

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE LORENA

MÁRIO HENRIQUE CARVALHO RENÓ FARIA

**Percepção de docentes do curso de engenharia química sobre
“Responsabilidade Social”**

Lorena
2020

MÁRIO HENRIQUE CARVALHO RENÓ FARIA

**Percepção de docentes do curso de engenharia química sobre
“Responsabilidade Social”**

Versão original

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à Escola de
Engenharia de Lorena -
Universidade de São Paulo como
requisito para a conclusão de
graduação em Engenharia Química.

Orientadora: Prof. Dra. Maria
Auxiliadora Motta Barreto

Lorena
2020

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Automatizado
da Escola de Engenharia de Lorena,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Faria, Mário Henrique Carvalho Renó
Percepção de docentes do curso de engenharia
química sobre “responsabilidade social” / Mário
Henrique Carvalho Renó Faria; orientadora Maria
Auxiliadora Motta Barreto. - Lorena, 2020.
46 p.

Monografia apresentada como requisito parcial
para a conclusão de Graduação do Curso de Engenharia
Química - Escola de Engenharia de Lorena da
Universidade de São Paulo. 2020

1. Docente. 2. Ensino. 3. Responsabilidade
social. 4. Engenharia química. 5. Formação. I. Título.
II. Barreto, Maria Auxiliadora Motta, orient.

RESUMO

FARIA, Mário H. C. R. Percepção dos docentes do curso de engenharia química sobre “Responsabilidade Social”. 2020. 46 f. Projeto de monografia (Trabalho de Graduação) – Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2020.

A sociedade tem exigido um perfil de formação de um engenheiro socialmente consciente de suas práticas. Tratando-se da construção de conhecimento para o discente de engenharia, a universidade tem o papel crucial na estruturação de uma identidade social, promovendo reflexões críticas que levem à formação de indivíduos socialmente responsáveis. Diante dessa realidade essa pesquisa buscou identificar qual a visão de docentes do curso de engenharia química a respeito do tema de responsabilidade social. Como abordagem de pesquisa escolheu-se a qualitativa com uso de entrevista, da qual participaram docentes do curso de engenharia química da EEL - Escola de Engenharia de Lorena, pertencentes a faixas etárias diferentes, com o intuito de identificar sua percepção e sua prática docente sobre o tema. Pôde-se perceber que os docentes reconhecem como relevantes as relações entre ciências humanas e engenharia, muito embora a maioria tenha tido pouco contato com humanidades em suas formações, e que o tema de responsabilidade social esteve ausente na formação de uma parcela significativa deles, além de que parece não haver iniciativas formais que fomentem discussões e alternativas para implementar o tema nas disciplinas.

Palavras-chave: Responsabilidade social. Formação em Engenharia Química. Docência e responsabilidade social.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 – Distribuição de respostas para questão 1..... | 22 |
| Figura 2 – Distribuição de respostas para questão 2..... | 23 |
| Figura 3 – Distribuição de respostas para questão 3..... | 24 |
| Figura 4 – Distribuição de respostas para questão 4..... | 25 |
| Figura 5 – Distribuição de respostas para questão 5..... | 26 |
| Figura 6 – Distribuição de respostas para questão 6..... | 27 |
| Figura 7 – Distribuição de respostas para questão 7..... | 29 |
| Figura 8 – Distribuição de respostas para questão 8..... | 30 |
| Figura 9 – Distribuição de respostas para questão 9..... | 31 |
| Figura 10 – Distribuição de respostas para questão 10..... | 33 |
| Figura 11 – Distribuição de respostas para questão 11..... | 34 |

SUMÁRIO

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1. | INTRODUÇÃO | 6 |
| 2 | REFERENCIAL TEÓRICO | 9 |
| 2.1 | Ensino da engenharia..... | 9 |
| 2.2 | Novos paradigmas no ensino da engenharia..... | 10 |
| 2.3 | Conceitos de Responsabilidade Social na engenharia | 12 |
| 2.4 | Pedagogia crítica e papel da escola na formação do aluno | 14 |
| 3 | PERCURSO METODOLÓGICO..... | 16 |
| 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO | 21 |
| 5 | CONCLUSÃO..... | 38 |
| | REFERÊNCIAS..... | 40 |
| | APÊNDICE | 46 |

1. INTRODUÇÃO

Atualmente se têm discutido novos paradigmas na formação do profissional da engenharia. As novas habilidades exigidas do engenheiro contemporâneo fazem com que haja necessidade de uma formação para atender às novas expectativas do mercado de trabalho (VERASZTO *et al*, 2003). Segundo Dagnino *et al* (2013), a engenharia não é restringida ao estudo dentro de conteúdos de matérias exatas e naturais, mas também a uma cooperação direta e indireta com melhorias no convívio social.

Durante a Primeira Revolução Industrial, o fazer da engenharia se dava pela aplicação de conceitos científicos através de novas tecnologias. Nesta época esboçou-se o papel social e econômico da engenharia, já que os engenheiros deviam tentar aperfeiçoar o processo industrial, quantificando a força humana e combinando-a com outros fatores de produção (SACADURA, 1999). Numa segunda fase da Revolução Industrial o impacto das ações dos profissionais de engenharia passou a ser mais considerado (CARDOSO, 1999), embora que, para sua atuação, bastava dominar alguns poucos manuais para estarem aptos a exercer o ofício da engenharia.

A formação científico-tecnológica pode ser descrita através de quatro formas diferentes: determinista; instrumentalista; substantivista e crítica, de modo que a determinista enxerga a tecnologia de forma neutra e de desenvolvimento autônomo; a instrumentalista a enxerga de forma neutra, mas controlada pelas necessidades humanas; a substantivista a enxerga condicionada por valores mas desenvolvida de forma autônoma; já a crítica entende que ela é condicionada por valores e ao mesmo tempo controlada pelo homem (DAGNINO, 2005). Segundo Freire (1997, 2007), uma formação crítica se opõe a métodos de ensino que usam a educação bancária, no qual o educador é visto como um depositário de conhecimento e o educando somente recebendo esse depósito de informações e os arquivando. Além de que ensinar não pode se restringir ao tratamento do objeto ou do conteúdo de forma superficial, ele afirma que devem-se alongar as quantas interpretações críticas forem possíveis.

O ingresso no ensino superior representa uma transição social que demanda uma reorganização psíquica nos indivíduos. Ao passar por essa transição para o

ensino superior sem referências e suporte, o indivíduo deixa de contemplar um repertório sócio cultural além de suas experiências passadas, limitando, pois, sua elaboração de projetos de vida e construção da própria identidade. Desta forma, é dever do ambiente escolar possibilitar reflexões sobre o ser, como agente ativo e consciente de transformação social, uma vez que é nele que o indivíduo se depara com a possibilidade de “ser muitos” e, assim, representar diferentes papéis sociais e partilhar experiências (ALMEIDA *et al*, 2018).

Nesse contexto, o presente trabalho pretende identificar a visão de docentes sobre o tema de responsabilidade social em suas disciplinas. Foram realizadas entrevistas com docentes do curso de Engenharia Química da EEL-USP, para identificar suas formações, suas interpretações sobre o tema e de que forma ele é aplicado nas disciplinas.

O objetivo geral foi identificar a percepção de docentes da EEL-USP sobre responsabilidade social e a aplicação de tal conceito em suas aulas.

Quanto aos objetivos específicos foram eles:

- Identificar se docentes de disciplinas de engenharia química abordam o tema de responsabilidade social em suas aulas.
- Relacionar a formação do docente e sua visão sobre a abordagem do tema de responsabilidade social na engenharia química em sua disciplina.
- Identificar se o docente atribui importância em abordar o tema de responsabilidade social em sua disciplina.

O despertar da responsabilidade no que se refere ao progresso tecnológico da engenharia é urgente. O desenvolvimento socialmente responsável do exercício da engenharia é capaz de gerar inovação, problematizando e contextualizando a produção do conhecimento (CREMASCO, 2009).

Diante de pesquisas e estudos relacionados ao ensino da engenharia, como as de Dwek (2008) e Fraga (2007), nota-se que os currículos de engenharia se relacionam pouco com outros ramos do conhecimento, fazendo com que a formação em engenharia seja reduzida a um método instrumental e pouco crítico, no qual os discentes não são incentivados a pensar sobre as implicações sociais no exercício de sua profissão.

Além disso, foi observada, em um estudo feito na EEL, a visão dos alunos sobre o tema de responsabilidade social na engenharia química. Cristovão (2018) coletou dados sobre os discentes e concluiu que eles têm plena consciência sobre a

importância da responsabilidade social na engenharia e a enxergam como ferramenta de transformação social. Obteve-se também que os discentes enxergam a Universidade como responsável pela formação de engenheiros socialmente responsáveis, mas a maioria avalia que os docentes não os instigam a pensar sobre as consequências sociais de suas ações.

Sabendo a importância do papel do docente na formação de indivíduos com autonomia de pensamento crítico social, o presente trabalho visa analisar a visão dos docentes sobre o tema de responsabilidade social na engenharia e levantar justificativas de que fatores os influenciaram a ter essa visão.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Ensino da engenharia

Embora as práticas da engenharia se configurem desde períodos bastante longínquos, produzindo ferramentas, dominando o uso de recursos, dimensionando e construindo através de conhecimentos, mesmo que primitivos, da aritmética, geometria e agrimensura, foi no século XVI que, por meio do aparecimento da Ciência Moderna, iniciou-se um processo de transformação do mundo (VERASZTO *et al*, 2003). Segundo Cardoso (1999) o grande impulso da engenharia ocorreu no século XVIII devido à consolidação de ideais iluministas, e com a chegada da burguesia ao poder durante a Revolução Francesa iniciou-se o processo de fundação das primeiras escolas de Engenharia (SACADURA, 1999).

Em seus primórdios, o ensino da engenharia era voltado para desenvolver tecnologias que mecanizassem os meios produtivos. Desta forma, o avanço tecnológico era uma prioridade, independente das consequências ambientais e sociais (VERASZTO *et al*, 2003). Segundo Bazzo (2002), durante o período do Brasil como colônia, o desenvolvimento da engenharia ficou estagnado e seu ensino esteve desvinculado das necessidades da nação como colônia, de forma que se era ensinada a prática, alheia a qualquer raciocínio crítico.

Durante a Primeira Revolução Industrial, as aplicações de conhecimentos científicos eram feitas através da tecnologia. Neste período da engenharia, pôde-se ressaltar seu papel social e econômico, uma vez que seu impacto na otimização de processos industriais combinado a força de trabalho nos processos produtivos eram indicativos de uma maior produtividade industrial (SACADURA, 1999).

Na segunda fase da Revolução Industrial, os engenheiros começaram a tomar consciência das implicações sociais que tinham suas atitudes, mesmo que pouco dessa consciência fosse exigida na prática da engenharia. Esse período foi marcado por uma produção de conhecimentos muito grande e de grandes avanços no desenvolvimento científico e tecnológico (VERASZTO *et al*, 2003).

Durante a década de 50 o sucesso de uma escola de engenharia se dava se o aluno tivesse adquirido conhecimentos e habilidades para ingressar no mercado de trabalho, tendo um bom domínio de conhecimentos científicos para aplicações

em perícia técnica. Na segunda metade do século XX a engenharia se diversificou e novas especialidades foram criadas, desta forma, novas competências começaram a ser exigidas pelo mercado de trabalho, além de ter surgido um movimento de práticas mais conscientes de produção (VERASZTO *et al*, 2003).

Segundo Rodrigues e Moura (2011) no congresso sobre didática na Bélgica, em 1954, discutiu-se sobre a inexistência de uma formação específica de docentes para o ensino superior, porque até então existia a premissa de “quem sabe, sabe ensinar”. Para Mendes *et al* (2018) com a expansão do ensino da Engenharia no Brasil, houve a necessidade de uma análise da qualidade na formação acadêmica, em que se colocou em pauta a importância da construção de um profissional capaz de atender às necessidades sociais, com uma abordagem mais humanizada.

Atualmente a economia globalizada exige um perfil de engenheiros não mais ligados a perícias, mas a flexibilidade e alta capacidade de adaptações a mudanças para se adequarem a competitividade global (SILVA, 1999).

