



**XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL**

Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

**21 a 25 de novembro de 2022**

**Rio de Janeiro - RJ, Brasil**

## **Ensino e Aprendizagem na Engenharia Elétrica: como as(os) engenheiras(os) estão sendo formadas(os)?**

**Mariana Figueiredo Menezes, FEEC/Unicamp, [marianafmene@gmail.com](mailto:marianafmene@gmail.com)**

**Romis Ribeiro de Faissol Attux, FEEC/Unicamp, [attux@unicamp.br](mailto:attux@unicamp.br)**

### **RESUMO**

O desenvolvimento acelerado da tecnociência traz às(aos) engenheiras(os) um inegável protagonismo. Por outro lado, há uma amplificação da desigualdade social e destruição do meio ambiente. Não obstante, nos cursos de engenharia, pouco se discute sobre o papel social da(o) engenheira(o). Tendo esse cenário, este trabalho busca trazer a discussão sobre como é visto o ensino na Faculdade de Engenharia Elétrica e Computação (FEEC) da Unicamp pelo corpo acadêmico. Realizou-se uma pesquisa, com suporte de um questionário, a fim de refletir sobre a formação que as(os) estudantes estão recebendo. Entre outras coisas, conclui-se que há, no ensino, uma grande diferença na percepção da relevância dada por discentes e docentes aos conteúdos considerados como puramente técnicos em detrimento de aspectos ambientais, sociais e econômicos, o que gera uma dificuldade para que a(o) estudante egressa(o) tenha um perfil crítico. Buscaremos, neste trabalho, tecer uma reflexão acerca dos dados levantados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Engenharia elétrica. Ensino e Educação bancária.



## **XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL**

Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

**21 a 25 de novembro de 2022**

**Rio de Janeiro - RJ, Brasil**

### **INTRODUÇÃO**

*“Saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção.”*

*(Paulo Freire)*

No século XX, com a ascensão da tecnologia da informação e da internet, bem como o desenvolvimento da microeletrônica, a comunicação atingiu uma instantaneidade nunca alcançada antes. E, nesse contexto, no plano político e econômico do capitalismo, enfatiza-se a concorrência em todos os âmbitos e o modo de proceder do empresariado como regra da vida, em que o sujeito é “empreendedor de si mesmo”. (QUEIROZ, 2018).

A universidade pública brasileira, por ser um grande *locus* de pesquisa, desenvolvimento e formação de recursos humanos qualificados, é frontalmente atacada com essa visão empresarial. Visto que, no Brasil, as universidades são um espaço de disputa política, e, historicamente, têm seu estilo e suas demandas definidos pela elite (DAGNINO, 2015), elas acabam respondendo aos impulsos do neoliberalismo com índices de produtividade, passam a ser geridas pela ótica da concorrência, buscam maximizar seus resultados e valorizam conhecimentos técnicos que se mostram como úteis e aplicáveis ao mercado. Com isso, a universidade perde seu caráter de “reflexão e a postura crítica, pela busca de utopias e, sendo pública, por um completo compromisso com a sociedade” (SPATTI; SERAFIM; DIAS, 2016, p 1), e passa a privilegiar interesses do mercado, de modo a aumentar mecanismos de diferenciação social (MANCIBO, 2004).



## **XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL**

Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

**21 a 25 de novembro de 2022**

**Rio de Janeiro - RJ, Brasil**

Cada vez mais, a academia vem se tornando adepta do pensamento positivo, diretamente ligado à realidade econômica e mercadológica que remete a postura crítica ao mundo das aventuras mentais inúteis. Presa ao discurso científico/tecnológico e fiel às expectativas do modelo instrumental/utilitarista, a universidade perde a oportunidade de pensar a transcendência além-fronteiras comprometida com o humano subjetivo e social. (GOERGEN, 2014, p. 571)

Os cursos de Engenharia, por se aproximarem mais do conhecimento considerado útil para o desenvolvimento das tecnologias que são de interesse ao mercado, mostram-se como instâncias que aderem rapidamente ao discurso de desenvolvimento acelerado forçado pelo capitalismo. Com isso, a(o) engenheira(o), que, tradicionalmente, tem o papel de produzir essas tecnologias, é colocada(o) como protagonista nesse processo que, se por um lado, suporta as notáveis conquistas da ciência, ao mesmo tempo, vem aprofundando desigualdades sociais, guerras e causando a destruição do meio ambiente.

Surge, então, uma importante discussão sobre o papel social das(os) engenheiras(os) e como elas(es) estão sendo formadas(os) para atuar socialmente, principalmente quando formadas(os) nas universidades públicas, que têm uma responsabilidade social na geração e difusão do conhecimento (GOERGEN, 2014). Contudo, nos cursos de engenharia, pouco se discute sobre esses temas, o que acaba perpetuando a atuação da(o) engenheira(o) como representante técnico do capitalismo (DAGNINO et al., 2004). Pois, ao estar desligado da sua realidade, desconsiderando aspectos sociais no seu trabalho, a(o) engenheira(o) acaba retirando o controle da produção da mão dos trabalhadores (DAGNINO, 2014) e reproduzindo uma lógica de dominação capitalista.

