

O campo da engenharia e desenvolvimento social no Brasil

RESUMO

No geral, a prática da engenharia está profundamente atrelada ao desenvolvimento do ordenamento sociotécnico capitalista hegemônico. Assumir tal atividade como caminho que, se quisermos, também pode produzir desenvolvimento (ou transformação) social – ou seja, a subversão desse ordenamento – é algo relativamente recente no mundo. No Brasil, trocas de experiências e adensamento da reflexão sobre o tema estão grandemente associadas ao Encontro Nacional de Engenharia e Desenvolvimento Social (ENEDS). Por conta disso, iniciou-se um trabalho de pesquisa que, tendo como base os 392 artigos apresentados nas doze primeiras edições anuais do encontro, busca, em um primeiro momento, descrever o campo de engenharia e desenvolvimento social no país. Neste artigo, apresentamos os primeiros dados que este trabalho nos propiciou, assim como algumas hipóteses iniciais para eles. Ao seu final, descrevemos preliminarmente os próximos passos pretendidos nessa empreitada e aquilo que se busca com eles.

PALAVRAS-CHAVE: Engenharia. Desenvolvimento Social. ENEDS. Anais.

Celso Alexandre Souza de Alvear

celsoale@gmail.com

SOLTEC/Núcleo Interdisciplinar para o Desenvolvimento Social (NIDES),
Universidade Federal do Rio de Janeiro,
Rio de Janeiro, Brasil.

Cristiano Cordeiro Cruz

cristianocruz@yahoo.com.br

Universidade de São Paulo (USP), São
Paulo, Brasil.

Pedro Barreto Miranda

pmiranda@poli.ufrj.br

Universidade Federal do Rio de Janeiro,
Rio de Janeiro, Brasil.

INTRODUÇÃO

A Engenharia é um campo do conhecimento muito valorizado em nossos dias, reconhecida principalmente por seus grandes empreendimentos. O ser humano, desde seus primórdios, sempre buscou desenvolver técnicas e artefatos que o ajudassem a sobreviver melhor em um ambiente hostil. Porém, foi a partir do fim do século XVIII e início do século XIX, com a revolução industrial e a criação da universidade moderna, que o ofício da engenharia ganhou esse nome e passou a ser ensinado dentro das universidades.

Segundo o dicionário Houaiss (2001, p. 1149), engenharia é a “aplicação de métodos científicos ou empíricos à utilização dos recursos da natureza em benefício do ser humano”. Essa definição já estabelece a inserção dos métodos científicos, que em muitos casos também é colocado como a aplicação da matemática, física e química em artefatos, em benefício do ser humano, o que, nessa visão, configuraria em termos essenciais a engenharia moderna.

Já outras definições ressaltam também o papel humanístico que a engenharia teria ou deveria ter. É o caso das Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, definidas pelo Conselho Nacional de Educação Superior, vinculado ao Ministério da Educação:

Art. 3º O Curso de Graduação em Engenharia tem como perfil do formando egresso/profissional o engenheiro, com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade (CNE, 2002).

Por essas duas versões, nota-se, então, que, como Lili Kawamura (1986) já apontava na década de 1980, parecem existir visões em disputa sobre a engenharia, e no interior da engenharia. Para a autora, essas visões seriam três: (i) uma primeira tecnocrata, elitista, de mercado; (ii) a segunda nacional-desenvolvimentista; e, por último, (iii) uma visão de engenharia militante, comprometida com os movimentos sociais e grupos de base, mas que era ainda muito incipiente.

Desde que esse trabalho foi apresentado, e em cenário de globalização e neoliberalismo crescentes, a primeira visão ganhou ainda mais força, enquanto a segunda se enfraqueceu, e a terceira, ainda bastante marginal, conseguiu um pouco mais de espaço institucional dentro das universidades (THIOLLENT & ALVEAR, 2009), como com os próprios Encontros Nacionais de Engenharia e Desenvolvimento Social (ENEDS) o atestam.

As duas primeiras visões, descomprometidas com o desenvolvimento social, costumam ser reforçadas pela vertente tecnicista dos cursos de engenharia. Essa vertente, não por acaso, é a prevalecente hoje no Brasil, como o mostram alguns trabalhos desenvolvidos nos últimos doze anos:

Estudos sobre a formação do “engenheiro civil” (COLOMBO, 2004), do “engenheiro de alimentos” (FRAGA, 2007), do “engenheiro de materiais” (DWEK, 2008) e do “engenheiro de produção” (FRANKEL,

2009), fazendo uma leitura da grade curricular dos cursos de engenharia mostrando que predomina uma visão ainda tecnicista fechada e, ainda, com clara separação entre teoria e prática e com ações e exemplos focados num segmento: indústrias e setor privado (RUFINO, 2013).

Por outro lado, a terceira visão, da engenharia militante, vem sendo refletida e aprofundada por alguns autores. Nessas reflexões, busca-se tanto repensar a atuação do profissional de engenharia, como o lugar e o papel da técnica na construção do ordenamento sociotécnico do mundo em que vivemos (cf. DAGNINO et al., 2004). É desse movimento que, tendo por base o que defendia Paulo Freire em 1968, em “Extensão ou Comunicação?”, propõe-se o conceito de engenheiro educador, que seria aquele profissional cujo papel

deveria ser o de atuar não mais como responsável pela solução do problema tecnológico, como esperavam a academia, os trabalhadores e a própria equipe de incubação, mas sim como mediador de processos participativos para solução de problemas tecnológicos (FRAGA, VASCONCELLOS e SILVEIRA, 2008).

Sinteticamente, então, pode-se dizer que fazemos desenvolvimento social, quando a redução das desigualdades sociais, a melhoria de vida e o “social” não são vistos como algo secundário no desenvolvimento técnico. É esse compromisso que está por trás de várias qualificações que foram e vêm sendo incorporadas ao termo “desenvolvimento”: Desenvolvimento Sustentável; Desenvolvimento Local e Desenvolvimento Humano (MOREIRA & CRESPO, 2012); Desenvolvimento Situado (ZAOUAL, 2006); Decrescimento (LATOUCHE, 2009); e Economia Solidária (SINGER, 2002). Trata-se, em todos os casos, de um desenvolvimento entendido como possibilitador de um outro modo de produção e ordenamento sociotécnico, no qual os avanços “social” e “econômico” são considerados inseparáveis.

Isso posto, o objetivo do presente artigo é analisar o campo da Engenharia e Desenvolvimento Social no Brasil, a partir da análise dos anais do ENEDS, encontro que se está assumido como sendo o principal evento de debate sobre o tema no país. Pretendemos, com isso, explicitar um pouco melhor como vem se estabelecendo essa relação entre engenharia e desenvolvimento social por aqui. Para tanto, consideraremos os diversos artigos publicados no encontro, assim como o modo como essa temática vem se difundindo pelo Brasil nesses últimos doze anos.

De forma a procedermos a tal tarefa, na próxima seção, apresentaremos os aspectos metodológicos centrais desse trabalho de pesquisa que ora se inicia. Será a partir das decisões e dos métodos/ processos explicitados nela, que se produzirá uma primeira tabela de dados relativos aos 392 trabalhos analisados. É parte desses dados, juntamente com algumas hipóteses preliminares, que apresentaremos na segunda seção. Por fim, na última parte, ressaltaremos alguns dos limites do presente trabalho, assim como os próximos passos que pretendemos dar na sequência desta pesquisa.

Seja como for, é importante desde já deixar claro que aquilo que se tem em mente com este artigo não é apresentar posições definitivas ou dados/ hipóteses finais, provindos de uma pesquisa extensiva já concluída. Estamos nas primeiras etapas de todo esse processo. Nesse sentido, em muitos aspectos, este trabalho poderá

ser superado pelos resultados que o próprio desenrolar desta pesquisa poderá trazer.

