessária de forma a atender à necessidade vigente. Uma vez que o elo que há entre as nossas reflexões e o funcionamento de um curso é a organização dada ao currículo, levando-se em conta todas as peculiaridades do universo restrito ao que se pretende atingir, no caso específico, UEMG/FaEnge campus João Monlevade.

O currículo é considerado como um conjunto de disciplinas que compõe um determinado curso ou programa de ensino oferecido pela IES, capaz de propiciar um alcance positivo, uma vez realizado adequadamente por docentes e discentes.

O objeto deste estudo foi analisar a necessidade de atualização e adequação da grade curricular e sua abrangência de acordo com os novos paradigmas, uma vez observadas a interação da grade curricular diante dos avanços tecnológicos assim como a continuidade e complexidade das disciplinas ofertadas.

O instrumento de coleta da pesquisa foi do tipo questionário estruturado, com formato de formulário, visto a facilidade e conveniência de sua aplicação. Totalizaram-se duas modalidades de questionários divididos da seguinte maneira: alunos e coordenadores/professores. O questionário foi aplicado pela própria autora da pesquisa e apresenta-se na forma de gráfico de pizza e gráfico de barras.

A questão “O que o currículo de seu curso deve privilegiar”, resultados na Figura 2, foi elaborada para versar, assim, sobre o currículo propriamente dito do curso de engenharia com o foco na disciplina que o coordenador leciona. Qual não foi a surpresa da pesquisadora quando compilou os dados em uma planilha e pode perceber a incoerência latente entre a necessidade de atualização do currículo e a satisfação com ele em relação à sua disciplina.

Quase a metade dos entrevistados concorda parcialmente que a sua disciplina precisa de atualização, ao passo que na questão anterior, 89% julgou inadequada, defasada, a grade curricular do seu curso. De onde conclui-se que, enquanto grade curricular ‘do curso’, a maioria entende que deve haver uma nova adequação diante das necessidades dos tempos atuais; ao passo que quando a questão aborda ‘a sua disciplina’, o panorama muda, porque a resposta leva a uma mudança de paradigma de fato, real, há que se rever todas as disciplinas uma por uma. Desta, apenas 11% concordam em atualizarem a sua disciplina o que levaria a atualização do docente antes de qualquer coisa. Ou seja, este sairia da ‘zona de conforto’ para o meio científico atrás de atualizações.

A literatura prevê este resultado alcançado, uma vez que afirma que assim como a grade curricular necessita de atualização, também o processo ensino-aprendizagem do docente se faz necessário em uma metodologia de capacitação, porque tende a migração para um novo paradigma, onde o professor saia do centro do processo, que tem como pressupostos a autonomia, a cognição e a interatividade e vá para uma postura de colaborador e assume uma parceria de corresponsabilidade pelo processo e de compromisso com a formação de um profissional competente e cidadão.

A questão supracitada tem como objetivo principal analisar se o coordenador-professor se orienta tanto na disciplina que leciona quanto no PP do seu curso pela LDB que prevê em seu capítulo IV – da Educação Superior, artigo 43, inciso I – “a Educação tem por finalidade estimular a criação cultural e o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo.”. Conforme se pode constatar abaixo:

Percebe-se do público pesquisado fica mais uma vez dividido no que se refere a existência de um alinhamento entre a legislação, o PP e sua disciplina, o que remete a pesquisadora a uma análise ainda mais complexa sobre o conhecimento do público pesquisado sobre as habilidades necessárias para desenvolver as habilidades dos graduandos como conforme as exigências do CNE/CES e do sistema Confea/CREA. A definição não está clara para os pesquisados no que desrespeita ao perfil do egresso que se quer formar, definido pela instituição, e nem tão pouco ao objetivo da sua disciplina na grade curricular e como se pode estimular a criação cultural e o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo. A análise nos remete mais uma vez à formação pedagógica do professor e, sobretudo ao conhecimento claro do perfil da instituição em que o coordenador é o gestor e da definição do tipo de profissional que a mesma instituição pretende formar.

O planejamento estratégico não é um ‘mundo à parte’ das instituições públicas, muito pelo o contrário é uma necessidade, pois à medida que se conhece a missão, os valores e a visão da empresa que se trabalha enxergassem com mais clareza a forças e fraqueza, ameaças e oportunidades dentro das disciplinas, do PP e da própria instituição.

