



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL - UERGS
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE GUAÍBA - RS
CURSO DE PÓS GRADUAÇÃO, MESTRADO PROFISSIONAL EM DOCÊNCIA
PARA CIÊNCIAS, TECNOLOGIAS, ENGENHARIAS E MATEMÁTICA
PPGSTEM

MOISÉS NIVALDO CORDEIRO

VARIÁVEIS CONTEMPORÂNEAS E SUAS RELAÇÕES COM O ENSINO EM
ENGENHARIA

GUAÍBA
2022

MOISÉS NIVALDO CORDEIRO

**VARIÁVEIS CONTEMPORÂNEAS E SUAS RELAÇÕES COM O ENSINO EM
ENGENHARIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Docência para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática do curso de Mestrado Profissional da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Unidade Guaíba, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Formação Docente para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Walter Antonio Bazzo

**GUAÍBA
2022**

Catálogo de publicação na fonte (CIP)

C794v Cordeiro, Moisés Nivaldo

Variáveis contemporâneas e suas relações com o ensino em engenharia/ Moisés Nivaldo Cordeiro. – Guaíba-RS, 2022.

164 f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Mestrado Profissional em Docência para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática, Unidade em Guaíba, 2022.

Orientador: Prof. Dr. Walter Antonio Bazzo

1. Educação Tecnológica. 2. Ensino em Engenharia. 3. Formação Tecnológica e Humana. 4. Dissertação. I. Basso, Walter Antonio. II. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Mestrado Profissional em Docência para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática, Unidade em Guaíba. III. Título.

MOISÉS NIVALDO CORDEIRO

**VARIÁVEIS CONTEMPORÂNEAS E SUAS RELAÇÕES COM O ENSINO EM
ENGENHARIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Docência para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática do curso de Mestrado Profissional da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Unidade Guaíba, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Formação Docente para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Walter Antonio Bazzo

APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA EM: 04 / 03 / 2022.

Orientador: Prof. Dr. Walter Antonio Bazzo
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Examinador: Prof. Dr. Luciano Andreatta Carvalho da Costa
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS

Examinador: Prof. Dr. Cristiano Kulman
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS

Examinadora: Prof(a). Dr(a). Liane Ludwig Loder
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS

**GUAÍBA
2022**

Dedico este trabalho à minha família,
pois nada seria sem o apoio e carinho,
combustível e energia para
perseverança de minhas ações.
Amo vocês!

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus pela saúde para conseguir realizar meus sonhos e objetivos.

A minha família pela base educacional e emocional, eterno apoio nessa caminhada.

A Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, em proporcionar um curso de mestrado de excelência e promover o desenvolvimento regional sustentável.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS, por sua política de apoio à qualificação do servidor, que me permitiu conquistar este tão almejado mestrado.

Ao meu orientador, professor Walter Antonio Bazzo, por acreditar na força desta pesquisa, estando sempre solícito e atento aos rumos que o estudo tomava.

Aos membros de minha banca de Qualificação e Defesa, professores e professoras, que contribuíram de forma exemplar e respeitosa para o desenvolvimento e evolução deste estudo.

A todos os educadores que fizeram parte de minha formação.

Aos estudantes do IFRS *Campus* Ibirubá que, ao participarem desta pesquisa, permitiram que este trabalho tomasse um caráter transformador e capaz de ser replicado pelo país.

A todos os amigos e colegas de curso, que me receberam de braços abertos e que proporcionou a evolução como ser humano.

Finalmente, agradeço a Cíntia, minha esposa, companheira, amiga e eterna namorada, que esteve sempre presente em todos os momentos desta caminhada, que me deu dois dos maiores presentes que alguém possa dar, o seu tempo e uma porção da sua vida, pois ambos nunca mais voltaram.

*“Quando cresceres
Seja um bom homem meu filho
Amigo de teus amigos
Sincero e trabalhador
Tenha humildade e a grandeza do perdão
E quando levantar do chão
Agradeça ao criador”*

...

*“Quando crescer
Tu usa tua inteligência
Para defender a inocência
Que toda criança tem
Como barranca de rio que cresce por dentro
O homem com sentimento
A alma cresce também”*

(Trecho da música “Quando Eu Crescer”
de Mario Rubens Battanoli de Lima,
Mano Lima, 2002)

RESUMO

O Ensino em Engenharia é diretamente influenciado pelas alterações das tecnologias digitais e descobertas da ciência moderna. Paralelamente a este desenvolvimento científico e tecnológico, notamos um crescente número de problemas sociais e uma contínua desvalorização da vida humana, tornando a ação docente mais complexa. Esta pesquisa propõe potencializar reflexões e discussões sobre as relações entre as variáveis contemporâneas e o Ensino em Engenharia dentro de espaços formais de educação tecnológica. A metodologia utilizada na pesquisa foi a qualitativa, com análise documental e revisão bibliográfica, além da pesquisa do tipo participativa como forma de orientação. Na coleta de dados foram realizados os levantamentos das concepções dos estudantes dos últimos semestres do curso de Engenharia Mecânica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, na unidade educacional de Ibirubá, sobre os sentidos sociais da ciência e tecnologia. Inclui um Produto Educacional em forma de evento institucional organizado capaz de sugerir estratégias e ferramentas pedagógicas como proposta alternativa para o Ensino em Engenharia. Possibilita inserir nos espaços formais de educação tecnológica o conhecimento técnico-social ligado à prática docente, confrontando o modelo conteudista do ensino tecnológico atual com o modelo de competências tecnológicas e sociais. Como resultados encontrados, pode-se perceber a deficiência do Ensino em Engenharia da Instituição na construção dos conhecimentos sociais durante o transcorrer do processo de formação científica e tecnológica do estudante de Engenharia. Ao mesmo tempo, percebe-se que os estudantes almejam que a instituição lhes apresente a referida temática, de forma a contextualizar os problemas sociais, a fim de melhor prepará-los para a vida em sociedade e exercer a profissão de engenheiro. Neste sentido, espera-se que esta pesquisa consiga auxiliar todos os profissionais da educação tecnológica que buscam alternativas, estratégias, ferramentas e meios didáticos educacionais para construir uma educação técnica-cidadã. Dessa forma, alia-se o conhecimento técnico científico com os problemas sociais e suas variáveis contemporâneas, de maneira a pensar numa formação integral, e não se exclua a formação humana em detrimento da formação tecnológica.

Palavras-Chave: Educação tecnológica. Ensino em Engenharia. CTS. Variáveis contemporâneas. Formação tecnológica e humana.