METODOLOGIA

Para se chegar aos dados que utilizamos para a apresentação e análise preliminares que desenvolveremos neste artigo, seguiram-se essencialmente três fases principais. Na primeira delas, as 392 publicações que tínhamos à disposição foram repartidas entre os então quatro pesquisadores que participavam dessa empreitada¹. A tarefa era montar uma tabela primária, contendo, para cada artigo, as seguintes informações: ano de apresentação, título, autores, palavras-chave, resumo e referências bibliográficas.

A segunda fase, e que foi a mais laboriosa, consistiu em um refinamento dos dados tabelados na etapa anterior. Para ela, a equipe já estava na configuração atual, com três pesquisadores. O objetivo era discriminar dados que nos pareciam fundamentais para análises que, a partir da primeira leitura que cada qual fez da tabela que tínhamos montado, julgamos mais interessantes de serem feitas nesse primeiro momento (e que apresentaremos na próxima seção).

Com isso, em um primeiro momento, tivemos esforço mais braçal, que consistiu na mera garimpagem dos dados de que já dispúnhamos, de modo a obtermos, para cada artigo, informações sobre: universidade de procedência; número de autores e autoras; e o gênero do primeiro autor. Paralelamente, a partir de algoritmos de análise, obtivemos também o tabelamento das palavras-chave e das palavras constituintes dos títulos de cada trabalho.

No segundo momento, tivemos que proceder a um trabalho mais interpretativo. A partir do resumo, título e palavras-chave de cada artigo, precisaríamos determinar, por um lado, se o tema trabalhado era agrário, urbano ou indeterminado, e se a abordagem era teórica, prática ou mista. Por outro lado, deveríamos também classificar a questão primária de cada trabalho, bem como, caso houvesse, as questões secundária e terciária.

Este segundo momento consistiu de três passos. Inicialmente, a partir da análise que cada um dos três pesquisadores fez separadamente de um artigo aleatoriamente sorteado para cada edição do ENEDS, verificar se os nossos critérios de “urbano”, “agrário” ou “indeterminado”, assim como de “teórico”, “prático” ou “misto” convergiam, calibrando as discrepâncias encontradas. Ao mesmo tempo, tivemos que montar uma primeira listagem de categorias que pudesse dar conta senão de todas, ao menos da grande maioria das questões abordadas nos artigos.

No passo seguinte, os 392 trabalhos foram divididos entre os três pesquisadores, de modo a que procedêssemos às categorizações. Ao final dessa etapa, verificamos que os critérios urbano-agrário-indeterminado e teórico-prático-misto estavam sendo adotados em muito boa concordância pelos três. Por outro lado, no que concerne à categorização das questões abordadas, elas não só não convergiram igualmente tão bem, como se percebeu que algumas categorias deveriam ser incluídas à lista, outras expandidas e um terceiro grupo mais bem delimitado.

Com isso, no terceiro passo, trocamos entre nós os artigos que havíamos analisado originalmente, de sorte que todo trabalho foi, com relação a essa categorização,

analisado por dois dos três pesquisadores do grupo. E nos poucos casos em que houve discordância entre a categorização inicialmente dada e aquela que o segundo pesquisador sugeria, o terceiro membro do grupo foi chamado para dar o voto de Minerva.

Assim, para terceiro e último momento do trabalho, que produziu os dados que apresentamos e analisamos neste artigo, dispúnhamos de uma tabela suficientemente consistente, com respeito às informações de que necessitávamos e às demarcações conceituais que havíamos dado. Ela pode ser consultada em <https://goo.gl/IJPXCc>. A partir dela, chegamos aos gráficos que apresentamos na próxima parte, e, daí, às hipóteses e observações iniciais que desenvolvemos a partir da análise preliminar deles.

DEFINIÇÕES E CATEGORIAS

Antes, porém, de passarmos aos gráficos e suas análises, é preciso que tenhamos claro o que por fim se assumiu por cada um dos termos nas três classificações que fizemos.

AGRÁRIO, URBANO, INDETERMINADO. Com respeito a essa classificação, assumiu-se, grosso modo, que a temática desenvolvida no artigo seria considerada agrária, se o seu objeto central consistisse em algo relacionado a atividade rural, a extrativismo ou a considerações sobre reservas florestais, áreas não urbanas etc. No caso de temática relacionada a empreendimentos ou problemáticas urbanas, à formação em engenharia, à estrutura universitária e afins, ela foi classificada como urbana. Quando, porém, uma distinção clara não era possível, como no caso da reflexão teórica sobre tecnologia e sustentabilidade ambiental, de ferramentas de Internet para a publicização do uso de agrotóxicos, da reflexão teórica sobre cooperativas e empreendimentos solidários etc., o trabalho foi classificado como indeterminado quanto a esse quesito.

TEÓRICO, PRÁTICO, MISTO. Assumimos como teórico todo artigo que fazia uma reflexão ou elaboração conceitual acerca da(s) questão/ões que ele trabalhava. Se o que se tinha era a descrição de alguma experiência, ele foi classificado como prático. No caso intermediário, em que se tinha tanto a descrição de experiências quanto uma elaboração conceitual consistente, o artigo foi classificado como misto. Na prática, porém, a distinção mais clara era entre teórico, de um lado, e prático e misto, de outro. Isso porque mesmo os artigos mais claramente descritivos, em muitos casos faziam referência a alguma apresentação ou elaboração conceitual. Com isso, a fronteira entre “prático” e “misto” acabou se mostrando um tanto nebulosa.

QUESTÃO PRIMÁRIA, SECUNDÁRIA, TERCIÁRIA. Por fim, no que tange à classificação das questões primária, secundária e terciária de cada trabalho, adotou-se uma lista com 25 possibilidades, sendo uma delas “outros” (essa lista pode ser consultada na aba Questões, em <https://goo.gl/IJPXCc>).

RESULTADOS PRELIMINARES

Desde 2004, já foram organizadas doze edições do ENEDS² cada uma com um tema específico. Oito universidades (e cidades) distintas abrigaram o evento nesses

anos. E um total de 392 artigos foram apresentados. A tabela abaixo sumariza essas informações.