2.2. Novos paradigmas do ensino da engenharia

Sabe-se que desde os primórdios da engenharia até o início do século XXI seu ensino foi marcado pela formação técnica, cujo objetivo era a aplicação de conceitos para atender necessidades das organizações às quais estavam vinculadas, a despeito de suas consequências para sociedade civil e o meio ambiente. Frente a novas tecnologias, uma nova ética e um pensamento crítico torna-se necessário para garantir um futuro não só dos seres humanos, mas também do próprio planeta. Desta forma é preciso ter conhecimento dos efeitos de uma determinada atividade, seu impacto para as gerações futuras, tornando imprescindível a formação de engenheiros socialmente responsáveis (CREMASCO, 2009). Para Mendes *et al* (2018), a necessidade e demanda por profissionais da engenharia justifica o quanto é imprescindível entender a qualidade da formação, buscando articulação entre conteúdos específicos e a conscientização do papel social que esse profissional possui.

Segundo Laudares e Ribeiro (2001), a ciência descrita com modelos cartesianos e positivistas não busca refletir sobre seu significado; já o modelo baseado em teoria crítica discute como os contextos sociais se integram na construção do conhecimento, aproximando tecnologia e sociedade. Para Cunha

(2000), o agrupamento de conceitos técnicos com de humanidades constituem um campo de racionalidade técnico-experimental. Desta forma as áreas humanas e sociais fornecem medições entre o conhecimento da área tecnológica e sua aplicação em sociedade. No contexto de uma formação crítica, Cunha (2000) afirma que é responsabilidade do docente trabalhar a formação de um conhecimento social transformador. De acordo com Cunha (2000, p.306)

O professor, ao trabalhar o conhecimento, assume um posicionamento diante dos elementos com os quais lida, uma vez que sua ação não pode ser neutra. Este posicionamento pode estar claramente definido ou não para o sujeito que o conduz e envolve aspectos políticos, ideológicos e éticos.

São instituídas pela legislação brasileira, nas Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, competências e habilidades para a formação de um profissional de engenharia.

Art. 4º A formação do engenheiro tem por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes competências e habilidades gerais:

- I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;
 - II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
 - III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
 - IV - planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;
 - V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia;
 - VI - desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
 - VI - supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;
 - VII - avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;
 - VIII - comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
 - IX - atuar em equipes multidisciplinares;
 - X - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;
 - XI - avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;
 - XII - avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;
 - XIII - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional
- (RESOLUÇÃO CNE/CES, 2002)

Embora se possa notar nos incisos X e XI que a responsabilidade profissional e ética no contexto socioambiental sejam habilidades essenciais para a formação de engenheiros, na prática, o ensino da engenharia se mostra alheio a outros ramos do conhecimento.

Fraga (2007) e Dwek (2008), afirmam que há um foco excessivo em aspectos técnicos no ensino da engenharia, e que cerca de 10% das disciplinas apenas relacionam engenharia como outros ramos de conhecimento, como aspectos sociais, econômicos ou políticos. Desta forma os cursos de engenharia, como têm sido ministrados, transmitem uma visão monolítica e hegemônica, mostrando uma visão restrita e determinista sobre ciência e tecnologia (DWEK; COUTINHO; MATHEUS, 2011).

Devido ao processo de globalização e das mudanças na configuração do mundo, é interessante atentar-se a formação e influências sócio históricas das gerações etárias no cenário mundial. O conceito de “geração” engloba além de pessoas com idades parecidas ou nascidas numa mesma época, mas também as que tiveram um mesmo tipo de influência educativa, cultural e política, possuindo uma espécie de “consciência de geração” (REIS, 2013).

Segundo Eisenstadt (1976), o processo de envelhecimento está diretamente ligado a definições culturais e é notório que toda sociedade distinga cada faixa etária através de uma distribuição de visões e papéis sociais. Segundo Barbosa e Cerbasi (2009), os boomers valorizam o tempo e a produção, já que quanto maior produção, maior será o reconhecimento e maior será a quantidade de dinheiro obtida através de seu desempenho profissional; para Souza (2011), membros da geração X tendem a valorizar mais experiências do que aquisição, possuindo uma preocupação maior com a satisfação do emprego e qualidade de vida. Membros da geração Y compõem indivíduos acostumados a lidar com mais informações, com a multidisciplinaridade e à interconectividade com o mundo (Cavazotte et al, 2010).

2.3. Responsabilidade social na engenharia

Na literatura encontram-se vários conceitos diferentes aplicados ao tema de responsabilidade social. Para este trabalho, diante das discussões que serão feitas, serão abordados os seguintes aspectos: Responsabilidade Social Empresarial,

Responsabilidade Social Individual, Responsabilidade Social Universitária e Responsabilidade Social na Formação do Docente.

Segundo o Instituto Ethos (2016) a Responsabilidade Social Empresarial pode ser caracterizada como:

[...] a forma de gestão que se define pela relação ética e transparente da empresa com todos os públicos com os quais ela se relaciona e pelo estabelecimento de metas empresariais que impulsionem o desenvolvimento sustentável da sociedade, preservando recursos ambientais e culturais para as gerações futuras, respeitando a diversidade e promovendo a redução das desigualdades sociais.

Pode ser considerado como a forma pela qual os profissionais e empresas atuam de forma consciente e sustentável. Trata-se de um conceito bastante relevante para o mercado uma vez que este pode ser considerado um fator de compra. Considerando que os consumidores estão cada vez mais buscando empresas que são mais socialmente responsáveis (OLIVEIRA; MENDES, 2017). Silva Filho *et al* (2011) ressalta que é importante se atentar para que iniciativas empresariais não sejam assistencialistas, mas sim sejam norteadas para utilizar um balanço social na tomada de decisões.

Segundo o Conselho Federal da Ordem dos Advogados do Brasil (OAB) (2005), a Responsabilidade Social Individual pode ser enxergada como um conjunto de quatro dimensões: auto realização (busca pela própria felicidade); legal (obediência legal); ética (fazer o que é certo) e filantrópica (ser um bom cidadão, prestando serviços voluntários à comunidade). Com essas quatro dimensões, um indivíduo socialmente responsável é aquele que toma atitudes em busca de uma sociedade livre, justa e igualitária.

Segundo Marchi (2017) a Responsabilidade Social Universitária pode ser definida como deveres e papéis da universidade com a sociedade, desenvolvendo propostas de resoluções para os principais problemas sociais.

A Responsabilidade Social na Docência se relaciona com o conceito de educação crítica calcada na leitura da realidade dos sujeitos, trabalhando com uma transformação consciente do meio (CARVALHO; SCHRAM, 2011). Desta forma enxerga-se a prática da docência através da dinâmica de aprender com significado, assim como afirma Freire (2007, p.86):

Antes de qualquer tentativa de discussão de técnicas, de materiais, de métodos para uma aula dinâmica assim, é preciso, indispensável mesmo, que o professor se ache “repousado” no saber de que a pedra fundamental é a curiosidade do ser humano. É ela que me faz perguntar, conhecer, atuar, mais perguntar, re-conhecer.

2.4. Pedagogia crítica e papel da escola na formação do aluno

A formação técnico científica, segundo Dagnino (2005), pode ser qualificada, resumidamente, como instrumentalista, determinista, substantivista e crítica. Segundo a visão instrumentalista, que normalmente é o tipo que mais se aplica nos cursos de engenharia, o desenvolvimento técnico científico é enxergado como ferramenta para atender à necessidade dos indivíduos, mesmo que com uma interpretação neutra a respeito de valores nas humanidades. A visão determinista apresenta uma visão marxista em que a ciência e tecnologia são externas e estas condicionam relações sociais, econômicas e políticas; a substantivista afirma que a própria base tecnológica já configura seu fim, não podendo dissociar a ideologia criadora da sua finalidade e a crítica, promove-se uma ação com propósitos específicos, controlada pelos agentes e por valores, promovendo contribuição da tecnologia à sociedade. A formação em engenharia não apresenta elementos que englobem em seus currículos uma visão do tipo crítica, logo é interessante oferecer elementos para uma prática crítica socialmente consciente (DWEK; COUTINHO; MATHEUS, 2011).

Freire (2007), ao falar em criticidade no ensino, a diferencia de curiosidade ingênua. Esta está relacionada ao conhecimento de senso comum; enquanto que a criticidade como uma inquietação indagadora, que alerta a todos os sujeitos que fazem parte do fenômeno de análise. Desta forma, a educação não pode ser enxergada como uma prática “bancária”, no qual o educador é enxergado como mero depositário de conteúdo ao educando, mas sim como uma construção contínua de conhecimento para ambos. Freire (2007, p.43) também reafirma a importância do docente na formação de indivíduos socialmente responsáveis:

O educador e a educadora críticos não podem pensar que, a partir do curso que coordenam ou do seminário que lideram, podem transformar o país.

Mas podem demonstrar que é possível mudar. E isto reforça nele ou nela a importância de sua tarefa político-pedagógica.

No contexto da pós-modernidade os processos de transição para a vida adulta, a estruturação de projetos de vida e as construções identitárias tem se tornado elementos complexos na vida social (ALMEIDA; COTA; FURTADO; OLIVEIRA, 2018). Também segundo Almeida *et al* (2018), o ingresso no ensino superior tem-se tornado um processo diversificado e imprevisível.

Para Giddens (2003), transições de vida são processos que demandam um nível de reorganização psíquica, e, os indivíduos, ao passar por esses processos sem algum apoio, contemplando apenas seus valores socioculturais e experiências passadas, se limitam na construção de novos projetos de vida e construção de identidade, guiados por uma monitoração reflexiva.

Podem-se definir projetos de vida como “uma conduta organizada para atingir finalidades específicas” (VELHO, 2006, p. 195). Segundo Schutz (1970), esses projetos são elaborados a partir do conhecimento que se possui para que chegue em objetivos específicos, a partir de um encadeamento de ações. Para Giddens (2003) o ser humano tem razões para suas ações e o faz através de um contínuo monitoramento reflexivo, a partir de uma consciência discursiva e uma prática. A primeira se relaciona a razões que se da para se pensar; já a segunda, o que se conhece de maneira tácita, desta forma o indivíduo projeta, age e monitora reflexivamente suas ações (ALMEIDA; COTA; FURTADO; OLIVEIRA, 2018).

Sabe-se que a construção de identidade é um processo dinâmico e que na sociedade contemporânea indivíduos as constroem, assim como na elaboração de projetos de vida, em razão das suas experiências e papéis sociais que agregaram em sua trajetória. No ambiente escolar acontece o período em que o “eu” se depara com “ser muitos”, como forma de representar outros papéis sociais e adquirir novas experiências de vida. Assim, cabe ao docente, também, o papel de acompanhar o discente no seu crescimento, buscando formas de incentivá-lo a pensar de maneira socialmente responsável (ALMEIDA; COTA; FURTADO; OLIVEIRA, 2018).

3. PERCURSO METODOLÓGICO

Escolhemos uma metodologia qualitativa exploratória de estudo de caso com uso de entrevista, cuja intenção é abstrair das respostas coletadas uma investigação de hipóteses sobre as percepções dos docentes do curso de engenharia química sobre o tema de responsabilidade social.

O Estudo de Caso foi escolhido porque tem por objetivo a coleta de dados baseada na realidade segundo a perspectiva individual dos sujeitos estudados na pesquisa, os quais são participantes de uma realidade específica; já a entrevista por ser um processo no qual há a preocupação em descrever fenômenos por meio dos significados que se pode induzir através dos dados coletados (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). Segundo Fonseca (2002, p.33)

O estudo de caso pode decorrer de acordo com uma perspectiva interpretativa, que procura compreender como é o mundo do ponto de vista dos participantes, ou uma perspectiva pragmática, que visa simplesmente apresentar uma perspectiva global, tanto quanto possível completa e coerente, do objeto de estudo do ponto de vista do investigador.

Para Gerhardt e Silveira (2009) a atualização de estudo de caso é indicada para focalizar em grupos pequenos de estudo. Nesta pesquisa o estudo de caso teve como objetivo compreender e analisar a perspectiva dos docentes de engenharia química sobre responsabilidade social, de modo que o papel do entrevistador não foi intervir no objeto de estudo, mas revelá-lo segundo as interpretações sobre as respostas coletadas pelas entrevistas.