ABSTRACT

Teaching engineering is directly influenced by technological changes and discoveries of modern science. Along this scientific and technological development, we observed there is a growing number of social problems and the continuous devaluation of human life, making the act of teaching even more complex. This essay proposes to empower the reflections and discussions on contemporary variables in the act of teaching engineering among formal places of technological education. The qualitative methodology was the chosen approach, with documentary and bibliographic analysis and participatory research as a form of guideline. On data collection, surveys, aiming the conceptions about the social meanings of science and technology, were performed on students attending the last semester of their course in Mechanical Engineering of the Education, Science and Technology Federal Institute of Rio Grande do Sul, in the educational campus of Ibirubá. It features an educational product shaped into an organized institutional event which can suggest strategies and pedagogical tools as an alternative proposal about the engineering teaching method. It also enables the insertion of technical and social knowledge which is connected to the teaching practice in the formal spaces of technological education, confronting the content model of current technological education against the technological and social competences model. As results of such survey, one can perceive a deficiency during the Institution's Engineering Teaching in the construction of social knowledge or in the process of scientific and technological training of the engineering student. At the same time, it was observed that the students expect the institution presents it to them, contextualizing it with social problems, in order to better prepare them for life in society and the practice of the engineer's profession. Therefore, it is expected that this essay can help all professionals in technological education who seek alternatives, strategies, tools, and educational didactic means to build a citizen and technical education. In this way, scientific technical knowledge is combined with social problems and their contemporary variables, in order to think of an integral education, and human development is not excluded to the detriment of technological training.

KEYWORDS: Technological education. Teaching engineering. STS. Contemporary variables. Technological and human development.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Composição total dos estudos anteriores para a expressão: “Formação técnica e humana”	25
Tabela 2 - Composição total dos estudos anteriores para a expressão: “Variáveis contemporâneas”	30
Tabela 3 - Composição total dos estudos anteriores para a expressão: “Ensino em Engenharia”	33

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo linear de desenvolvimento / tradicional de progresso.....	40
Figura 2 - Principais mitos do sistema de desenvolvimento linear	42
Figura 3 - Convite do Seminário de Educação Tecnológica e Humana	63
Figura 4 - Cerimônia de abertura do Seminário de Educação Tecnológica e Humana ²²	78
Figura 5 - Painel temático sobre curricularização da Extensão nos cursos de Engenharia	79
Figura 6 - Painel temático – As novas Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Engenharia.....	81
Figura 7 - Painel temático – Formação em Engenharia a partir de Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia - BICT.....	82
Figura 8 - Perfil do público participante no Seminário	84
Figura 9 - Abrangência do Produto Educacional	84
Figura 10 - Meios de divulgação utilizados para o Produto Educacional	86
Figura 11 - Aceitação do modelo virtual e on line do Seminário.....	87
Figura 12 - Sugestão para o período de realização para as próximas edições.....	87
Figura 13 - Relações estabelecidas pelos participantes com os estudos envolvendo o Ensino em Engenharia, variáveis contemporâneas e a equação civilizatória	90
Figura 14 - Percepção dos participantes acerca da formação tecnológica e humana após participação no evento.....	91
Figura 15 - As principais fontes de informação sobre CTS e dados de leitura sobre a temática.....	98
Figura 16 - Percepção do estudante em relação ao papel da Instituição	100
Figura 17 - Percepção do estudante em relação à importância de temas sociais em disciplinas técnicas.....	105
Figura 18 - Percepção do estudante em relação ao modelo linear de desenvolvimento	105
Figura 19 - Estrutura de pensamento do estudante de engenharia	107
Figura 20 - Grau de interesse dos estudantes a temas sociais contextualizados com ciência e tecnologia.....	108

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Estudos anteriores relacionando a temática com a expressão: “Formação técnica e humana”	25
Quadro 2 - Estudos anteriores relacionando a temática com a expressão: “Variáveis contemporâneas”	30
Quadro 3 - Estudos anteriores relacionando a temática com a expressão: “Ensino em Engenharia”	34
Quadro 4 - Faixa etária, semestre e o campus de origem dos sujeitos da pesquisa	59
Quadro 5 - Parcerias para a realização do evento	66
Quadro 6 - Reuniões com pauta da Comissão organizadora do evento	67
Quadro 7 - Programação do Seminário de Educação Tecnológica e Humana	70
Quadro 8 - Sugestões de melhorias e solicitações de temas para os próximos eventos.....	88
Quadro 9 - Principais opiniões, críticas, reclamações, sugestões e elogios em relação ao Produto Educacional.....	91
Quadro 10 - Principais motivos da busca pelo Curso de Engenharia e Percepção do discente em relação a sua formação pessoal e profissional	95
Quadro 11 - Interação dos discentes de Engenharia em relação ao tema CTS e com os conceitos/temas abordados no Seminário	96
Quadro 12 - Concepções dos estudantes sobre CTS e conceitos abordados durante as aulas.....	97
Quadro 13 - Opinião dos estudantes referente a relação entre formações e sugestões de implementação.....	101
Quadro 14 - Percepção dos estudantes em relação à neutralidade da educação Tecnológica.....	103
Quadro 15 - Principais comentários dos estudantes em relação à afirmação que a Educação Tecnológica não deve ser neutra	103
Quadro 16 - Concepções dos estudantes em relação à tecnologia na sociedade e o impacto do tema no estudante	106
Quadro 17 - Concepções de confiança dos estudantes em relação aos meios tecnológicos para o enfrentamento de problemas sociais e o interesse de participação de programas de formação	109
Quadro 18 - Concepções dos estudantes em relação a espaços formais de educação e a percepção de futuro	111
Quadro 19 - Visualizações do Produto Educacional na Web	115

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABENGE - Associação Brasileira de Educação em Engenharia
CAGPPI - Comissão de Avaliação e Gestão de Projetos de Pesquisa e Inovação
CAGE - Comissão de Avaliação e Gestão do Ensino
CEAP - Comissão de Educação e Atribuição Profissional
CGAE - Comissão de Gerenciamento de Ações de Extensão
CNE - Conselho Nacional de Educação
CNI - Confederação Nacional da Indústria
CTA - Centro Tecnológico de Acessibilidade
CONFEA - Conselho Federal de Engenharia e Agronomia
CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade
DCN - Diretrizes Curriculares Nacionais
ETAJ - Escola Técnica Alto Jacuí
ETV - Ensino Tradicional Vigente
FIOCRUZ - Fundação Oswaldo Cruz
IES - Instituições de Ensino Superior
IFRS - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
MEC - Ministério da Educação
OEI - Organização de Estados Ibero-americanos
PPC - Projeto Pedagógico do Curso
PPGECT - Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica
RNP - Rede Nacional de Ensino e Pesquisa
UERGS - Universidade Estadual do Rio Grande do Sul
UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	8
1 INTRODUÇÃO	11
1.1 RELEVÂNCIA DA PESQUISA	13
1.2 QUESTÕES MOTIVADORAS	16
1.3 PROBLEMA DA PESQUISA.....	17
1.4 OBJETIVO GERAL	18
1.4.1 Objetivos específicos	18
2 REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1 VARIÁVEIS CONTEMPORÂNEAS	19
2.2 LEVANTAMENTO DE ESTUDOS ANTERIORES	23
2.3 MODELO LINEAR DE DESENVOLVIMENTO	39
2.4 MOVIMENTO CTS	43
2.5 SEMINÁRIO COMO PRODUTO EDUCACIONAL	44
2.6 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E O PRODUTO EDUCACIONAL	46
2.7 EDUCAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO HUMANO.....	50
3 METODOLOGIA DA PESQUISA	53
3.1 LOCAL E SUJEITOS DA PESQUISA	55
3.2 COLETA DE DADOS	59
3.2.1 Questionários como forma de coleta de dados	60
3.3 PROCEDIMENTOS REALIZADOS	62
3.3.1 Estruturação do seminário	64
3.3.2 Seminário	71
3.4 PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE DOS DADOS.....	72
4 PRODUTO EDUCACIONAL	76
4.1 PRIMEIRO DIA DO EVENTO.....	77
4.2 SEGUNDO DIA DO EVENTO	79
4.3 TERCEIRO DIA DO EVENTO	81
4.4 RESULTADOS DO PRODUTO EDUCACIONAL.....	83
5 ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA	93
5.1 DADOS INFORMACIONAIS.....	93
5.2 DADOS DOS QUESTIONÁRIOS SEMIESTRUTURADO.....	94
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	113

