

## **PERSPECTIVAS DAS NOVAS DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA OS CURSOS DE ENGENHARIA FRENTE AO DESAFIO DE TORNAR A JORNADA DO ESTUDANTE MAIS FELIZ**

Athos Silva Lima – [athosslima@hotmail.com](mailto:athosslima@hotmail.com)  
Centro Universitário de Belo Horizonte – UniBH  
Av. Professor Mário Werneck, 1685  
30575-180 – Belo Horizonte – Minas Gerais

Joaquim José da Cunha Junior – [joaquim.jose@prof.unibh.br](mailto:joaquim.jose@prof.unibh.br)  
Centro Universitário de Belo Horizonte – UniBH  
Av. Professor Mário Werneck, 1685  
30575-180 – Belo Horizonte – Minas Gerais

**Resumo:** Neste trabalho foi apresentado uma aproximação das novas diretrizes curriculares nacionais para engenharia, da realidade do estudante de engenharia, o modelo de diretrizes até então vigente e um dos modelos de educação em engenharia que mais deixa seus alunos felizes nos Estados Unidos. Através de um questionário e uma avaliação qualitativa comparativa dos dados foi possível observar que as novas DCNs estão de acordo com a perspectiva de incremento da felicidade do estudante de engenharia e também tem vertentes similares a modelo de educação da Franklin W. Olin College of engineering.

**Palavras-chave:** DCNs. Modelos de ensino. Felicidade estudantil.

### **1 INTRODUÇÃO**

Atualmente, vive-se um período de constante indagação por parte dos profissionais que estão se formando para o mercado. Esses profissionais estão, de fato, prontos para enfrentar os desafios que o futuro reserva?

As diretrizes curriculares nacionais para os cursos de engenharia que até 24 de abril de 2019 eram definidas com base na resolução CNE/CES 11/2002 e que foram substituídas pela resolução CNE/CES nº 2 de 24 de abril de 2019, embora tratasse de habilidades e competências que deveriam ser desenvolvidas, baseava-se em uma abordagem pouco contextualizada. Além disso, o perfil profissional esperado para um engenheiro é por vezes, alguém capaz de lidar com caminhos imprevisíveis, portanto a engenharia deve ser vista como um “processo” que baseia na identificação e solução de problemas pelo uso e aplicação de tecnologia, depende das pessoas, das expectativas e do meio ao qual esses estão envolvidos. (BRASIL, 2002; TRYGGVASON e APELIAN, 2006; MURRAY, 2011; ABENGE, 2018; BRASIL, 2019).

Para tanto, foram desenvolvidas novas diretrizes curriculares nacionais para engenharia, com intuito de atualizar a educação em engenharia no Brasil sanando déficits do ensino superior nas escolas de engenharia e visando levar para o mercado engenheiros mais preparados. Levando para o âmbito educacional, existem instituições de ensino superior no mundo, que podem ser levados como exemplo para educação em engenharia e neste trabalho, foi feita uma aproximação das novas diretrizes curriculares nacionais, levando em consideração a realidade do estudante de engenharia, o modelo de diretrizes que até então vigorava e um dos modelos de educação em engenharia que mais deixa seus alunos felizes nos Estados Unidos, da Franklin W. Olin College of engineering, uma universidade recente, nascida em 1997, que possui

altíssimos índices educacionais e de felicidade entre os alunos, previstas pela The Princeton Review (THE PRINCETON REVIEW, 2019) e que é considerada uma inovadora instituição em educação em engenharia (GOLDBERG e SOMERVILLE, 2014). Outro ponto a ser considerado é que essa universidade é composta apenas por cursos de engenharia, portanto demonstra sem ruídos de outros cursos e áreas do conhecimento, o perfil de estudantes de engenharia.

A metodologia de aprendizagem proposta como base para o currículo de engenharia está prevista na nova diretriz curricular e divididas entre estratégias e métodos de aprendizagem e atividades a serem desenvolvidas, quadros das Figuras 1 e 2.