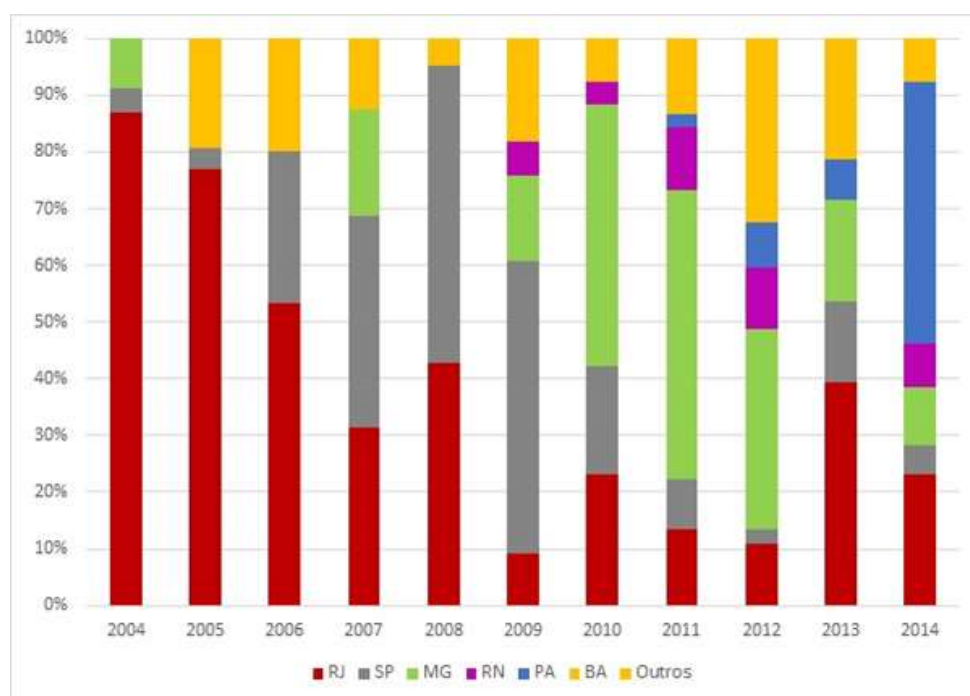
Tabela 1 - Dados dos doze ENEDS

Ano	Encontro	Cidade	Univers.	Artigos	Tema
2004	I ENEDS	Rio de Janeiro	UFRJ	23	Engenharia e desenvolvimento social: elaboração, monitoramento e avaliação de projetos solidários.
2005	II ENEDS	Rio de Janeiro	UFRJ	26	Tecnologia e desenvolvimento social e solidário.
2006	III ENEDS	Rio de Janeiro	UFRJ	15	A tecnologia na geração de trabalho e renda no Brasil.
2007	IV ENEDS	Rio de Janeiro	UFRJ	16	Outra universidade, outra economia.
2008	V ENEDS	São Paulo	USP	23	Os impactos da engenharia e os limites da sustentabilidade.
2009	VI ENEDS	Campinas/SP	Unicamp	33	O que a engenharia tem a ver com desenvolvimento social.
2010	VII ENEDS	Teófilo Otoni/MG	UFVJM	26	Troca de saberes entre os Vales e o Brasil.
2011	VIII ENEDS	Ouro Preto/MG	UFOP	45	O desenvolvimento tecnológico e social do ponto de vista do trabalho.
2012	IX ENEDS	Natal	UFRN	75	O Brasil que se quer e os caminhos que se trilham.
2013	X ENEDS	Rio de Janeiro	UFRJ	29	Engenharia para ver com os olhos do outro.
2014	XI ENEDS	Castanhal/PA	IFPA	39	Repensando a tecnologia e a sustentabilidade da Amazônia.
2015	XII ENEDS	Salvador	UFBA	42	Por trás de cada tecnologia, há sempre uma ideologia.

Fonte: Autoria própria, 2016.

ABRANGÊNCIA ESTADUAL E REGIONAL

Em termos sucintos, com respeito à abrangência do evento no que concerne à participação dos estados, pode-se dizer que, a partir de sua terceira edição, o ENEDS começou a receber de forma mais consistente trabalhos de fora do Rio de Janeiro. Assim, em 2006, SP já representa 27% do total de trabalhos apresentados. Em 2007, no IV ENEDS, temos SP com 38%, MG com 19% e RJ com 31%. A partir de 2008, o evento sai do Rio, o que parece contribuir para o aumento da diversificação. Com efeito, no ano seguinte, já temos artigos provenientes de dez estados distintos. Três anos depois, em Natal (2012), atingimos o máximo da diversidade até agora conseguida, com doze estados apresentando artigos. Em 2015, temos a distribuição de trabalhos por estado menos concentrada de todas, com nenhuma unidade da federação contando mais do que 24% dos artigos apresentados.

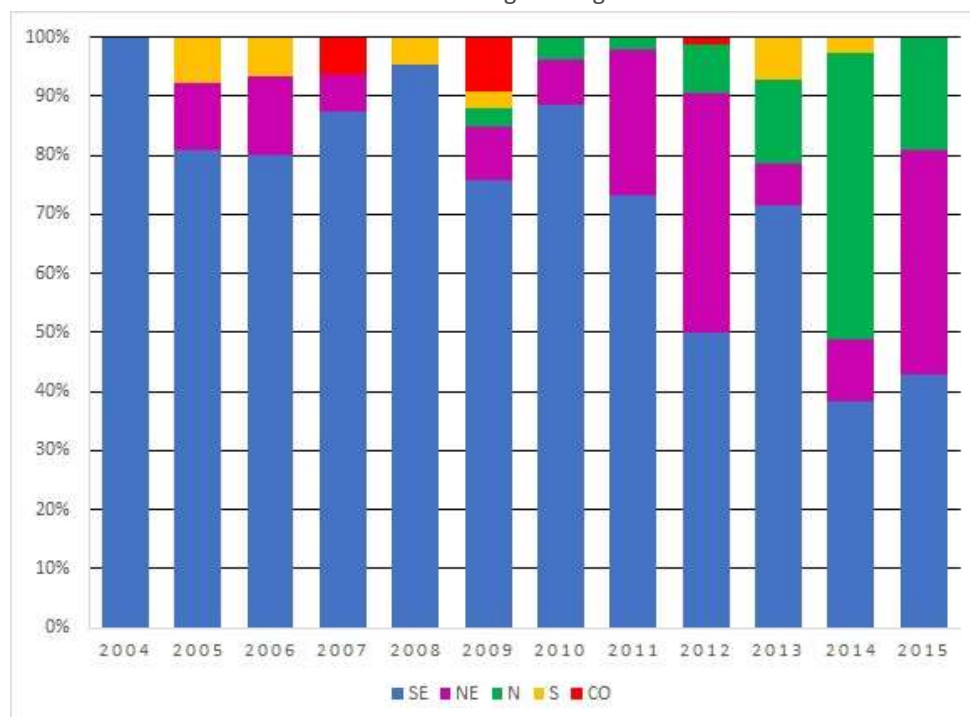


Fonte: Autoria própria, 2016.

Em relação à participação das cinco macrorregiões nacionais dentre os apresentadores de trabalhos no ENEDS, há uma hegemonia do Sudeste até 2011, com a região concentrando, nessas edições, no mínimo 73% do total de artigos. Em 2012, quando ENEDS ocorre pela primeira vez fora do Sudeste, nenhuma região concentrou mais do que 50% dos trabalhos. Essa tendência permaneceu inalterada daí em diante, exceto em 2013, quando o evento foi realizado de novo no Sudeste.

Além disso, outro fato interessante é que o ENEDS de 2009, ocorrido em Campinas (SP), foi o único em que houve artigos de todas as cinco regiões do Brasil. Isso talvez se explique pelo fato de a Unicamp, instituição sede, contar com um corpo discente bastante heterogêneo, no que concerne a estado e região de origem do estudante (garantido, em boa medida, por sua política de realizar vestibular também em cidades fora do estado de São Paulo). Isso pode ter facilitado a divulgação do Encontro para as outras regiões do Brasil. Além disso, em termos de posição geográfica, Campinas está particularmente próxima das regiões Sul e Centro-Oeste, aquelas que, como veremos, são as tradicionalmente mais ausentes do ENEDS. Por fim, por conta do aeroporto de Viracopos, que opera como um hub aéreo no país, contando com voos com preços mais acessíveis para todas as regiões, Campinas também se torna mais acessível para quem vem de não muito perto.

Gráfico 2 - Artigos x Regiões



Fonte: Autoria própria, 2016.

Nota-se também que, de uma parte, o local de realização do ENEDS impacta grandemente na participação de autores provenientes da macrorregião na qual a universidade sede se encontra (cf. Gráfico 1 e 2). De outra parte, não fica claro se a realização do ENEDS em uma instituição, estado ou macrorregião impacta de forma significativa na participação de autores provenientes desses espaços nas edições seguintes do evento (cf. Gráfico 1 e 2).