6.1 SOBRE AS QUESTÕES MOTIVADORAS.....	114
6.2 LIMITAÇÕES.....	116
6.3 CONCLUSÃO / PLANOS DE AÇÃO	116
REFERÊNCIAS	121
APÊNDICE A – ESTRUTURAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL	128
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO INICIAL.....	146
APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO FINAL	148
APÊNDICE D – FOLDER DIGITAL UTILIZADO NA DIVULGAÇÃO	150
APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL.....	151
ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA.....	153
ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - ALUNO MAIOR DE IDADE	154
ANEXO C – TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL	156

APRESENTAÇÃO

A educação técnica é uma das áreas mais influenciadas pelas alterações das inovações tecnológicas¹. Nesse sentido, alguns estudos que analisam os impactos dessas tecnologias tornam-se, a cada dia, mais importantes no novo processo civilizatório², sendo possível utilizá-los no processo de ensino e de aprendizagem, influenciando na educação tecnológica e no desenvolvimento social.

O processo de formação do educando da área técnica deve integrar teoria e prática, isto é, é necessário buscar uma formação que possa promover transformações significativas para o desenvolvimento social em consonância com as inovações e os desenvolvimentos tecnológicos. O docente que atua nesse segmento educacional deve possuir a capacidade de iniciar uma formação de sujeitos capazes de refletir sobre sua própria existência e que atuem como agentes de transformação, tendo como base Paulo Freire (2015). O autor introduz a concepção do indivíduo como um ser histórico, cultural, incompleto e que, na coexistência com outros indivíduos, se desenvolve.

Para Oliveira et.al., (2019), é relevante que os componentes curriculares que compõem a matriz curricular dos cursos de Engenharia seja articulada em uma perspectiva interdisciplinar e orientada pelos perfis do egresso. Dessa forma, permite ao estudante a formação de competências com bases de saberes humanos, científicos e tecnológicos.

¹. De acordo com o Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT/UFT), da Universidade Federal do Tocantins, " O conceito de inovação tecnológica está associado ao surgimento de criações, inventos ou tecnologias geradas em ambientes de pesquisa científica que acarretem aumento de qualidade e produtividade de modo a contribuir efetivamente com o desenvolvimento socioeconômico do país." Disponível no sítio eletrônico da Universidade Federal do Tocantins pelo endereço eletrônico: <<https://ww2.uft.edu.br/index.php/pesquisa/comites-cientificos/114-pesquisa/inovacao-tecnologica/13590-inovacao-tecnologica>> Acesso em 04 fev. 2022.

². Para melhor compreensão da expressão "processo civilizatório", utiliza-se o estudo de Costa e Endo (2014), baseados nos trabalhos da psicanálise de Sigmund Freud e a sociologia de Norbert Elias onde "O processo civilizador é a operação de transmissão de uma cultura que faz com que as regras e normas sociais, num determinado momento de origem externa, se inscrevam no indivíduo e passem a operar sob a forma de autocontrole. Através do processo civilizador, há uma continuidade entre a estrutura da personalidade e a estrutura social." (COSTA; ENDO. 2014, p.17).

Buscar uma formação mais integral e indissociável a nossos jovens estudantes de Engenharia, uma educação que rompa com o dualismo histórico entre técnico e humano, entre o ensino de conhecimentos específicos e o social, através de reflexões e debates sobre as variáveis contemporâneas³ dentro de espaços formais de educação, caracteriza um ensino em Engenharia diferenciado e humanizado.

Abordagem de questões contemporâneas da sociedade, o entendimento das múltiplas variáveis que a compõe em conjunto com os temas da tríade Ciência, Tecnologia e Sociedade - CTS são de fundamental importância na formação acadêmica dos estudantes de Engenharia⁴, pois trata-se de um curso superior extremamente técnico. Esse tipo de abordagem proporciona ao estudante a capacidade de prever o impacto das decisões técnico-científicas tomadas por ele e também, propor soluções às questões do processo civilizatório atual.

Para Bazzo (2017, p. 157-159), as educações tecnológicas nas escolas de Engenharia precisam oportunizar aos estudantes um acervo mínimo de conhecimentos integrados. Entre estes, o acesso às ciências tecnológicas e sociais, pelas quais se poderiam compreender melhor as relações e as histórias da humanidade.

Quando falamos em educação mais integral, para além de conceitos de semântica (educação integral e tecnológica), intentamos um sistema educacional que forme um cidadão capaz de operar criticamente em sociedade, de maneira autônoma.

Bazzo (2017, p. 99) também destaca a importância do tema ao citar que:

Para a instituição, ou para a comunidade profissional, interessa saber quem é o professor e o que se deseja do futuro engenheiro que ele forma. Mas também é importante saber quais os papéis esperados dos engenheiros, na escola, enquanto alunos, e na sociedade, na qualidade de indivíduos e cidadãos profissionalmente ativos.

³. O termo “variáveis contemporâneas” fundamenta-se em Bazzo (2017), amplamente utilizado pelo professor Bazzo buscando a relação entre os problemas sociais e a tecnologia, entre o desenvolvimento tecnológico e a desigualdade social. É nas variáveis que podem ser encontradas as respostas para os questionamentos. No item 2.1 será retomado com mais detalhes.

⁴. “Engenharia” no sentido da profissão de engenharia, definição publicada na *Revista de Ensino de Engenharia*, nº 17, jun. 1997, p. 11-18 pelo autor José Roberto G. da Silva apud Bazzo, 2017, p. 265, onde “Engenharia é a arte profissional de organizar e dirigir o trabalho do homem aplicando conhecimento científico e utilizando, com parcimônia, os materiais e as energias da natureza para produzir economicamente bens e serviços de interesse e necessidade da sociedade dentro de parâmetros de segurança.”