Figura 1: Quadro de estratégias e métodos a serem previstos e implantados pelas IES

<b>Proposta de Estratégias e Métodos a serem previstos/implantados pelas IES:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Acolhimento, acompanhamento e avaliação do estudante, considerando não só a aprendizagem, mas também os aspectos sociais e psicopedagógicos;</li><li>• Processos de ensino / aprendizagem que contemplem métodos, técnicas e meios, sejam estes presenciais, remotos ou virtuais;</li><li>• Disponibilidade de infraestrutura adequada ao desenvolvimento das atividades do curso, sejam elas na instituição ou em organizações nas quais desenvolvem-se atividades de Engenharia;</li><li>• Programas de formação para Educadores do curso, para que possam planejar atividades e ambientes para a aplicação de aprendizagem ativa.</li><li>• E, principalmente, pessoal dirigente, docente, técnico e administrativo adequado e capacitado para o desempenho de suas funções dentro do curso projetado.</li></ul>

Fonte: Proposta de diretrizes curriculares nacionais para o curso de engenharia

Já neste primeiro ponto, é possível notar que as novas diretrizes curriculares, diferentemente do modelo até então vigente, se preocupa com a novos métodos de aprendizagem no âmbito de conter a evasão dos estudantes de engenharia e buscando maior apoio aos estudantes, abordando aspectos sociais e psicopedagógicos e de infraestrutura que são importantes para a permanência do estudante no curso, posteriormente neste trabalho serão abordados alguns números para mostrar a importância desse auxílio. Além disso o texto cita o apoio às empresas juniores e grupos especiais, o que demonstra uma maior preocupação com o incentivo a atividades extraclasse e práticas de empreendedorismo. (ABENGE, 2018; BRASIL, 2019)

Figura 2: Quadro de propostas de atividades que devem ser desenvolvidas na instituição de ensino superior

**Proposta de atividades que devem ser desenvolvidas:**

- Trabalhos de síntese, preferencialmente em equipes e em contextos apropriados;
- Trabalhos de conclusão, preferencialmente individuais que mostrem claramente a capacidade do estudante em desenvolver trabalhos que demonstrem capacidades decorrentes das competências inerentes ao curso;
- Atividades de Pesquisa e de Extensão que envolvam o estudante em projetos em desenvolvimento;
- Atividades laboratoriais de experimentação tanto dos fenômenos de natureza química, quanto os de natureza mecânica, especialmente aqueles que permitam o melhor entendimento tecnológico de elementos da base tecnológica ou do objeto da modalidade e ênfase do curso;
- Atividades, desde o início do curso, que promovam a integração e a interdisciplinaridade em coerência com o eixo de desenvolvimento curricular, buscando integrar as dimensões técnicas, científicas, econômicas, sociais, ambientais e éticas;
- Considerar atividades que permitam o desenvolvimento de trabalhos, não só presenciais, mas também à distância e virtuais;
- Atividades em Empresas, não só de estágios, mas também aquelas que envolvam os estudantes em situações de estudos e soluções de problemas reais.

Fonte: Proposta de diretrizes curriculares nacionais para o curso de engenharia.

Neste ponto é possível notar uma maior preocupação no engajamento entre academia e empresa, sendo de interesse nas novas diretrizes a aproximação dos estudantes para a resolução de problemas reais, demonstrando preocupação com a contextualização das atividades em sala. Além de demonstrar interesse em modular a capacidade de trabalho em equipe e individual do estudante, ambos importantes para a formação do engenheiro do futuro. (ABENGE, 2018; BRASIL, 2019).

É importante ressaltar que o termo felicidade é complexo, de significações diversas, em muito casos difíceis de precisar, pela sua vinculação com a psique e com o contexto social do avaliado, contudo, neste trabalho foi considerado felicidade como um termo simplificado que engloba todas as suas formas, englobando termos como satisfação e motivação.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Foi feito um levantamento preliminar do índice de felicidade dos estudantes em engenharia e o que eles esperam de suas instituições de ensino, o levantamento preliminar foi feito com instituições da região de Belo Horizonte, utilizando um formulário em Google forms para obtenção das respostas. Foram avaliados aspectos como: A recomendação da instituição para outros alunos, nível de felicidade em cursar engenharia, se a pessoa considera fazer outra engenharia, outro curso fora da engenharia e se isso deixaria ela mais feliz, nível de dedicação e acessibilidade dos professores, se a IES funciona sem problemas e se oferece oportunidades experienciais e estágios significativos, se a faculdade proporciona um ambiente colaborativo ao invés de competitivo, se fatores financeiros e de status social influenciam seu aprendizado.

