



FORMAÇÃO UNIVERSITÁRIA: COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DESENVOLVIDAS EM AÇÕES DE EXTENSÃO DO GRUPO ENGENHEIROS SEM FRONTEIRAS NATAL

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2022.4065

SANDRA RUFINO - sandra.rufino@ufrn.br
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Ruth Leite de Andrade - ruth.leiteand@gmail.com
Universidade Federal Do Rio Grande Do Norte UFRN

Brennda Louyse Conceição de Moura - brenndamoura18@gmail.com
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Resumo: *As diretrizes curriculares nacionais dos cursos de engenharia buscam um perfil da(o) egressa(o) a formação humanista, crítica, reflexiva, voltada para a sustentabilidade. Apesar dessa orientação, são raras(os) as(os) profissionais que tenham uma formação holística que englobe os impactos de suas ações sobre questões sociais e ambientais no exercício de suas práticas de engenharia. O objetivo deste artigo é apresentar percepção de (ex)membros do Engenheiros Sem Fronteiras núcleo Natal sobre sua formação e o desenvolvimento das competências, habilidades (previstas nas diretrizes) por meio da prática de ações extensionistas de engenharia engajada. Classifica-se como pesquisa exploratória e descritiva de abordagem combinada com o método survey. A pesquisa consistia em 8 questões divididas em 3 blocos: a) caracterização; b) competências e habilidades; e c) importância da extensão no aprendizado e depoimentos. O questionário teve 90 respostas de membros ativos, membros afastados e ex-membros do ESF-Natal dos quais demonstram ter desenvolvido as competências gerais e habilidades previstas nas DCNs. A maioria dos membros reconhece a importância da extensão em sua formação profissional.*

Palavras-chave: *Extensão Universitária; Competências e Habilidades; Engenheiros Sem Fronteiras; Engenharia Engajada*



FORMAÇÃO UNIVERSITÁRIA: COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DESENVOLVIDAS EM AÇÕES DE EXTENSÃO DO GRUPO ENGENHEIROS SEM FRONTEIRAS NATAL

1 INTRODUÇÃO

Nas orientações previstas nas diretrizes curriculares nacionais dos cursos de engenharia (BRASIL, 2019) vemos como objetivo de perfil da(o) egressa(o) a formação humanista, crítica, reflexiva, voltada para a sustentabilidade. Apesar dessa orientação, são raras(os) as(os) profissionais que tenham uma formação holística que englobe os impactos de suas ações sobre questões sociais e ambientais no exercício de suas práticas de engenharia.

Temos desde a década de 60 a construção da compreensão da ciência e da tecnologia e suas inter-relações com a sociedade que questiona e critica a neutralidade da ciência e da tecnologia, e ainda, de ideias lineares de progresso (INVERNIZZI; FRAGA, 2007).

Ainda assim, nos últimos 20 anos, vários estudos sobre a formação da(o)s engenheira(o)s de: aquicultura, alimentos, ambiental, civil, produção, materiais, sanitárias (COLOMBO, 2004; FRAGA, 2007, DWEK, 2008; FRANKEL, 2009; DWEK, 2012; BORDIN; BAZZO, 2019) apontam para uma formação com predominância de uma visão tecnicista com separação entre teoria-prática, e com ações e exemplos focados num segmento: indústrias e setor privado.

Os aspectos técnicos são o centro tanto da formação das engenharias quanto dos compromissos profissionais das mesmas, negligenciando as causas socioambientais e os aspectos éticos direcionados para a qualidade de vida da população (COLOMBO; RUFINO, 2013).

A educação tecnológica precisa encontrar um equilíbrio entre um ensino centrado no técnico-científico tradicional e um ensino centrado nas significações sociais das tecnologias, ou seja, um ensino que comporte uma dimensão teórica importante, mas enraizada no cotidiano com a intenção de alcançar uma visão mais ampla. (FOUREZ, 1995, 1997, 1999).

Para alcançar esse equilíbrio, a extensão universitária pode ser considerada uma estratégia de formação, pois seu processo é educativo, cultural e científico, que de maneira indissociável articula com o ensino e a pesquisa viabilizando a relação transformadora entre universidade e sociedade (FORPROEX, 2006). Entretanto, ainda são poucos os projetos e programas de extensão voltados à engenharia.

A organização internacional Engenheiros Sem Fronteiras (ESF) é sem fins lucrativos. No Brasil, 95% da rede ESF atua em parceria com universidades, sendo, portanto, seus membros voluntários e bolsistas em sua maioria universitários. Essa parceria com as universidades permite o desenvolvimento de projetos de extensão com base na engenharia engajada que refletem sobre o papel das engenharias e da produção sociotécnica.

O objetivo deste artigo é apresentar percepção dos (ex)membros do Engenheiros Sem Fronteiras núcleo Natal (ESF-Natal) sobre sua formação e o desenvolvimento das competências, habilidades (previstas nas diretrizes) por meio da prática de ações extensionistas de engenharia engajada.

2 EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA E ENGENHARIA ENGAJADA

Existe uma visão errônea que leva as pessoas a crerem que competência profissional se relaciona apenas com o acúmulo de conteúdos e suas aplicações, omitindo o fato de que é a "capacidade de (re)criar o conhecimento e manuseá-lo que, realmente, qualifica a competência do indivíduo" (FORPROEX, 2006, p.43).