As hipóteses se baseiam nos resultados obtidos por Cristovão (2018) de que, embora os discentes tenham consciência sobre o papel da engenharia como socialmente transformadora, e que enxerguem a responsabilidade da Universidade de formar indivíduos socialmente conscientes, a maioria avalia que os docentes não instigam um pensamento crítico a respeito das consequências sociais do exercício da profissão.

A partir deste contexto formularam-se as seguintes hipóteses:

- Os docentes não reconhecem como relevantes as possíveis relações entre engenharia e ciências humanas.

- Durante sua graduação e carreira profissional, o docente teve pouco ou nenhum contato com o tema de responsabilidade social, não sendo incentivado a pensar criticamente sobre o tema.

- O ambiente no qual o docente está inserido na universidade não contribui para que haja um pensamento crítico a respeito da responsabilidade social.

A função da entrevista está em se realizar uma coleta de dados capaz de testar hipóteses a respeito de um objeto de estudo, e o método exploratório permite que se obtenham respostas diferentes diante da perspectiva de um mesmo tema, o que se mostrou mais adequado para a análise do tipo de discurso de cada um dos docentes (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

O formulário de perguntas da entrevista pode ser estruturado, semiestruturado ou não estruturado. Para esse estudo de caso pensou-se em um formulário semiestruturado para facilitar a coleta, obter mais percepções e o agrupamento dos discursos (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

Antes de se realizar as entrevistas, as questões propostas no formulário foram analisadas e testadas para evitar falhas nas coletas de dados; constrangimentos para os informantes e exaustão do período de entrevista (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

O roteiro escolhido para o formulário foi o seguinte:

1. Qual sua formação? Especifique a faculdade, ano de formação e especializações.
2. Como você define responsabilidade social?
3. O que você define como responsabilidade social na engenharia química?
4. Você considera esse tema importante? Por que?
5. Como conteúdos de ciências humanas estiveram presentes em sua graduação, na área acadêmica e na área profissional?
6. Defina seu interesse na área de humanidades.
7. Como e o quanto relevante você considera as relações entre ciências humanas e engenharia?
8. Sobre o tema de responsabilidade social. Como foi sua formação nesse tema? Como conteúdos de responsabilidade social estiveram presentes em sua graduação, na área acadêmica e na área profissional?
9. Você aborda o tema responsabilidade nas disciplinas que leciona? Como o tema é abordado em suas aulas?
10. Existe intenção de implementar mais discussão sobre o tema? Como?
11. Como esse tema é discutido entre os docentes da universidade? Ele é uma pauta relevante?

A primeira pergunta mostra-se interessante para se ter como base qual a formação de cada docente, podendo ser dados relevantes para inferir suas percepções; as de dois a quatro, verificar as nuances de percepções entre os docentes sobre o significado do tema de estudo e sua atribuição de relevância; as de cinco a sete buscam testar a primeira hipótese sobre o quão relevante é para os docentes a relação entre ciências humanas e engenharia, bem como entender como esse interesse foi construído; a oito tem o objetivo de testar a segunda hipótese, a respeito de como foi a formação de cada docente sobre o tema de responsabilidade social; a nove e a dez questionam a aplicação de conceitos de responsabilidade social na docência que preparam para a pergunta onze, que testa a última hipótese, de que não há discussões entre os docentes sobre implementações do tema de responsabilidade social nas disciplinas lecionadas por eles.

Foi feito um registro das respostas obtidas com um gravador de celular e estas foram transcritas para serem analisadas.

Todos os docentes assinaram um termo de consentimento para pesquisa antes da realização de cada entrevista (Apêndice A).

Segundo Cremasco (2009), a preocupação pelo exercício ético de técnicas da engenharia é recente, principalmente devido à confiança cega em uma era moderna progressista. Por esse motivo, foi pensado em se estabelecer comparativos sobre a formação atual de novos docentes e se, por serem de gerações mais recentes, foram induzidos a pensar mais criticamente a respeito de tema de responsabilidade social.

A cronologia de gerações utilizada neste trabalho corresponde a uma definição dada por Cipolla *et al* (2014) a indivíduos pertencentes a recortes temporais no intervalo de 25 anos aproximadamente. Considerou-se as gerações *baby boomers* (1945-1961); X (1962-1977); Y (1978-1994). O objetivo desta análise está em identificar valores culturais pertencentes aos docentes de cada uma das gerações a fim de contribuir para a análise dos porquês destas percepções. Desta forma, pensou-se em se realizar entrevistas com indivíduos pertencentes a cada uma das gerações em análise no contexto da EEL-USP.

Os docentes foram agrupados nos seguintes grupos:

Geração Baby boomers: Idades entre 59 e 74 anos.

Geração X: Idades entre 42 e 58 anos.

Geração Y: Idades entre 27 e 41 anos.

Considera-se, para o universo amostral, docentes do curso de graduação de engenharia química. Como hipótese tem-se que no ambiente acadêmico de discussões da faculdade no qual o docente está inserido não há incentivo para que se implementem questões sobre responsabilidade social nas suas disciplinas, desta forma, buscou-se através das entrevistas, entender como são diferentes essas visões dos docentes pertencentes a cada uma das gerações etárias analisadas.

Desta forma foram realizadas entrevistas com docentes de cada uma das gerações de estudo. Segundo a secretaria da EEL, há atualmente 94 docentes dos departamentos básico e de engenharia química, sendo estes divididos em: 29 pertencentes a geração de *baby boomers*; 41 a geração X; e 24 a geração Y.

O número da amostra foi determinado através da equação de cálculo amostral com fator de correção para uma população finita (LUIZ; MAGNANINI, 2000):

$$n = \frac{z_{\alpha/2}^2 NP(1 - P)}{\varepsilon^2 (N - 1) + z_{\alpha/2}^2 P(1 - P)}$$

Onde:

n: tamanho da amostra; p: prevalência; Z: valor da distribuição normal para determinado nível de confiança; N: tamanho da população; ε : margem de erro. Para o tipo de amostra não-aleatória a determinação de parâmetros estatísticos é relevante para o processo de inferência (LUIZ; MAGNANINI, 2000).

Desta forma a prevalência foi considerada como 0,5 para que o produto de $P(1 - P)$ adquira o maior valor possível maximizando o tamanho da amostra (LUIZ; MAGNANINI, 2000).

Admitiu-se um intervalo de confiança de 95%, assim tem-se o valor de $z_{\alpha/2}^2$ igual a 0,05, e, neste intervalo de confiança, tem-se o valor de 1,96 para a variável Z. O valor da margem de erro escolhido foi 0,10 (10%).

Fazendo-se os cálculos para os docentes da EEL, obteve-se um tamanho amostral de 48. Dividindo-se pelo percentual de representatividade de cada geração etária, definiu-se que o número ideal de entrevistas a serem realizadas seria 15 com

docentes pertencentes à geração de *baby boomers*; 21 com docentes da geração X; 12 da geração Y.

Dada essa quantidade de docentes considera-se essa pesquisa como exploratória e explicativa, já que se pretende explicitar as visões dos docentes e buscar fatores que influenciam tais percepções a respeito do tema (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

Como instrumento de pesquisa foi aplicada entrevista, com o intuito de comparar visões de docentes pertencentes a gerações diferentes, de modo que se possa analisar suas perspectivas a respeito do tema.

Segundo Quivy & Campenhoudt¹ (1995 *apud* GERHARDT; SILVEIRA, 2009) o objetivo de uma pesquisa é responder às questões propostas como hipóteses. Segundo Silva (2015), a entrevista é segmentada em duas etapas: Construção e aplicação. Para isso as perguntas devem condizer com o que se espera comprovar, sendo a análise de dados através de um formulário uma etapa de indução empírica.

¹ QUIVY, R.; CAMPENHOUDT, L. V. ***Manuel de recherche en sciences sociales***. Paris: Dunod, 1995

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As entrevistas foram padronizadas e feitas pessoalmente ou por e-mail, quando o docente não se encontrava presente na universidade. Nesse tipo de pesquisa o entrevistador assume um tipo de observação sistemática não participante, no qual ele não participa do objeto de estudo, mas tem consciência de quais informações são relevantes para seu teste de hipótese (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

Foram realizadas no total 48 entrevistas, das quais 15 com *baby boomers*, 21 da geração X e 12 da geração Y.

As etapas, segundo a referência para este trabalho, que foi Bardin (1977), para análise são: leitura flutuante; definição do corpus, nesse caso ele pode ser considerado como todas as respostas obtidas através das entrevistas, que correspondem ao número pré-estabelecido pelo cálculo amostral; formulação de hipóteses, que foram postas a prova pelo corpus; elaboração de indicadores. As respostas para cada uma das onze perguntas foram categorizadas conforme seu conteúdo temático e foi utilizada uma regra de enumeração simples para contagem da frequência de cada tema do discurso respondido. Essa categorização foi feita através da análise dos discursos de cada resposta, uma a uma, dos docentes pertencentes às gerações etárias *baby boomers*, X e Y. O critério para categorização foi semântico, em que as respostas foram agrupadas pelo tema de seu conteúdo, variando conforme cada uma das gerações. Para se enquadrar as respostas em cada categoria se verificou a temática que prevaleceu em maior evidência no discurso.

Como primeira operação de análise foi feita uma transcrição das respostas obtidas. Estas foram agrupadas conforme a temática de hipóteses, sendo elas:

- Alheamento das ciências humanas com a engenharia;
- Formação do docente;
- Ambiente universitário;
- Formação e aplicação do tema de responsabilidade social;

Os dados obtidos são de forma qualitativa nominal, não havendo hierarquização entre si. Assim, buscou-se analisar as respostas obtidas, uma a uma, comparando as perspectivas de diferentes gerações.

A análise foi baseada em técnicas de análise de conteúdo. Seguindo essa metodologia, foi feita uma análise baseada em objetividade, sistematização e

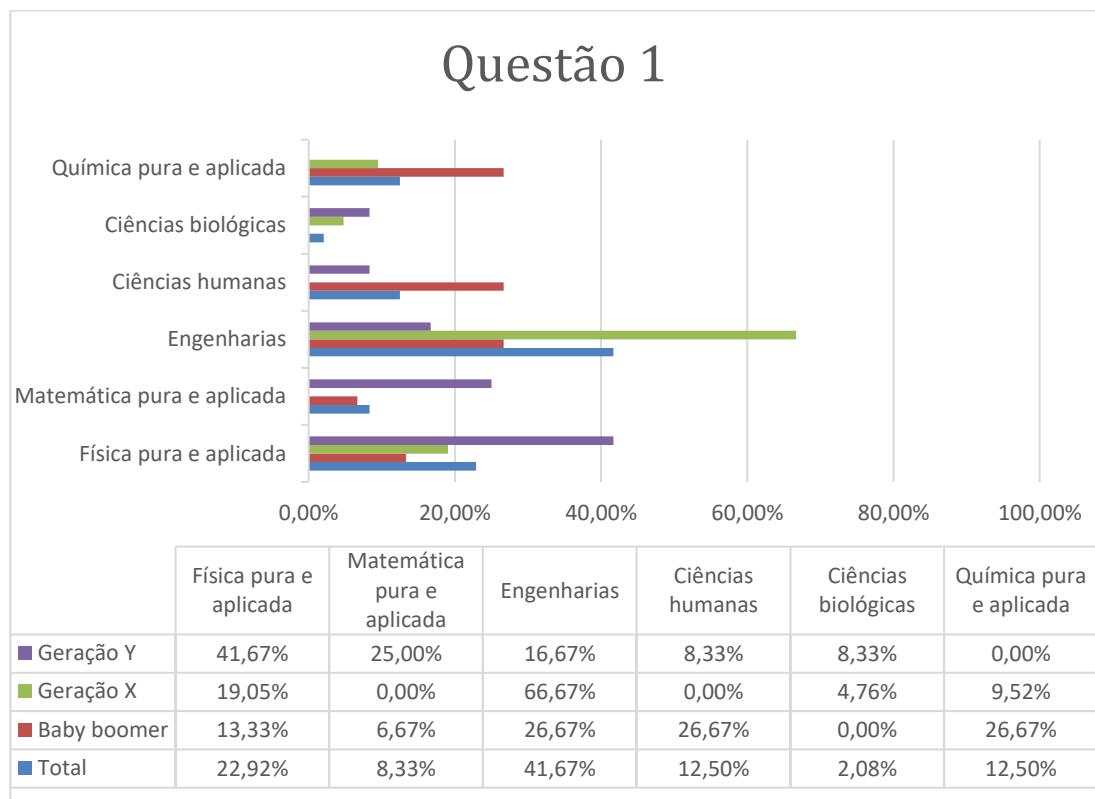
inferência (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). Cada entrevista foi transcrita e aplicada uma análise temática que “consiste em descobrir os núcleos de sentido que compõem uma comunicação cuja presença ou frequência signifique alguma coisa para o objetivo analítico visado” (MINAYO, 2007, p. 316).

