



A NECESSIDADE DA RESPONSABILIDADE DO PROFISSIONAL DE ENGENHARIA PARA COM O MEIO AMBIENTE E A SOCIEDADE

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2022.4067

Ana Beatriz Santos Oliveira - d2021029990@unifei.edu.br
Universidade Federal de Itajubá

Bruno Keller Madureira de Melo - d2021023074@unifei.edu.br
Universidade Federal de Itajubá

Cecilia Rocha Gonçalves - d2021004800@unifei.edu.br
Universidade Federal de Itajubá

Gustavo Henrique Santos Oliveira - gustavohenriquesantosoli5@gmail.com
Universidade Federal de Itajubá

Julia Nardely Dias - julianardely1623@gmail.com
Universidade Federal de Itajubá

Renata dos Santos - renatasantos@unifei.edu.br
Universidade Federal de Itajubá

Resumo: Neste artigo, é proposta a discussão sobre o comprometimento do engenheiro com a sociedade em que está inserido. A partir da pesquisa bibliográfica, verificou-se a importância do profissional da engenharia para o desenvolvimento de uma comunidade. Por meio de um formulário disponibilizado em uma rede social pública, percebeu-se que a sociedade compreende como significativo o envolvimento do engenheiro no desenvolvimento da comunidade em que ele se encontra inserido. Ficou evidente ainda que a responsabilidade social demanda atividades profissionais de mais relevância por parte do engenheiro.

Palavras-chave: Engenharia; sociedade; engenheiro; comprometimento; responsabilidade social.



A NECESSIDADE DA RESPONSABILIDADE DO PROFISSIONAL DE ENGENHARIA PARA COM O MEIO AMBIENTE E A SOCIEDADE

1 INTRODUÇÃO

É fato que, antes de um engenheiro pensar em ser engenheiro e cumprir sua função, ele já convive em uma sociedade e tem compromisso e responsabilidade a serem seguidos. Muitos desastres têm um peso sobre o engenheiro, como exemplo o de Mariana (MG) e Brumadinho (MG) com os rompimentos das barragens em 2015 e 2019 respectivamente, além das diversas quedas de pontes, como o ocorrido da ponte do Rio das Velhas na BR-381 entre Sabará e Belo Horizonte. Diante dos exemplos citados, é observada a importância de o engenheiro reconhecer como impactará a vida da sociedade.

Atualmente a tecnologia traz não só para a engenharia, mas para o mundo todo infinitas possibilidades e segurança, tornando cada vez mais necessário um planejamento que não foque somente no que pode ser fonte de lucro no presente, mas sim o que pode vir a impactar futuras gerações.

Os engenheiros participam da organização e são diretamente responsáveis pelos diferentes níveis de trabalho e responsabilidade. Não se pode mais pensar nele como um *designer* ou gerente de produção. Os profissionais devem compreender plenamente seu comportamento pessoal e profissional. Portanto, é claro que a formação de engenheiros não deve se basear apenas em tecnologia. Futuros engenheiros, além de serem conscientes e consistentes com as crenças, valores, missão e visão da empresa e sua organização, devem estar cientes das consequências de suas ações, pois o profissional influencia todas as partes interessadas. O intuito é proporcionar uma qualidade de vida que se torne cada vez mais permanente para as presentes gerações, que já passaram por numerosos problemas devido a irresponsabilidade ou má formação, tanto como para futuras gerações que presenciarão as diligências dos profissionais de engenharia. Todo este presente conjunto depende de uma boa formação com rigor e comprometimento.

Todo engenheiro deve ter uma rica experiência em projetar, construir, solucionar problemas e planejar, além de uma boa comunicação. Ele deve visar ao resultado satisfatório ao longo da sua vida acadêmica e profissional e, dessa maneira, evitar desastres como os citados no início desta introdução, trazendo segurança e melhorando a qualidade de vida das pessoas, com projetos bem elaborados.

Convém destacar que este estudo exploratório foi realizado por meio da pesquisa teórico-conceitual e levantamento cuja discussão levou em consideração pesquisas divulgadas e publicadas principalmente em congressos e periódicos. Não se objetivou esgotar um tema, mas contribuir com discussões acerca da responsabilidade do engenheiro na sociedade.