Para Rufino (2018) a extensão universitária é um espaço de interlocução onde os atores implicados participam na resolução dos problemas, com conhecimentos diferenciados, propondo soluções e aprendendo na ação. É uma intervenção e interação de mão-dupla permite resultado em ambas as partes: a) na universidade, estudantes, docentes e servidoras(es) adquirem uma visão diferenciada do mundo, permitindo um conhecimento mais holístico, sistêmico; b) na comunidade, a possibilidade de ser também agentes transformadoras(es) de mudança com proposições e soluções mais próximas de sua realidade e necessidade.

Nos últimos anos a extensão universitária sofreu retrocessos como a extinção do programa de fomento público à Extensão Proext/MEC com sua última vigência em 2016. E teve avanços, como a normatização das Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira, a implementação dos 10% de carga horária para inserção curricular da extensão, programas e pró-reitorias de extensão foram institucionalizados em algumas universidades (com normas, estrutura administrativa e recursos) (CRISTOFOLETTI; SERAFIM, 2020).

Há diversas experiências e concepções de extensão que se misturam, convivem ou se conflitam nas universidades, a depender de fatores históricos, institucionais, de contexto e conjuntura (FRAGA, 2012). Na revisão de literatura apresentada por Cristofolletti e Serafim (2020) observamos as seguintes concepções da Extensão:

- assistencialista: oferece assistência à população por meio de repasses de conhecimento ou atuação técnica em problemas pontuais;
- comunitária: interage com comunidades e populações marginalizadas de forma dialógica na busca de transformação social;
- prestação de serviços: oferta serviços às empresas e governos para resolver problemas científicos e técnicos sob demandas específicas;
- divulgação científica e formação técnica: disseminação de conhecimentos por meio de cursos, palestras e eventos;
- vínculo entre universidade e empresa: busca a transferência e desenvolvimento de inovações tecnológicas.

A extensão universitária que busca maior transformação social, se vincular às políticas públicas prioritárias ao desenvolvimento regional e nacional é a comunitária, e é nessa concepção que atua a engenharia engajada.

A engenharia engajada é um movimento internacional de múltiplas iniciativas que vem reivindicando uma formação de engenharia que busca a resolução de problemas socioambientais com novas perspectivas conceituais e metodológicas (KLEBA, 2017).

Apresentam-se sob diferentes concepções: popular, humanitária, empreendedora social, para a justiça e paz, de desenvolvimento comunitário, de responsabilidade social etc (ALVEAR; CRUZ; KLEBA, 2021). Alguns grupos de engenharia, corrobora com projetos propondo valorização do saber acumulado das pessoas e do grupo com vista à inclusão social e econômica da comunidade, ou seja, a união do saber popular com o acadêmico para haver uma conversão da prática do dia a dia inter-relacionando as atividades de ensino, pesquisa e extensão. O ESF-Natal é um desses grupos e atua nas concepções de engenharia popular e engenharia humanitária do qual é apresentado na seção três.

3 ENGENHEIROS SEM FRONTEIRAS NATAL

As primeiras iniciativas dos Engenheiros Sem Fronteiras (ESF - *Engineers Without Borders* - EWB) datam da década de 80, com grupos formados na Europa em países como França e Itália, e posteriormente chegando à América do Norte e América Latina. A organização surge a partir da percepção de demandas de engenharia em ações humanitárias, e toma para si a missão de promover o desenvolvimento humano e sustentável por meio da engenharia, chegando em mais 60 países durante seus 40 anos de atuação. O Engenheiros Sem Fronteiras Brasil (ESF-Brasil) surgiu em 2010 na cidade de Viçosa/MG e desde então tem-se espalhado pelas cinco regiões do Brasil com mais de 50 núcleos e por volta de 2000 membros ativos.

Em Natal a organização chega em 2013 com a iniciativa de professores e alunos do Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), seguindo ativo até os dias atuais reunindo mais de 250 colaboradores ao longo dos 9 anos de atuação. Inicialmente a organização era composta apenas por membros da graduação em engenharia, no decorrer dos anos tem-se abrangido alcançado estudantes de pós-graduação, profissionais atuantes no mercado de trabalho além de estudantes e profissionais também das ciências humanas e biológicas. As(os) novas(os) integrantes ingressam por meio de processos seletivos promovidos pelo grupo. Após a entrada as(os) membros são formadas(os) em temáticas associadas ao terceiro setor, tecnologias sociais e gestão de equipes por meio de palestras, mesas redondas e rodas de conversa.

O ESF- Natal tem atuação no estado do Rio Grande do Norte, trabalhando tanto em Natal como no semiárido potiguar atuando com trabalhadoras(es) da agricultura familiar, alunas(os) de escola pública, comunidades da periferia. Tem o objetivo de desenvolver projetos baseados em quatro eixos de atuação (Empreendedorismo e gestão, Infraestrutura e Assistência Básica, Sustentabilidade, Educação) que tenham como objetivo promover o desenvolvimento humano e sustentável por meio da engenharia.

Atualmente, o grupo além de organização do terceiro setor se firma também como projeto de extensão da UFRN dado que 80% são alunas(os) de graduação. Para o ESF o papel da(o) engenheira(o) na construção de uma sociedade necessita uma reflexão complexa e profunda, é necessário que a área tecnológica seja repensada de maneira que possa colaborar para a construção de uma sociedade justa e igualitária. Nesse sentido, o ESF aproxima o meio acadêmico e as comunidades por meio de ações extensionistas de engenharia engajada.