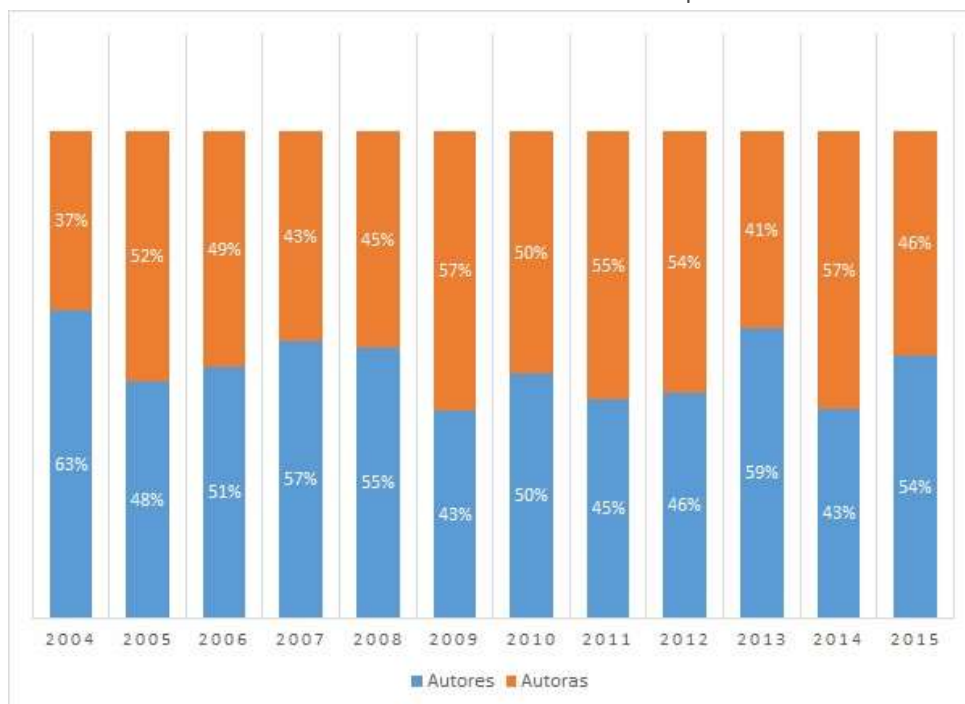
Grosso modo, além disso, pode-se dizer que Sul e Centro-Oeste seguem sendo, de longe, as macrorregiões menos representadas nos artigos apresentados no Encontro (Gráfico 2). Mesmo em 2015, quando a plenária final do ENEDS deliberou que a edição de 2016 aconteceria em Florianópolis, nenhum trabalho proveniente da região Sul foi apresentado. De igual modo, analisando a participação dos estados, cinco das 27 unidades da federação jamais se fizeram representar no ENEDS. Das 22 que já estiveram presentes, quatorze o fizeram em um número ínfimo de artigos (entre um e cinco, cada), totalizando, juntas, poucos trabalhos, em um universo de 392 (ou seja, menos de 7% do total). Isso quer dizer que oito estados concentram 93% de todos os artigos apresentados no evento.

GÊNERO DOS AUTORES

Apesar de a engenharia ser conhecida por ter uma predominância masculina, nos ENEDS, desde o seu início, tal assimetria não esteve presente. Apenas na primeira edição do Encontro, houve uma preponderância de autores do gênero masculino, sobre autoras, sendo 46 autores (63%) e 27 autoras (37%). No geral, há uma leve predominância de autoras em relação a autores (650 contra 632, considerando o universo total de autores). Essa super-representação do gênero feminino, quando comparada com a proporção na qual tal gênero se faz presente nos cursos de

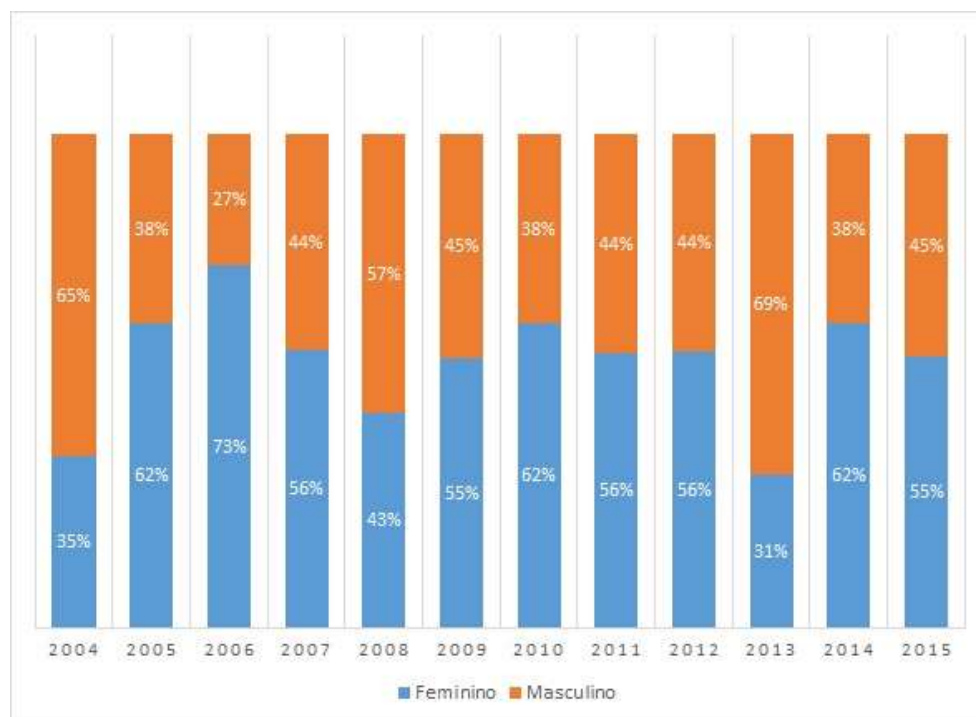
engenharia do país, deve-se, talvez, a dois fatores principais. De uma parte, e preponderantemente, a temática “social” parece, na média, tanto atrair mais a atenção das futuras engenheiras, do que dos futuros engenheiros, quanto ser uma área em que os homens tendem a ser menos competitivos, criando menos barreiras para a incorporação do gênero feminino. Além disso, e de forma não desprezível, a interdisciplinaridade que caracteriza o público do ENEDS quanto à formação de origem dos participantes, faz-se presente de igual modo dentre os autores. Assim, parte dos trabalhos apresentados provém de áreas do conhecimento ou de atuação profissional historicamente menos masculinas, ou mesmo mais femininas, no país, como o serviço social, por exemplo.

Gráfico 3 - Percentual de autores e autoras por ano



Fonte: Autoria própria, 2016.

Tomando-se apenas o gênero do primeiro autor de cada artigo, em somente três anos há mais primeiros autores homens, enquanto nove anos tiveram mais primeiras autoras. Além disso, houve 14% a mais de primeiras autoras do que de primeiros autores (211 contra 181), uma diferença bem maior do que aquela verificada quando se consideram todos os autores. Isso, em parte, talvez se explique pelo fato de o costume dos trabalhos de estudantes na área de engenharia ser o de adicionar o professor que acompanha o grupo em sua pesquisa como um dos autores (mas raramente como o primeiro autor). Assim, como, no corpo docente, a desproporção entre homens e mulheres é, na média, significativamente maior do que aquela que se verifica no corpo discente, tal “masculinização” tenderia a repercutir na estatística que inclui os professores, estando ausente naquela que considera apenas o primeiro autor.



Fonte: Autoria própria, 2016.

PALAVRAS-CHAVE

Com respeito às palavras-chaves, dos 392 artigos, 98% utilizou pelo menos uma palavra-chave; 96% fez uso de até três; metade utilizou quatro; 22% usou cinco; e 2% utilizou seis. Com isso, no total, obtivemos 1381 palavras-chave, das quais 797 eram diferentes (e, conseqüentemente, 584 foram repetições de algum dessas 797). Para as 20 palavras-chave diferentes mais citadas, foram buscadas palavras-chave que tinham o mesmo significado, como por exemplo abreviação ou plural. Na contagem final, tais ocorrências foram agrupadas. Ao fim desse processo, sobraram 784 palavras-chave diferentes.