A colocação do autor supracitado fornece uma ideia sucinta do quão necessário é a abordagem deste tema em espaços escolares formais, ou seja, dentro das salas de aulas.

Porém, à parte do desenvolvimento tecnológico e as inúmeras inovações de produtos e serviços, faz com que passamos por um momento histórico em que há pouco espaço para o debate do desenvolvimento do ser humano em ambientes escolares formais. Da mesma forma, em paralelo, vivenciamos uma das fases conturbadas do processo civilizatório. Reparamos um aumento da desigualdade social e a constante elevação do desenvolvimento tecnológico.

Observamos nossos jovens estudantes de Engenharia, em muitos casos, aceitando tudo que se propõe sem quaisquer questionamentos, ou, tão grave quanto, os vemos disseminando tecnologias e inovações como forma de defesa da vida moderna em uma sociedade do futuro.

É na esteira destes dois pensamentos: desenvolvimento tecnológico versus desenvolvimento humano, que entendemos ser necessário que se reserve um tempo e espaço para debates e reflexões de temas sociais e suas variáveis contemporâneas interconectados com as inovações tecnológicas, em ambientes educacionais formais.

1 INTRODUÇÃO

Educação tecnológica⁵ e sociedade são dois campos historicamente imbricados, sendo o futuro da primeira, constantemente, determinado pelos interesses da segunda. Por isso é completamente imprópria qualquer alegação que pregue uma educação técnica desvinculada e fragmentada socialmente.

O principal documento norteador para os cursos de graduação em Engenharia foi aprovado em 23 de janeiro de 2019 pelo Conselho Nacional de Educação (CNE), sendo homologado pelo Ministério da Educação (MEC), pela Resolução n° 02, de 24 de abril de 2019, o qual institui as Diretrizes Curriculares Nacionais⁶ do Curso de Graduação em Engenharia. Documento formulado com debates e discussões dos órgãos de representação profissional, industrial e acadêmica, Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA), Comissão de Educação e Atribuição Profissional (CEAP), Associação Brasileira de Educação em Engenharia (ABENGE) e a Confederação Nacional da Indústria (CNI), especialistas de instituições públicas e privadas, representantes do setor da educação, dentre outros.

A Resolução n° 02, de 24 de abril de 2019, estabelece em seu artigo 3° o perfil e competências esperadas do egresso:

Art. 3° O perfil do egresso do curso de graduação em Engenharia deve compreender, entre outras, as seguintes características:

- I - ter visão holística e humanista, ser crítico, reflexivo, criativo, cooperativo e ético e com forte formação técnica;
- II - estar apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora;
- III - ser capaz de reconhecer as necessidades dos usuários, formular, analisar e resolver, de forma criativa, os problemas de Engenharia;
- IV - adotar perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em sua prática;
- V - considerar os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho;
- VI - atuar com isenção e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável. (BRASIL; MEC, 2019).

⁵. “[...] educação tecnológica não se distingue pela divisão de níveis e de graus de ensino, mas pelo caráter global e unificado da formação técnico-profissional. É uma aprendizagem constante, necessária à compreensão das bases técnicas e das inovações tecnológicas, enquanto elemento indispensável para contribuir em prol do desenvolvimento econômico e social do país”. Esse entendimento está em consonância com João Augusto Bastos, que em seu artigo *A educação tecnológica: conceitos, características e perspectivas*, publicado na Revista Educação e Tecnologia (2015).

⁶. As Diretrizes Curriculares Nacionais são modelos de referência para que as instituições de ensino superior possam organizar seus cursos e as grades curriculares nas mais diversas áreas do conhecimento.

Para Oliveira et al., (2019, p. 222), as novas Diretrizes Curriculares Nacionais,

[...] apontam, claramente, para a formação baseada no desenvolvimento de competências, em que o conhecimento é buscado e incorporado de forma ativa à estrutura cognitiva dos alunos ao mesmo tempo que desenvolvem as habilidades e as atitudes necessárias para lidar com situações e contextos complexos.

Para os mesmos autores, as Diretrizes Curriculares Nacionais aprovadas em 2019, representam “uma grande oportunidade para modernizar os cursos de Engenharia do país.” (OLIVEIRA et al., 2019, p. 27), pois propõe a flexibilização dos projetos pedagógicos dos cursos e mudam a concepção de currículos baseados em conteúdos para currículos baseados em competências. O que resulta na criação e na ampliação do campo de possibilidades de implementar uma formação tecnológica e humana mais completa, embasada na ciência, tecnologia e sociedade, alicerçada e compromissada com uma educação tecnológica para a cidadania plena. (OLIVEIRA et al., 2019).

Por isso, com o objetivo de auxiliar e contribuir com o debate, oferecer possibilidades de estratégias didáticas de apoio e reflexão sobre as múltiplas variáveis contemporâneas e suas relações com o Ensino em Engenharia que este trabalho se debruce. Para tanto, houve uma investigação prática conduzida junto aos estudantes oriundos dos semestres finais do curso superior de graduação em Engenharia Mecânica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul- IFRS, *campus* Ibirubá.

O IFRS traz como visão: “Ser referência em educação, ciência e tecnologia como uma instituição pública, gratuita, de qualidade e com compromisso social.” (IFRS, 2021). É nesse contexto que o pesquisador se insere, pois, como professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico da Rede Federal de Educação Profissional, desempenha suas atividades profissionais diretamente nos cursos técnicos oferecidos pela Instituição. O acompanhamento da rotina dos estudantes há mais de cinco anos, verifica-se no dia a dia certos anseios e opiniões disseminadas sobre tecnologia entre estudantes de determinados grupos, despertou o interesse sobre o assunto, levando a desenvolver estudos/pesquisas que contribuam para uma formação tecnológica e humana, como também buscar construir trilhas possíveis para o aprimoramento da educação tecnológica em espaços formais de educação.

1.1 RELEVÂNCIA DA PESQUISA

A educação e a tecnologia estão entre as preocupações e discussões mais importantes de nosso tempo, mas poucas pessoas e, principalmente, estudantes do nível superior percebem que ambas fazem parte de uma teia⁷ social lotada de variáveis dinâmicas e complexas da sociedade contemporânea. Desde o final da 2ª guerra mundial, discute-se a questão CTS, sendo que a maior parte das pesquisas, estudos e reflexões foi realizada de maneira colaborativa; porém, a educação formal ainda não as absorveu de forma clara e objetiva. Esse problema se intensifica quando olhamos para a educação tecnológica principalmente nos cursos de Engenharia. (BAZZO, 2017).

De acordo com a análise realizada por Villas-Boas et al., (2019, p. 190) “a pedagogia dominante para a Educação em Engenharia ainda tem sido “o giz e o discurso” em muitas escolas, embora tenhamos as disciplinas de projetos e práticas laboratoriais e atividades computacionais.” sendo o engenheiro educado para “projetar e construir soluções” para problemas técnicos.