Ao serem retirados aspectos econômicos, sociais e políticos do ensino de engenharia, suscita-se o imaginário de que a ciência e tecnologia são neutras e sem contexto. Com isso, o potencial de a(o) estudante desenvolver um pensamento crítico e socialmente pertinente a sua realidade social é inibido (TRENNEPHOL, 2015), tornando a educação distante da dinâmica da sociedade. Segundo Goergen (2014, p.568), “o pensamento crítico não teria ‘per se’ poder de transformação, mas seu



## **XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL**

Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

**21 a 25 de novembro de 2022**

**Rio de Janeiro - RJ, Brasil**

exercício representa grande potencial formativo para aqueles que frequentam a universidade.”.

Considerando o espaço de relevância na pesquisa da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), considerada a segunda melhor universidade do Brasil de acordo com o Ranking Universitário Folha (RUF)<sup>1</sup> 2019, e da Faculdade de Engenharia Elétrica e da Computação (FEEC), que, segundo a edição de 2015 da QS University Ranking by Subjects<sup>2</sup>, é responsável por um curso de Engenharia Elétrica entre os 50 melhores do mundo, este trabalho se propõe a contribuir para a discussão sobre a formação da(o) engenheira(o), assim como sua atuação na sociedade a partir de uma investigação sobre como o ensino e aprendizagem são percebidos e entendidos pela comunidade acadêmica da FEEC.

### **METODOLOGIA**

O estudo foi desenvolvido a partir de metodologia de caráter exploratório e qualitativo. Desse modo, houve uma divisão em duas etapas. Primeiramente, teve lugar uma ampla revisão bibliográfica sobre o tema Educação em Engenharia e temas correlatos como pedagogia freiriana, não neutralidade da tecnociência, papel da universidade pública e extensão universitária.

Na segunda etapa, houve a coleta de dados através de um questionário online respondido por estudantes e professoras(es). Esse questionário buscava permitir a compreensão do perfil da comunidade acadêmica da FEEC, além de trazer elementos sobre como essas pessoas vêem o ensino e aprendizagem no âmbito da faculdade, de modo a construir um panorama de como o ensino de engenharia é entendido na FEEC.

---

<sup>1</sup> FOLHA, Ranking de Universidades. Disponível em:

<<https://ruf.folha.uol.com.br/2019/ranking-de-universidades/principal/>>. Acesso em: 14 ago. 2022.

<sup>2</sup> FEEC, Engenharia Elétrica da Unicamp é TOP 50 no mundo. Disponível em

<<https://www.fee.unicamp.br/node/785>>. Acesso em: 19 jul. 2022.



## **XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL**

Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

**21 a 25 de novembro de 2022**

**Rio de Janeiro - RJ, Brasil**

Naturalmente, o questionário foi submetido ao Comitê de Ética de Pesquisa (CAEE nº 53160221.0.0000.5404) e seguiu-se sempre o protocolo determinado.

A partir dos dados coletados, foi utilizada uma metodologia qualitativa com uma combinação de método quantitativo, a fim de ampliar o campo de análise e as variáveis possíveis, evitando generalizações que poderiam levar a uma análise superficial do problema. Com isso, buscou-se inferir relações entre os conteúdos observados e a literatura corrente sobre a temática da educação na engenharia.

### **DESENVOLVIMENTO (RESULTADOS E DISCUSSÕES)**

No questionário, houve um total de quarenta e seis respostas, representadas por dois públicos: estudantes (trinta e oito respostas) e professoras(es) (oito respostas). Das(os) estudantes que responderam o questionário, temos que a média de idade é 22 anos com desvio padrão de 2,24 anos, maioria é homem (65,8%), branco (73,7%), com os pais com alto grau de escolaridade (60,5% dos pais e das mães têm ensino superior completo ou pós graduação) e com ingresso na Universidade através do vestibular tradicional (73,7%).

Das(os) professoras(es) que responderam o questionário, temos que a média de idade é 62 anos com desvio padrão de 5,7 anos, maioria é homem (87,5%), branco (100%) e com os pais com médio grau de escolaridade (37,5% dos pais têm ensino superior completo e 12,5% das mães têm ensino superior completo)

Com isso, conseguimos perceber 3 pontos a serem destacados. No Brasil, segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2019 (IBGE,2019b), a população brasileira é composta por 48,2% de homens e 51,8% de mulheres, sendo que 42,7% dos brasileiros se declararam como brancos, 46,8% como pardos, 9,4% como pretos e 1,1% como amarelos ou indígenas (IBGE,2019a). Desse modo, é observado um grande contraste em comparação com o perfil das pessoas que estão na faculdade. Percebe-se que há uma indicação de desigualdade no acesso ao ensino



## **XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL**

Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

**21 a 25 de novembro de 2022**

**Rio de Janeiro - RJ, Brasil**

público superior e a carreira docente em uma universidade pública na área de Engenharia Elétrica e de Computação na Unicamp por mulheres e negros.