Outra análise da questão supracitada, quanto à finalidade, foi analisar o ponto de maior relevância a ser atualizado na grade curricular, em coerência com a legislação versus o profissional que pretende formar. Assim, constatou-se então que os coordenadores foram unânimes quanto à atualização tecnológica no currículo pertinente ao curso que ministra aulas e coordena.

Percebe-se uma preocupação por parte dos pesquisados no que se refere às novas tecnologias, no contexto da engenharia, e uma ansiedade ligada à atualização dos laboratórios, seus equipamentos e conseqüentemente a capacitação dos técnicos e docentes envolvidos neste processo. Revela-se neste momento uma nova seara sobre os recursos disponíveis e as condições das instituições de ensino superior (IES) em reestruturar seus laboratórios. Essa situação não pertence ao foco deste trabalho, vale

lembrar somente que esta questão deve ser abordada no plano pedagógico (PP) e no que tange o perfil do estudante de engenharia que se quer formar.

Na mesma questão foram relatados outros pontos que devem ser pensados no momento da adequação dos PP's dos cursos. A questão supracitada pretende elencar as prioridades na visão do coordenador/professor com respeito às deficiências encontradas por ele no currículo do seu curso, que pode ser visualizada na Figura 2.



Figura 2. Expectativa de um currículo de engenharia atual.

Fonte: Simões, Hespanhol e Estrela (2014).

Verificou-se, pela Figura 2, que há um anseio em atender às necessidades da sociedade tanto cultural como econômica e ao mercado de trabalho atual, que exige cada vez mais da qualidade dos serviços prestados pelas IES quando seleciona seus empregados oriundos destas instituições. Assim sendo, remete-se mais uma vez a inter-relação entre a IES junto aos setores públicos e privados, ou seja, seu networking. Essa relação precisa existir para que a universidade esteja sempre atenta às mudanças e inovações para criar situações que possam gerar estágios, iniciações científicas e projetos extensionistas.

Análise do questionário dos discentes

Na segunda parte deste trabalho avaliou-se as atividades extraclasse, desenvolvidas pelas IES, extensão, pesquisa e estágio na visão do estudante de

engenharia, e a percepção destes alunos sobre as habilidades que podem ser desenvolvidas com a práticas dessas atividades.

Foram ouvidos 80 alunos que fazem parte da pesquisa ou extensão que desenvolveram seus projetos em 2011 e 2012.

Na primeira indagação foi perguntado aos discentes se a extensão universitária contribui para o desenvolvimento acadêmico do estudante de engenharia e de que forma isso ocorreu, Figura 3.

Pode-se constatar que mesmo os alunos que não participam de projetos extensionistas percebem a importância desse tipo de trabalho nas IES, pois na amostra pesquisada somente 30% dela foi alunos que já participaram de algum projeto de extensão. Além de entender quase na sua totalidade que a extensão agrega habilidades que podem ser trabalhadas e desenvolvidas nessas ações, como também, os entrevistados consideram que os projetos extensionistas podem contribuir com a formação acadêmica dos mesmos, conforme se pode constata no gráfico da Figura 3 que se refere a questão “em qual das alternativas a extensão universitária contribui” do questionário aplicado:

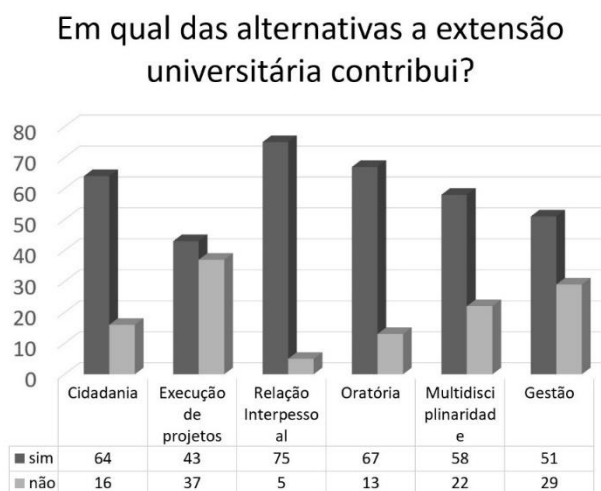


Figura 3. Expectativas da contribuição da extensão universitária.

Fonte: Simões, Hespanhol e Estrela (2014).