E mais especificamente sobre a forma como os estudantes enxergam uma forma de estarem mais contentes e motivados com a engenharia, através das seguintes perguntas, obedecendo uma escala de Likert:



- Currículo tecido entre estudos independentes e aprendizagem baseada em projetos para usar a engenharia e design para o bem do mundo (com aplicações práticas) contribuiria para sua felicidade acadêmica;
- A criação do próprio caminho acadêmico (flexibilidade da grade acadêmica com possibilidade de inclusão de matérias fora do escopo previsto), com intuito de criar uma identidade acadêmica própria, com suporte da universidade, contribuiria para a sua felicidade acadêmica;
- O incentivo a práticas de projetos semestrais e suporte para sua realização dos mesmos contribuiria para a minha felicidade acadêmica;
- A solução de problemas reais de engenharia com foco em aprendizagem desde o início da faculdade contribuiria para a minha felicidade acadêmica;
- Dedicção dos professores ao ensino da matéria, com novas didáticas, e certa disponibilidade extraclasse contribuiria para a sua felicidade acadêmica.

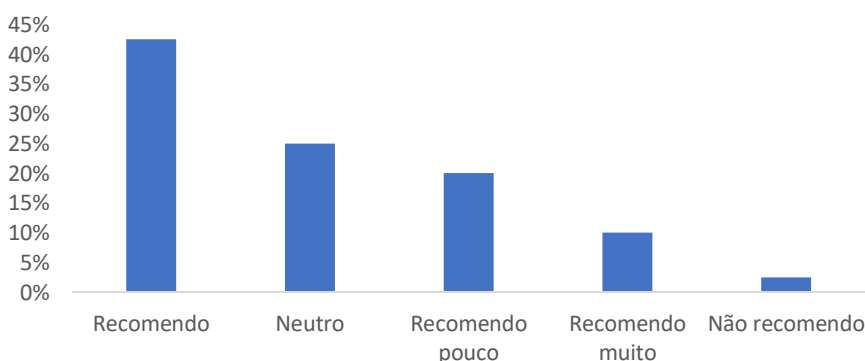
A partir dos dados obtidos dessas respostas foi verificado diversos aspectos e correlacionados qualitativamente com as propostas previstas nas novas DCNs e com o método de ensino previsto na universidade americana Franklin W. Olin College of Engineering.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa foi realizada entre os dias 23 e 25 de abril de 2019 e contou com a participação voluntária de 40 estudantes. Dentre os participantes, 3 eram de instituições públicas e 37 de instituições privadas, entre o primeiro e o décimo período de engenharia.

Os resultados obtidos da pesquisa foram analisados em forma de gráficos e começando pelos dados de recomendação das instituições, Figura 3.

Figura 3: Gráfico com respostas para a pergunta: Qual a probabilidade de você recomendar sua faculdade para outros alunos que desejam se inscrever no ensino superior?

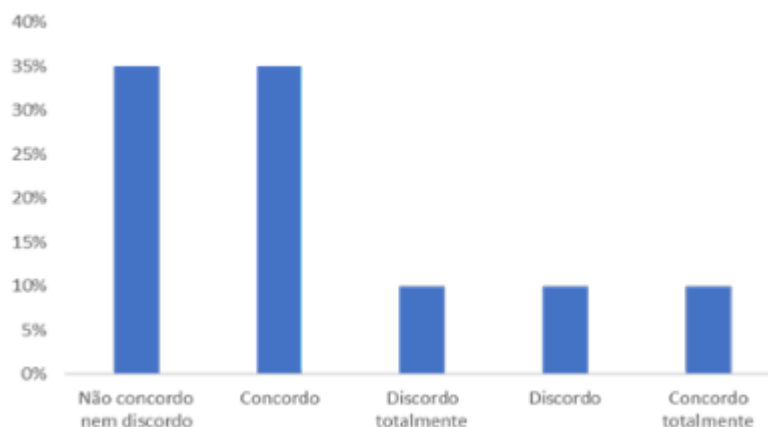


Fonte: Autores

Demonstra que a parcela de estudantes que não recomendam ou recomendam pouco as instituições é de 45%, o que pode demonstrar um descontentamento com as instituições de

ensino superior, visto que poucos consideraram-se neutros. No gráfico apresentado na Figura 4 está disposta a concordância do estudante a estar feliz no curso de engenharia escolhido.