E prossegue:

A preocupação com a aprendizagem na graduação tem acompanhado sua própria evolução, provocando mudanças no sentido de promover o indivíduo em uma dimensão diferente, proporcionando-lhe o desenvolvimento da habilidade de identificar e resolver problemas reais e atuais, redimensionando-os, apresentando soluções, aperfeiçoando-as e utilizando-as em novas situações. O mercado de trabalho pouco tem a oferecer a quem não apresenta capacidade de compreender, criticar, gerar e defender novas ideias. E a velocidade crescente de carências sociais de toda ordem, como trabalho, saúde, segurança, lazer e escola, dentre outras, clama por indivíduos conscientes e comprometidos com a qualidade de seu saber e com valores éticos e morais. (VILLAS-BOAS et al., 2019, p. 190).

Nessa perspectiva, para Loder (2002, p. 54), a autora já identificava em seus estudos que “a educação em engenharia vem, e deve continuar, sofrendo mudanças, adotando diretrizes que privilegiam a formação do cidadão-engenheiro em lugar do técnico-engenheiro”.

⁷. O termo “teia”, neste trabalho, assume um sentido de “[...] pluralidade de numerosas pessoas interdependentes em relação a suas funções.” (COSTA; ENDO. 2014, p.21).

O Ensino em Engenharia precisa ser correlacionado a uma equação⁸ humana que possui múltiplas variáveis contemporâneas a serem identificadas e estudadas.

Nessa abordagem, Bazzo (2017, p. 74-75), configura que:

[...] é necessário arguir até que ponto cabe culpa aos professores, à sociedade, ao sistema de ensino e ao próprio aluno. Nós professores, sobre quem recai a responsabilidade de tal problema, em muitas situações não temos noção muito clara dos nossos papéis como formadores e como continuadores de culturas. Muito de nós, inclusive, nem temos consciência de que estamos operando estruturas que objetivam sugerir aos alunos uma determinada forma de ver a engenharia e o mundo. Por sua vez, muitos alunos passam pelo curso sem sentirem parte da comunidade; estão ali como que acumulando créditos para, depois de colecionar certo montante deles, trocar no guichê da escola por um passaporte para a ascensão social.

O desenvolvimento tecnológico dentro das instituições de educação em Engenharia se tornou moda e foi esvaziando o significado de desenvolvimento humano. Através deste trabalho, busca-se demonstrar como a ciência, a tecnologia e a sociedade fazem parte de uma equação civilizatória de múltiplas variáveis interconectadas ocorrendo em tempo real. (BAZZO, 2017).

Isso leva a necessidade de reformulação do sistema técnico educacional e seus espaços formais de educação para possibilitar reflexões e estudos de caráter tecnológico e suas consequências na esfera social, cultural e política.

Os ambientes escolares precisam superar velhos dogmas e fornecer subsídios aos educandos que proporcionem pensar na tecnologia não como um ser “divino”, mas como algo que interfere em todas as etapas de sua vida. A educação, neste sentido, possibilitaria que todos pudessem desenvolver suas capacidades individuais, formando uma concepção crítica e histórica da realidade, uma consciência da própria personalidade a fim de afirmar-se livremente no mundo. A instituição de educação proveria as ferramentas necessárias à construção e à formação de consciências verdadeiramente críticas.

⁸. O termo “equação” neste estudo expressa uma metáfora apresentada e utilizada por Bazzo (2016). Refere-se às variáveis contemporâneas dentro do processo civilizatório. No item 2.1 será retomado com mais detalhes.

No livro de Luiz Teixeira do Vale Pereira e Walter Antonio Bazzo (2013), intitulado *Anota aí: pequenas crônicas sobre grandes questões da vida acadêmica*, os autores refletem sobre a possibilidade da formação para o mercado de trabalho atuar como instrumento de libertação dos estudantes e afirmam que:

A universidade tem a responsabilidade, mais do que nunca, de trabalhar e aprimorar esse potencial. E os estudantes têm de estar atentos para esses aspectos. Interessa o conteúdo do curso, e muito. Em especial porque as carreiras formais desenvolvem mais a nossa capacidade de exercitar o intelecto. Portanto, interessa supremamente a maneira como no curso uma boa formação é garantida, bem como o esforço do aluno, pois cada vez menos a atividade que ele vai desenvolver tem a ver com o diploma em si. E cada vez mais tem a ver com a capacidade do diplomado de entender o mundo e aprender a se entender dentro dele. Ter informações não é importante; saber buscá-las, compreendê-las e trabalha-las é. Infelizmente, uma boa parcela do nosso ensino superior não entendeu isso e continua insistindo em especializações dispensáveis, currículos abarrotados de informações e pouca ênfase em aprender a usar a cabeça. (PEREIRA; BAZZO, 2013, p. 114 - 115).

Portanto, ao verificar o PPC⁹ - Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Mecânica do IFRS, *campus* Ibirubá, percebeu-se que, de um total de 4.920 horas/aulas de ensino, 200 horas/aula são destinadas para o grupo de disciplinas que em algum momento poderiam tratar de temas sociais. “Introdução a Engenharia Mecânica”, “Ergonomia e segurança do trabalho”, “Humanidades, ciências sociais e cidadania”, “Gestão ambiental e tecnologias limpas na indústria” e “Administração para Engenharia” são as disciplinas atualmente ofertadas na matriz curricular do curso que podem beneficiar o desenvolvimento humano dos estudantes.

Entender como os pensamentos a respeito dos temas referentes à tríade CTS, variáveis contemporâneas e o ensino em Engenharia está contemplado nos documentos institucionais da Instituição bem como compreender as concepções dos estudantes de Engenharia sobre estes assuntos é, sem dúvida, uma forma de colaborar para a estruturação de uma educação transformadora em Engenharia.

⁹. Projeto Pedagógico do Curso, documento institucional que concentra a gestão acadêmica, pedagógica, administrativa, concepção e condução do processo de ensino e aprendizagem do curso de graduação. Disponível no endereço eletrônico do curso de Engenharia Mecânica do IFRS - *campus* Ibirubá <https://ifrs.edu.br/ibiruba/cursos/graduacao/engenharia-mecanica/>. Acesso em 22 fev. 2022.

Espera-se que esta pesquisa auxilie a todas as Instituições educacionais que possuem cursos que usam, aplicam e desenvolvem tecnologia, de forma a proporcionar aos profissionais da educação tecnológica um aprofundamento a respeito de questões sociais direcionadas para o entendimento das variáveis contemporâneas e um olhar técnico crítico às demandas sociais.

1.2 QUESTÕES MOTIVADORAS

O presente trabalho, intitulado *Variáveis contemporâneas e suas relações com o Ensino em Engenharia*, insere-se na temática *Formação Humana e Educação tecnológica*, alinhada com as reflexões do Mestrado Profissional do Programa de Pós Graduação em Docência para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática - PPGSTEM, da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS. Possui relação de contribuição na linha de pesquisa *“Epistemologias e Metodologias na Prática Docente”*, desenvolvido no grupo de pesquisa *“Formação docente para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática - GPDSTEM”*, que se volta a estudos, produções didáticas e pedagógicas para a ação docente em sala de aula.