2 O COMPROMETIMENTO DO ENGENHEIRO COM A SOCIEDADE

É reconhecido que a responsabilidade do engenheiro em visão ao social se faz cada vez mais indispensável no que diz respeito à amplitude das várias formações da engenharia, principalmente quando é abordado o comprometimento do engenheiro com a sociedade. Como este comprometimento é um assunto imprescindível a ser abordado, é necessário discutir como a comunidade sofre com o desempenho de suas atividades se

estas não condizem para o crescimento e melhoria da vivência dos cidadãos, animais e a natureza.

Quando uma pessoa conclui seu curso de graduação, a sociedade espera que ela adote uma postura que seja ética e consistente com os valores que o representam. Um dos valores crescentes de hoje está em uma visão social mais ampla e séria. Isso vem principalmente daqueles que ocupam cargos de liderança dando ênfase aos engenheiros. (CREMASCO, 2009; SILVA; OLIVEIRA; JESUS, 2013).

Na área da Mobilidade, por exemplo, o engenheiro tem de sempre pensar que não deve planejar construções de rodovias, ruas e estradas onde há presença de animais silvestres e mata preservada. Outra engenharia que visa à sociedade é a engenharia elétrica, na qual, com o advento da tecnologia, é cada vez mais necessária a implementação de fontes de energias sustentáveis e limpas, a fim de mitigar a poluição ambiental e reduzir o consumo de combustíveis fósseis o que acarretará o fim da emissão de gases poluentes.

De fato, o comprometimento do engenheiro com a sociedade é primordial no desempenho de sua função, uma vez que coloca a segurança e bem-estar de todos da comunidade que, devido a inúmeros fatores, por vezes se encontram em um sistema em risco. Além disso, existe também o fator organizacional, empresarial, corporativo e institucional, em que há a Responsabilidade Social Corporativa (RSC), que se refere à relação entre uma empresa ou organização e o meio social (sociedade) em que atua e influencia (SÁNCHEZ-FERNANDES *et al.*, 2012).

É evidente que a formação de um engenheiro passou a ser muito mais que a parte técnica de sua formação como a habilidade de projetar e resolver os problemas que lhe são apresentados, quando você escolhe ser engenheiro, deve levar em consideração trabalhar com pessoas e comunidade (RIBEIRO; SANTOS; WALKER, 2019). Assim como mencionam Bazzo e Pereira (2006), a habilidade de um engenheiro não deve terminar com o conhecimento específico de campo técnico, mas se estende à economia, psicologia, sociologia, ecologia, relações interpessoais, dentre outros. Devido a esses fatos, é importante que alguns cultivem a qualidade ideal de engenheiros: o conhecimento deve ser objetivo e interpessoal, ter habilidades de experimentação e teste, capacidade de se comunicar e trabalhar em equipe, sempre buscar atualizações e precisa mostrar comportamento ético.

Novamente recorrendo a Bazzo e Pereira (2006), a qualidade dos cursos não depende apenas de professores, laboratórios bem equipados, boas bibliotecas e salas de aula confortáveis. A referida qualidade depende muito da motivação dos alunos que ingressam no curso e do clima geral da organização, que é propício ao aprendizado, estimula a criatividade e incentiva o aprimoramento intelectual. Para contribuir com este quadro e fazer parte deste ambiente de crescimento, acredita-se que os alunos devem participar ativamente em seu processo de formação, começando pela compreensão e vivência das instituições de ensino. Depende do esforço e do objeto de cada pessoa em se tornar um aluno exemplar ou um profissional de respeito; muitos pensam somente na lucratividade no futuro, ou só mesmo no diploma, com isso colocando a vida de várias pessoas em risco com projetos mal elaborados, sem nenhum comprometimento com a melhoria da segurança da comunidade, podendo assim ocasionar uma tragédia social e ambiental. Importante, no entanto, harmonizar as habilidades técnicas, humanas e conceituais, empenhando-se com o presente e o futuro da sociedade (ZANON; LAGE; LIMA, 2021).

Mediante as informações apresentadas, acredita-se que a formação de um bom profissional da engenharia não dependerá exclusivamente da instituição em que ele

ingressou, mas sim de como aproveitará as oportunidades ofertadas por ela, visando a seu crescimento e aprimoramento na área.