Dentre essas palavras, as que mais se destacaram foram: “Economia Solidária”, com 85 aparições (22% dos artigos); “Extensão”, com 36 (9% dos artigos); “Autogestão”, com 28 (7% dos artigos); e “Políticas Públicas”, com 24 (6% dos artigos). Outras palavras que apareceram com frequência significativa foram: Educação, Sustentabilidade, Tecnologia Social, Cooperativismo, Engenharia, Agricultura familiar, Pesquisa-Ação, Meio ambiente, Responsabilidade Social, Trabalho, Desenvolvimento Social, Universidade.

Dentre os temas que tiveram muitas palavras similares, mas que não eram conceitualmente próximas o suficiente para serem facilmente contabilizadas sob um único termo, temos o caso, por exemplo, de “Desenvolvimento Social”. Pareceram-nos próximas à tal expressão, as de “Desenvolvimento”, “Desenvolvimento Regional”, “Desenvolvimento Comunitário”, “Desenvolvimento Econômico”, “Desenvolvimento local”, “Desenvolvimento Regional”, “Desenvolvimento Social Local”, “Desenvolvimento Socioambiental”, “Desenvolvimento Solidário”, “Desenvolvimento Sustentável” e “Desenvolvimento Territorial”. Por mais que não se esteja necessariamente dizendo a mesma coisa com todos esses termos, a leitura do artigo completo muito

provavelmente nos mostraria que, em comum, boa parte deles traria alguma reflexão sobre Desenvolvimento Social, ou uma crítica ao desenvolvimento hegemônico. Se somássemos todas essas aparições, chegaríamos a um total de 34 menções (9% dos artigos).

Outro caso parecido foi o termo “Cooperativismo”. Seus similares seriam: “Cooperativa”, “Cooperativa Agroecológica”, “Cooperativa de Catadores”, “Cooperativa de Sabão”, “Cooperativa Popular”, “Cooperativas”, “Cooperativas de Catadores”, “Cooperativas de Catadores de Materiais Recicláveis”, “Cooperativas Populares”, “Cooperativismo de Catadores de Materiais Recicláveis”, “Cooperativismo Industrial”, “Cooperativismo Popular” e “Cooperativismo Virtual”. Este conjunto somado estaria em segundo lugar, com 38 aparições (10% dos artigos).

Dentre os “top20”, na análise temporal, algumas palavras aparecem mais nas primeiras edições do ENEDS, diminuindo sua incidência com o decorrer dos anos. Uma delas é “cooperativismo”, que aparece muito nos quatro primeiros ENEDS, mas depois praticamente some (as outras versões da palavra aparecem a partir do quinto ENEDS, mas em quantidades menores). A palavra “Responsabilidade Social” aparece muito no primeiro ENEDS (26% do total de artigos), mas depois praticamente some, aparecendo uma vez em 2005, 2006 e 2008, e duas em 2012.

De qualquer forma, seja no que concerne à maior ou menor aparição de palavras-chave no conjunto de trabalhos publicados nas edições do ENEDS, à oscilação dessas menções ao longo dos anos, à substituição de um termo por outro similar, ou à consolidação, evolução ou superação de marcos conceituais teóricos, os dados trazidos pela incidência das palavras-chave oferecem pistas bastante interessantes para análises/ aprofundamentos posteriores, com respeito àquilo que os artigos apresentados nos ENEDS nos mostram sobre o campo da engenharia e desenvolvimento social no Brasil.

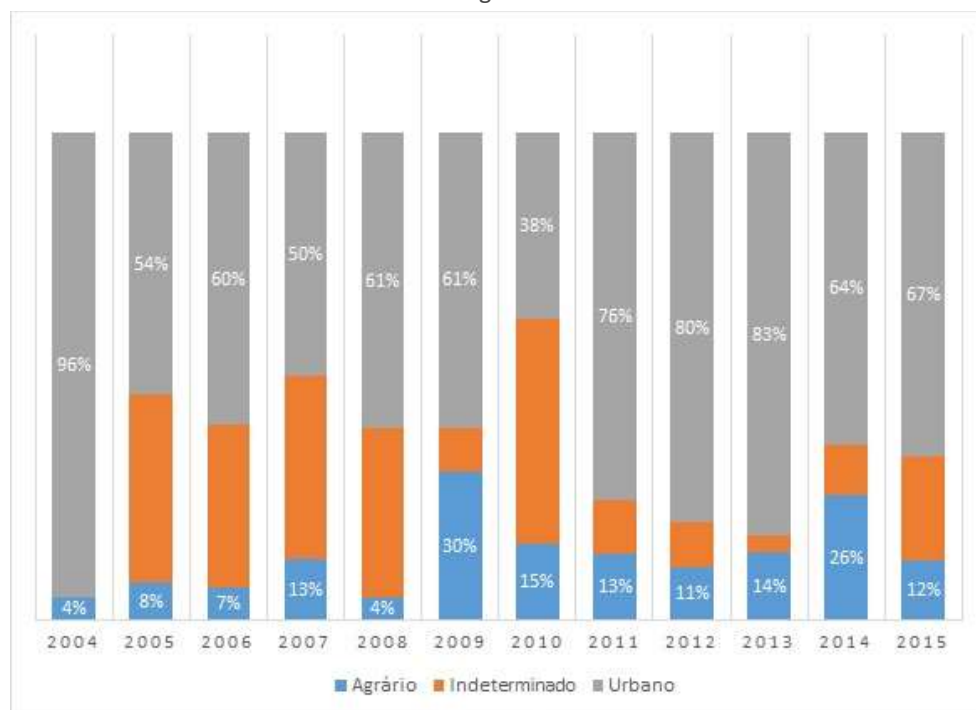
TEMÁTICAS

URBANO versus AGRÁRIO. De forma geral, a temática urbana aparece mais do que a agrária nos artigos do ENEDS. De todos os anos, apenas em 2010 (Teófilo Otoni/MG) a temática urbana representou menos da metade dos artigos, sendo que do restante apenas 15% foi agrário (os demais 46% foram indeterminados). Além disso, apenas em 2009 (30%) e 2014 (26%) houve mais de 25% de artigos na temática agrária (GRÁFICO 5). Em 2014, o ENEDS aconteceu em Castanhal/PA, uma região com grande área rural, o que pode explicar esse número. Já em 2009, o ENEDS aconteceu em Campinas/SP, um município predominantemente urbano. Contudo, além de a Unicamp, instituição sede, contar com um curso de Engenharia Agrícola tradicional e bastante forte (a FEAGRI), a localização geográfica da universidade parece ter facilitado a participação de membros de Goiás, São Carlos e Brasília. É desses lugares que provêm os autores que, juntamente com os da própria Unicamp, responderam por seis dos dez artigos dessa temática nesse ano.

A flagrante predominância de artigos que se referem a problemáticas urbanas pode ter várias explicações possíveis. Uma delas é a de que, para a problemática agrária, existem fóruns bem mais antigos e consolidados para o compartilhamento dessas experiências, do que o ENEDS. Esse é o caso, por exemplo, de alguns encontros da área da agronomia, agroecologia, biologia etc. Aliás, nos campos

relacionados às ciências agrárias (agronomia, zootecnia, veterinária, engenharia de alimentos, economia doméstica etc.), a reflexão com respeito ao desenvolvimento social é pelo menos tão antiga quanto “Extensão ou Comunicação?”, de Paulo Freire, que foi publicado no Chile em 1969.