A adoção de estratégias, ferramentas e meios didáticos educacionais que contribuam para a construção de uma educação técnica científica aliada com os problemas sociais, torna-se motores para o processo de formação via competências no transcorrer do processo educativo do estudante de Engenharia. Esta construção tem sido ampliada e discutida, seja no seu contexto macro, em diversificados setores envolvendo a Engenharia, ou no sentido micro, especificamente no Ensino em Engenharia, o qual foi enfatizado neste trabalho, a partir das novas Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Engenharia. (MEC, BRASIL, 2019).

Fomentar pesquisas e ações educativas que coloquem a formação tecnológica e humana como fator central. Investiga-se cada vez mais as relações das variáveis contemporâneas com o Ensino em Engenharia, criam-se, ainda, espaços educacionais formais de pesquisa, planejamento e desenvolvimento de competências que possibilita aos estudantes de Engenharia, uma melhor compreensão do desenvolvimento tecnológico e humano da sociedade.

Considerando os aspectos acima descritos, surgem as perguntas motivadoras deste trabalho:

- Poderia existir interesse neste tipo de esclarecimento/conhecimento em espaços escolares formais da educação tecnológica?
- Há espaço e tempo suficiente para apresentar as características básicas sobre desenvolvimento tecnológico e humano aos discentes do curso de Engenharia?
- Os atuais discentes de Engenharia possuem conhecimento teórico para enfrentar um debate sobre as variáveis contemporâneas dentro do complexo processo civilizatório, envolvendo tecnologia e o ser humano?

O desenvolvimento da pesquisa e do Produto Educacional apresentado na sequência do estudo lança alternativas para o Ensino em Engenharia do IFRS e a busca por respostas.

1.3 PROBLEMA DA PESQUISA

Um dos grandes desafios do Ensino em Engenharia está relacionado à construção de uma postura investigativa de curiosidade, debate, reflexão e atualização de conceitos, de modo que os egressos dos cursos de Engenharia tenham condições para envolverem-se em projetos de educação social e técnica de forma permanente.

O problema central desta pesquisa é investigar como está sendo tratado e/ou abordado os temas Ciência, Tecnologia e Sociedade mais especificamente as variáveis contemporâneas, dentro dos espaços formais do Ensino em Engenharia no *campus* Ibirubá, do IFRS.

Sendo a pesquisa motivada por uma pergunta chave: Como o curso de graduação em Engenharia Mecânica do IFRS, *campus* Ibirubá, está abordando estes temas dentro dos espaços formais de aprendizagem, para além de formar engenheiros mecânicos, formar um cidadão consciente?

Ao verificar o espaço no trato do tema, busca-se descobrir meios de levar o conhecimento científico, tecnológico e humano aos discentes e docentes do curso superior de Engenharia Mecânica, criando uma reflexão na fase de estruturação de suas consciências técnicas e sociais.

1.4 OBJETIVO GERAL

Esta pesquisa tem como objetivo principal potencializar reflexões e discussões sobre as variáveis contemporâneas e suas relações com o Ensino em Engenharia Mecânica do IFRS.

1.4.1 Objetivos específicos

- a) Identificar estudos referentes às variáveis contemporâneas e o Ensino em Engenharia Mecânica;
- b) Identificar as concepções dos estudantes em relação às variáveis contemporâneas e suas relações com o Ensino em Engenharia;
- c) Proporcionar ambientes de reflexão dentro de espaços formais de educação possibilitando um ambiente de debate e discussões sobre as variáveis contemporâneas;
- d) Identificar as concepções do público nos ambientes de reflexão em relação aos assuntos abordados;
- e) Elaborar um produto educacional de apoio institucional;

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo tem como objetivo principal representar as orientações teóricas e metodológicas seguidas para o desenvolvimento do trabalho. As reflexões aqui produzidas na forma dialética estão em constante ligação ao longo da pesquisa, por meio das quais buscam um pensamento singular ao coletivo, analisando fenômenos passados, sem perder a noção de futuro. Dessa maneira, a pesquisa não compreende um pensamento linear do tema investigado, e sim, um pensamento onde a presença da contradição encontra-se em permanente revisão. A partir desse entendimento, busca-se identificar os caminhos sobre o sentido do desenvolvimento humano e tecnológico como já citado no capítulo introdutório deste trabalho.

O referencial teórico encontra-se disposto em sete seções específicas e interconectados.

2.1 VARIÁVEIS CONTEMPORÂNEAS

Em tempos contemporâneos, com a chegada de 2022 e saída de mais um ano atípico em que a pandemia do COVID-19 alterou hábitos e acelerou as transformações digitais, todos que trabalham com educação devem estar preparados. Sem dúvida em uma era de inteligência artificial (IA), processamento de imagens, internet das coisas (IoT), eletrônica médica, casas e espaços inteligentes, reconhecimento facial, interface de voz, realidade estendida e virtual, veículos autônomos, 5G, big data, indústria 5.0, computação quântica e nanotecnologia, apenas dominar e ampliar técnicas é muito pouco, pois o que realmente importa é definir de forma conjunta o que desejamos, que sociedade queremos instaurar.

A elevada produção de bens de consumo atendendo necessidades criadas a todo instante deve se dar em uma relação estreita e sustentável com o meio ambiente para que a construção da igualdade social seja um dos pilares da sociedade contemporânea. Não é mais possível produzir tamanho desenvolvimento tecnológico e; no entanto, instaurar cada vez mais desigualdades sociais, gerando o acesso restrito às benesses produzidas pela tecnologia em nome do progresso.

Bazzo (2006, 2016, 2017, 2019), Harari (2018), Bridle (2018), Morozov (2018), Freire (1994, 2001, 2013, 2014, 2015), Ford (2019), Dewey (1964, 1998), Morin (2000, 2010), Moreira (2011), De Masi (2000, 2001), entre outros, ajudam a iniciar

um novo olhar, trazendo à tona a contribuição de um pensamento: que a ciência não é neutra, que a tecnologia não é a solução para todos os males e que a sociedade necessita de indivíduos formados com base técnica e social comprometidos com valores humanos, diretrizes que devem fazer parte do processo de ensino. Na convicção de Bazzo (2017, p. 42) “a educação é um processo contínuo, imbricado num todo social, cultural, técnico e, acima de tudo, humano”.

Trazer, encarar e refletir questões técnicas-sociais para dentro do ensino científico da Engenharia do IFRS, disseminar novas visões, exige esforço e trabalho. Será difícil enfrentar posicionamentos contrários; porém, necessários à sociedade contemporânea, como a defesa cega pela produção e consumismo, mais e mais oferta de produtos e de serviços a qualquer preço social e ambiental.