Figura 4: Você concorda com a afirmação: "Estou feliz com o meu curso de engenharia"

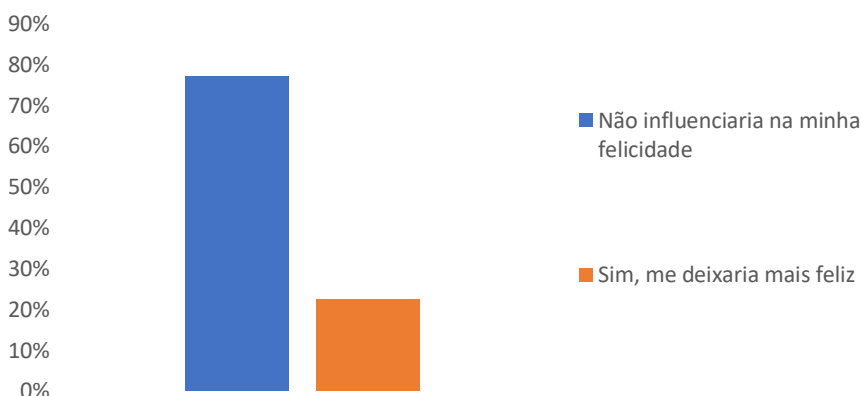


Fonte: Autores

Cerca de 20% dos estudantes discorda sobre estar feliz com seu curso de engenharia e 35% está imparcial, o que mostra não somente um leve descontentamento com as IES como também relacionado a felicidade com o curso de forma geral.

Foi perguntado aos estudantes se eles gostariam de cursar outra engenharia e outro curso fora da engenharia, 43% gostariam de cursar outra engenharia e 60% se diz interessado em cursar outro curso fora da engenharia. Na figura 5 está disposto a concordância com a afirmativa de caso o estudante cursasse outro curso fora da engenharia, se isso o deixaria mais feliz.

Figura 5: Você acredita que fazer outro curso que não a engenharia te deixaria mais feliz?



Fonte: Autores

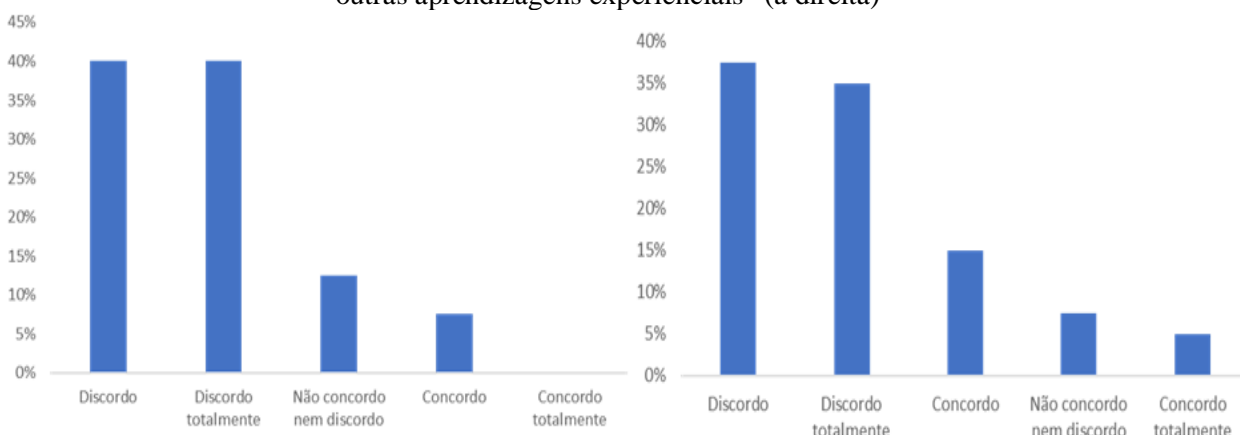
De modo geral, pode-se observar que mais da metade do curso de engenharia ou quer sair do curso de engenharia e fazer outra coisa, ou deseja complementar seu conhecimento de engenharia com outro conhecimento não abordado dentro da engenharia, o que demonstra a necessidade de complementação de conhecimento que o estudante de engenharia acredita ser necessário para sua formação. Além disso, é possível visualizar que 23% dos estudantes diz que seria mais feliz cursando outro curso que não a engenharia, uma abordagem mais profunda é