O grupo possibilita uma vivência única aos membros, trabalhando com grupos transdisciplinares compostos de alunos de graduação e pós-graduação, docentes e profissionais liberais. A organização conta com 7 projetos ativos: 1 - EDUC Ensinar, Desenvolver, Universalizar Compartilhar; 2 - Recomeçar; 3 - Biodigestor; 4 - Saneamento Fértil; 5 - Floema; 6 - Lean; 7 - Defensoria Pública, que serão brevemente descritos nos subtópicos seguintes. A formação dos projetos é dinâmica e surge de acordo com as demandas externas e disponibilidade de membros para atuação. No momento o ESF-Natal possui parcerias para a realização das ações que são: Serviço de Apoio aos Projetos Alternativos Comunitários (SEAPAC), Defensoria Pública do RN, Secretaria Municipal de Saúde de Jandaíra e Grupo de Pesquisa Organização de Aprendizagens e Saberes em Iniciativas Solidárias e Estudos No Terceiro Setor (OASIS), com as quais desenvolvemos os projetos de maneira colaborativa.

A organização dispõe de equipes com lideranças compartilhadas colaborando para equipes mais unidas com funcionamento orgânico. Para a organização dos projetos



estruturou equipes para gestão em sete diretorias: geral, comunicação, desenvolvimento, qualidade, projetos, pessoas e financeiro.

3.1 Projeto EDUC (Ensinar, Desenvolver, Universalizar e Compartilhar)

Ações com o público-alvo de crianças e adolescentes em escolas da rede pública, com o intuito de promover os interesses das(os) alunas(os) pela engenharia, assim como disseminar o conhecimento acerca da sustentabilidade e meio ambiente. Para isso atua por meio do estímulo a busca por conhecimento e demonstrar às(aos) jovens situações de uso prático e criativo da matemática, física, química e biologia, assim como a implantação plantio de mudas em hortas verticais e horizontais como complemento à merenda escola.

Figura 1 - Projeto EDUC



Fonte: acervo ESF-Natal

3.2 Projeto Recomeçar

Desenvolvimento de próteses em impressora 3D utilizando filamentos ecológicos, atendendo a grande demanda de pessoas que não podem comprar próteses de alto custo e criando um ciclo sustentável de reaproveitamento.

Figura 2 - Projeto Recomeçar



Fonte: acervo ESF-Natal

3.3 Projeto Biodigestor

Projeto e instalação de um equipamento biodigestor em comunidades rurais, a fim de gerar biogás e biofertilizante para ser utilizado pelos/as trabalhadores/as da agricultura familiar local.

Figura 3 - Projeto Biodigestor



Fonte: acervo ESF-Natal



3.4 Projeto Saneamento Fértil

Instalação e manutenção fossas sépticas biodigestoras para reciclar as fossas negras dessas áreas e proporcionar maior qualidade de vida aos trabalhadores/as da agricultura familiar e incentivar o desenvolvimento sustentável e reuso de efluente tratado.

Figura 4 - Projeto Saneamento Fértil



Fonte: acervo ESF-Natal

3.5 Projeto Floema

Desenvolvimento de sistemas agroflorestais e suporte técnico para trabalhadoras(es) da agricultura familiar, baseados nos princípios da permacultura, a fim de fomentar o desenvolvimento rural sustentável. Para promover a segurança alimentar e nutricional, assim como a geração de renda e autonomia de comunidades rurais atuando por meio de duas frentes: ação agrofloresta e ação de cactáceas.

Figura 5 - Projeto Floema



Fonte: acervo ESF-Natal

3.6 Projeto Lean

Melhoria das capacidades governativas de secretarias de saúde municipais do interior a partir da eliminação dos desperdícios e agregação de valor aos serviços com a filosofia lean healthcare, tornando os processos mais simples e enxutos.

Figura 6 - Projeto Lean



Fonte: acervo ESF-Natal

3.7 Projeto da Defensoria Pública

Realização de levantamentos topográficos para desenvolvimento de plantas de localização e situação para processos de usucapião.

Figura 7 - Projeto Defensoria Pública



Fonte: acervo ESF-Natal

4 METODOLOGIA

Esse artigo é resultado da aplicação de formulário online divulgado entre todas(os) participantes do ESF-Natal: membros, membros temporariamente afastados e ex-membros. Classifica-se como pesquisa exploratória e descritiva de abordagem combinada com o método *survey*.

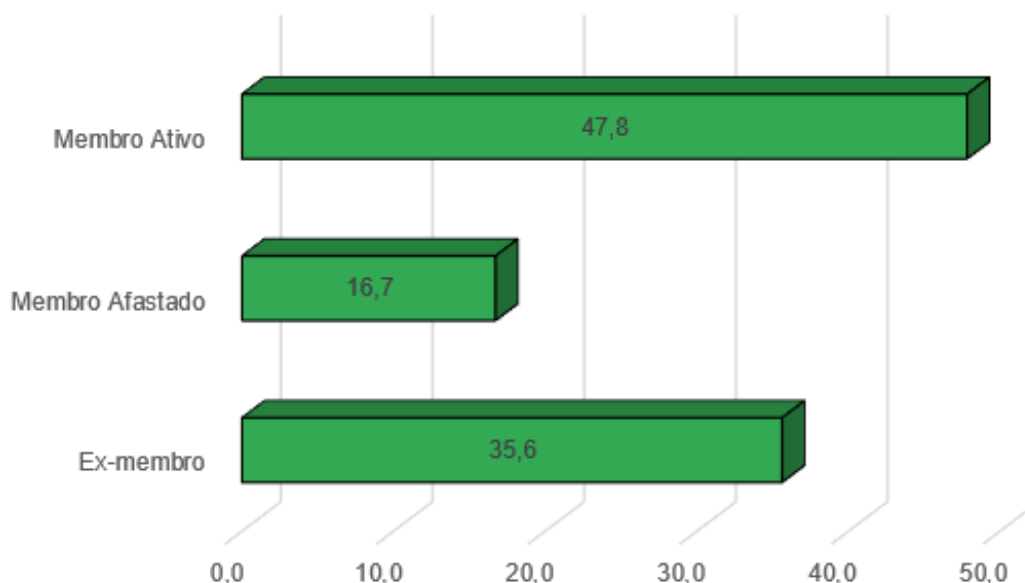
O questionário foi divulgado pelo banco de dados de e-mail e redes sociais internas e externas do grupo (*whatsapp, facebook e instagram*).