Dos resultados mostrados na Figura 3, constatou-se que os discentes percebem claramente o desenvolvimento de habilidades como oratória, cidadania,

multidisciplinaridade e relação interpessoal. Sobre o exercício da gestão, 62,5% dos entrevistados constatarem que tiveram este tipo de habilidade despertada ou aprimorada. Sobre a execução de projetos houve um empate técnico acredita-se que a autonomia discente neste aspecto é reduzida em função da falta de investimento nesta área o que dificulta a execução dos trabalhos.

Na questão “como a “IC” contribui na formação do estudante de engenharia”, resultados na Figura 4, esperava-se investigar a relação das habilidades pretendidas com a pesquisa e o desenvolvimento delas no discente, bem como a importância da iniciação científica (“IC”) para os discentes.

Pelos resultados da Figura 4, observa-se que somente 6% dos entrevistados não compreende a importância da iniciação científica em sua formação acadêmica, os outros 94% além de perceberem o valor da pesquisa, ainda afirmam que a pesquisa auxilia no momento de escolher o caminho a seguir e na escolha da área que se deseja após a conclusão do curso. Tornando-se, assim, relevante abordar neste quesito que a iniciação científica e tecnológica tem propiciado ao profissional a evolução na habilidade em enfrentar desafios. A probabilidade de analisar, desenvolver novas técnicas, ter contatos com a realidade, e expressar de forma escrita e verbal são atividades inerentes da “IC” que levam o estudante de engenharia a melhorar seu desempenho. Pensando nessas habilidades, desenvolveu-se outra questão sobre “IC”, Figura 4, tamanha a relevância para o meio acadêmico. Sobre a questão supracitada em si, do questionário, o fio condutor é extrair do estudante a contribuição dada à sua formação.

Como a "IC" contribui na formação do "engenheirando"?

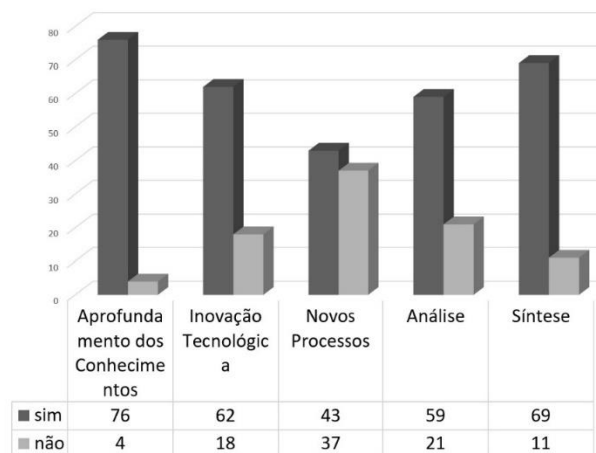


Figura 4. Expectativas da contribuição da iniciação científica.

Fonte: Simões, Hespanhol e Estrela (2014).

Após compilação dos dados, mostrados na forma gráfica de pizza na Figura 4, averiguou-se que os alunos conseguem com a “IC” aprofundar seus conhecimentos teóricos, conseguem analisar diversas situações e sintetizá-las posteriormente e ainda estão em contato direto com as inovações tecnológicas. A “IC” coloca o estudante de engenharia em contato com a realidade do ofício a que se pretende formar. No quesito ‘novos processos’, constata-se um empate técnico, acredita-se que esta situação se deu porque dentre os alunos pesquisados, somente 50% teve acesso aos procedimentos que não lhes foram passados de forma teórica, o que é muito comum diante da velocidade das novas tecnologias e muitas IES não conseguem acompanhar este ritmo em forma de investimento em seus laboratórios.

Quanto ao estágio acadêmico, foi feita a seguinte pergunta: ‘O estágio faz diferença na formação do estudante de engenharia?’ Observou-se diante das respostas a importância dada pelo aluno e suas relações com a universidade e as empresas, Figura 5. Ainda há que se ressaltar que foi postulado pelos alunos a importância da teoria aliada à prática.

O "ESTÁGIO" FAZ DIFERENÇA NA FORMAÇÃO DO "ENGENHEIRANDO"?