Atualmente, o conhecimento se está intimamente ligado ao exercício de domínio e poder (GOERGEN, 2014), visto que é porta de acesso ao trabalho, melhores perspectivas de desenvolvimento e ascensão social. Desse modo, o acesso à educação e ao conhecimento se desenham como um privilégio para poucos. Nesse sentido, no Brasil há uma condição de distribuição de renda assimétrica, marcando o desemprego e a informalidade no país, muito correlacionada a raça e gênero (KREIN; TEIXEIRA; MANZANO, 2021). Devido a fatores como o legado de um imaginário social escravista baseado no patriarcalismo, privilegiando a mão-de-obra imigrante branca e europeia, tivemos uma industrialização que não gerou inclusão da população negra e das mulheres de forma adequada no mercado de trabalho, gerando um excedente estrutural de força de trabalho (BASTIDES; FERNANDES, 2013; GONZALES, 2020). Acreditamos que essa desigualdade no mercado de trabalho permeia toda uma gama de atividades sociais e intelectuais em relação a esses grupos marginalizados que foram historicamente excluídas de espaços intelectuais, como o ingresso nas universidades e participação da gestão pública.

Apesar disso, quando conseguem entrar nesses espaços, acabam enfrentando uma série de dificuldades, como o preconceito. Das mulheres que responderam o questionário, 50% afirmaram já ter sofrido preconceito relacionado ao gênero dentro da sala de aula. Quando perguntadas o que aconteceu, 50% relatou sobre ser minimizada, não ser escutada ou constrangida dentro da sala de aula e 16,6% afirmou receber notas menores que os homens cometendo os mesmos erros.



**XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL**  
Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil  
**21 a 25 de novembro de 2022**  
Rio de Janeiro - RJ, Brasil

O segundo quesito é que no Brasil, segundo o Instituto Semesp<sup>3</sup>, somente 17,4% das pessoas com mais de 25 anos no Brasil têm ensino superior completo. Contudo, a maioria das pessoas que ingressaram na faculdade tem pais que já tiveram essa experiência universitária anteriormente e têm alto grau de escolaridade relativamente à realidade brasileira.

O terceiro ponto é sobre a renda média familiar das(os) estudantes. O gráfico 1 mostra certa diversidade de perfil socioeconômico, mas há uma grande concentração de respostas (27%) dos estudantes na renda familiar com mais de 15 salários mínimos. Segundo uma pesquisa do IBGE (2020), a renda mensal média de quem está entre os 5% mais ricos no Brasil é de R\$ 10.313,00 . Esses números condizem com a realidade brasileira, visto que as Universidades Públicas brasileiras foram historicamente elitizadas desde a construção das primeiras no século XIX (TEIXEIRA, 1989).

Gráfico 1: Renda média familiar das(os) estudantes da FEEC

Renda média familiar:



Fonte: autora, 2022

<sup>3</sup>CNN Brasil, Apenas 18,1% dos jovens de 18 a 24 anos estão matriculados no ensino superior. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/apenas-18-1-dos-jovens-de-18-a-24-anos-estao-matriculados-no-ensino-superior/>. Acesso em: 26/08/2022



## **XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL**

Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

**21 a 25 de novembro de 2022**

**Rio de Janeiro - RJ, Brasil**

De fato, a porcentagem de matrículas públicas no Estado de São Paulo era até há pouco de mais ou menos 15%. Isso quer dizer que cerca de 85% dos estudantes do ensino superior estudam no setor privado. [...] do total de jovens brasileiros entre 18 e 24 anos, somente 15% estão no terceiro grau. O que quer dizer que apenas 3 a 4% desses jovens recebem nas universidades públicas uma educação que pode ser considerada de qualidade. Nos países desenvolvidos, como no Canadá, 80% dos jovens nessa faixa etária estão no terceiro grau. Estes dados nos dão uma ideia de como a universidade no Brasil é elitista ou, melhor dizendo, elitizada. (DAGNINO, 2015, p.302)

Quanto aos dados obtidos sobre a caracterização do ensino na FEEC, foram observados quatro pontos a serem ressaltados. Primeiramente, é sobre a visão que se tem sobre o corpo acadêmico da FEEC, presente no gráfico 2. Quando se pergunta às(aos) professoras(es) a proporção de docentes que elas(es) qualificaram como “boas(bons)”, 100% das(os) professoras(es) avaliam que a maioria ou todos suas(seus) colegas são “boas(bons)” professoras(es). Analogamente, quando se pergunta às(aos) professoras(es) se elas(es) se consideram boas(bons), a maioria (75%) respondeu que sempre ou geralmente. Apesar disso, observamos um grande contraste com as respostas das(os) estudantes, em que 77,8% classificaram que nenhuma(nenhum) ou a minoria das(os) professoras(es) são boas(bons). Para ambos os grupos foi perguntado qual seriam as características de uma(um) boa(bom) professora(professor), que, de maneira geral, deram respostas coincidentes. Para elas(es), uma(um) boa(bom) professora(professor) é aquela(e) que gosta do que faz, motivada(o), empática(o), boa didática. Porém, há alguns pontos que são muito ressaltados pelas(os) estudantes e não são citados pelas(os) professoras(es), como: escutar/entender/respeitar as(os) estudantes, organização, coerência quanto à cobrança nas avaliações e vinculação do assunto da aula à realidade.