A pesquisa consistia em 8 questões obrigatórias e 1 questão facultativa aberta. Dividida em 3 blocos: a) caracterização (nome, e-mail atualizado, *status* membro, tempo/duração de atuação no ESF-Natal, curso de formação); b) competências e habilidades previstas nas DCNs 2019; c) importância da extensão no aprendizado e depoimentos.

5 RESULTADOS

O questionário teve ao todo 90 respostas de membros ativos, membros afastados e ex-membros do ESF-Natal, nos quais, 47,8% dos participantes são membros ativos, ou seja, estão vinculados a um projeto ou diretoria e atuando de forma ativa, 16,7% são membros afastados, são as(os) que solicitaram afastamento da organização e tem até 01 ano para retornar às atividades da organização, caso não retorne, ele se torna ex-membro, a categoria de ex-membro representa 35,6%, como mostra o gráfico 01:

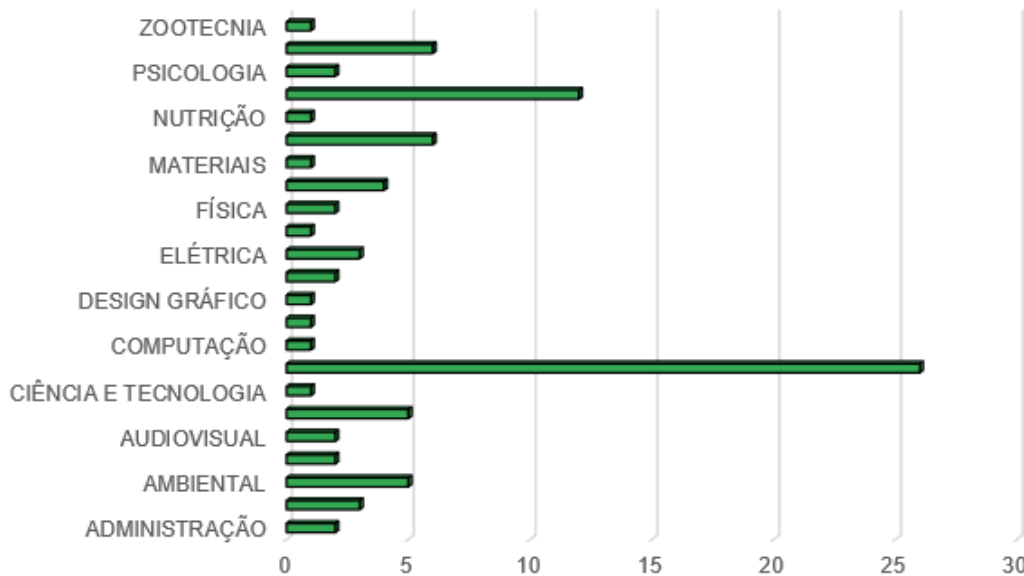
Gráfico 01 – Tipo de membros ESF-Natal (valores em %)



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2022

Quando analisamos a área de atuação dos participantes da pesquisa, temos eles divididos em 23 cursos superiores, sendo em sua maioria cursos de engenharia, representando 83,4%, como mostra o gráfico 02:

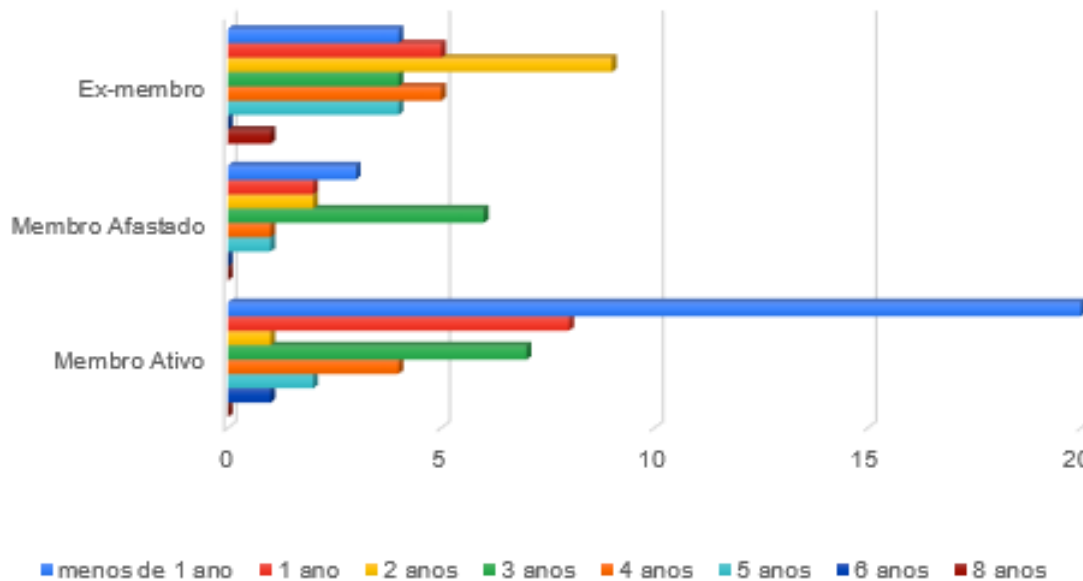
Gráfico 02 – Curso dos (ex) membros ESF-Natal