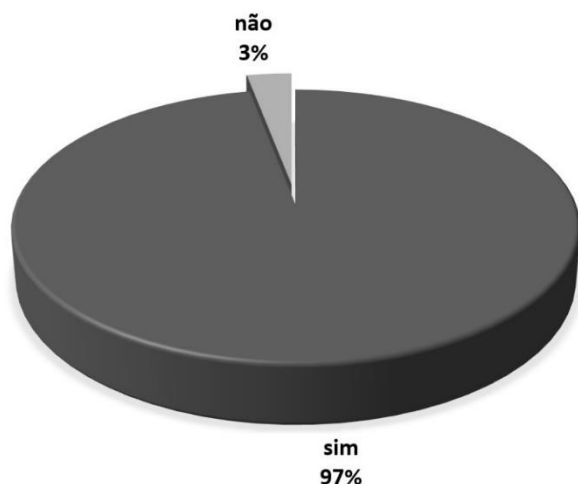


Figura 5. Expectativas da contribuição do estágio.

Fonte: Simões, Hespanhol e Estrela (2014).

As respostas, apresentadas na Figura 5, foram ao encontro da literatura estudada, uma vez que se entendeu diante dos estudos a importância do estágio diante da formação acadêmica. Também a aplicabilidade dos conhecimentos e relações profissionais com a realidade. Depoimentos como ‘quando a gente entende os processos e pode ajudar no desenvolvimento do trabalho, o estágio termina’; ‘no meu currículo, esse estágio acrescentou muito, por ter sido uma empresa renomada e ser no exterior’; ‘o engenheiro hoje em dia precisa compreender o que acontece no mundo para poder aplicar isso dentro do seu trabalho’; ‘[...] principalmente consegui fazer bons contatos profissionais’.

Um dos aspectos importantes na formação do estudante de engenharia diz respeito à motivação para o aprendizado juntamente com a busca do conhecimento. O estágio auxilia o aluno provocando nele a busca por solução de problemas da comunidade empresarial para que ele possa desenvolver seu trabalho com mais segurança.

Dando sequência, arguiu-se o estudante sobre a questão que justifica o trabalho da pesquisadora, ou seja, grade curricular e expectativas acerca dela. Qual é o grau de satisfação do aluno com a grade curricular do seu curso?

Como se pode perceber, a insatisfação com a grade curricular é um problema que atinge a grande maioria. Dessa forma, conclui-se, portanto, que o aporte literário foi encontrado nas respostas dos alunos, pois há uma urgência em intervir na grade curricular dos cursos de engenharia dada os avanços tecnológicos e científicos.

Em seguida, a derradeira questão para fechar o questionário respondido pelos estudantes e ao mesmo tempo questão conclusiva para a justificativa deste estudo, que aborda na visão do aluno, a relevância do aspecto a ser agregado e atualizado ao currículo do estudante de engenharia, Figura 6.

O QUE VOCÊ CONTEMPLARIA NA GRADE CURRICULAR?

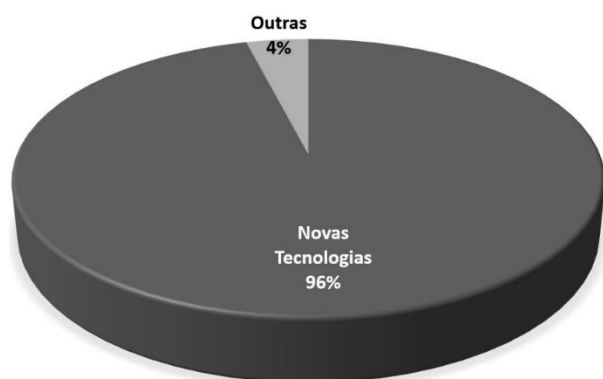


Figura 6. Expectativas para a grade curricular.

Fonte: Simões, Hespanhol e Estrela (2014).

Em conformidade com a questão correspondente a que foi respondida pelos coordenadores, 96% dos alunos consideram que as novas tecnologias devem ser prioridade numa suposta reestruturação dos PP.

Considerações finais

A análise dos resultados serviu para coroar o estudo dos grandes autores que foram referenciados neste trabalho e fizeram parte do escopo da redação deste estudo. A conclusão, em geral, não surpreendeu a pesquisadora que acabou por ver registradas as suas angústias em relação ao currículo do curso de engenharia e assim pode ficar comprovado que esta angústia está compartilhada com muitos, não é uma preocupação tímida e solitária e sim um grande problema que não deve esgotar, mesmo porque, o processo ensino-aprendizagem nunca estará acabado, ele sempre estará em processo de atualização.

A análise foi elaborada através dos objetivos determinados para a investigação, do marco teórico descrito, além dos questionários aplicados e, através das percepções durante os momentos das entrevistas. A análise dos resultados além de servir como base para a redação da conclusão deste estudo serviu para abrir novas possibilidades e sugestões para posteriores trabalhos, inclusive sua continuidade no estudo de doutorado da pesquisadora.