necessária para entender a motivação real do incremento de felicidade fora da engenharia, como não adequação ao curso ou falta de interesse pelo curso e nesses casos, o porquê de não ter havido migração imediata para outro curso. Provavelmente, há fatores externos envolvidos, como fatores socioeconômicos e também a falta de conhecimento prático do dia-a-dia do engenheiro, que faz com que os estudantes descubram, muitas vezes, demasiadamente tarde, que não se encaixa na engenharia.

Sobre a acessibilidade dos professores fora da classe e a dedicação dos professores em classe para dar vida a suas respectivas disciplinas, 60% concordam que os professores são disponíveis fora da classe e 53% acredita que os professores se empenham para dar vida a suas respectivas disciplinas, o que demonstra que existem um posicionamento positivo, demonstrando o empenho dos professores, porém ainda é um valor baixo, que provavelmente será revertido para valores ainda mais positivos através de treinamento e capacitação docente prevista pela IES.

Os gráficos apresentados na figura 6, demonstram a concordância com as afirmações: A faculdade funciona sem problemas (a esquerda) e a administração da universidade oferece oportunidades para estágios significativos e outras aprendizagens experienciais (a direita), respectivamente.

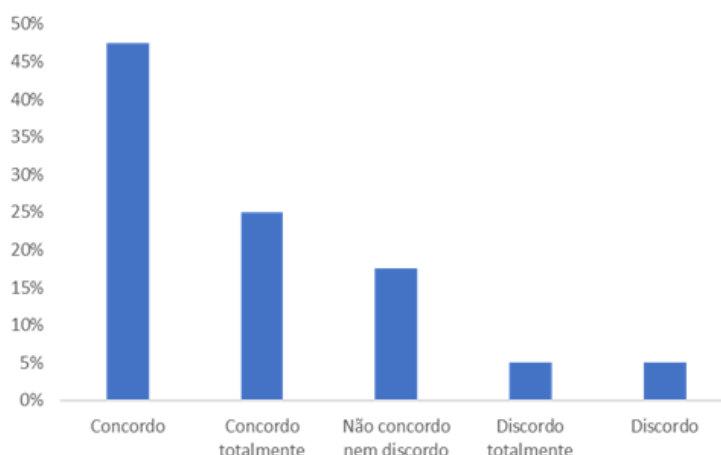
Figura 6: Gráficos representativos das afirmações “A faculdade funciona sem problemas” (a esquerda) e “A administração da universidade oferece oportunidades para estágios significativos e outras aprendizagens experienciais” (a direita)



Fonte: Autores

Os dois gráficos possuem 80% e 73% de discordância, respectivamente, o que demonstra que os alunos enxergam as IES como instituições bastante desorganizadas e incapazes de gerar oportunidades de aprendizagem significativas. Além disso, esse resultado pode ser somado ao resultado apresentado no gráfico da figura 7, que dispõe sobre o quanto os estudantes concordam que aspectos financeiros e de status social afetam em suas vidas acadêmicas, oportunidades e carreira. É possível observar que 73% concorda ou concorda totalmente que esses aspectos influenciam suas vidas acadêmicas e oportunidades. A partir disso, é possível inferir, também, que o desbalanço social não está sendo sanado satisfatoriamente pelas IES, através de programas de auxílio social, dentre outros, fatores que podem causar descontentamento com a instituição de ensino e até mesmo com o curso.