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2022

Outra análise feita foi sobre o tempo dos membros na organização, apresentadas no gráfico 03.

Gráfico 03 - Tempo em que os participantes estão/estiveram no ESF-Natal



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2022

Aprofundando a discussão, as(os) participantes foram questionados sobre as competências e habilidades previstas nas DCNs (2019), eles precisavam selecionar 04 alternativas que foram desenvolvidas a partir da participação nas ações de extensão do ESF-Natal, os resultados são apresentados no gráfico 04.

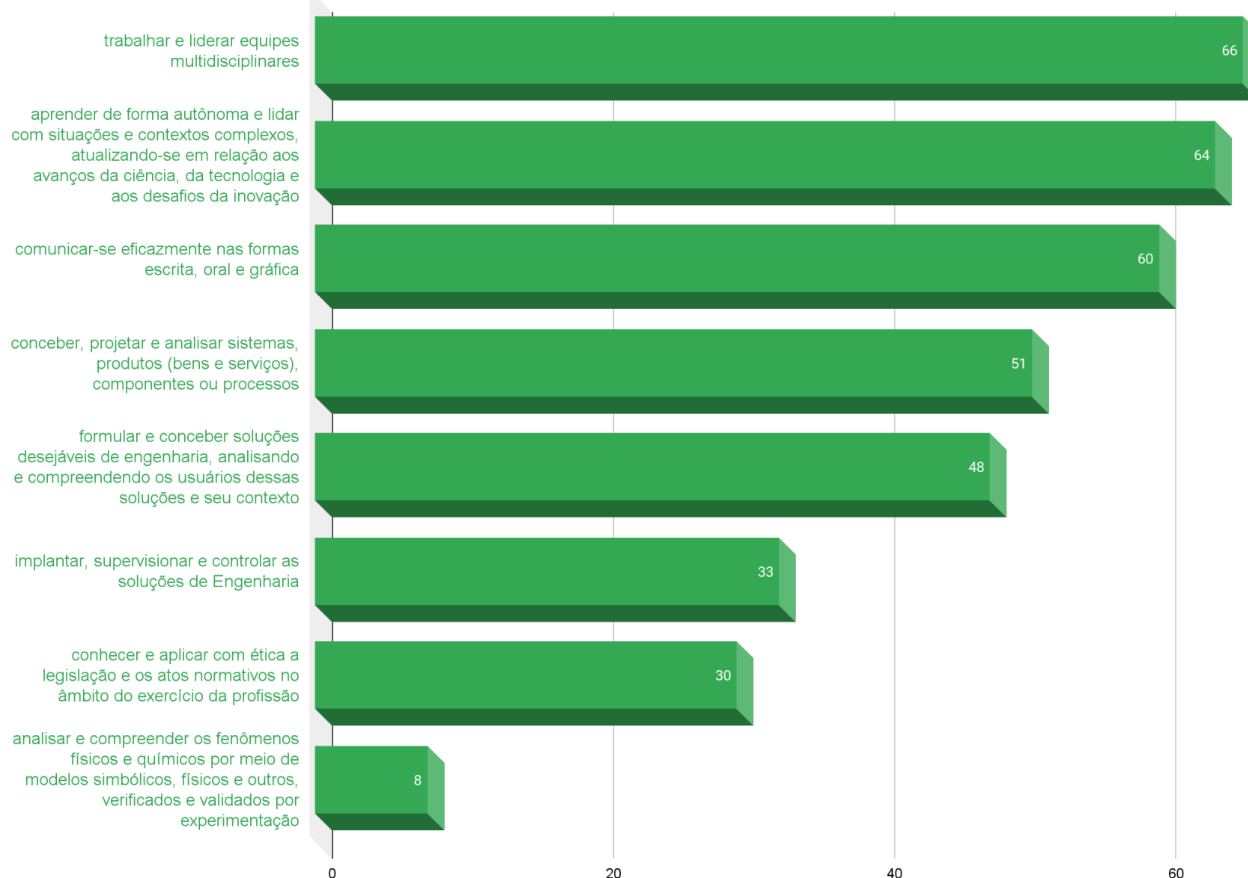
Nele, podemos observar que todas as competências foram citadas, entretanto as competências mais desenvolvidas para cerca de 65% das(os) participantes são: mais em ordem de importância: 1) trabalhar e liderar equipes multidisciplinares; 2) aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação; e 3) comunicar-se



eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica. A diversidade de projetos, público-alvo, as ações diretamente com as comunidades, estrutura horizontal do ESF-Natal, formações, autonomia e estímulo dado a toda equipe, permitem essa abrangência na formação.

Na questão sobre habilidades as(os) participantes tinham que selecionar até três blocos de habilidades/características que foram possíveis serem desenvolvidas pela atuação no ESF-Natal, os resultados são observados no gráfico 05.