Para realizar a análise de conteúdo tomou-se como base a proposta de Bardin (1977) que define etapas para a realização de análise de discursos. Desta forma, com as entrevistas transcritas, foi feita uma exploração do conteúdo através de leituras, das quais foram destacados recortes dos textos a fim de determinar categorias em comum para que se possa fazer inferências. Por fim, foi feita uma análise bruta dos recortes para dar destaque às informações mais relevantes.

Abaixo seguem os gráficos que correspondem às distribuições de respostas para cada uma das questões já mencionadas:

Questão 1 - Qual sua formação? Especifique a faculdade, ano de formação e especializações.

Figura 1 – Distribuição do total de respostas para questão 1



Fonte: Autoria própria

A maior parte dos docentes entrevistados, 41,67%, tem formação na área de engenharia. Destes não estão contabilizados aqueles que fizeram pós-graduação em engenharia, o que poderia elevar ainda mais esse percentual.

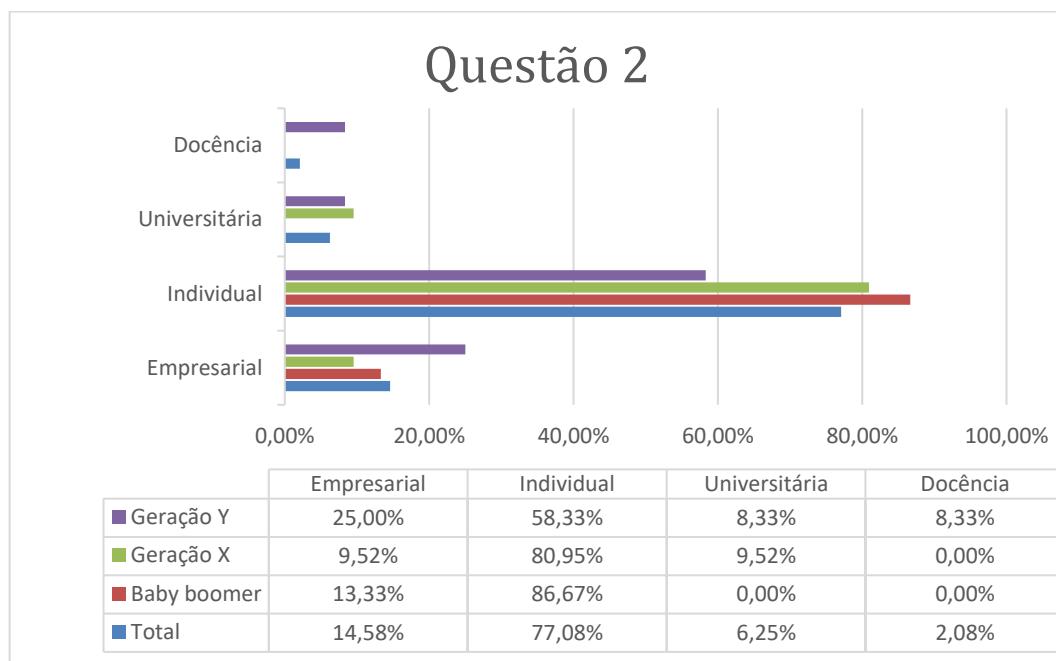
É interessante notar que foi entrevistada uma quantidade razoável de docentes com formação em ciências humanas (26,67%) entre os *Baby Boomers*, embora a maioria representativa fique ainda entre docentes da área de exatas.

Para a geração X prevaleceram docentes com formação na área de engenharia. Destes, cerca de 64% são formados na própria EEL.

Dos docentes entrevistados da geração Y, a maioria (83,34%) possui formação na área de ciências exatas. Destes, 60% tiveram especializações em áreas relacionadas a engenharia, enquanto que os outros em áreas mais teóricas.

Questão 2 - Como você define responsabilidade social?

Figura 2 – Distribuição de respostas para questão 2



Fonte: Autoria própria

Para a categorização destas respostas, utilizou-se os conceitos de responsabilidade social definidos no referencial teórico.

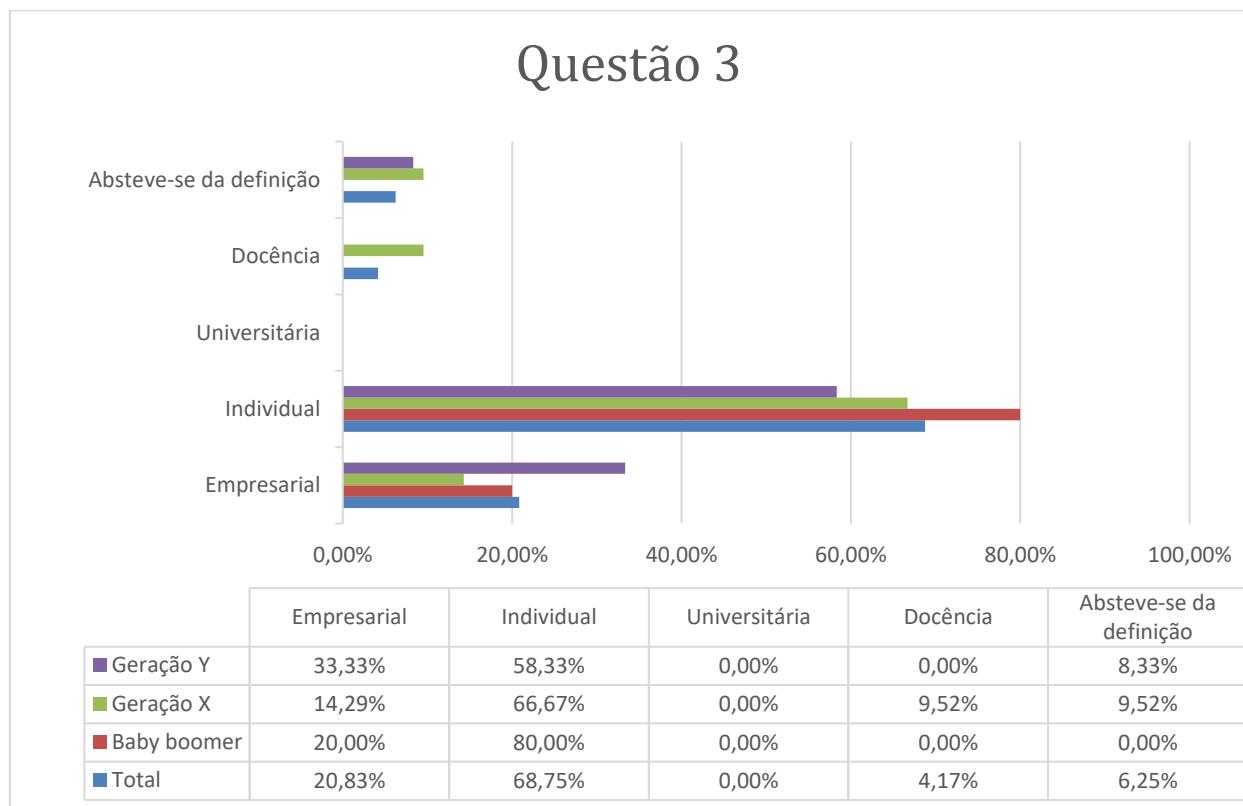
A definição de responsabilidade social levando em conta conceitos da perspectiva individual, de deveres morais e virtuosos prevaleceu como maioria para

as três gerações, mas é interessante notar-se que houve percentuais das outras definições também, com destaque para 25% dos docentes da geração Y que definiram pensando na realidade de profissionais atuantes em indústrias. Uma frase dita que define bem esse pensamento é: “Pensar o quanto nossa profissão tem impacto na sociedade”.

Foi interessante perceber como essas definições, que tinha o objetivo de coletar percepções gerais sobre a definição do tema de estudo, convergiram um pouco para algumas definições específicas da atuação profissional do engenheiro químico na indústria. Pôde-se perceber também que as definições não divergiram de forma significativa para nenhuma das gerações em estudo.

Questão 3 - O que você define como responsabilidade social na engenharia química?

Figura 3 – Distribuição de respostas para questão 3



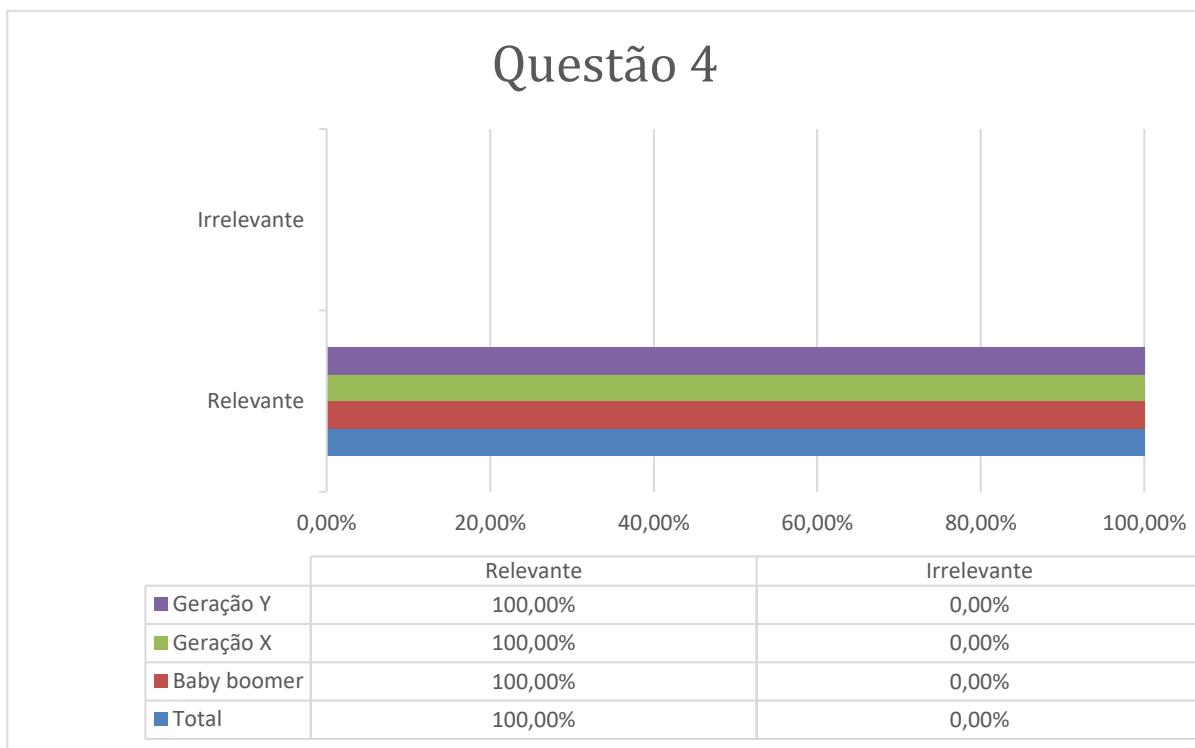
Fonte: Autoria própria

É interessante notar que a maioria dos docentes definiu responsabilidade social na engenharia química em termos individuais, citando compromissos gerais com os quais os profissionais da engenharia devem ter em sociedade. Também é interessante notar os percentuais de docentes que se abstiveram da definição, a maioria por afirmar que por serem de áreas diferentes de engenharia, não teriam repertório para conseguir definir o tema de estudo de forma específica para o campo da engenharia química.

Todos os docentes que citaram responsabilidade social no contexto empresarial têm uma formação em engenharia química. Desta forma é coerente que pensem em exemplos da própria vivência para contextualizar suas definições para o termo. Pôde-se notar também que as definições estiveram bem próximas também para todas as gerações etárias em estudo.