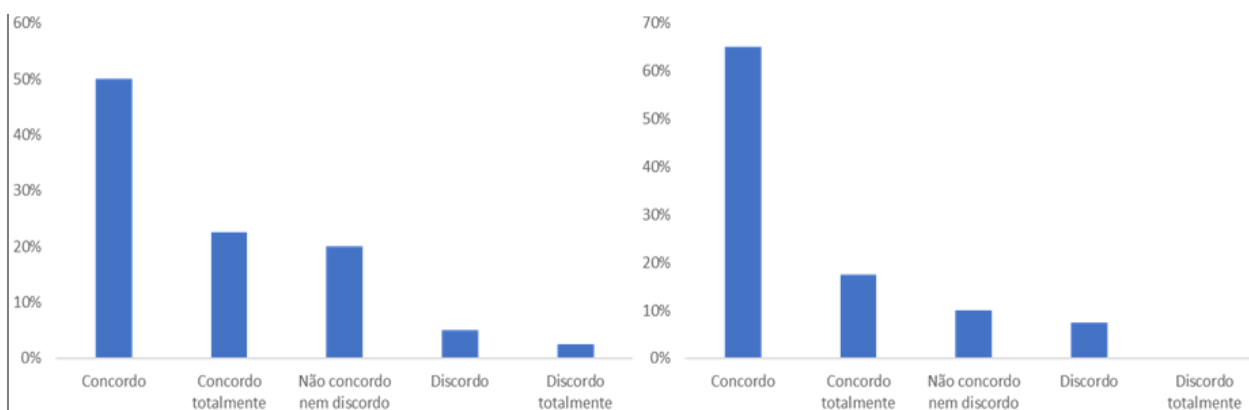
Figura 7: Você concorda que aspectos financeiros e de status social afetam em suas vidas acadêmicas, oportunidades e carreira



Fonte: Autores

Os gráficos que tratam de fatores que modificariam a felicidade do estudante de engenharia para melhor e se ele concorda com isso possuem resultados pertinentes. Os gráficos da figura 8 tratam da concordância o incremento da felicidade pela criação do próprio caminho acadêmico (gráfico a esquerda) e do currículo de engenharia tecido entre atividades independentes e co-curriculares com aprendizagem baseada em projetos (gráfico a direita), respectivamente.

Figura 8: Gráficos que dispõe a concordância com as afirmações: “A criação do próprio caminho acadêmico, com intuito de criar uma identidade acadêmica própria, com suporte da universidade, contribuiria para a sua felicidade acadêmica” (a esquerda) e “Currículo tecido entre estudos independentes e co-curriculares com a aprendizagem baseada em projetos para usar a engenharia e design para o bem do mundo (com aplicações práticas) contribuiria para a sua felicidade acadêmica” a direita.



Fonte: Autores

É possível visualizar que cerca de 73% concordam com a criação do próprio caminho acadêmico e 83% dos estudantes concordam que atividades independentes e co-curriculares como forma de incremento da felicidade.

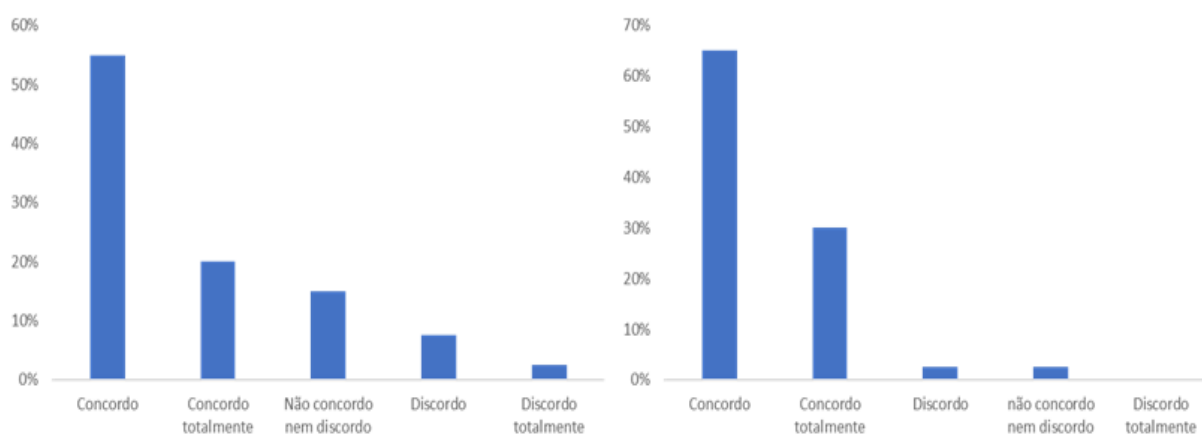
As novas diretrizes curriculares, preveem a possibilidades de traçar caminhos independentes, porém fica mais claro a previsão e preocupação com atividades independentes e co-curriculares, não sendo abordado tão claramente a possibilidade de cursar disciplinas em outras engenharias ou outros cursos, buscando aprimorar a formação e de fato, produzir um currículo único para cada estudante de engenharia, mesmo que todos tivessem a mesma base de formação, na Olin College, existe essa possibilidade, além de ser possível ver claramente a