Em 1999, em seu livro *Cibercultura*, o filósofo e sociólogo Pierre Lévy já apontava a necessidade de mudanças na educação e na cultura epistemológica sobre a forma pela qual ensinamos e aprendemos conhecimentos da área tecnológica. Afirma que “o uso crescente das tecnologias digitais e das redes de comunicação interativa acompanha e amplifica uma profunda mutação na relação com o saber” (LÉVY, 1999, p. 172). E complementa relacionando a tecnologia com as práticas pedagógicas.

Ao prolongar determinadas capacidades cognitivas humanas (memória, imaginação, percepção), as tecnologias intelectuais com suporte digital redefinem seu alcance, seu significado, e algumas vezes até mesmo sua natureza. As novas possibilidades de criação coletiva distribuída, aprendizagem cooperativa e colaboração em rede oferecidas pelo ciberespaço colocam novamente em questão o funcionamento das instituições e os modos habituais de divisão do trabalho, tanto nas empresas como nas escolas. Como manter as práticas pedagógicas atualizadas com esses novos processos de transação de conhecimento? Não se trata aqui de usar as tecnologias a qualquer custo, mas sim de *acompanhar consciente e deliberadamente uma mudança de civilização* que questiona profundamente as formas institucionais, as mentalidades e a cultura dos sistemas educacionais tradicionais e sobretudo os papéis de professor e de aluno. (LÉVY, 1999, p. 172).

Ao lançar nosso olhar ao redor, em questões contemporâneas relacionadas ao nosso modo de vida, não é difícil encontrar nos meios de comunicação, os mais variados problemas emanados do desenvolvimento desenfreado das últimas décadas. Vive-se uma pandemia de ordem mundial, grande crise no sistema de saúde, desmatamento de nossas florestas, altos níveis de poluição do ar, efeito

estufa, destruição de rios e fontes de água, a incessante busca e exploração de combustíveis fósseis, poluições urbanas, déficit habitacional, ausência de saneamento básico, problemas produzidos com o deslocamento humano, crises políticas, econômicas e ambientais. Fatos que preocupam quanto às possibilidades de futuro, e põem em xeque os rumos impostos pelo sistema educacional tecnológico e sua capacidade de resolver ou de instaurar novos problemas técnicos sociais.

Diante disso, para Bazzo (2019, p. 165), esses problemas “são as variáveis que influenciam a compreensão da relação existente entre ciência, tecnologia e sociedade.” E que “estão atreladas a essa compreensão todas as variáveis que digam respeito à vida e ao homem.” Portanto, fazem parte de uma equação n-dimensional, isto é, as múltiplas incógnitas cotidianamente fazem parte cada vez mais da complexa equação humana.

O autor é um dos pioneiros nessa discussão e nos ajuda a entender a concepção de equação indagando:

[...] tendo em vista que as variáveis são extremamente complexas e de natureza diversa, o que dificulta a resolução apenas por meio da relação entre ciência, tecnologia e sociedade. Com o aparecimento frequente dessas variáveis no processo civilizatório, qual será a ordem das prioridades nessa relação? Para gerir qualquer esfera da vida em sociedade, faz-se necessário primeiramente refletir sobre o desenvolvimento humano e, depois, o científico e o tecnológico? No âmbito educacional, o que e como fazer para disponibilizar uma formação profissional ética, que seja capaz de favorecer o desenvolvimento do pensamento crítico, da criatividade, da intuição e dos sentimentos de pertença e identidade? Finalmente, as instituições dos diferentes níveis de ensino podem contribuir para solucionar os problemas já mencionados anteriormente? Eis a lógica da utilização dessa equação sempre aberta a mutações de acordo com o tempo e o contexto em que estamos vivendo. (BAZZO, 2019, p. 188).

Equação civilizatória e variáveis contemporâneas também são analisadas por Civiero (2021), em seus estudos no estágio pós-doutoral, do Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT) na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), vinculado à linha de pesquisa: *Implicações sociais da ciência e da tecnologia na educação*, sob supervisão do Professor Dr. Walter Antonio Bazzo, ambos entendem que:

A equação civilizatória não se trata apenas de uma metáfora para alertar sobre os auspícios da ciência e da tecnologia, mas vem sendo maturada como uma ampliação do campo CTS e concebida como uma possibilidade de categoria de análise do real. Desse modo, não pretendemos resolver a equação como um algoritmo matemático, pois ela é complexa e dinâmica, mas temos como intenção que ao compreender seus elementos se tenha como meta para a educação questionar as decisões políticas, econômicas e tecnocientíficas, de modo que seus interesses, no mínimo, possam garantir os princípios da dignidade humana. (NEPET/UFSC, 2021).

Compreender, identificar e discutir as variáveis contemporâneas desta metáfora chamada de equação civilizatória pode tornar-se um instrumento de discussão educacional importante para a educação científica e tecnológica. (CIVIERO, 2021).

A autora baseada nas pesquisas do professor Bazzo complementa:

[...] uma equação, em que as incógnitas das questões humanas sejam assumidas com prioridade, pode ser uma ferramenta para trazer à tona os desafios humanitários mais urgentes que nosso mundo enfrenta. Portanto, ao discutir uma abordagem crítico-reflexiva que relacione a educação científica e tecnológica ao ato de questionar e tomar decisões, estabelecendo um vínculo com a vida em sociedade, ampliam-se os olhares para os desafios dessa equação civilizatória, composta por distintos elementos da contemporaneidade. (CIVIERO, 2021, p. 04).

Diante disso, percebe-se que os avanços tecnológicos despejam em todos os ambientes escolares uma quantidade ilimitada de conhecimento e de acesso a informações, o que faz a sala de aula se tornar um lugar pequeno. Praticamente podemos estimar modos de vida e de cultura de vários povos, tornamo-nos vizinhos e compartilhamos as mesmas variáveis contemporâneas, entramos em contato com avanços tecnológicos positivos e mazelas destrutivas.

Dessa forma, as instituições de educação tecnológica poderão utilizar as variáveis contemporâneas como elos educacionais entre uma educação técnica integrada ao social. São as instituições que aparentemente possuem processos para reunir, agrupar pensamentos e forças, reafirmar posicionamentos e, assim, fazer a educação tecnológica mudar de rumo, inovar, não repetir erros do passado, fiscalizar os avanços tecnológicos, propor caminhos integrados, implantar inovações humanas e decodificar os modos de vida contemporâneos.

Nessa mesma linha de pensamento, Bordin e Bazzo (2017, p. 225) apresentam que:

Uma educação em Engenharia, calcada na premissa da 'tecnologia pela tecnologia', não dá conta da formação de profissionais que atuarão no âmbito de uma sociedade que carece, cada vez mais, de 'humanos' e não apenas de 'técnicos'.

A educação em Engenharia, estando a serviço do homem, contribuiria suficientemente para ampliar as práticas educacionais, possibilitariam alternativas adequadas de integração entre desenvolvimento tecnológico e humano.