3 FORMAÇÃO SOCIAL DO ENGENHEIRO

Muitos dos estudantes de engenharia consideram que a responsabilidade do cuidado social e ambiental é somente do engenheiro ambiental, embora seja um comprometimento ético da comunidade para com o ambiente em que habita. Algumas matérias que fazem reflexões sobre humanidade, ética e responsabilidade são desprezadas pela maioria, sendo que têm a mesma importância que as outras. O mercado tem cobrado cada vez mais dos profissionais sobre educação ambiental e responsabilidade social. Conforme Silva, Oliveira e Jesus (2013), os estudantes de engenharia geralmente estudam assuntos relacionados a ciências exatas, gerenciamento de lucros, qualidade e desenvolvimento de projetos. O conhecimento voltado para o meio ambiente, para os alunos, às vezes não é aproveitado, mesmo sendo muito útil.

A maioria dos alunos ainda não percebeu a importância desse tema no atual mercado de trabalho, mesmo que cada vez mais os engenheiros tenham que se preparar para trabalhar de formas mais sustentáveis. Além disso, acredita-se que, na maioria das vezes, a falta de comprometimento dos estudantes de engenharia não ocorre somente por falta de interesse deles, mas também pela própria falta de informação. As engenharias existentes hoje possuem, em sua estrutura curricular, matérias que sejam voltadas para a aprendizagem de como se comportar perante a questões ambientais, porém não há como ensinar ao profissional de engenharia a como se comprometer mais com questões sociais. Muitos dos engenheiros, independente da área de atuação, acabam não relevando questões ambientais como o uso desordenado, ou mesmo que de forma consciente, de matérias e minérios não renováveis, o que é derivado do próprio processo de industrialização e globalização (BISPO; LEVINO, 2011).

Para a formação de engenheiros ou até mesmo para aqueles que já estão exercendo a sua função profissional, é essencial que haja um bom planejamento em torno das questões supracitadas. Em função dos estudos, é interessante uma boa organização para que o estudante não se perca entre as matérias, não se esqueça das suas obrigações e para que se saia bem sem muita preocupação. Em função das atividades profissionais, a elaboração de um plano de logística é primordial para que os projetos sejam todos bem estruturados com o mínimo de falhas possíveis, para que seja entregue tudo no tempo certo e com o devido zelo de uma carreira profissional.

Diante disso, torna-se extremamente necessária a presença de projetos extensivos dentro das instituições de ensino, voltados necessariamente para a sociedade. Isso fará com que os estudantes e futuros engenheiros já tenham um contato com a comunidade, tendo a oportunidade de conhecer as necessidades locais e praticar sensibilidade e empatia, que são duas habilidades emocionais indispensáveis em qualquer profissão, assim como o desenvolvimento da criatividade (GOMES; PEREIRA-GUIZZO, 2019).

Outra modalidade de estudo que seria de grande ajuda e é muito utilizada como forma de aula prática, principalmente por instituições de aprendizagem industrial, é o estudo de caso. Consiste em criar possíveis problemáticas voltadas para a profissão pretendida e estimular os discentes a identificarem a causa, consequências, riscos e a melhor solução. Realizar esse tipo de estudos de caso, com os estudantes voltados especificamente para problemas gerados, na sociedade, por empresas, ajuda os estudantes a identificarem diversas soluções e principalmente evitar possíveis transtornos para a comunidade. Para esses estudos de caso podem ser usados, além de situações imaginárias, exemplos

decorrentes. Dessa forma, os discentes podem ser aproximados cada vez mais da realidade e ter formação profissional responsável, ética e voltada às obrigações para com a sociedade.