Questão 4 – Você considera esse tema importante? Por que?

Figura 4 – Distribuição de respostas para questão 4



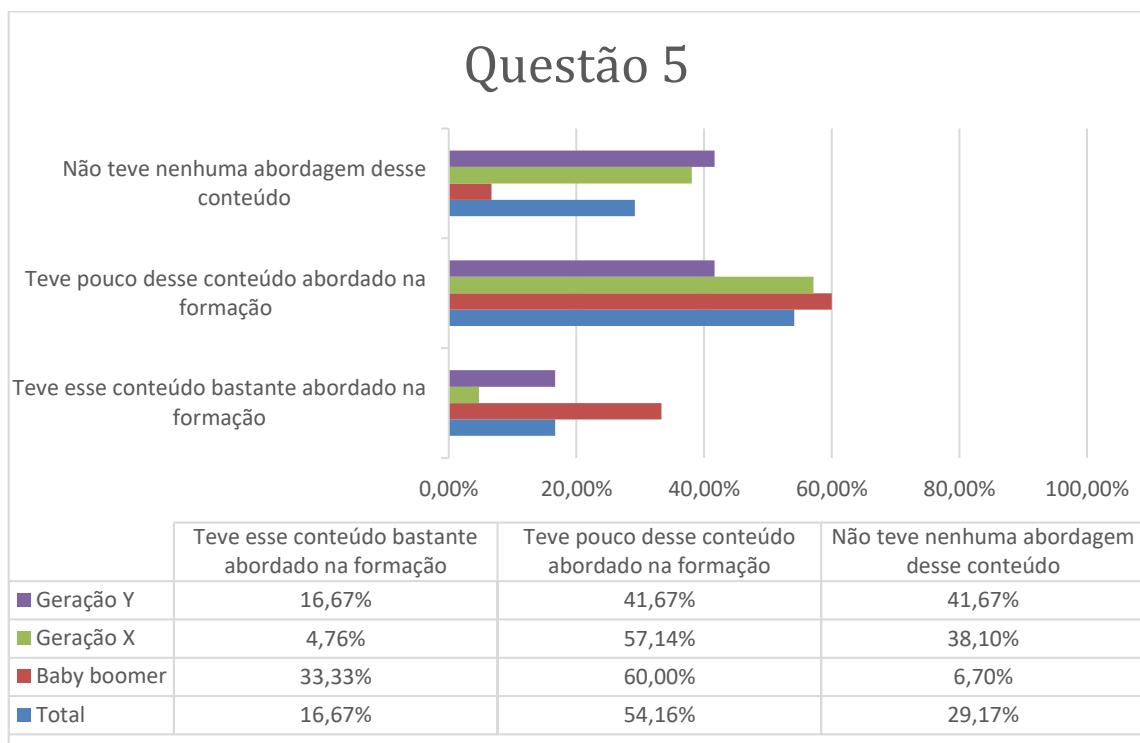
Fonte: Autoria própria

Todos os docentes atribuíram relevância ao tema de responsabilidade social. A maioria reforçou essa importância ressaltando o pensar coletivo e o pensar no impacto das ações individuais, principalmente relacionado à sustentabilidade. Entretanto alguns poucos docentes também citaram a preocupação sobre o tema como uma vantagem competitiva, assim como se percebe na seguinte resposta: "O RH das empresas mudou, agora dá mais atenção ao relacionamento do que a formação técnica".

Diante disso seria coerente se esperar que houvesse algum tipo de envolvimento por parte deles para haver a abordagem do tema.

Questão 5 – Como conteúdos de ciências humanas estiveram presentes em sua graduação, na área acadêmica e na área profissional?

Figura 5 – Distribuição de respostas para questão 5



Fonte: Autoria própria

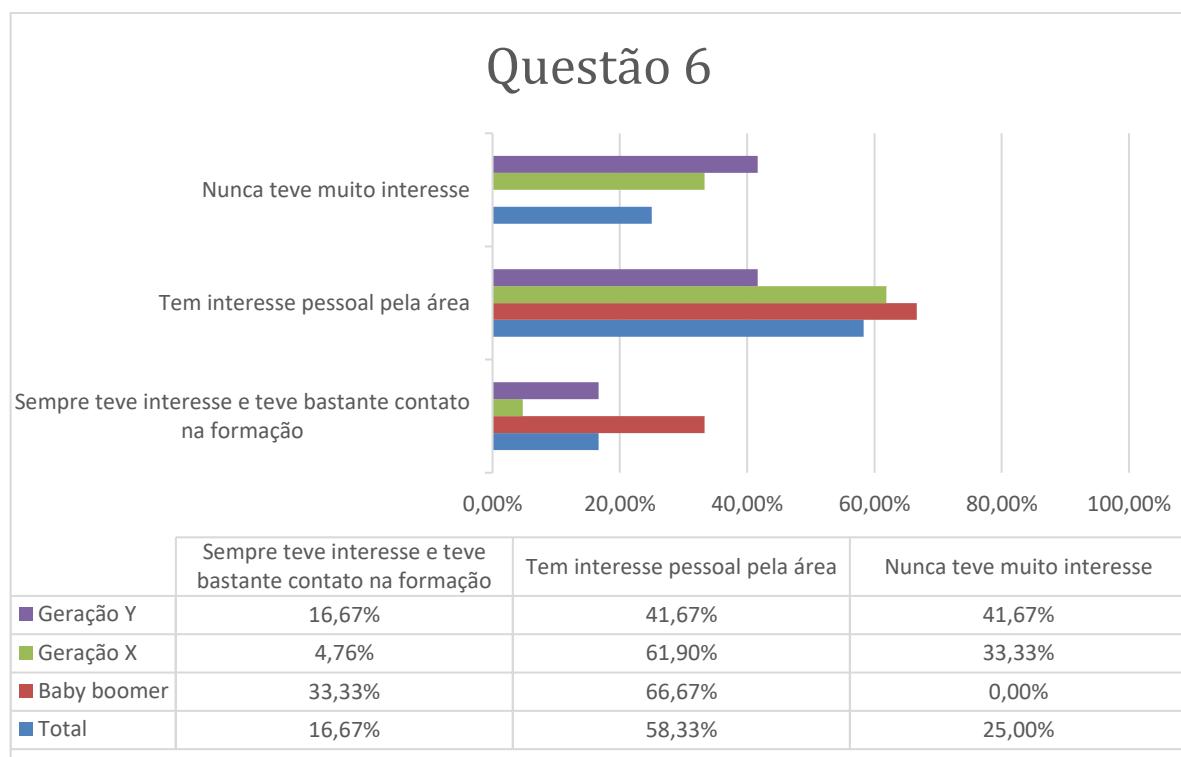
É interessante notar a que a visão de humanidades em engenharia esteve bastante ausente na formação dos docentes de engenharia, assim como uma dissociação entre exatas e humanas para todos os formados em ciências exatas, com exceção para aqueles que desenvolveram um interesse pessoal.

Dos docentes que declararam ter tido pouco contato com a área, 84,61% afirmaram ter poucas matérias, cerca de uma ou duas, enquanto que os outros disseram ter tido formação somente pela licenciatura. Todos os docentes que afirmaram ter tido bastante contato com humanidades na formação tem uma formação diferente do ramo de exatas, voltada para ciências humanas ou biológicas.

Essa lacuna entre ciências humanas e engenharia mostra-se como um problema estrutural. Para Dwek, Coutinho e Matheus (2011, p.6) “é preciso operar uma reconciliação entre as diferentes formações e indicar como estas se complementam e formam uma teia complexa de potencialidades sociais”. Desta forma as ciências humanas teriam o papel de refletir sobre o próprio fazer científico, pensando sempre no desenvolvimento e em tomadas de decisão socialmente responsáveis.

Questão 6 – Defina seu interesse na área de humanidades.

Figura 6 – Distribuição de respostas para questão 6



Fonte: Autoria própria

Parece ter havido um aumento crescente entre as gerações do interesse por conteúdos de humanidades, de modo que é importante ressaltar que nenhum

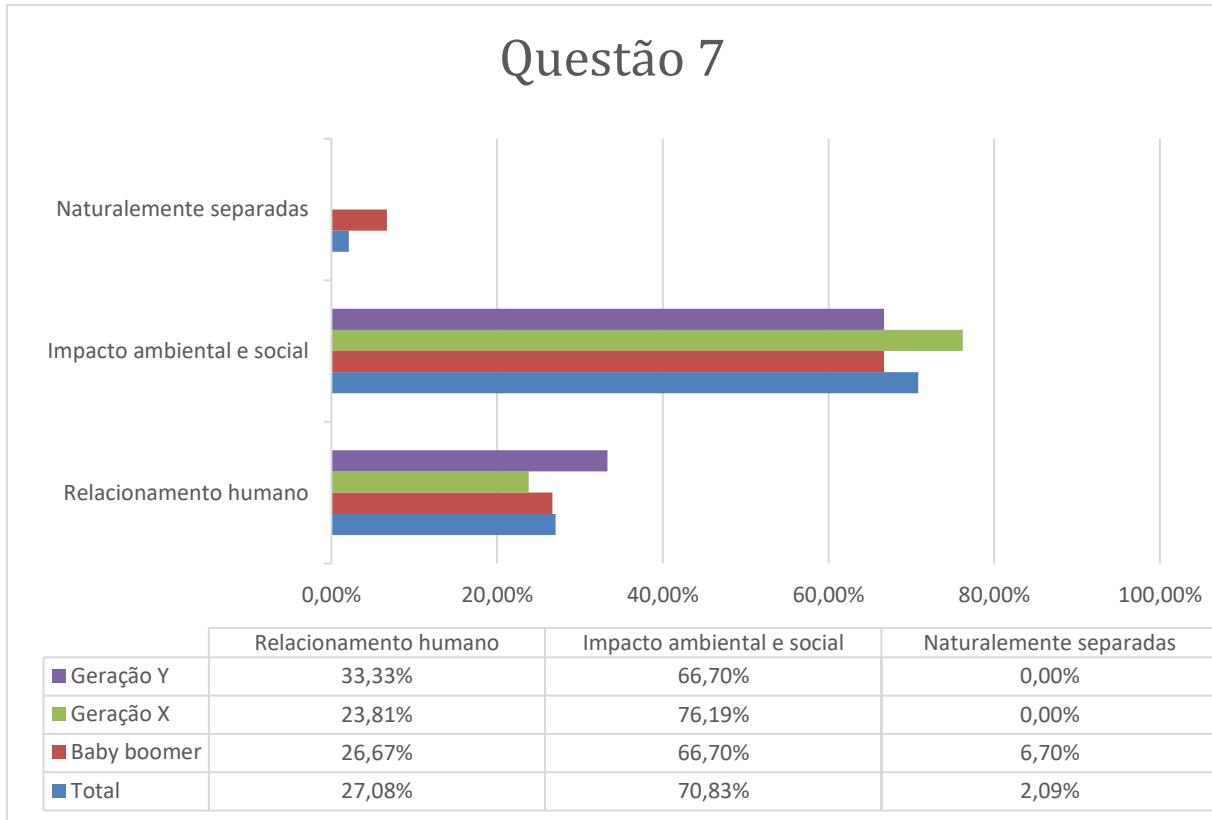
professor da geração *baby boomer* afirmou nunca ter tido interesse pelo tema. Um desses docentes ainda afirmou “as gerações mais antigas tiveram uma formação mais individualista e a tarefa do jovem hoje é, por ter uma visão holística e o poder de uso das novas tecnologias, usá-las em benefício da sociedade”.

É interessante ressaltar também que os docentes da geração Y os que tiveram os maiores percentuais sobre “Nunca teve muito interesse” em conteúdos de humanidades; destes, 80% disse ter mais aptidão por matérias de exatas e por isso acabaram se distanciando de outras áreas. Isso pode mostrar que o interesse em humanidades pode surgir de forma natural, como demanda da profissão ou por contextos de curiosidade no decorrer da vida. Também é curioso que àqueles pertencentes à geração Baby Boomer demonstraram um maior interesse pessoal pela área mesmo que a maioria tenha dito ter tido pouco ou nenhum contato com humanidades durante a formação.