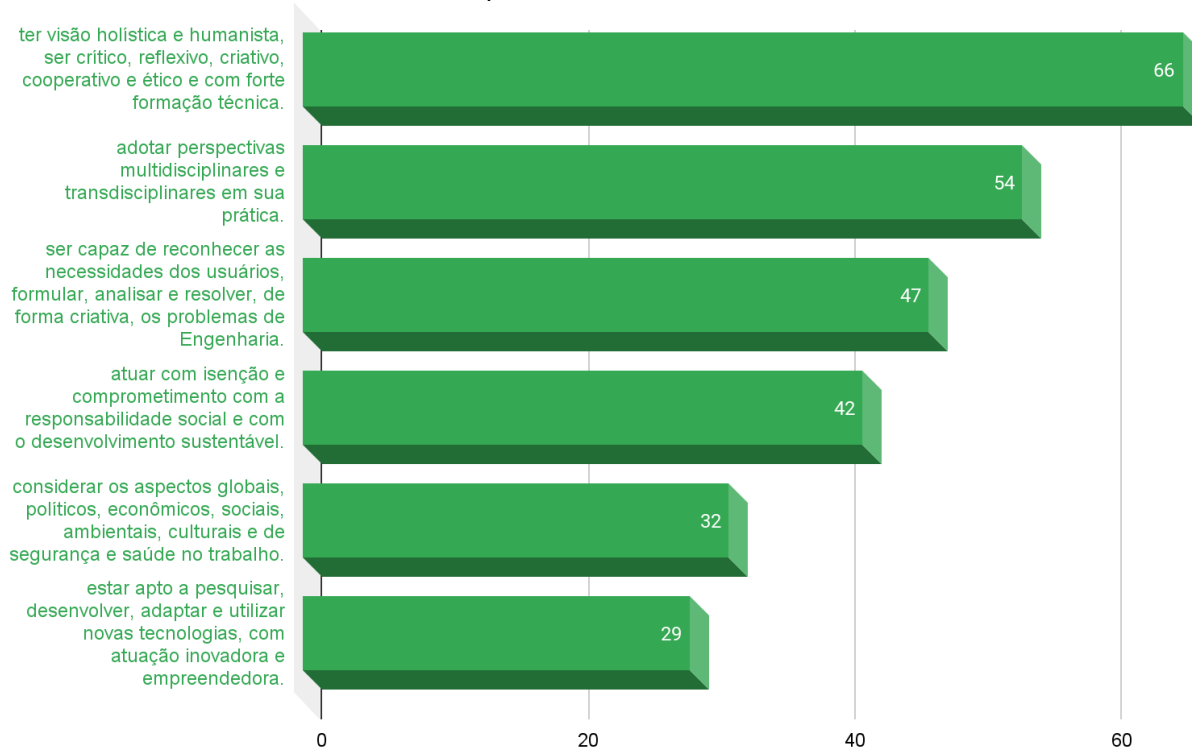
Gráfico 04 - Competências DCNs desenvolvidas com o ESF-Natal:



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2022



Gráfico 05 - Habilidades/características que você considera serem mais desenvolvidas no ESF-Natal:



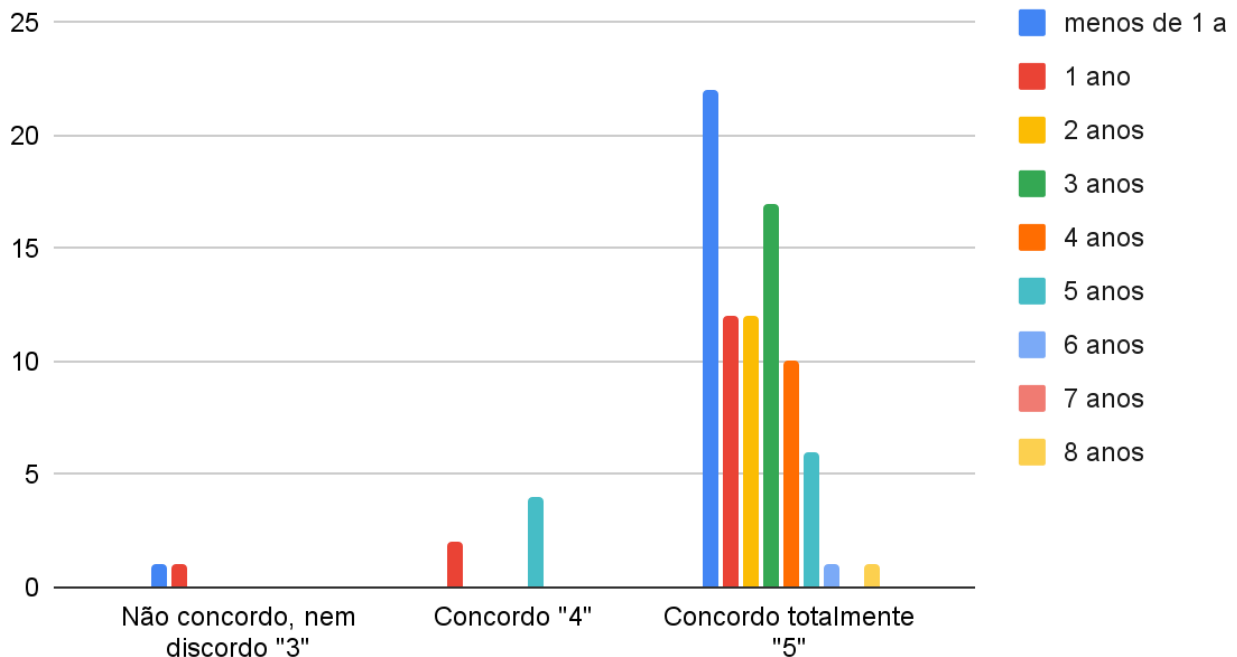
Fonte: Elaborado pelas autoras, 2022

Analisando o gráfico 05, podemos observar que dentre todas as habilidades citadas, as que mais foram assinaladas pelos(as) participantes, cerca de 77% são: mais em ordem de importância: 1) ter visão holística e humanista, ser crítico, reflexivo, criativo, cooperativo e ético e com forte formação técnica.; 2) adotar perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em sua prática.; 3) ser capaz de reconhecer as necessidades dos usuários, formular, analisar e resolver, de forma criativa, os problemas de Engenharia; e 4) atuar com isenção e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável. A equipe transdisciplinar, os momentos de formação de diversas áreas e conteúdo, a integração com outras organizações de todos os setores da sociedade e a autogestão do grupo são premissas para que essas habilidades sejam desenvolvidas pelos membros, principalmente quando olhamos para os cursos de engenharia que, em muitos casos, não trazem discussões voltadas fortes voltadas para o papel social do profissional e desenvolvimento sustentável e que o ESF-Natal consegue realizar tais ações.

No penúltimo questionamento, era necessário assinalar, em uma escada de 01 a 05, sendo 01 "discorda totalmente" e 05 "concorda totalmente" a posição do participante sobre a afirmação "A extensão tem um papel muito importante na formação das/os graduandas/os no curso de engenharia em que você atua."

Nesse questionamento, tivemos uma média de 4,87 de forma geral, mas qual olhamos comparando o tempo de permanência do membro na organização, vemos que essa percepção varia, como podemos observar no gráfico 07:

Gráfico 06 - Tempo você está/esteve no ESF-Natal x "A extensão tem um papel muito importante na formação das/os graduandas/os no curso de engenharia em que você atua."



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2022

Foi também um espaço para comentários gerais. Houve respostas de membros e ex-membros que reforçam a importância de ações de extensão para o ensino da engenharia e contam um pouco mais sobre o quão importante foi essa experiência para a trajetória e sua formação profissional:

"Acredito que ações de extensão são de grande importância para a formação de profissionais de qualquer área, não só de Engenharia. Ter feito parte do ESF, fez com que eu tivesse uma formação complementar ao que é ensinado nas disciplinas da graduação, me fazendo assim um profissional mais completo no desempenho da minha profissão." - ex-membro do ESF-Natal, engenheiro civil e esteve na organização por mais de 05 anos.

"As ações dos projetos são, na minha perspectiva, as que mais geram motivação em fazer parte da organização. Estar próximo das comunidades e poder atuar de forma direta para ajudá-los é uma experiência sem igual" - Membro ativo, estudante de Engenharia de Produção e está na organização há mais de 01 ano.

"A participação no ESF influencia até hoje na minha ética e postura profissional e também serve como um farol para meus objetivos de carreira de longo prazo: unir a TI e a sustentabilidade para apoiar empresas e comunidades/entidades civis a alcançar uma operação sustentável financeiramente e que respeite o meio ambiente" - Ex-membro do ESF-Natal, engenheiro eletricitista e esteve na organização por mais de 04 anos.

"No ESF aprendi a trabalhar por uma causa que está além do próprio indivíduo, focando em um bem comum, através de um processo que seja participativo e confiando no trabalho de quem está ao lado. Vivenciei experiências com pessoas diferentes e aprendi conhecimentos e técnicas com cada uma delas. Devido ao amor à causa e ao nosso objetivo, me motivava a aprender de forma autônoma assuntos que na graduação eram abordados de forma insuficiente ou que nem mesmo seriam abordados. Foi uma experiência que me formou como pessoa e profissional, dando um objetivo e razão para construir os conhecimentos e a carreira"

que estou buscando hoje." - Ex-membro do ESF-Natal, estudante de Engenharia de Produção e esteve na organização por mais de 05 anos.

"Com o trabalho no ESF pude aprender e descobrir novos interesses para além da minha formação, bem como desenvolvê-los e aplicá-los." - Membro ativo, estudante de Arquitetura e urbanismo e está na organização há mais de 05 anos.

"A experiência que eu tive no ESF me fez ter coragem de aceitar outros desafios posteriormente, me abriu portas e me fez ser mais interessada em desenvolver soluções que impactem positivamente a comunidade, entendendo que o profissional em formação e aquele já inserido no mercado faz parte de um ecossistema e deve estar atento e ativo às questões que concernem a sua área de atuação, podendo sempre que possível trabalhar de modo multi e transdisciplinar promovendo soluções mais criativas, inovadoras e completas para problemas cada vez mais complexos" - Ex-membro do ESF-Natal, estudante de Ciência e Tecnologia e esteve na organização por mais de 02 anos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados apresentados, podemos ver o quanto ações de extensão beneficiam o ensino da engenharia, principalmente, se atrelado a grupos multidisciplinares que proporcionam uma integração e troca de vivências que engrandecem a formação daquele futuro profissional.