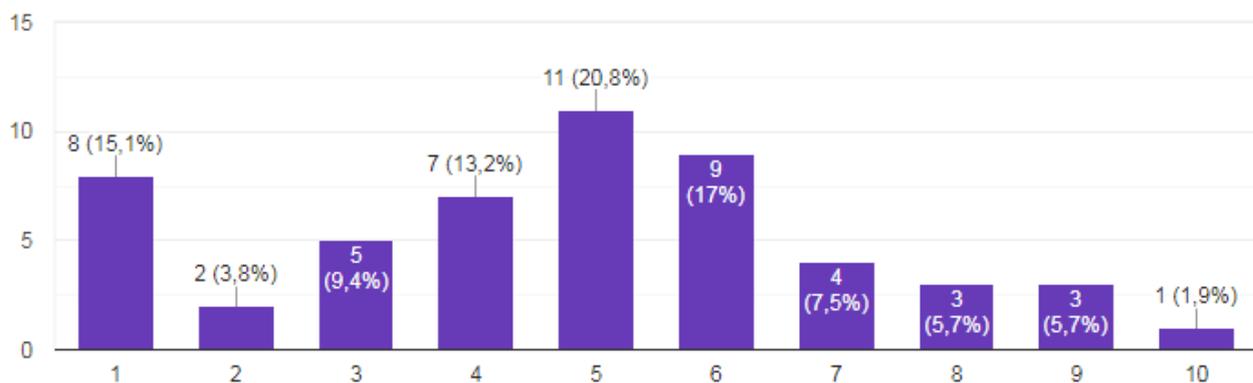
Neste estudo, foram analisados estudos sobre a atuação do engenheiro (PINTO *et al.*, 2013; QUELHAS; ALLEDI, 2004; SÁNCHEZ-FERNANDES *et al.*, 2012) e, para complementar a argumentação, foi utilizado um formulário de perguntas visando à opinião da comunidade em relação à importância do profissional da engenharia para a sociedade. O principal objetivo foi verificar a relevância não só das habilidades técnicas, mas também das práticas racionais como a ética, respeito, amor pelo que faz, e que apenas matérias de exatas, economia e projetos não são suficientes para formar um engenheiro com foco em questões sociais.

4 PERCEPÇÃO SOBRE A ATUAÇÃO DO ENGENHEIRO

Nesta seção, será apresentado o resultado de uma pesquisa sobre a importância da responsabilidade social na formação e atuação do engenheiro. O formulário foi disponibilizado em uma rede social com perfil público que direcionava as postagens para um grupo específico de uma mesma região. Os resultados apresentam como a comunidade local se posiciona quanto à importância desse contato entre engenheiro e sociedade e o quanto isso modifica de alguma forma seu cotidiano.

No Gráfico 1, é apresentada a opinião pública quanto à importância da responsabilidade social, uma vez que este assunto não é altamente discutido na sociedade.

Gráfico 1 - Importância da responsabilidade social do engenheiro

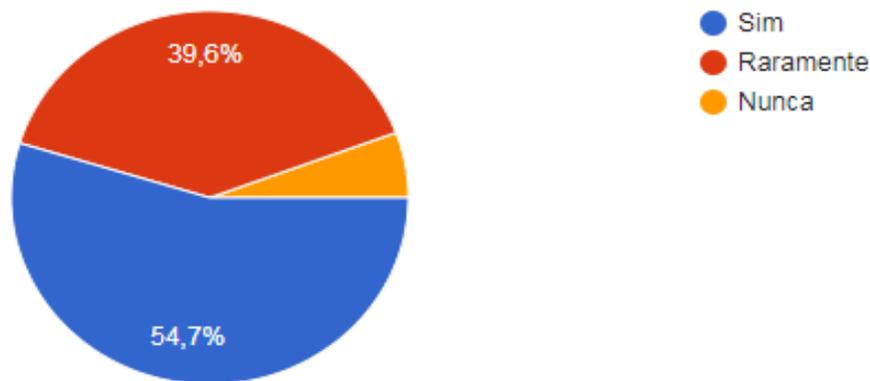


Fonte: Autores deste documento

No Gráfico 1, foi apresentada a percepção do público-alvo quanto à importância da responsabilidade social na postura do engenheiro. A partir do escore mínimo 1 até o máximo 10, percebe-se que, mesmo sendo um assunto de relevância, a porcentagem ainda é baixa quanto à percepção dos respondentes frente à responsabilidade social do engenheiro. Acredita-se que não considerar totalmente que um engenheiro deva ser responsável socialmente em sua profissão é resultado dos poucos momentos de debate sobre isso nos ambientes escolares, ambiente de trabalho e em palestras públicas. Outro fator que também exige mais atenção é a educação da sociedade para com os seus direitos. Por vezes, nota-se uma sociedade silenciada quando são aprovados e executados projetos em desacordo com a necessidade daquele meio.