Quanto à visão sobre as(os) estudantes, constatou-se que, quando foi perguntado às(aos) estudantes se elas(es) se consideram boas(bons), 8,1% responderam que sempre, 51,4% responderam que geralmente, 37,8% responderam que às vezes e 2,7% responderam que raramente. Apesar de uma parcela significativa não se considerar



## XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

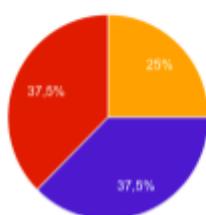
Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

21 a 25 de novembro de 2022

Rio de Janeiro - RJ, Brasil

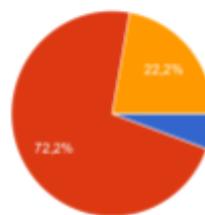
Gráfico 2: Resposta (a) das(os) professoras(es) a pergunta “Você se considera um BOM professor”; (b) das(os) estudantes a pergunta “Qual a proporção de docentes da FEEC você qualificaria como ‘bons’?”; (c) das(os) professoras(es) a pergunta “Qual a proporção de docentes da FEEC você qualificaria como ‘bons’?”

Você se considera um BOM professor?



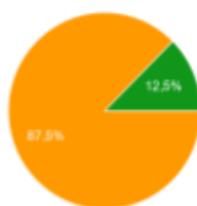
(a)

Qual é a proporção de docentes da FEEC que você qualificaria como “bons”?



(b)

Qual é a proporção de docentes da FEEC que você qualificaria como “bons”?



(c)

Fonte: autora, 2022

boa(bom) estudante na maioria das vezes, para as(os) professoras(es), 100% respondeu no questionário que a maioria ou todos os estudantes são bons.

O segundo aspecto levantado aborda sobre a possibilidade de que a(o) estudante egressa(o) enfrente aspectos sociais, econômicos e ambientais a partir da sua formação recebida. 70,3% das(os) estudantes consideram que o currículo da FEEC raramente/nunca aborda questões sobre estes aspectos, presentes no gráfico 3. Quando se perguntou às(aos) estudantes sobre o motivo de sua resposta, somente 52% das(os) participantes do questionário responderam. Das(os) estudantes que responderam, 33,3% relataram que há pouca abertura ou debates nas disciplinas



## XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

21 a 25 de novembro de 2022

Rio de Janeiro - RJ, Brasil

sobre temas e 16,7% dizem que o enfoque é mais voltado para o lucro e para o mercado de trabalho, em detrimento de aspectos ambientais, sociais e econômicos. Para 16,7% das(os) estudantes, as disciplinas na FEEC são dadas como puramente técnicas, neutras e desligadas da realidade onde elas foram desenvolvidas. Para Trennphol (2015, p. 188 ):

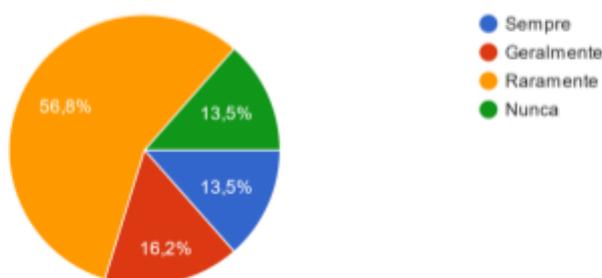
[...] ao se reduzir a formação ao ensino de técnicas, instrumentos e habilidades numa postura supostamente neutra, apolítica e que visa não tomar posição, se ignora o fato de que o próprio conhecimento preparado e transmitido nas salas de aula já faz parte de uma pré-seleção que tem como critérios exatamente estes aspectos.

25% das(os) alunas(os) mencionam que os referidos aspectos são tratados nas disciplinas Ciências do Ambiente (BE310), Tópicos Especiais de Humanidades I (HZ291) e Ciência, Tecnologia e Sociedade (GT001). Apesar de essas disciplinas serem obrigatórias para o curso de Engenharia Elétrica, elas não são oferecidas pela FEEC - mas, respectivamente, pelo Instituto de Biologia (IB), o Instituto de Ciências Humanas e Filosofia (IFCH) e o Instituto de Geociências (IG).