Dos docentes que disseram ter interesse pessoal pela área encontram-se aqueles que afirmam buscar leituras em jornais e portais de notícias, além de pesquisas sobre a história dos conteúdos técnicos aprendidos em suas formações.

Questão 7 – Como e o quão relevante você considera as relações entre ciências humanas e engenharia?

Figura 7 – Distribuição de respostas para questão 7



Fonte: Autoria própria

Cerca de 97,91% dos docentes atribuíram como relevante a relação entre ciências humanas e engenharia, em algum nível.

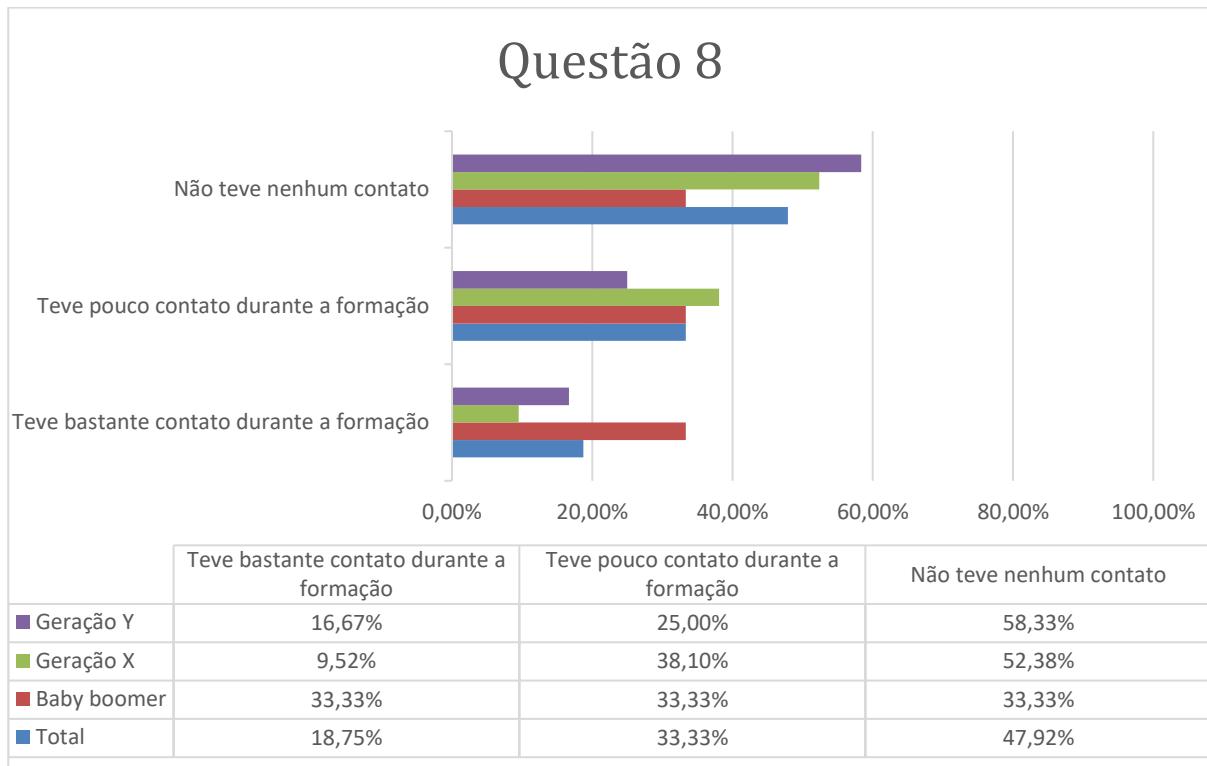
A categorização feita para essa pergunta diz respeito aos docentes que afirmaram enxergar nas ciências humanas uma forma de se pensar e refletir sobre o impacto das atividades de um engenheiro; enquanto que outros disseram ver as ciências humanas como uma ferramenta que pode auxiliar o engenheiro em seu relacionamento interpessoal no contexto de sua profissão.

Chauvin (2019) afirma que profissionais da área de ciências humanas são vistos como tendo menor “calibre”, como se lhes faltasse seriedade por não se enxergar de forma clara a aplicabilidade dos conhecimentos desenvolvidos em humanidades, de modo que alguns conteúdos são enxergados como “perfumarias” e não aprofundados pela sua essência, principalmente no contexto da engenharia. Parece que, ao se enxergar conteúdos de humanidades como ferramenta de relacionamento interpessoal, acaba-se desvalorizando outros esforços para analisar de que forma a tecnologia impacta na sociedade. Esse tipo de visão parece desvincular a interdisciplinaridade, uma vez que ao invés de enxergar as ciências

humanas como um tema transversal no desenvolvimento da engenharia, é vista como uma ferramenta pontual e descontextualizada.

Questão 8 – Sobre o tema de responsabilidade social. Como foi sua formação nesse tema? Como conteúdos de responsabilidade social estiveram presentes em sua graduação, na área acadêmica e na área profissional?

Figura 8 – Distribuição de respostas para questão 8



Fonte: Autoria própria

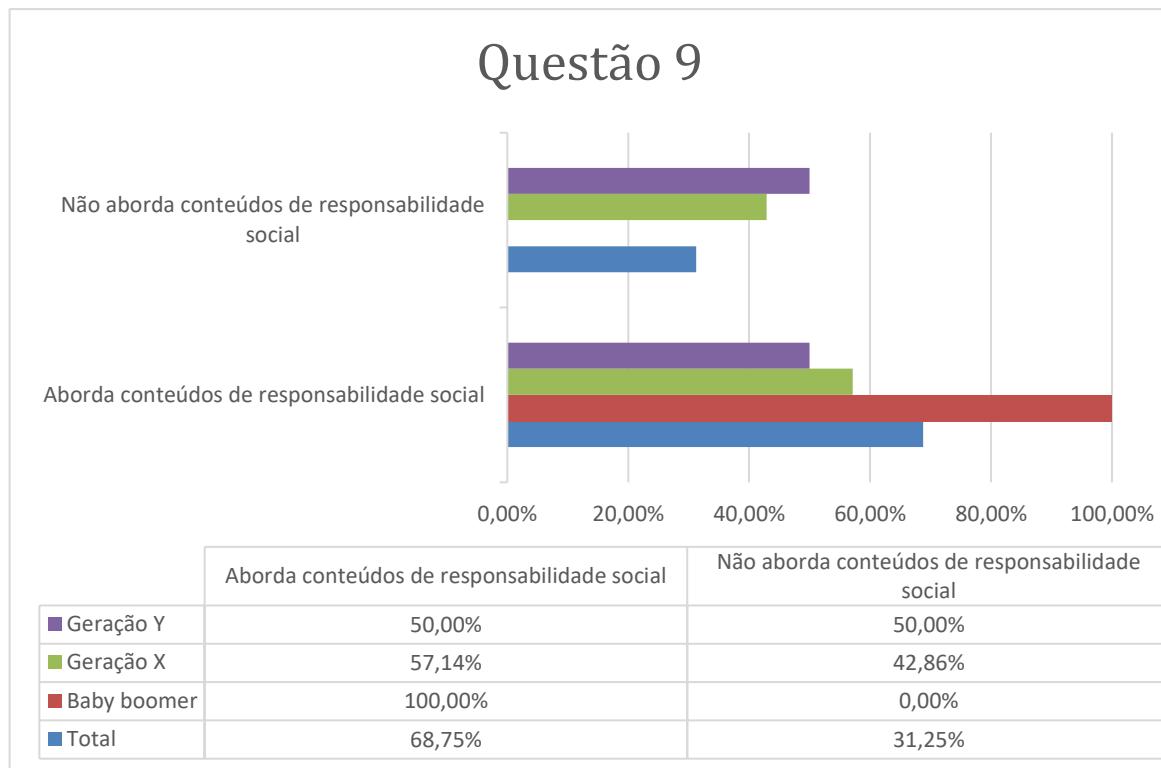
Com relação aos *baby boomers*, alguns disseram que na época de suas formações não se falava sobre responsabilidade social e que hoje em dia acreditam que a demanda para se introduzir esses conteúdos nas disciplinas tende a ser um crescente. Entretanto, como se pôde notar, não parece ter havido muito avanço nas formações sobre o tema, uma vez que o percentual de docentes que afirmaram não ter tido nenhum contato durante a formação prevalece alto, 58,33%, para àqueles da geração Y. Desta forma, essa questão parece sugerir que o percurso da formação dos docentes sofreu pouca ou nenhuma alteração a respeito de interdisciplinaridade, principalmente, como já citado, levando em consideração que a maioria representativa de docentes da geração Y tenha formação na área de ciências exatas, 83,34%. Isso se confirma de acordo as visões distorcidas da tecnociência,

segundo Gordillo e Galbarte (2002). Para os autores, uma das críticas é a de que a tecnologia é universal e logo não necessita de contextualização social. Essa visão tem como premissa a ciência como universal e a tecnologia como a ciência aplicada, desta forma a produção tecnológica seria universalmente eficaz, não necessitando de contextualização. Essa visão também pode ser enxergada no tipo científico tecnológico instrumentalista de Dagnino (2005), que normalmente costuma ser o tipo mais presente nas formações em engenharia.

É interessante ressaltar que dos docentes que disseram ter tido pouco contato encontram-se aqueles que disseram lembrar-se ou disciplinas optativas, ou projetos sociais que participaram durante a graduação e que àqueles que disseram ter tido bastante contato possuem formações em áreas diferentes de ciências exatas.

Questão 9 – Você aborda o tema responsabilidade nas disciplinas que leciona? Como o tema é abordado em suas aulas?

Figura 9 – Distribuição de respostas para questão 9



Fonte: Autoria própria

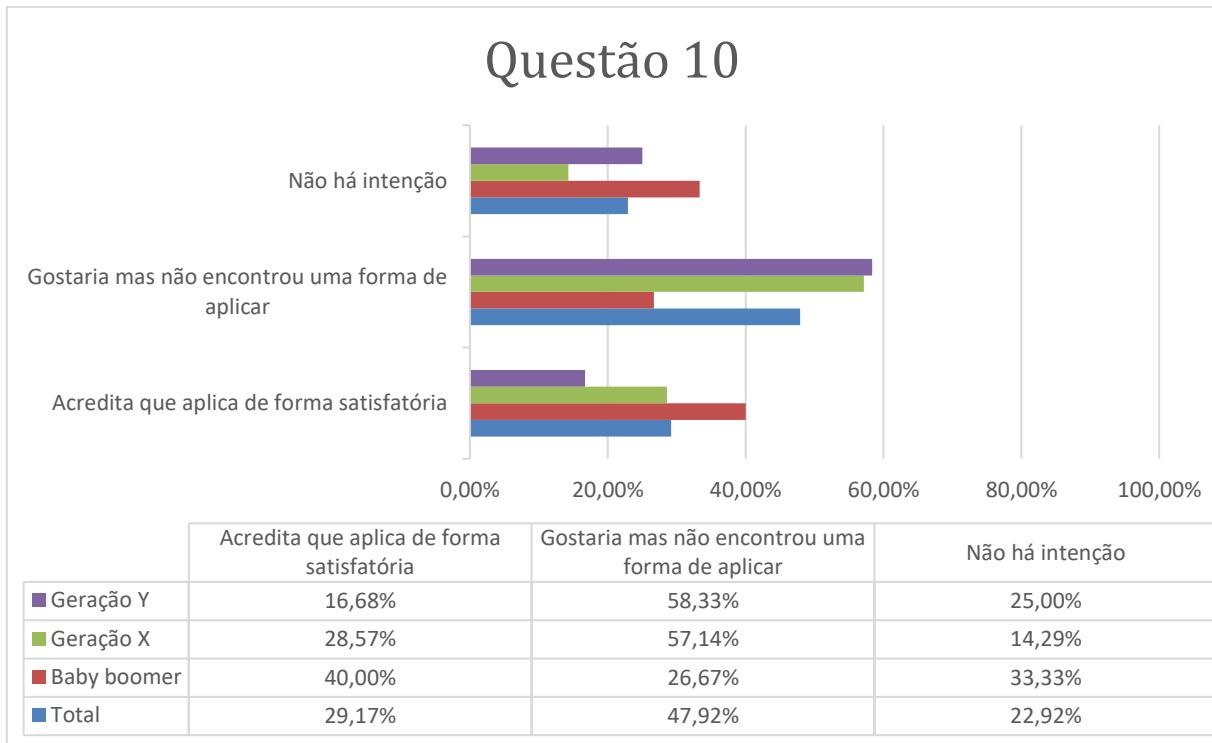
É interessante notar que todos os docentes *baby boomers* afirmaram abordar o tema de responsabilidade social em suas disciplinas em algum nível, seja em conversas mesmo que informais sobre comportamentos éticos como também abordando o tema através de exemplos cotidianos e estudos de caso. Na pesquisa de Cristovão (2018), aplicada nos alunos de engenharia química da EEL, houve uma questão que questionava o quanto os discentes do curso de engenharia química eram instigados a pensar sobre suas ações como profissionais pelos professores. Neste contexto obteve-se um percentual de concordância, parcial ou total, de cerca de 19% apenas. Desta forma, parece haver uma lacuna entre o que os alunos esperam da sua formação, num contexto de desenvolvimento crítico dos conteúdos ensinados (DAGNINO, 2005), e o que efetivamente tem sido feito pelos docentes.