Quando questionados sobre a existência de projetos de ouvidoria para coleta de dados na comunidade, 54,7% indicaram que são ouvidos, demonstrando acesso a informações e participação em projetos para exposição de opiniões (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Participação da comunidade (ouvidoria)



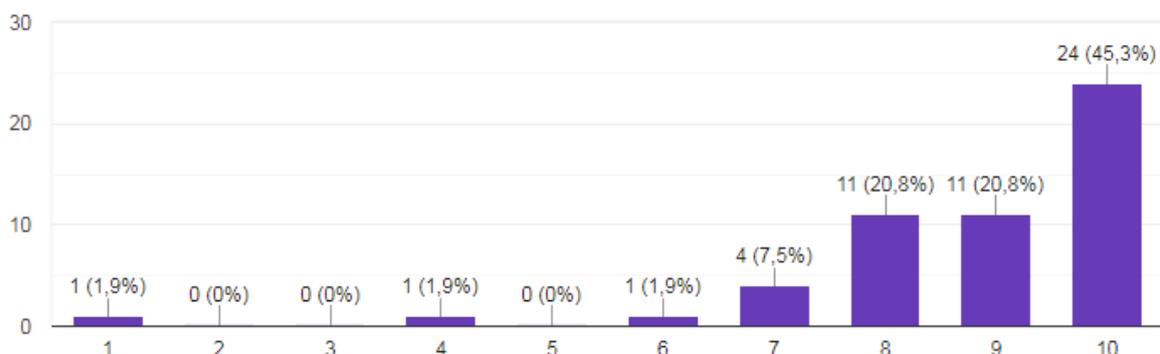
Fonte: Autores deste documento

O contato direto com a comunidade se torna de grande valia, pois a organização precisa compreender todas as necessidades do lugar em que está inserida, como também ter consciência de como impactará a vida da população local.

Nesta pesquisa, pode-se observar que grande parte dos respondentes identificou que, dentro de sua organização, existe a preocupação em ouvir a comunidade, tendo sua resposta com 54,7%. Porém houve significativa percentual, quando 39,6% dos respondentes indicaram raros os projetos em que a população tenha a oportunidade de se pronunciar.

O Gráfico 3 se refere ao questionamento sobre a importância do envolvimento do engenheiro com a sociedade.

Gráfico 3 - Envolvimento do engenheiro com a sociedade



Fonte: Autores deste documento

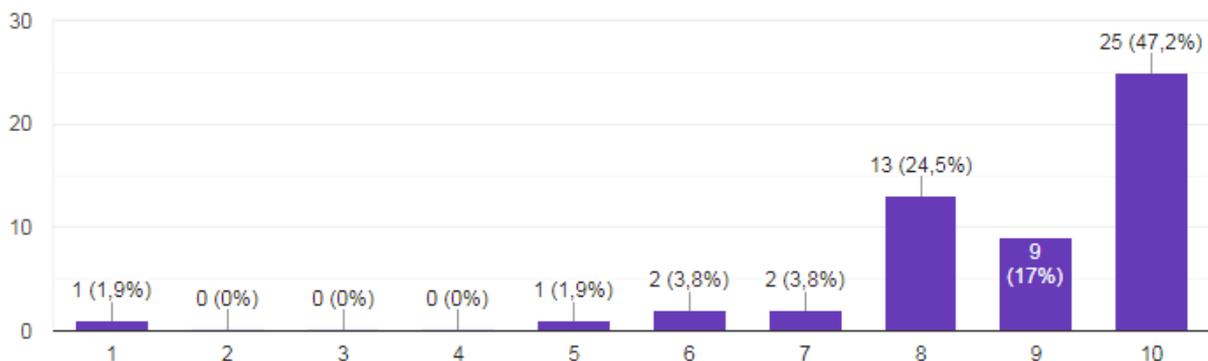
Com base nas respostas, em que o escore mínimo é 1 e o máximo são 10, percebe-se que os respondentes compreenderam o quão importante e necessário é o vínculo do engenheiro com os cidadãos. Entende-se que, por trás de todo projeto e execução de



atividades, o engenheiro, como o profissional responsável pela elaboração de projetos e construções voltadas para tornar eficiente a vivência dos cidadãos, deve firmar o compromisso de considerar a opinião pública, uma vez que todos os projetos tenham que existir a fim de atender a todos, e não apenas a uma pequena parcela da população.

Na sequência, foi verificado se um engenheiro tem ações de impacto perante a sociedade, conforme resultados expostos no Gráfico 4.