### Gráfico 3: Resposta das(os) estudantes a pergunta “ As disciplinas propostas no currículo da FEEC possibilitam que a(o)engenhaira(o) formada(o) enfrente aspectos sociais, econômicos e ambientais?”

As disciplinas propostas no currículo da FEEC possibilitam que a(o) engenheira(o) formada(o) enfrente aspectos sociais, econômicos e ambientais?

37 respostas



Fonte: autora, 2022.



## **XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL**

Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

**21 a 25 de novembro de 2022**

**Rio de Janeiro - RJ, Brasil**

Com isso, as(os) estudantes podem não ser levadas(os) a questionar o que é ensinado sem que pensem criticamente sobre seu papel e impacto na sociedade, e os aspectos sociais do curso são reduzidos a “questões de bom-senso” (TRENNEPHOL, 2015). Entende-se, neste trabalho, que não há uma dissociabilidade entre a técnica e o social, conseqüentemente, as questões que são colocadas como puramente técnicas carregam consigo questões sociais que não deveriam ser negligenciadas.

Quando foi perguntado às(aos) professoras(es) se suas aulas trazem elementos suficientes para formação social, econômica e ambiental das(os) estudantes, 25% delas(es) relataram que não. A resposta de um(a) professor(a) ao questionário ilustra uma posição que confere pouca relevância a esses aspectos: “Preocupações sociais, econômicas e ambientais podem ser introduzidas no escopo das aulas, mas não são uma preocupação essencial do nosso curso.”

Apesar de algumas(alguns) docentes não entenderem esses assuntos como prioritários em suas aulas, segundo a Resolução CNE/CES 2/2019, o curso de Engenharia deve proporcionar que a(o) estudante egressa(o) “ser capaz de utilizar técnicas adequadas de observação, compreensão, registro e análise das necessidades dos usuários e de seus contextos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos” (FREITAS et al., 2019, p 37) e “considerar os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho” (FREITAS et al., 2019, p 36). Logo, os aspectos que vão além do aspecto puramente técnico devem ser igualmente tomados como prioridades nos cursos de graduação. Devendo:

assegurar, para o perfil do graduando, a seguinte formação: ter visão holística e humanista, ser crítico, reflexivo, criativo, cooperativo, ético, com forte formação técnica; estar apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora; ser capaz de reconhecer as necessidades dos usuários, formulando questões e resolvendo problemas, além de projetar e controlar soluções criativas de Engenharia; adotar perspectivas multidisciplinar e transdisciplinar em sua prática; considerar os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho; e, por fim, atuar isento de qualquer tipo de discriminação, além de estar comprometido com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável. (FREITAS et al., 2019, p 7-8)



## XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

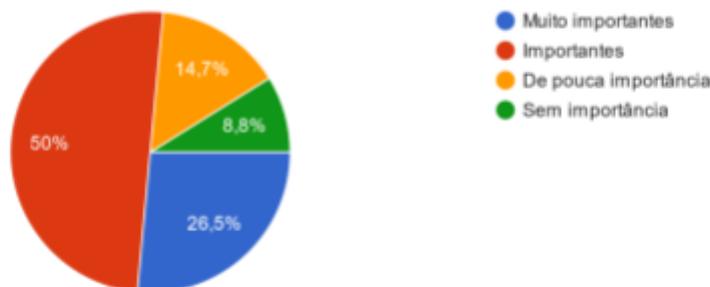
21 a 25 de novembro de 2022

Rio de Janeiro - RJ, Brasil

Nesse sentido, o quarto aspecto levantado é sobre a formação além do catálogo fechado no curso. No currículo do curso de Engenharia Elétrica da Unicamp, existe uma porcentagem de disciplinas eletivas que podem ser realizadas em qualquer instituto da universidade. Quando foi perguntado às(aos) estudantes sobre a relevância das disciplinas eletivas para o seu conhecimento, 76,5% responderam ser importante ou muito importante, apontando que nessas disciplinas que em geral são discutidos aspectos sociais e econômicos, apesar de não suprirem toda a necessidade de discussão sobre o tema ao decorrer do curso, presente no gráfico 4.

Gráfico 4: Resposta das(os) estudantes para a pergunta “Qual a relevância das disciplinas eletivas que você cursou para o conjunto dos seus conhecimentos?”

Qual a relevância das disciplinas eletivas que você cursou para o conjunto dos seus conhecimentos?



Fonte: autora, 2022.