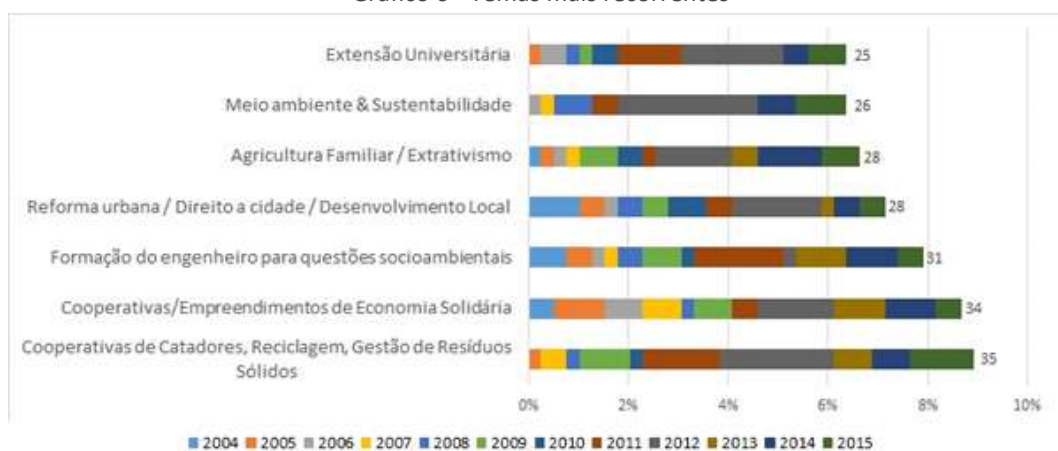
Gráfico 5 - Agrário X Urbano



Fonte: Autoria própria, 2016.

QUESTÕES PRIMÁRIAS. Em relação à questão primária, as temáticas que apareceram com mais frequência estão mostradas no Gráfico 6, abaixo. Nele, o número que segue ao lado da barra relativa a cada tema refere-se ao total de artigos nas doze edições do ENEDS nos quais ele foi a questão primária.

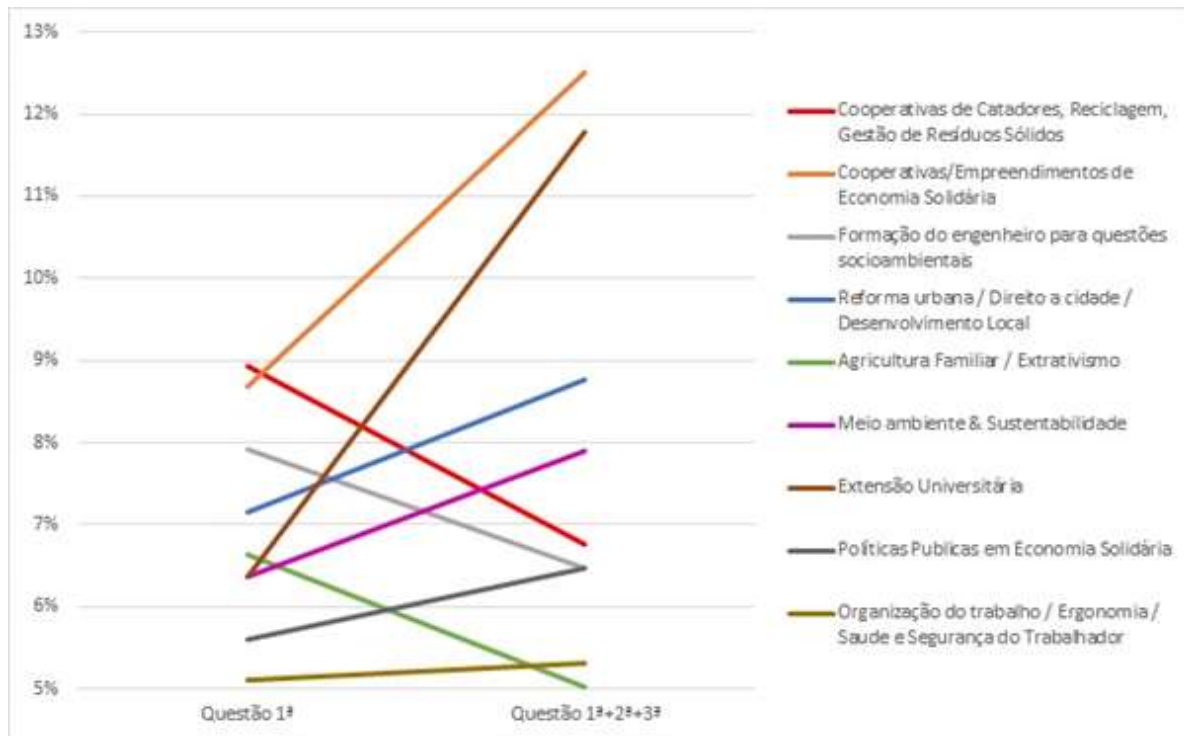
Gráfico 6 - Temas mais recorrentes



Fonte: Autoria própria, 2016.

QUESTÕES PRIMÁRIAS, SECUNDÁRIAS e TERCIÁRIAS. Quando se faz a análise juntando as questões primárias, secundárias e terciárias, temos o seguinte resultado:

Gráfico 7 - Questão Primária x Questões (Primária+Secundária+Terciária)



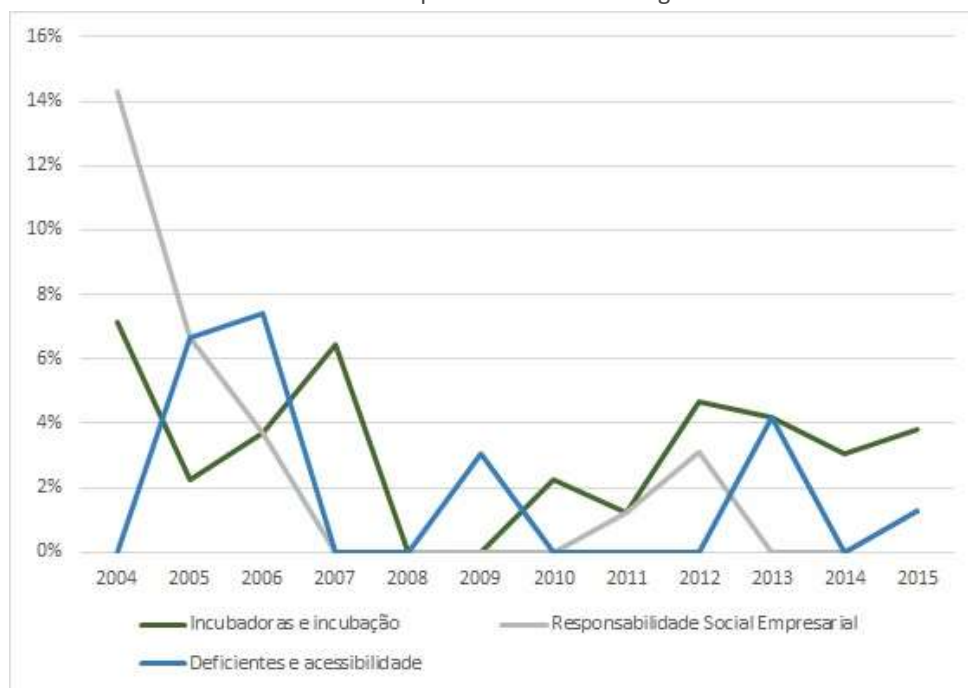
Fonte: Autoria própria, 2016.

Ou seja, por um lado, algumas categorias como “Cooperativas/Empreendimentos de Economia Solidária”, “Extensão Universitária” e “Reforma urbana / Direito a cidade / Desenvolvimento Local” acabam tendo maior expressão. Uma hipótese para que tal coisa aconteça é o fato de esses temas serem questões transversais, normalmente sendo questões secundárias ou terciárias de muitos artigos.

Além disso, por outro lado, “Políticas Públicas em Economia Solidária” e “Organização do trabalho / Ergonomia / Saúde e Segurança do Trabalhador” ganham maior expressão relativa. Na contramão desse processo, “Agricultura Familiar / Extrativismo” perde destaque, e isso talvez possa ter alguma relação com o fato de, como se viu, a problemática agrária nos artigos do ENEDS ter bem menor incidência do que a não agrária.