Para docentes da geração X, daqueles que afirmam aplicar conteúdos de responsabilidade social, 9,52% afirma abordar através de conversas informais sobre comportamentos morais e éticos enquanto que o restante através de estudos de caso. Daqueles que disseram não abordar, a maioria afirmou não encontrar um espaço na ementa para introduzir o assunto

Para docentes da geração Y, daqueles que disseram que abordam responsabilidade social em suas disciplinas, 50% afirma abordar através de atualidades e estudos de caso, enquanto que os outros disseram ter conversas com os alunos sobre comportamentos morais e éticos. Daqueles que não abordam, 33,33% afirmaram não se sentirem capacitados para aplicar discussões sobre o tema e 66,67% disseram que não aplicam por não caber na ementa das disciplinas.

*Questão 10 - Existe intenção de implementar mais discussão sobre o tema?
Como?*

Figura 10 – Distribuição de respostas para questão 10



Fonte: Autoria própria

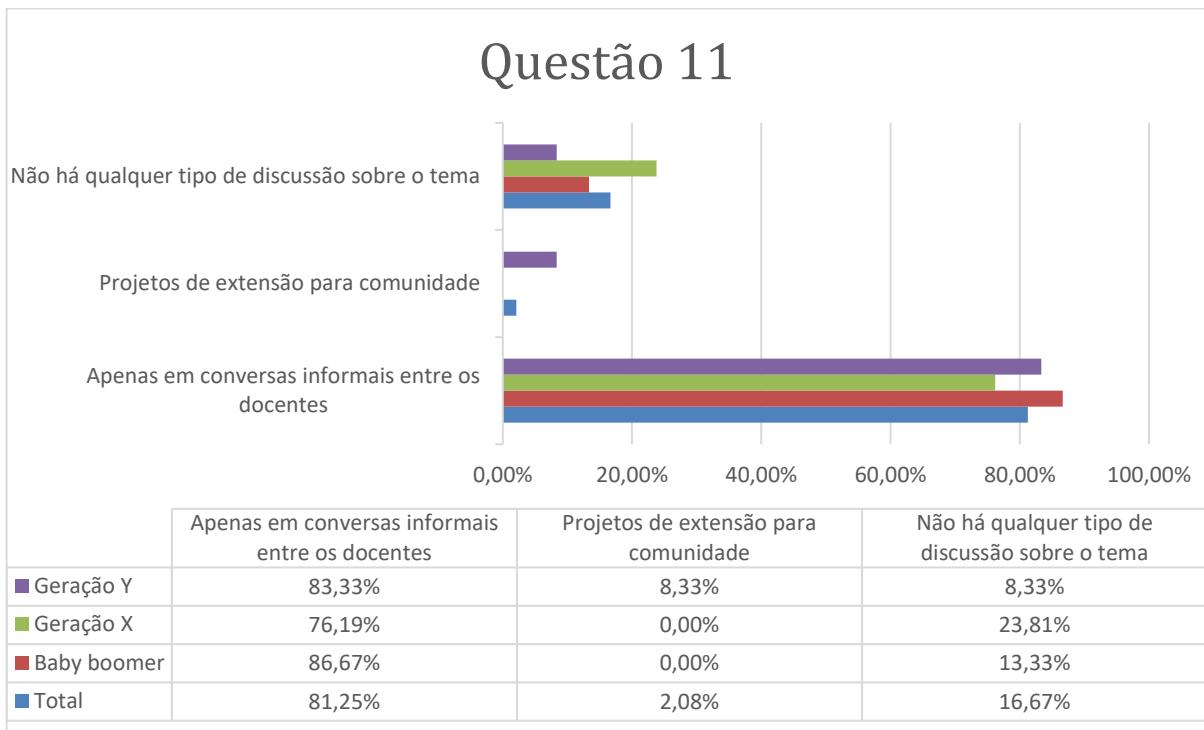
Dos professores que já dizem aplicar de forma satisfatória encontram-se majoritariamente aqueles que têm uma formação em áreas diferentes de ciências exatas, e, daqueles que dizem não ter intenção, encontram-se docentes que disseram não haver espaço nos conteúdos programáticos das disciplinas, por serem mais técnicas. Entretanto, segundo Dwek, Coutinho e Matheus (2011), é crucial quebrar o paradigma do modelo linear de progresso, de que o desenvolvimento científico gera desenvolvimento tecnológico, que dessa forma fomenta a economia que produz bem-estar social. Para eles, o enfoque em CTS nos currículos de engenharia é imprescindível para possibilitar às novas gerações um saber crítico sobre os caminhos da tecnologia.

Para os docentes que afirmaram não ter encontrado formas de aplicar conceitos de responsabilidade social encontram-se aqueles que afirmaram não encontrar formas de encaixar na ementa da disciplina; não se sentirem capacitados para implementar discussões; e não encontrar espaço diante das cobranças por entregas de pesquisas.

Alguns docentes afirmaram que esse tema deve ser exposto de forma constante, baseando-se nos nossos acontecimentos cotidianos e nas necessidades do nosso contexto socioambiental.

Questão 11 - Como esse tema é discutido entre os docentes da universidade? Ele é uma pauta relevante?

Figura 11 – Distribuição de respostas para questão 11



Fonte: Autoria própria

É interessante notar que, independentemente das gerações, nenhum docente considera haver uma prática intensiva em implementar discussões sobre responsabilidade social na docência.

Segundo Fazenda (2015), os conceitos de interdisciplinaridade convergem desde a década de 60 e têm muita importância na educação.

Não podemos permanecer apenas na prática empírica, ou nas pressuposições didáticas convencionais, mas é imperioso que se proceda uma análise detalhada dos porquês dessa prática/didática histórica e culturalmente contextualizadas. (FAZENDA, 2015, p.12)

Essa polarização do conhecimento faz com que os professores não trabalhem determinado conteúdo por considerar pertinente a outra disciplina, ficando restritos apenas à matérias que eles já ministram, não havendo troca de saberes e afastando outras análises e interpretações dos conteúdos por eles ministrados. Assim, de modo a buscar uma abrangência no estudo e implicações das ferramentas de engenharia, seria importante se implementar discussões e debates sobre o uso da tecnologia de forma mais estruturada, o que, segundo Dwek, Coutinho e Matheus (2011), se chamaria a tecnologia de interesse social. Esse tipo de discussão tem três características fundamentais, a primeira é o reconhecimento do impacto socioambiental em que a tecnologia se desenvolve; a segunda é pensar em quem será beneficiado pelo desenvolvimento tecnológico; e a terceira a inclusão de não-especialistas no desenvolvimento dos novos saberes.

Abaixo segue uma análise de cada hipótese proposta anteriormente.

Hipótese 1: Os docentes não reconhecem como relevantes as possíveis relações entre engenharia e ciências humanas.

Foi possível observar que os docentes reconhecem a importância da relação entre ciências humanas e engenharia, muito embora grande parte não tenha tido formação na área de humanidades. Esse reconhecimento acaba se tornando problemático no sentido em que a desvalorização das ciências humanas parece ter um papel estrutural. Segundo Dwek (2008) o maior desafio na formação de profissionais da engenharia não se encontra mais na acumulação de conhecimento, mas sim o que fazer com essa bagagem técnica, desta forma seria compromisso do docente mostrar a importância do conhecimento ensinado, ressaltando quais suas implicações sociais. O questionamento encontra-se em como essa relação deve ser estabelecida, uma vez que, segundo Chauvan (2019), a redução do conhecimento ao utilitarismo acrítico de modo a avaliá-lo estritamente, conforme a maior ou menor aplicabilidade com foco na rentabilidade financeira parecem ser sintomas de uma mentalidade megaindividualista que endeusa as tecnologias e aplica parcialmente a ética corporativa. Desta forma o papel das ciências humanas é colocar a ética como objetivo final, de modo a fundamentar como os conhecimentos devem ser desenvolvidos.

Hipótese 2: Durante sua graduação e carreira profissional, o docente teve pouco ou nenhum contato com o tema de responsabilidade social, não sendo incentivado a pensar criticamente sobre o tema.

Segundo este estudo, dos docentes que afirmaram ter tido bastante contato com responsabilidade social em sua formação, todos possuem uma formação diferente da área de exatas, enquanto os outros afirmaram ter tido pouco ou nenhum contato.

Para Dagnino (2005), o tipo crítico de pensamento científico-tecnológico reconhece que a ciência é guiada por valores capitalistas, mas enxergam que ela pode ser usada como suporte para um vasto espectro de estilos de vida, tornando-se um instrumento democrático quando pensado de maneira crítica. O pensamento crítico, segundo Freire (2007), exige um momento de fazer e um momento de pensar sobre o fazer.

A formação dos docentes parece transcender a correlação entre gerações etárias, uma vez que mesmo embora alguns docentes da geração *baby boomer* tenham afirmado que na época de sua graduação não se discutia nada sobre responsabilidade social, pouco parece ter mudado comparado com os docentes formados nas gerações seguintes, principalmente aqueles com formação técnica na área de exatas.

Hipótese 3: O ambiente no qual o docente está inserido na universidade não contribui para que haja um pensamento crítico a respeito da responsabilidade social.

Obteve-se através deste estudo que, segundo os docentes, não há iniciativas formais para discussão de formas de se implementar discussões sobre responsabilidade social nas disciplinas. Segundo Tavares (1997) foi na década de 80 que se iniciaram discussões sobre as relações da universidade e a comunidade, através do Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras, propondo o papel da extensão universitária em articular o ensino e pesquisa de forma indissociável às transformações feitas pela universidade na sociedade.

O compromisso de extensão universitária parece se restringir ao compromisso da universidade, mas não garante o papel do docente na formação de um discente socialmente responsável. Para Pinto (2008), é necessário que o professor desenvolva um olhar crítico e um pensamento reflexivo nos alunos, para tanto, a Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI afirma no relatório para UNESCO (DELORS *et al.*, 1998, p. 89-90)

Para poder dar resposta ao conjunto das suas missões, a educação deve organizar-se em torno de quatro aprendizagens fundamentais que, ao longo de toda a vida, serão de algum modo para cada indivíduo, os pilares do conhecimento: aprender a conhecer, isto é adquirir os instrumentos da compreensão; aprender a fazer, para poder agir sobre o meio envolvente; aprender a viver juntos, a fim de participar e cooperar com os outros em todas as atividades humanas; finalmente aprender a ser, via essencial que integra as três precedentes.

5. CONCLUSÃO

O tema de responsabilidade social é bastante atual, uma vez que pensar sobre o impacto de nossas ações como seres vivos tem se tornado uma necessidade. Esse termo pode ser enxergado de várias perspectivas, no que diz respeito a formação de um profissional de engenharia química, como responsabilidade social individual; empresarial; universitária; e na docência. A formação em responsabilidade social instiga um pensamento crítico nos profissionais na engenharia, de modo formá-los a refletir nas consequências de suas ações como indivíduos em sociedade.