Além das atividades necessárias para se formar no curso de graduação, existe uma série de atividades nominadas “extracurriculares” que são desenvolvidas pelas(os) estudantes, entre elas tem-se: iniciação científica, programa de apoio didático (PAD), estágio, representação discente, atividades de extensão e entidades estudantis. As atividades extracurriculares (AEs) mais desenvolvidas pelas(os) estudantes seriam participação em entidade estudantil (68,42%), seguida por iniciação científica (50%), estágio (47,37%), programa de apoio didático (PAD) (26,32%) e representação discente (13,16%), como presente no gráfico 5. Quando foi perguntado às(aos) estudantes sobre



## XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

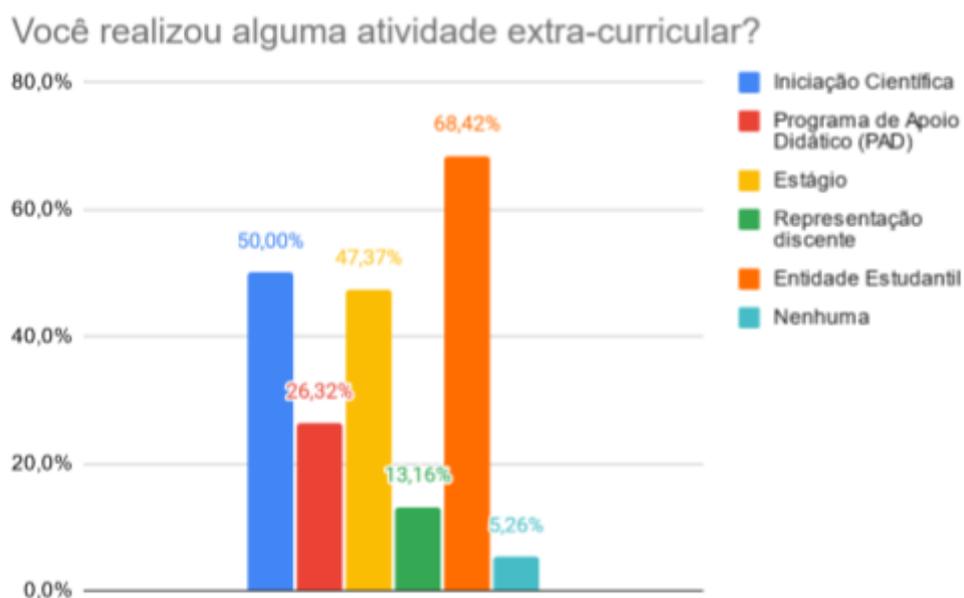
Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

21 a 25 de novembro de 2022

Rio de Janeiro - RJ, Brasil

a relevância das AEs para o desenvolvimento do curso e sua formação profissional, 58,33% das(os) estudantes falaram ser muito importante, 36,11% apontaram que é a oportunidade de colocar em prática o que foi visto nas aulas teóricas, 22,22% falaram que é um espaço importante para a formação social como engenheiro crítico e 22,22% indicaram que as extracurriculares dão motivação para aprender mais sobre o curso.

Gráfico 5: Resposta das(os) estudantes para a pergunta “Você realizou alguma atividade extra-curricular?”



Fonte: autora, 2022

Nas AEs, principalmente na participação em entidades estudantis, que são formadas somente por estudantes, as(os) estudantes desenvolvem um aprendizado interdisciplinar, visto que aplicam e desenvolvem competências técnicas junto a conhecimentos de áreas distintas aliadas a um potencial de criatividade. E dessa forma, produzem conhecimento com autonomia intelectual, sendo o protagonista do projeto. Esse método de aprendizagem proporcionado pelas AEs remete à pedagogia proposta por Paulo Freire, visto que há diálogo, troca de conhecimento e que os assuntos são socialmente pertinente às(aos) participantes do processo. Além disso, nesse processo



## **XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL**

Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

**21 a 25 de novembro de 2022**

**Rio de Janeiro - RJ, Brasil**

de “[...] aprendizagem os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo” (FREIRE, 2011, p. 19). Nesse sentido, a fim de valorizar a formação de carácter crítico e socialmente pertinente, a valorização das AEs se mostra como um caminho.

O quinto ponto diz respeito à formação que as(os) estudantes acreditam que estão tendo durante sua graduação. 56,8% das(os) estudantes acreditam que sua formação baseou-se em majoritariamente aquisição de conhecimento, ou seja, informações a serem memorizadas, como mostra o gráfico 6. Nesse tipo de formação, há um maior risco de as informações serem passadas sem significativa reflexão sobre seus aspectos e implicações sociais e desmotivarem a(o) estudante, o que evoca a noção de educação bancária, que consiste no depósito de informação junto à(ao) estudante, e é descrita por Paulo Freire (1987) como uma educação reacionária e mantenedora da relação oprimido-opressor, perdendo seu potencial revolucionário.