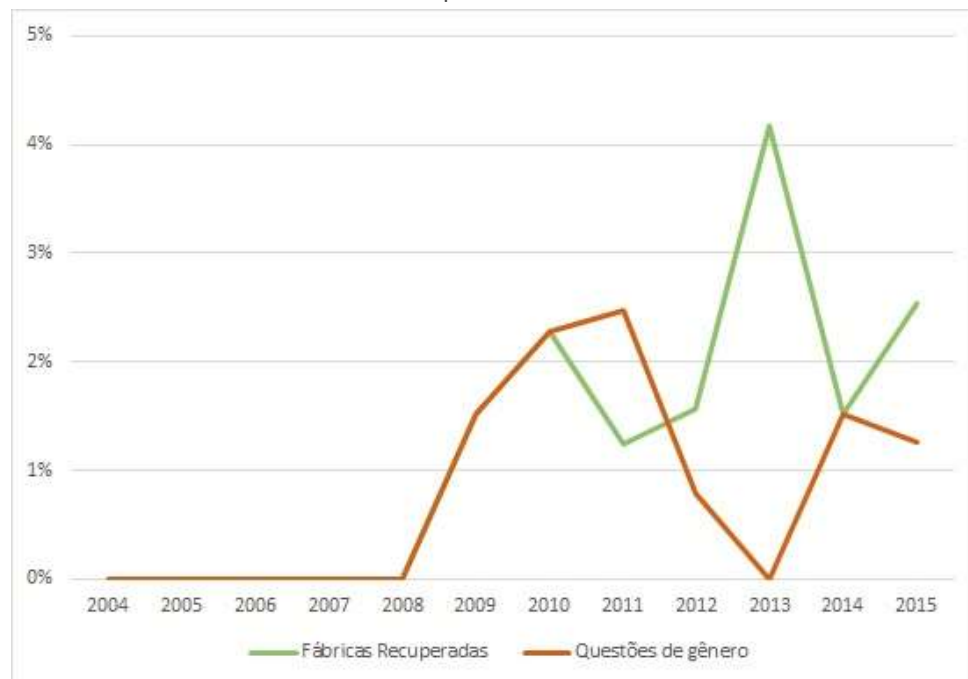
Fazendo-se a análise temporal dessas categorias (GRÁFICOS 8a e 8b), alguns pontos podem ser destacados. Em primeiro lugar, notam-se que três delas que tiveram uma presença grande nos três primeiros ENEDS, mas que depois desapareceram: “Incubadoras e incubação”, “Responsabilidade Social Empresarial” e “Deficientes e Acessibilidade”. Por outro lado, as categorias “Fábricas Recuperadas” e “Questões de Gênero” começaram a aparecer em 2009/2010 e, apesar de contar com uma frequência baixa, apresentam certa regularidade desde então.

Gráfico 8a - Temas que diminuíram ao longo dos anos



Fonte: Autoria própria, 2016.

Gráfico 8b - Temas que cresceram nos últimos anos



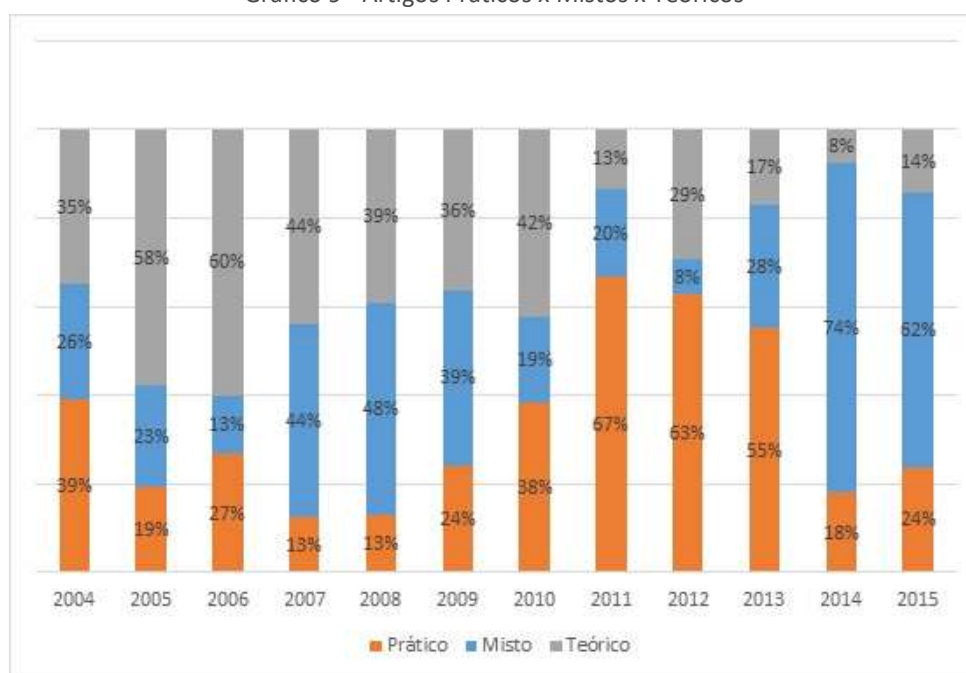
Fonte: Autoria própria, 2016.

TEÓRICO, PRÁTICO ou MISTO. Sobre o perfil dos artigos, no que tange à abordagem teórica ou prática, apenas nos anos 2005 e 2006 mais de 50% dos artigos eram teóricos. Por outro lado, apenas nos anos de 2011 a 2013 a maioria foi prática (67% e 53%, respectivamente). E nos anos de 2014 e 2015, a grande maioria dos artigos foi mista (respectivamente, 74% e 62%). Além disso, ao se juntarem os artigos práticos com os mistos, de modo a se identificarem todos os trabalhos nos quais

algum caso prático foi analisado, em todos os anos houve uma grande maioria desse tipo de artigo, exceto, obviamente, em 2005 e 2006.

Uma possível explicação para essa diferença pode ser encontrada na própria proposta do ENEDS, que tende a valorizar mais, em suas chamadas e em várias das atividades que compõem o encontro, a descrição de experiências concretas. Também, subsidiariamente, pode-se talvez ponderar que para o perfil da maior parte dos apresentadores no ENEDS, composto por estudantes de engenharia, a reflexão teórica seja algo menos próximo da experiência, prática e formação de que dispõem, do que a implementação prática.

Gráfico 9 - Artigos Práticos x Mistos x Teóricos



Fonte: Autoria própria, 2016.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como destacamos em outras partes, o presente artigo sistematiza preliminarmente alguns dos dados relativos aos 392 trabalhos apresentados nas doze primeiras edições do ENEDS. Nesse sentido, não é apenas a análise incipiente aqui oferecida que precisa ser considerada nisso que ela é, ou seja, uma primeira análise desses dados, e que está sujeita a alterações. Parte mesmo dos dados é apenas aproximada, uma vez que adveio de fontes (título, palavras-chave, autores e resumo de cada artigo) que, por sua própria característica, podem mascarar aspectos relevantes para as três categorias interpretativas que adotamos: “teórico-prático-misto”, “agrário-urbano-indeterminado” e a(s) temática(s) abordada(s) pelo trabalho.

Não obstante, mesmo que uma parcela dos resultados apresentados aqui possa requerer alguma revisão futura, acreditamos que eles trazem informações bastante relevantes em vários aspectos, como, por exemplo:

- ainda que o ENEDS tenha conseguido expandir-se para fora do Rio de Janeiro e do Sudeste, os artigos nele apresentados seguem

superconcentrados em poucos estados, estando os autores do Sul e do Centro-Oeste do país praticamente ausentes;

- apesar da característica assimetria entre mulheres e homens dentre os estudantes de engenharia, tal aspecto não se faz presente entre os autores que publicam no ENEDS. De fato, ao contrário, há mais autoras do que autores nos 392 trabalhos apresentados;
- existe uma preponderância de certos temas e conceitos, bem como de trabalhos não puramente teóricos e de problemáticas urbanas, dentre os artigos analisados.