A conclusão, de acordo com as análises elaboradas diante das respostas dos coordenadores de curso/professores e alunos, foi realizada por um estudo pormenorizado de cada item que compôs o questionário de cada parte. Além disso, encontra-se em conformidade com os objetivos determinados para tal investigação. A análise dos resultados serviu para coroar o estudo dos grandes autores que foram referenciados neste trabalho e fizeram parte do escopo da redação deste estudo. A conclusão, em geral, não surpreendeu a pesquisadora que acabou por ver registradas as suas angústias em relação ao currículo do curso de engenharia e assim pode ficar comprovado que esta angústia está compartilhada com muitos, não é uma preocupação tímida e solitária e sim um grande desafio, mesmo porque, o processo ensino-aprendizagem nunca estará acabado, ele sempre estará em processo de atualização.

Enfim, entende-se que ao concluir este estudo, considera-se que a questão não pertence à universidade em atualizar equipamentos de última geração em seus laboratórios, e nem o currículo tradicional enquanto a sua organização horizontal e vertical, impossibilitando a interdisciplinaridade. O que tende a fazer diferença é a forma como este currículo é administrado pelo docente. Ou seja, como o docente deve administrar as novas tecnologias em relação aos conteúdos inerentes à formação do profissional. Ocorre que se percebeu que há ausência de formação nos campos:

pesquisa, extensão, atividade complementar e estágio, que oportunizam a aplicação dos conhecimentos teóricos do estudante de engenharia na prática, que desenvolvem de forma eficaz habilidades necessárias para a sua formação.

Agradecimentos

À Faculdade de Engenharia do Estado de Minas Gerais e ao Instituto de Engenharias Integradas da Universidade Federal de Itajubá.

Referências

BRASIL. **Lei n. 9.394/96 de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, no. 248, dez. 1996, p. 27.833-27.841. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/LF9394_96.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2021.

CNE. Ministério da Educação. Resolução CNE/ CES 11/2002. **Diretrizes curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia.** 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf>>. Acesso em: 14 fev. 2021.

DA FONSECA, João José Saraiva. **Apostila de metodologia da pesquisa científica.** João José Saraiva da Fonseca, 2002. Disponível em: <<http://www.ia.ufrj.br/ppgea/conteudo/conteudo-2012-1/1SF/Sandra/apostilaMetodologia.pdf>>. Acesso em: 14 fev. 2021.

DCN. Resolução 11 do Conselho Nacional de Educação, Câmara de Educação Superior, de 11 de março de 2002: **Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia.** Diário Oficial da União, Brasília, 9 de abril de 2002. Seção 1, p. 32. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/LF9394_96.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2021.

KRAMER, Sonia. Propostas pedagógicas ou curriculares: subsídios para uma leitura crítica. **Educação & Sociedade**, v. 18, n. 60, p. 15-35, 1997.

KUEHN, A.; BAZZO, W. A. O que Faremos da Educação Tecnológica. **Revista de Ensino de Engenharia**. Brasília, 2004. v. 23, n. 2, p. 9-17.

MASETTO, Marcos T. (org.). **Competência pedagógica do professor universitário**. Editorial Sumus, SP: 2012. 11p, il.

PERRENOUD, Philippe. **Construir competências desde a escola**. Editora Alegre, Porto Alegre: 1999. 54 e 58p, il.

SIMÕES, Anna Carolina; HESPANHOL, Aurélia de Cássia Ferreira; ESTRELA, José Mário da Silveira. PARADIGMAS CURRICULARES, NOVAS TECNOLOGIAS E A ENGENHARIA: a importância do currículo oculto. In: Anais do **XLII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE 2016)**. Brasília: ABENGE. 2014. p. 1-12. Disponível em: <<http://www.abenge.org.br/cobenge/arquivos/5/Artigos/129163.pdf>>. Acesso em: 14 fev. 2021.

TEIXEIRA, Ricardo Luiz Perez *et al.* METODOLOGIA ATIVA: UM ESTUDO DE CASO ENSINO NA DISCIPLINA DE DESENHO EM ESTUDANTES DE ENGENHARIA DA GERAÇÃO Z. **Humanidades & Inovação**, v. 6, n. 12, p. 309-321, 2019. Disponível em: <<https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/1296>>. Acesso em: 14 fev. 2021.