O educador que, ensinando geografia, “castra” a curiosidade do educando em nome da eficácia da memorização mecânica do ensino dos conteúdos, tolhe a liberdade do educando, a sua capacidade de aventurar-se. Não forma, domestica.(FREIRE,2011, p.39)

Além disso,

neste caso, o aprendiz funciona muito mais como paciente da transferência do objeto ou do conteúdo do que como sujeito crítico, epistemologicamente curioso, que constrói o conhecimento do objeto ou participa de sua construção. É precisamente por causa desta habilidade de apreender a substantividade do objeto que nos é possível reconstruir um mal aprendido, o em que o aprendiz foi puro paciente da transferência do conhecimento feita pelo educador.(FREIRE,2011, p.47)



## XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

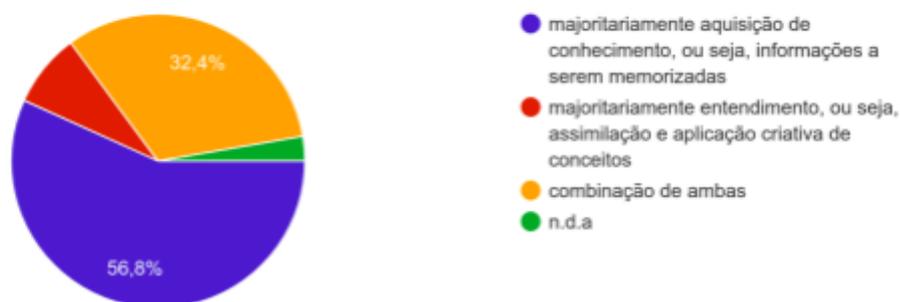
Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

21 a 25 de novembro de 2022

Rio de Janeiro - RJ, Brasil

Gráfico 6: Resposta das(os) estudantes para a pergunta “A formação que você vem recebendo da FEEC baseou-se:”

A formação que você vem recebendo da FEEC baseou-se:



Fonte: autora, 2022

Para tal autor, fazem-se necessários o diálogo e a troca de conhecimento para que exista educação: desse modo, incentivar-se-ia e estimular-se-ia a(o) estudante a conquistar a autonomia de seus pensamentos, tornando-se críticas(os), independentes e reflexivas(os) sobre as desigualdades do país e do mundo.

Além disso, uma educação baseada em “armazenamento de conteúdos” e avaliada por índices de produtividade é revestida por uma lógica que serve somente ao mercado e a parâmetros empresariais de quantificação e competitividade (SPATTI; SERAFIM; DIAS, 2016). Desse modo, existe o risco de se ter uma formação das(os) estudantes voltada a atuar em empresas e em desenvolvimentos que são interessantes a elas, sem que as(os) alunas(os) tenham ferramentas e conhecimento para trabalhar em diferentes contextos econômicos e com outros valores (DAGNINO, 2015). Com isso,

universidades estão deixando de ser um modelo de instituição social e se transformando em uma organização operacional e pouco propositiva (CHAUÍ, 2003). Estão se tornando cada vez



## **XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL**

Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

**21 a 25 de novembro de 2022**

**Rio de Janeiro - RJ, Brasil**

mais adequadas, em termos de seu desenho e estrutura, para responder às demandas do mercado. Porém, ao fazê-lo de forma acrítica, acabam por abdicar de seu papel enquanto arena de reflexão e de proposições que possam contribuir de maneira efetiva para a redução das desigualdades e para a promoção de uma sociedade mais justa e democrática.(SPATTI; SERAFIM; DIAS, 2016, p. 351)

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Foi constatado, no presente trabalho, que existe, na FEEC, uma realidade que aparenta ser muito privilegiada, visto que as(os) estudantes e professoras(es) que frequentam a faculdade são em sua maioria homens, brancos e com família com alto grau de escolaridade, refletindo uma desigualdade social muito presente no Brasil.

No que se refere ao ensino e à aprendizagem, foi observado um cenário que nos parece delicado. Há uma percepção do corpo discente de que, na FEEC/Unicamp, há, no ensino, uma grande diferença na relevância dada por discentes e docentes aos conteúdos considerados como puramente técnicos em detrimento de aspectos ambientais, sociais e econômicos. Aliado a isso, no geral, para as(os) estudantes, a formação frequentemente pode se associar à memorização e reprodução dos conteúdos, o que pode diminuir a possibilidade de reflexão da(o) estudante sobre seu impacto como engenheira(o) atuante na sociedade. Por outro lado, parece haver uma expectativa pelas(os) estudantes de que as AEs sejam um primeiro passo para a concepção de um modelo de aprendizagem que tenha um carácter formativo crítico.

Espera-se que os dados coletados, tais como os os pontos levantados neste trabalho, instiguem um debate ampliado na faculdade sobre o ensino e aprendizagem e contribuam para a construção de propostas e possíveis mudanças sobre a formação das(os) engenheiras(os) e seus modos de atuação na FEEC. Isso poderia valorizar a perspectiva de que a(o) estudante egressa(o) consiga refletir de forma crítica sobre seu papel social e produzir conhecimento e tecnologia socialmente pertinente.



## XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

21 a 25 de novembro de 2022

Rio de Janeiro - RJ, Brasil

### AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Unicamp, ao CNPq (308811/2019-4) e ao PIBIC o financiamento, o incentivo e o suporte que possibilitaram a realização deste trabalho.

### REFERÊNCIAS

BASTIDES, R.; FERNANDES, F. Brancos e negros em São Paulo: Ensaio sociológico sobre aspectos da formação, manifestações atuais e efeitos do preconceito de cor na sociedade paulistana. São Paulo: Global Editora, 2013.