Gráfico 4 - Percepção da sociedade quanto às ações de impacto do engenheiro

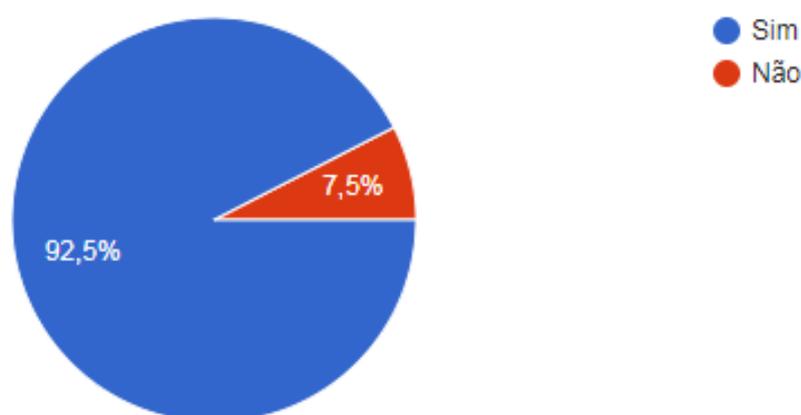


Fonte: Autores deste documento

O engenheiro possui uma área de trabalho bem abrangente, podendo desenvolver, projetar, construir, supervisionar entre diversas funções de grande responsabilidade. Sendo assim, seu contato direto com a sociedade possui uma grande importância, visando à compreensão de todas as necessidades dos moradores e do local em que ele se encontra, como também ter a consciência de como impactará a vida e o ambiente da população. Com base nas respostas, em que o escore mínimo é 1 e o máximo são 10, percebe-se que grande parte dos participantes indicou as respostas mais altas (escores 8, 9 e 10), reforçando que as ações do engenheiro têm significativo impacto para a sociedade.

Por fim, conforme exposto no Gráfico 5, os respondentes apresentaram a percepção sobre as mudanças ocorridas a partir da atuação do engenheiro.

Gráfico 5 - Percepção da sociedade quanto às mudanças ocorridas a partir da atuação do engenheiro



Fonte: Autores deste documento

Notar esses tipos de mudanças se torna muito importante dentro da comunidade, pois é uma forma de o profissional avaliar sua atuação, como está exercendo seu cargo e como pode aprimorar-se como engenheiro. Também é uma forma de a comunidade expressar sua opinião concordando com ou discordando das mudanças feitas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A responsabilidade social, embora seja uma preocupação muito debatida pela sociedade e pelo mundo corporativo, tem se concretizado apenas na teoria, já que a grande maioria das corporações está mais envolvida nos processos lucrativos do que com projetos sociais. Muitas vezes, elas realizam projetos que podem ser prejudiciais à sociedade e defendem apenas o interesse próprio da empresa. Um bom exemplo são as construções de rodovias e espaços públicos próximos a rios e córregos, que, devido ao mal planejamento, acabam sendo tomados pela água em períodos de cheia.

Torna-se indispensável o envolvimento social não só do engenheiro, mas de todo e qualquer profissional; a realização de projetos extensivos na comunidade é fundamental na formação de novos profissionais para que criem sensibilidade reconhecendo as diferentes necessidades da comunidade em que atua.

Com este estudo, buscou-se sinalizar para a importância de um engenheiro que não só trabalha visando bens financeiros, mas que também analisa o que é melhor para a sociedade a sua volta, construindo um futuro promissor e uma cultura corporativa de responsabilidade social a fim de compreender as necessidades deste meio para que assim haja o comprometimento do engenheiro com a sociedade. Nesse caso, o profissional deve visar ao papel de suma importância que o engenheiro traz à sociedade, ou seja, o que ele agrega.

Percebe-se, pois, que a responsabilidade do engenheiro com a sociedade deve estar evidente desde sua graduação, durante a qual carrega a responsabilidade de que não será só mais um profissional atuante na área. Na verdade, deve haver a formação técnica concomitante à humana, ambas se complementando em prol de um profissional que se preocupa com a atuação na sociedade em que esteja inserido.

REFERÊNCIAS

BAZZO, Walter Antônio; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. **Introdução à Engenharia: conceitos, ferramentas e comportamentos**. Florianópolis: Editora da Ufsc, 2006.