preocupação da instituição na organização em torno do estudante e de suas possibilidades, visando seu aproveitamento individual e principalmente seu desenvolvimento no ambiente colaborativo.

Os gráficos apresentados na Figura 9 tratam da concordância do incentivo a práticas de projetos semestrais e suporte para sua realização como forma de incremento da felicidade acadêmica (a esquerda) e a solução de problemas reais de engenharia com foco em aprendizagem desde o início da faculdade como forma de incremento da felicidade acadêmica (a direita), respectivamente.

Figura 9: Gráficos que dispõe a concordância com as afirmações: “O incentivo a práticas de projetos semestrais e suporte para sua realização contribuiria para a sua felicidade acadêmica” (a esquerda) e “A solução de problemas reais de engenharia com foco em aprendizagem desde o início da faculdade contribuiria para a sua felicidade acadêmica” (a direita)



Fonte: Autores

Cerca de 75% dos estudantes responderam que a realização de projetos semestrais seria benéfica para a felicidade acadêmica. A realização desse tipo de projeto é uma prática comum na Olin College e está previsto nas novas DCNs para a engenharia, o que vai de encontro com a necessidade dos alunos, demonstrando os pontos positivos das novas DCNs.

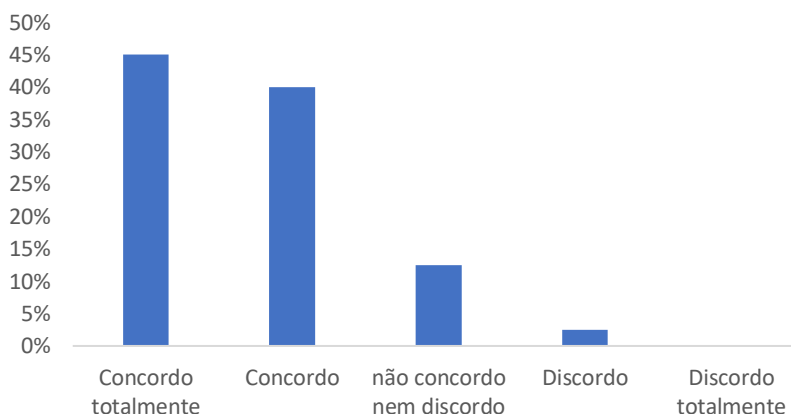
Neste caso, 95% dos alunos responderam que concordam que isso seria benéfico para o incremento da felicidade. Apesar disso, a solução de problemas da engenharia desde o início do curso, não fica claro dentro das novas diretrizes. Sendo o mais comum a proposta de um ciclo básico de formação, para nivelar os alunos e dar os conhecimentos fundamentais para desenvolver tecnologias, conceitos e deixá-los preparados para os conhecimentos avançados e aplicados de cada engenharia.

Porém, na Olin College isso é diferente, uma vez nessa instituição é muito comum que se desenvolvam projetos com problemas reais de engenharia desde o início de curso e o fundamento por trás disso, é que ao ver as consequências da engenharia aplicada e das soluções que é possível criar, acaba por despertar nos estudantes o desejo pela excelência na compreensão dos fundamentos, motivados, principalmente, pela importância e o valor de cada projeto. Quando isso vai de encontro com o resultado obtido fica visível que esse sistema, provavelmente, faz sentido para os estudantes e é algo que eles estão buscando (TRYGGVASON e APELIAN, 2006; GOLDBERG e SOMERVILLE, 2014).



Já o gráfico apresentado na Figura 10, trata da dedicação dos professores ao ensino da disciplina e a busca por novas metodologias de ensino como forma de incremento da felicidade acadêmica do estudante.