As ações, por meio da extensão, de engenharia engajada nos mais diversos projetos do ESF-Natal, promovem a formação *hard* quanto de *soft skills* previstas nas DCNs. Tem se mostrado também como alternativa para implementação dos 10% de carga horária de extensão curricular contribuindo para cursos de engenharia da universidade com pouca ou nenhuma atuação na extensão universitária.

Na visão dos participantes a experiência com extensão tem importância em seu processo de formação, e os depoimentos reforçam como os Engenheiros Sem Fronteiras núcleo Natal tem conseguido formar profissionais mais éticos, comunicativos, preparados para lidar com diversas situações e com um olhar mais crítico sobre o papel da engenharia e seus impactos na sociedade.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos com carinho a todas(os) participantes do questionário sobre sua formação no ESF.

REFERÊNCIAS

ALVEAR, C.; CRUZ, C.; KLEBA, J. Uma outra Engenharia é possível? In: ALVEAR, C. A.; CRUZ, C.; KLEBA, J. B. (Org.) **Engenharias e outras práticas técnicas engajadas – volume 1: redes e movimentos**. Campina Grande: EDUEPB, 2021 p. 15-39. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4908523>.

BORDIN, L.; BAZZO, W. C. Sobre (in)coerências entre a universidade pública e popular, a engenharia e o desenvolvimento de tecnologias sociais. **Educitec**, Manaus, v. 05, n. 11, p. 55-72, jun. 2019.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução **CNE/CES n. 2**, de 24 de abril de 2019. Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, Seção I, p. 43, 26 abr. 2019.



COLOMBO, C. R. **Princípios teórico-práticos para formação de engenheiros civis:** em perspectiva de uma construção civil voltada à sustentabilidade. 2004. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Centro tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

COLOMBO, C. R., RUFINO, S. Formação do engenheiro com responsabilidade social e ambiental In: **Desafios da educação em engenharia:** formação em engenharia, internacionalização, experiências metodológicas e proposições. 1 ed. Brasília: Editora ABENGE, 2013, v.1, p. 100-140.

CRISTOFOLETTI, E. C., SERAFIM, M. P. Dimensões metodológicas e analíticas da Extensão universitária. **Revista Educacao&Realidade Porto Alegre**, v. 45, n. 1, e90670, 2020.

DWEK, M. **Perspectivas para a formação em engenharia:** o papel formador e integrador do engenheiro e o engenheiro educador. 2008. (Graduação em Engenharia Metalúrgica). Escola Politécnica. Universidade de São Paulo, 2008

DWEK, M. **Por uma renovação da formação em engenharia:** questões pedagógicas e curriculares do atual modelo brasileiro de educação em engenharia. 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, COPPE, Rio de Janeiro, 2012.

FORPROEX, Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras. **Indissociabilidade ensino–pesquisa–extensão e a flexibilização curricular:** uma visão da extensão. Porto Alegre: UFRGS; Brasília: MEC/SESU, 2006. (Coleção Extensão Universitária; v.4)

FRAGA, L. S. **O curso de graduação da faculdade de engenharia de alimentos da UNICAMP:** uma análise a partir da educação em ciência, tecnologia e sociedade. 2007. 86p. Dissertação (Mestrado em Política Científica e Tecnológica) – Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2007.

FRAGA, L. S. **Extensão e transferência de conhecimento:** as incubadoras tecnológicas de cooperativas populares. 2012. 242 f. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica) - Programa de Pós-Graduação em Política Científica e Tecnológica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2012.

FRANKEL, R. **Por uma engenharia de produção comprometida com a sociedade.** 2009. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, Rio De Janeiro.



FOUREZ, G. **A construção das ciências**. São Paulo: Unesp, 1995.

FOUREZ, G. **Alfabetización científica y tecnológica**. Buenos Aires: Colihue, 1997.

FOUREZ, G. Compétences, contenus, capacités et autres casse-têtes. In: **FORUM DES PÉDAGOGIES**, maio 1999, p. 26-31.

INVERNIZZI, N.; FRAGA, L. Educação em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Vol.1, Número Especial. **Revista Ciência & Ensino**, 2007.

KLEBA, J. B. Engenharia engajada: desafios de ensino e Extensão. **Revista Tecnologia e Sociedade**, Curitiba, 13, 27, p. 172-189, 2017.

RUFINO, S. Por uma engenharia popular e solidária! In: ADDOR, F.; LARICCHIA, C. R. (Org) **Incubadoras tecnológicas de economia solidária**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2018.

UNIVERSITY EDUCATION: SKILLS AND SKILLS DEVELOPED IN EXTENSION ACTIONS OF THE ENGINEERS WITHOUT BORDERS

Abstract: *The national curriculum guidelines for engineering courses seek a profile of the graduates of humanistic, critical, reflective training focused on sustainability. Despite this guidance, few professionals have holistic training that encompasses the impacts of their actions on social and environmental issues in their engineering practices. This article aims to present the perception of the (former) members of Engineers Without Borders Natal nucleus about their formation and the development of competencies and abilities (provided for in the guidelines) through extension actions of engaged engineering. It is classified as exploratory and descriptive research, with an approach combined with the survey method. The study consisted of 8 questions divided into three blocks: a) characterization, b) skills and abilities, and c) importance of extension in learning and testimonies. The questionnaire had 90 responses from active members, removed members, and former members of the ESF-Natal. They demonstrate that they have developed the general competencies and skills in the DCNs. Most members recognize the importance of extension in their professional training.*

Keywords: *University Extension; Skills and Abilities; Engineers Without Borders; Engaged Engineering*