Essas informações, como sinalizamos em alguns momentos, são relevantes não apenas porque nos permitem descrever parte da identidade que o ENEDS foi assumindo, enquanto espaço de troca de experiências e de aprofundamento da reflexão sobre engenharia e desenvolvimento social, mas principalmente porque nos facultam refletir sobre o evento de forma mais fundamentada.

Resta-nos, entretanto, muito o que fazer ainda. Dado que assumimos o desafio de apresentar e analisar o campo de engenharia e desenvolvimento social no país, um primeiro trabalho é aprofundar a leitura e a análise da base de dados de que já dispomos: os artigos apresentados nos ENEDS. Isso vai nos permitir, dentre outras coisas, verificar autores, conceitos e ideias mais referenciados; pesquisadores, núcleos de extensão e instituições mais influentes e “contagadores”; consolidação, evolução ou superação de determinadas perspectivas analíticas ou de atuação ao longo do tempo; etc.

Paralelamente a isso, parece que outras fontes precisam ser incorporadas ao nosso estudo, a começar por aquelas nas quais as iniciativas relacionadas ao meio agrário são prioritariamente expostas e refletidas. Além disso, os anais dos Encontros Regionais de Engenharia e Desenvolvimento Social (EREDS), assim como os trabalhos em outros encontros de engenharia que tratem das “questões sociais”, também seriam importantes³.

Por fim, em uma terceira etapa, procederemos a comparações com a trajetória seguida por engenharia e desenvolvimento social em outras partes do mundo, como é o caso do *Engineering for Social Justice and Peace* (ESJP). A partir disso, pode ser que tenhamos melhores condições não apenas de identificar as especificidades, fortalezas e fraquezas do processo seguido no Brasil, como de eventualmente nos depararmos com lições interessantes para nós, dentre aquilo que se faz, fez ou busca fazer em outros locais do planeta.

The field of engineering and social development in Brazil

ABSTRACT

Generally speaking, everyday engineering practices are profoundly associated with the development of the hegemonic capitalist socio-technical order. Taking such activity as a way of also producing social development (or change) – that is, the very subversion of this order – is something somewhat recent in the world. In Brazil, the exchange of experiences and the deepening of the reflection concerning this subject is greatly associated with the Engineering and Social Development National Meeting (ENEDS, in Portuguese). Because of that, a research on the 392 papers presented in the so far twelve editions of the meeting has been started with the aim of, initially, describing the field of engineering and social development in the country. In this manuscript, we present the first results of such work, providing some initial hypothesis to them. At the end, we describe the next intended steps in this endeavour and what is aimed with them.

KEYWORDS: Engineering. Social Development. ENEDS. Proceedings.

NOTAS

¹ Gostaríamos de registrar nossos agradecimentos à pesquisadora que contribuiu muito nessa primeira etapa, mas que infelizmente não pôde prosseguir no trabalho conosco.

² O Encontro Nacional de Engenharia e Desenvolvimento Social surge em 2004, ainda sem pretensão nacional, chamando-se Encontro de Engenharia e Desenvolvimento Social (EEDS). O evento, que foi concebido e organizado pelo nascente Soltec na UFRJ, buscava “refletir sobre formas de atuação da engenharia capazes de contribuir na melhoria da qualidade de vida da população” (Addor et al., 2015, p. 57). Essa perspectiva se mantém, mesmo quando, no ano seguinte, o evento se assume como sendo nacional; e quando, a partir de 2008, ele passa a ser realizado também fora da instituição em que foi concebido. De maneira geral, a organização e condução do evento fica a cargo dos estudantes da universidade sede. São eles que, na plenária final do ENEDS do ano anterior, apresentam-se como candidatos para receber a edição seguinte do encontro. Uma vez, porém, escolhida a instituição que abrigará o evento, e constituída a equipe que vai prepará-lo, o grupo conta com apoio de uma rede nacional de estudantes, professores e pesquisadores (que já organizaram algum ENEDS), que podem oferecer um amplo suporte em todo esse processo de preparação.

³ Para este último ponto, talvez seja mais fácil encontrar tais trabalhos em congressos de engenharia que são mais interdisciplinares, como o Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP) e o Congresso Brasileiro de Ensino na Engenharia (COBENGE).

REFERÊNCIAS

ADDOR, Felipe. et al. A construção de um espaço contra-hegemônico na engenharia: o Encontro Nacional de Engenharia e Desenvolvimento Social (Eneds). In ADDOR, F. & LIANZA, S. (Org.) **Percursos na extensão universitária – saindo da torre de marfim**. Editora UFRJ/ FAPERJ, 2015. (p. 57-71)

CNE. RESOLUÇÃO CNE/CES 11, DE 11 DE MARÇO DE 2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf> . Ultimo acesso em: 25/05/2016.

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

DAGNINO, R., BRANDÃO, F. C. e NOVAES, H. T. Sobre o marco analítico-conceitual da tecnologia social. In: Lassance Jr. et al. **Tecnologia social – Uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004. p. 15-64

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

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, Lais; SILVEIRA, Ricardo; VASCONCELLOS, Bruna. O engenheiro educador. In: São Paulo, USP, II Congresso da Rede de ITCPs: Economia Solidária e a Política e a Política da Economia Solidária. 2008.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** Trad. Rosisca de Oliveira. Rio de Janeiro: Terra e Paz, 1983 [1969].

FRANKEL, Roy. **Por uma Engenharia de Produção Comprometida com a Sociedade**. Projeto Final (Graduação em Engenharia de Produção). Escola Politécnica. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2009.

HOUAISS, Antônio. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Editora Objetiva. 2001.

KAWAMURA, Lili Katsuco. **Tecnologia e política na sociedade: engenheiros, reivindicações e poder**. Editora Brasiliense, 1986.

LATOUCHE, Serge. **Pequeno tratado do decrescimento sereno**. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2009.

MOREIRA, Sandrina Berthault; CRESPO, Nuno. Economia do Desenvolvimento: das abordagens tradicionais aos novos conceitos de desenvolvimento. **Revista de economia**, v. 38, n. 2 (ano 36), p. 25-50, 2012

RUFINO, Sandra; CURI FILHO, Wagner Ragi; SANTOS, Fernanda Cristina dos; GOMES, Paulo Vitor; ARAUJO, Fernanda Santos. Transcendendo os conhecimentos tradicionais na formação de engenheiros: as experiências e estratégias na UFOP. **Anais do X ENEDS. Rio de Janeiro, RJ** – 10 a 13 de setembro de 2013.

SINGER, Paul. **Introdução à economia solidária**. Fundação Perseu Abramo, 2002.

THIOLLENT, M.; ALVEAR, CAS. Sobre o papel do engenheiro de produção em projetos sociais. **SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO–SIMPEP**, v. 16, 2009.

ZAOUAL, Hassan. Nova economia das iniciativas locais: uma introdução ao pensamento pós-global. DP&A, 2006.

Recebido: 19 ago. 2016.

Aprovado: 12 dez. 2016.

DOI: 10.3895/rts.v13n27.4695

Como citar: ALVEAR, C. A. S. de; CRUZ, C. C.; MIRANDA, P. B. O campo da engenharia e desenvolvimento social no Brasil. **R. Technol. Soc.**, Curitiba, v. 13, n. 27, p. 188-207, jan./abr. 2017. Disponível em: < <https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/4695>>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Celso Alexandre Souza de Alvear.

SOLTEC, Sala ABC112, ligação ABC, sala ABC112, Centro de Tecnologia, Cidade Universitária Rio de Janeiro, RJ - CEP 21949-900

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