Figura 10: Dedicção dos professores ao ensino da matéria, com novas didáticas e flexibilidade na sala de aula, além de certa disponibilidade extraclasse contribuiria para a sua felicidade acadêmica



Fonte: Autores

A forma como as DCNs prevê capacitações docentes e uma preocupação muito grande com a didática e forma de capacitação desse corpo pelas IES vai de encontro com a o resultado da pesquisa, visto que 85% concorda que a preocupação e aproximação docente seria positiva para o incremento da felicidade.

Na Olin college, é muito comum essa capacitação profissional e constante melhoria do corpo docente e da experiência dentro da sala de aula, além da grande disponibilidade dos professores para os alunos. Portanto, é possível inferir que as DCNs estão indo de encontro com a expectativa de melhoria vislumbrada pelo aluno e também alinhado ao que vem sendo feito em um dos melhores modelos de educação em engenharia dos Estados Unidos.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados, embora ainda sejam preliminares, demonstram que as novas diretrizes curriculares nacionais para as engenharias, uma vez cumpridas, atenderão grande parte das necessidades dos estudantes de engenharia, o que provavelmente aumentará a felicidade com o curso, além de demonstrar que está vindo para trazer para o mercado, engenheiros que estejam mais bem preparados. Além disso, quando aproximado brevemente de um dos melhores modelos de educação em engenharia do mundo, as premissas básicas são próximas, o que demonstra que a educação brasileira em engenharia, uma vez que forjada dentro das novas DCNs estará pronta para entregar ao mercado de trabalho engenheiros cada vez mais competentes e capazes de resolver os problemas da atualidade.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA. **Proposta de diretrizes curriculares nacionais para o curso de engenharia**. 2018. Disponível em: <[http://www.abenge.org.br/file/PropostaDCNABENGEMEI\\_CNI.pdf](http://www.abenge.org.br/file/PropostaDCNABENGEMEI_CNI.pdf)>. Acesso em: 26 de jan. 2019.

BRASIL. **Resolução CNE/CES nº 2**, de 24 abril, 2019. Disponível em: <<https://www.semesp.org.br/wp-content/uploads/2019/04/RESOLU%C3%87%C3%83O-CNE-CES-N%C2%BA-02-DE-24-DE-ABRIL-DE-2019.pdf>>. Acesso em: 25 de abr. 2019.

BRASIL. Resolução CNE/CES nº 11, de 11 de março, 2002. Disponível em: <<https://www.abmes.org.br/legislacoes/detalhe/2765/resolucao-cne-ces-n-11>>. Acesso em: 25 de mar. 2019.

GOLDEBERG, David. SOMERVILLE, Mark. **A whole new engineer**. 1º edição. Douglas, Michigan. ISBN13: 978-0-9860800-0-5. 2014.

MURRAY, C. A. **Engineering in the twenty first century: A question of convergence**. Harvard Magazine, ed. 375. Set-out, 2011.

THE PRINCETON REVIEW. **The Best 384 Colleges: 2019**. Disponível em: <<https://www.princetonreview.com/college-rankings?rankings=best-384-colleges>>. Acesso em: 25 de abr. 2019.

TRYGGVASON, Gretar.; APELIAN, Diran. Re-engineering engineering education for the challenges of the 21st century. **JOM: the journal of the Minerals, Metals & Materials Society**. v. 58(10). p 14-17, 2006. DOI: 10.1007/s11837-006-0194-6.

## PROSPECTS OF NEW NATIONAL CURRICULAR GUIDELINES FOR ENGINEERING COURSES IN THE CHALLENGE OF MAKING A HAPPIER JOURNEY TO STUDENT

**Abstract:** *In this work we present an approximation of the new national curricular guidelines for engineering, of the reality of the student of engineering, the model of guidelines until then in force and one of the models of education in engineering that most leaves his students happy in the United States. Through a questionnaire and a comparative qualitative evaluation of the data it was possible to observe that the new DCNs are in agreement with the perspective of increment of the happiness of the student of engineering and also have similar slopes to education model of the Franklin W. Olin College of engineering.*

**Key-words:** DCNs. Teaching models. Student happiness