BISPO, Telma Cavalcanti; LEVINO, Natallya de Almeida. Impactos Ambientais Decorrentes do Uso e Ocupação Desordenada do Solo: Um Estudo da Região da Periferia de Maceió/AL. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO*, 31., 2011, Belo Horizonte. **Anais** [...]. Belo Horizonte: Enegep, 2011. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_TN_STO_143_901_18402.pdf. Acesso em: 9 dez. 2021.

CREMASCO, Marco Aurélio. **A responsabilidade social na formação de engenheiros**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2009. Disponível em: https://docs.ufpr.br/~rtkishi.dhs/TH045/TH045_02_Cremasco.pdf. Acesso em: 8 nov. 2021.

GOMES, Marcus Mendes; PEREIRA-GUIZZO, Camila de Souza. Intervenção para o desenvolvimento da criatividade de estudantes de engenharia. **Revista Ciências Humanas**, Taubaté, v. 12, n. 3, edição 25, p. 80-93, set./dez. 2019. Disponível em: <https://www.rchunitau.com.br/index.php/rch/article/view/484/324>. Acesso em: 7 jul. 2022.

PINTO, Gabriela R. P. R. *et al.* Integração de saberes na formação do engenheiro: potencialização da responsabilidade social a partir da aplicação dos conhecimentos de engenharia na educação. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA*, 41., 2013, Gramado. **Anais [...]**. Gramado: Cobenge, 2013. Disponível em: https://www.turing.pro.br/anais/COBENGE-2013/pdf/117855_1.pdf. Acesso em: 10 dez. 2021.

QUELHAS, Osvaldo Luiz Gonçalves; ALLEDI, Cid. O ensino da responsabilidade social corporativa na engenharia. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL*, 1., 2004, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: Eneds, 2004. Disponível em: <https://anais.eneds.org.br/index.php/eneds/article/view/149/139>. Acesso em: 8 nov. 2021.

RIBEIRO, Wallace Lima; SANTOS, Marcos dos; WALKER, Rubens Aguiar. Análise das competências necessárias ao futuro engenheiro de produção: minerando dados com o *software Weka*. *In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO*, 26., 2019, Bauru. **Anais [...]**. Bauru: Simpep, 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Marcos-Santos-85/publication/335149717_Analise_das_competencias_necessarias_ao_futuro_Engenheiro_o_de_Producao_minerando_dados_com_o_software_WEKA/links/5d5316f4299bf16f0736969f/Analise-das-competencias-necessarias-ao-futuro-Engenheiro-de-Producao-minerando-dados-com-o-software-WEKA.pdf. Acesso em: 7 jul. 2022.

SÁNCHEZ-FERNÁNDEZ, Maria Dolores *et al.* Responsabilidade social nos cursos de engenharia e artes: perspectivas comparadas entre alunos e diretores de curso. *In: CONGRESSO IBERO - AMERICANO DE RESPONSABILIDADE SOCIAL*, 2., 2012, Lisboa. **Anais [...]**. Lisboa: Criars, 2012. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1822/20591>. Acesso em: 8 nov. 2021.

SILVA, Humberto Felipe da; OLIVEIRA, Jessica Dias; JESUS, Michele Atanes de. Responsabilidade Social: Percepção dos Alunos de Engenharia de uma IES Pública. *In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA*, 10., 2013, Resende, RJ. **Anais [...]**. Resende: Faculdades Dom Bosco, 2013. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos13/56118698.pdf>. Acesso em: 8 nov. 2021.

ZANON, João Paulo Magalhães; LAGE, Eduardo Gouveia Santiago; LIMA, Diogo Pedreira. Ética na engenharia civil. **Engineering Sciences**, Aracaju, v. 9, n. 1, p. 75-84, jan./mar. 2021. Disponível em: <http://sustenere.co/index.php/engineeringsciences/article/view/CBPC2318-3055.2021.001.0008/2663>. Acesso em: 7 jul. 2022.

THE NEED FOR THE ENGINEERING PROFESSIONAL'S RESPONSIBILITY TOWARDS THE ENVIRONMENT AND SOCIETY

Abstract: *This article proposes a discussion about the engineer's commitment to the society in which he is inserted. From the bibliographic research, it was verified the importance of the engineering professional for the development of a community. Through a form available on a public social network, it was noticed that society understands the involvement of the engineer in the development of the community in which he is inserted as significant. It was also evident that social responsibility demands more relevant professional activities on the part of the engineer.*

Keywords: *engineering; society; engineer; commitment; social responsibility.*