DAGNINO, Renato. A tecnologia social e seus desafios. In: Tecnologia Social: contribuições conceituais e metodológicas [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2014, pp. 19-34. ISBN 978-85-7879-327-2. Disponível em: <<https://books.scielo.org/id/7hbdtd/pdf/dagnino-9788578793272-04.pdf>>. Acesso em: 18/07/2022.

\_\_\_\_\_. Como é a universidade de que o Brasil precisa? Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas), v. 20, p. 293–333, 2015. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/aval/a/CP5DRh6nPspXG3NtK3khjqJ/?lang=pt&format=pdf>>. Acesso em: 18/07/2022.

DAGNINO, Renato. et al. Sobre o marco analítico-conceitual da tecnologia social. In: Tecnologia Social: uma estratégia para o desenvolvimento. Fundação Banco do Brasil: Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <[http://www.mom.arq.ufmg.br/mom/18\\_ref\\_capes/arquivos/arquivo\\_110.pdf](http://www.mom.arq.ufmg.br/mom/18_ref_capes/arquivos/arquivo_110.pdf)>. Acesso em: 18/07/2022.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do Oprimido. 17. ed. São Paulo, SP: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da Autonomia. São Paulo, SP: Paz e Terra, 2011.EPUB

FREITAS, Antonio. et al. Parecer CNE/CES N°: 1/2019, de 23 de janeiro de 2019. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Brasília: Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, [2019]. Disponível em:



## XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

21 a 25 de novembro de 2022

Rio de Janeiro - RJ, Brasil

<[https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE\\_PAR\\_CNECESN12019.pdf?query=curriculo](https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE_PAR_CNECESN12019.pdf?query=curriculo)>. Acesso em: 17/07/2022

GOERGEN, Pedro. Tecnociência, pensamento e formação na educação superior. Avaliação, Campinas; Sorocaba, v. 19, n. 3, p. 561-584, nov. 2014. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1414-40772014000300003&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-40772014000300003&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 16/08/2022.

GONZALEZ, Lélia. 2020. Por um Feminismo Afro-Latino-Americano: Ensaios, Intervenções e Diálogos . Rio Janeiro: Zahar.

IBGE. Cor ou raça. 2019a. Disponível em: <<https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18319-cor-ou-raca.html>>. Acesso em: 16/08/2022.

IBGE. Quantidade de homens e mulheres. 2019b Disponível em: <<https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18320-quantidade-de-homens-e-mulheres.html#:~:text=Segundo%20dados%20da%20PNAD%20Cont%C3%A9,Dnu,51%2C8%25%20de%20mulheres>>. Acesso em: 16/08/2022.

IBGE. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2012-2019. Rendimento de todas as fontes.2020.ISBN 978-85-240-4529-5 Disponível em: <[https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101709\\_informativo.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101709_informativo.pdf)>. Acesso em: 16/08/2022.

KREIN, José D; TEIXEIRA, Teixeira; MANZANO, Marcelo. Utopias do Trabalho: Desafios e perspectivas para o pós pandemia. Remir Trabalho, Campinas, p.1-7, 2021. Disponível em: <<https://www.eco.unicamp.br/remir/index.php/mercado-de-trabalho/234-utopias-do-trabalho-desafios-e-perspectivas-para-o-pos-pandemia>>. Acesso em: 12/08/2022

MANCEBO, Deise. Reforma universitária: reflexões sobre a privatização e a mercantilização do conhecimento. Educação & Sociedade, v. 25, p. 845–866, 2004. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0101-73302004000300010>>. Acesso em: 18/07/2022.



## **XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL**

Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

**21 a 25 de novembro de 2022**

**Rio de Janeiro - RJ, Brasil**

QUEIROZ, Felipe. A NOVA RAZÃO DO MUNDO: ensaio sobre a sociedade neoliberal. Caderno CrH, Salvador, v. 31, n. 82, p. 187-191, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-49792018000100012>. Acesso em: 22/08/2022.

SPATTI, Ana. C.; SERAFIM, Milena. P.; DIAS, Rafael. B. Universidade e pertinência social: alguns apontamentos para reflexão. Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas), v. 21, p. 341–360, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1414-40772016000200003>>. Acesso em: 17/07/2022.

TEIXEIRA, Anísio. Ensino superior no Brasil: análise e interpretação de sua evolução até 1969. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1989. Disponível em: [http://www.bvanisioteixeira.ufba.br/livros/chama\\_introducao.htm](http://www.bvanisioteixeira.ufba.br/livros/chama_introducao.htm).> Acesso em: 16/08/2022.

TRENNEPHOL, Alexandre. Os limites do currículo e os problemas de uma formação tecnicista. Revista Tecnologia e Sociedade, Curitiba, v. 11, p. 179–193, 2015. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/viewFile/3141/2161>>. Acesso em: 17/07/2022.