Diante disso, o presente trabalho buscou avaliar as percepções dos docentes da EEL-USP sobre o tema de responsabilidade social na engenharia química, calcado nas hipóteses de que os docentes não enxergam como relevantes as relações entre ciências humanas e engenharia; os docentes tiver muito pouco contato com o tema de responsabilidade social em sua formação; e que não há discussões entre os docentes para se pensar de forma crítica sobre responsabilidade social.

Observou-se que a maioria dos docentes entrevistados tem uma formação na área de ciências exatas e que dessa forma tiveram pouco contato com conteúdos de humanidades. Percebeu-se que o interesse pessoal, mesmo quando não intimamente ligado ao ambiente de formação profissional, apareceu de forma crescente quando analisado sob uma perspectiva etária, uma vez que nenhum dos docentes *baby boomer* afirmou não ter tido interesse em conteúdos de humanidades.

Sob um olhar de responsabilidade social, percebeu-se que, dos docentes com formação na área de exatas, poucos se lembraram de uma formação sobre o tema, resguardando-se à uma formação pessoal e não acadêmica ou profissional. Pôde-se notar essa visão nos docentes das três gerações analisadas, embora alguns docentes *baby boomers* tenham afirmado que na época de sua formação nem existia esse termo.

Notou-se que não há nenhuma iniciativa formal por parte dos docentes para instigar novas formas de discussão sobre o tema de responsabilidade social nas disciplinas, muito embora tenham afirmado que grande parte tem interesse em implementar mais discussões, mas não encontraram formas de realizar essa abordagem. Desta forma, seria muito importante haver iniciativas e ambientes pelos quais os docentes pudessem compartilhar e estruturar formas de trazer mais

discussões sobre como trazer e abranger o tema de responsabilidade social em suas disciplinas.

Assim pôde-se concluir que as hipóteses foram razoavelmente confirmadas e que muito embora o tema de responsabilidade social tenha exigido mais discussões dado nosso contexto sócio ambiental, uma formação deficitária, neste quesito, por parte dos docentes e poucas iniciativas para implementar mais discussões nas disciplinas dificultam novas abordagens para trazer um pensamento crítico nos conteúdos programáticos das disciplinas.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R.; et al. **Formação humanista do engenheiro civil na pós-modernidade: o magis inaciano como reflexo da construção identitária.** LVI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia e 1º Simpósio Internacional de Educação em Engenharia Educação Inovadora para uma Engenharia Sustentável. Disponível em: http://www.abenge.org.br/sis_submetidos.php?acao=abrir&evento=COBENGE18&codigo=COBENGE18_00047_00001410.pdf. Acesso em 05 dez. 2018.
- BARBOSA, C.; CERBASI, G. **Mais tempo, mais dinheiro:** estratégias para uma vida mais equilibrada. Rio de Janeiro: Thomas Nelson Brasil, 2009.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 1977.
- BAZZO, W. A pertinência de abordagens CTS na Educação Tecnológica. **Revista Iberoamericana de Educación**, Madrid, v. 1, n. 28, p. 83-100, 2002.
- CARDOSO, T. **Sociedade e Desenvolvimento Tecnológico: Uma Abordagem Histórica.** In: GRINSPUN, M. P.S.Z. (org.). Educação Tecnológica-Desafios e Perspectivas. São Paulo: Cortez, p. 183-225, 1999.
- CARVALHO, M.; SCHRAM, S. **O pensar educação em Paulo Freire:** Para uma Pedagogia de mudanças. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense: produção didático-pedagógica, 2008. Curitiba: SEED/PR., 2011. V.2. (Cadernos PDE). Disponível em: www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=20
- CAVAZOTTE, F; LEMOS, A.; VIANNA, M. **Relações de Trabalho Contemporâneas e as Novas Gerações Produtivas:** Expectativas Renovadas ou Antigos Ideais? XXXIV EnANPAD, 2010.
- CHAUVIN, J. O papel das Ciências Humanas. **Jornal da USP.** Disponível em: <https://jornal.usp.br/artigos/o-papel-das-ciencias-humanas/>. Acesso em: 20 nov. 2019.

CIPULLA, J.; et al. **Percepções sobre Conflitos entre Gerações no Ambiente de Trabalho:** Uma breve análise sobre os baby boomers e gerações subsequentes. Revista Científica Hermes, v. 11, p. 26-46, 2014.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR, Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Resolução cne/ces 11, de 11 de março de 2002 p 1-4.

CREMASCO, M. **A responsabilidade social na formação de engenheiros.** In: Instituto Ethos de Empresa e Responsabilidade Social. (Org.). Responsabilidade social das empresas. 1ed. São Paulo: Editora Peirópolis, v. 7, p. 17-42, 2009. Disponível em: https://docs.ufpr.br/~rtkishi.dhs/TH045/TH045_02_Cremasco.pdf. Acesso em 06 abr. 2019.

CRISTOVÃO, C. **Responsabilidade social na engenharia: percepção de graduandos do curso de Engenharia Química da EEL-USP.** 2018. 66f. Monografia (Trabalho de Graduação) – Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2018.

CUNHA, F. **A formação do Engenheiro na área humana e social.** In: BRUNO, L. LAUDARES, J. (Org.) Trabalho e Formação do Engenheiro. Belo Horizonte: Fumarc/PUC, 2000.

DAGNINO, R. Qual é o seu tipo científico-tecnológico? **Jornal da UNICAMP,** Disponível em https://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/jornalPDF/ju286pag02.pdf. Acesso em 10 mai. 2019.

DAGNINO, R.; NOVAES, H.; FRAGA, L. **O engenheiro e a Sociedade: Como transformar a sociedade de classes através da ciência e tecnologia.** Florianópolis: Insular, 2013.

DELORS, J; et al. **Educação: um tesouro a descobrir.** 2ed. São Paulo: Cortez, 1998.

DWEK, M. **Perspectivas para a formação em Engenharia**: o papel formador e integrador do engenheiro e o Engenheiro Educador. 140p. (Trabalho de Graduação). Universidade de São Paulo, 2008.

DWEK, M.; COUTINHO, H.; MATHEUS, F. **Por uma formação crítica em engenharia**. In: XXXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2011, Blumenau. Anais do XXXIX COBENGE, Blumenau, 2011.

EISENSTADT, S. **De geração a geração**. 1. ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 1976

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: didática e prática de ensino**. Interdisciplinaridade, v. 1, p. 9-17, 2015.

FONSECA, J. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

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

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 35. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2007.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 24. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

GERHARDT, T.; SILVEIRA, D.; **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 1 ed., 2009.

GIDDENS, A. **Modernidade e identidade**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editores, 2003.

GORDILLO, M Martín; GALBARTE, J C González. Reflexiones sobre la educación tecnológica desde el enfoque CTS. **Revista Iberoamericana de Educación**, Madrid, n. 28, p.17-59., 2002. Disponível em: . Acesso em: 30 mar. 2020.

INSTITUTO ETHOS. **Indicadores Ethos para Negócios Sustentáveis e Responsáveis**. 2016. Disponível em:

<https://www.ethos.org.br/conteudo/indicadores/#.W_IY5DhKjIU>. Acesso em: 10 nov. 2019.

LAUDARES, J.; RIBEIRO, S. Trabalho e formação do engenheiro. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 81, n. 199, p. 491-500, set./dez. 2000. Disponível em: <http://emaberto.inep.gov.br/index.php/rbep/article/view/967/941>. Acesso em: 06 abr. 2019.

LUIZ, R.; MAGNANINI, M. **A lógica da determinação do tamanho da amostra em investigações epidemiológicas**. Cadernos Saúde Coletiva (UFRJ), Rio de Janeiro, v. VIII, n.2, p. 9-28, 2000.

MARCHI, A. et al. **Responsabilidade social e extensão universitária**: um estudo de caso na universidade federal do Amazonas. In: Colóquio Internacional de Gestão Universitária, Anais. 12, Mar del Plata, 2017.

MENDES, A; et al. **Ensino na Engenharia: desafios na formação do profissional cidadão**. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/57521/REA-POS001%20%282018.9.6%29%20Ensino%20na%20Engenharia%20%20Desafios%20na%20forma%c3%a7%c3%a3o%20do%20Profissional%20Cida%c3%a3o.pdf?sequence=2&isAllowed=y>. Acesso em: 03 fev. 2020.

MINAYO, M. C. de S. **O desafio do conhecimento**. 10. ed. São Paulo: HUCITEC, 2007.

OLIVEIRA, M.; MENDES, R. **Influência da Responsabilidade Social Empresarial (RSE) na percepção de valor ao cliente**. (Trabalho de Conclusão de Curso). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017.

PEREIRA, R. **Responsabilidade social: uma atitude a ser adotada pelos indivíduos e pelas empresas**. 2005. Disponível em: <http://www.oabsp.org.br/comissoes2010/direito-terceiro-setor/artigos/responsabilidade-social-uma-atitude-a-ser-adoptada-pelos-individuos-e-pelas-empresas-dr.-rodrigo-mendes-pereira>. Acesso em: 10 abr. 2019.

PINTO, D. B. B. O papel do Professor Universitário em termos da Didática, frente aos novos desafios da Sociedade Contemporânea. **Gestão Universitária**, 2008. Disponível em: <http://gestaouniversitaria.com.br/artigos/o-papel-do-professor-universitario-em-termos-da-didatica-frente-aos-novos-desafios-da-sociedade-contemporanea>. Acesso em 23 dez. 2019.

REIS, P.; et al. **O alcance da harmonia entre as gerações Baby Boomers, X E Y na busca da competitividade empresarial no século XXI.** In: Simpósio de excelência em gestão e tecnologia, 10.; 2013. Rio de Janeiro. Anais eletrônicos... Rio de Janeiro: AEBD, 2013. Disponível em: <http://www.cpge.aedb.br/seget/artigos13/9418322.pdf>. Acesso em 21 jan. 2020.

RODRIGUES, L. P.; MOURA, L. S.; TESTA, E. **O tradicional e o moderno quanto à didática no ensino superior.** Revista Científica do ITPAC, Araguaína, v.4, n.3, p. 1- 9, 2011.

SACADURA, J. F. **A formação dos engenheiros no limiar do terceiro milênio.** In: LINSINGEN, I.; et al. Formação do engenheiro. Florianópolis: EDUFSC, p. 13-27, 1999.

SCHUTZ, Alfred. **On Phenomenology and Social Relation.** Chicago, London: The University of Chicago Press 1970.

SILVA, A. **Metodologia da Pesquisa.** 02. ed. Fortaleza: RDS. v. 01., 2015.

SILVA, D. **O engenheiro que as empresas querem hoje.** In: LINSINGEN, I.; et al. Formação do engenheiro. Florianópolis: EDUFSC, p. 77-88, 1999.

SILVA, L.; SILVA FILHO, N.; SANTANA, J. **A responsabilidade social na vida de um engenheiro.** XXXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2011.

SOUZA, S. **Fatores que influenciam os consumidores da Geração “Z” na compra de produtos eletrônicos.** Dissertação (Mestrado em Administração). – Universidade Potiguar, Natal, 2011.

TAVARES, M. G. M. **Extensão universitária: novo paradigma de universidade?.** 1^ª. ed. Maceió: Editora Universitária-edufal, 1997. v. 500. 235p

VELHO, G. **Juventudes, projetos e trajetórias na sociedade contemporânea**. In: ALMEIDA, M.; EUGENIO, F. (Orgs). **Culturas jovens**: novos mapas do afeto. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2006.

VERASZTO, E.; et al. **A engenharia e os engenheiros ao longo da História**. In: XXXI COBENGE - Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia: o ensino da graduação e suas interfaces com a pós-graduação, a pesquisa e a extensão. Rio de Janeiro/RJ: IME - Instituto Militar de Engenharia, 2003. Disponível em <http://www.abenge.org.br/cobenge/arquivos/16/artigos/OUT440.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2018.

APÊNDICE

APÊNDICE A - Termo de Consentimento

TERMO DE PERMISSÃO DE USO DE INFORMAÇÕES

Através deste termo, eu _____ declaro que estou de acordo com o uso das informações dadas por mim nesta entrevista no Trabalho de Conclusão de Curso intitulado “Percepção de docentes do curso de engenharia química sobre ‘Responsabilidade Social’” desenvolvido pelo aluno MÁRIO HENRIQUE CARVALHO RENÓ FARIA a ser apresentado à Escola de Engenharia de Lorena.

ASSINATURA