A pretensão é, pois, apontar que, no cenário contemporâneo, é urgente e necessário abrir espaço para uma formação mais ampla e integradora que propicie, de fato, razões para celebrar o potencial da Engenharia como propulsora de mudanças pessoais e sociais. (BORDIN; BAZZO, 2017, p. 226).

Estar preparados para ensinar e aprender, usar conquistas e avanços tecnológicos, vindos pelo fazer e pensar humanos, corrigir nossos próprios passos e definir a importância da ciência e tecnologia em nossas vidas. Essas questões frequentam o cotidiano deste trabalho.

2.2 LEVANTAMENTO DE ESTUDOS ANTERIORES

Este levantamento de estudos tem por finalidade realçar as reflexões acerca do tema da pesquisa, entender os caminhos e trajetos percorridos por outros colegas estudiosos no contexto do ensino tecnológico.

Esse é um procedimento de suma importância para o desenvolvimento da pesquisa, pois a partir desses obtém-se relevância educacional, social e pessoal. As dimensões que compõem esses estudos contribuem para que:

O conhecimento, pelo contrário, exige uma presença curiosa do sujeito em face do mundo. Requer sua ação transformadora sobre a realidade. Demanda uma busca constante. Implica em invenção e em reinvenção. Reclama a reflexão crítica de cada um sobre o ato mesmo de conhecer, pelo qual se reconhece conhecendo e, ao reconhecer-se assim, percebe o "como" de seu conhecer e os condicionamentos a que está submetido seu ato. Conhecer é tarefa de sujeitos, não de objetos. E é como sujeito e somente enquanto sujeito, que o homem pode realmente conhecer. (FREIRE, 1985, p. 16).

No sentido de organizar este trabalho, inicialmente foram priorizados os estudos até o ano de 2019, disponíveis no repositório do Catálogo de Teses e Dissertações¹⁰ e no Portal de Periódicos da CAPES¹¹. Foram utilizadas três expressões diretamente relacionadas com a educação tecnológica e o ensino em Engenharia, a fim de compilar os achados relevantes para a realização das análises. As expressões “*Formação técnica e humana*”, “*Variáveis contemporâneas*” e “*Ensino em Engenharia*” foram utilizadas tendo como meta a identificação de contribuições de estudos anteriormente, possibilitando a análise de relação em menor e maior grau com o tema a ser pesquisado.

Um recorte temporal de cinco anos (2015 – 2019) em relação ao tema da pesquisa foi determinado como critério de aferição. Como critério de exclusão, utilizou-se o raciocínio lógico em que os estudos com temas que, mesmo estando relacionados com a educação tecnológica, não possuem relação direta com a temática deste estudo.

Os achados referentes aos estudos já realizados estão na tabela 01, *Composição total dos estudos anteriores* e no Quadro 01, *Estudos anteriores sobre a temática*.

A primeira expressão “Formação técnica e humana” apresenta relação direta com a educação tecnológica, buscou-se entender a partir dos estudos anteriores como essa integração vem sendo conduzida e pesquisada no âmbito do ensino em Engenharia. Na pesquisa foi possível localizar treze resultados no Catálogo de Teses e Dissertações no contexto histórico entre os anos de 2000 até 2019. Dessas, oito situam o tema no recorte temporal de cinco anos e apenas duas se relacionam em menor grau com o tema da pesquisa.

No mesmo sentido conceitual foram encontrados quatro artigos no repositório do Portal da CAPES, sendo considerado apenas um com relação à pesquisa, situando o tema.

¹⁰. Catálogo de Teses & Dissertações – Capes, vinculado ao Ministério da Educação. Disponível no endereço eletrônico: <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/>. Acesso em 03 jan. 2022.

¹¹. Portal de Periódicos da Capes - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior, vinculado ao Ministério da Educação. Disponível no endereço eletrônico: <https://www-periodicos-capes-gov-br.ez1.periodicos.capes.gov.br/index.php?>. Acesso em 03 jan. 2022.

Após leitura e analisando o foco dos temas dos trabalhos anteriores, dos nove achados no recorte temporal apenas três se relacionam com o tema da pesquisa, atendendo aos critérios propostos de exclusão onde menciona o fato de não possuir relação direta com o tema a ser pesquisado, o que eliminou os estudos anteriores.

Tabela 1 - Composição total dos estudos anteriores para a expressão: “Formação técnica e humana”

Bases:	Total de estudos	Recorte temporal de 05 anos (2015-2019)	Relação com o tema da pesquisa	Obs:
Catálogo de Teses e Dissertações	13 (2000-2019)	08	02	Dissertações de Mestrado em Educação
Portal de Periódicos CAPES	04 (2011-2019)	01	01	Publicado em Revista

Fonte: Autor (2022)

Os estudos citados apresentam relevantes contribuições e suportes teóricos que indicam que o tema dentro das instituições de educação tecnológica carece de estudos e de reflexões. Desta maneira, esta pesquisa se junta aos demais estudos anteriores e busca contribuir de forma significativa na conexão entre a formação técnica e humana a ser explorada no ensino de Engenharia. No Quadro 01, identificamos mais precisamente os estudos analisados.

Quadro 1 - Estudos anteriores relacionando a temática com a expressão: “Formação técnica e humana”

Base:	Autor(es):	Título:	Objetivo:	Instituição:
Catálogo de Teses e Dissertações	Claudemir Stanqueviski (2019)	Ambientalização curricular em uma perspectiva de educação ambiental freiriana	Verificar como o domínio do conceito ambiental através da educação superior, pode ser	Universidade Comunitária da região de Chapecó

			verificada por meio da ambientalização curricular (AC) no ensino superior.	
Catálogo de Teses e Dissertações	Juliana Aparecida Giongo (2019)	Identidade das universidades comunitárias catarinenses: características, potenciais e desafios	Caracterizar a identidade das universidades comunitárias catarinenses, a partir de uma pesquisa documental com análise de conteúdo de documentos oficiais	Universidade Comunitária da região de Chapecó
Portal de periódicos CAPES	Ivonei Andrioni; Ilma Ferreira Machado; Rose Márcia da Silva (2018)	Educação do campo na perspectiva omnilateral e politécnica: uma proposta em construção	Compreender como transitam os princípios da formação omnilateral e politécnica na proposta político-pedagógica, nas práticas dos professores, dos gestores, dos pais e dos alunos de uma escola do campo, bem como identificar como a escola se relaciona com o seu entorno.	Revista Labor, 01 November 2018, Vol.1(19), pp.170-184

Fonte: Autor (2022)

A pesquisa de Stanqueviski (2019), intitulada *Ambientalização curricular em uma perspectiva de educação ambiental freiriana*, busca averiguar os domínios dos conceitos ambientais na educação superior, via ambientalização curricular. Verificando como a educação ambiental está sendo efetiva na formação de profissionais conscientes que se reconhecem como sujeitos sociais e ambientais. Para o autor, a educação ambiental insere-se em uma nova visão educacional,

Afinal, educação ambiental é educação. Uma forma de educar para a vida e para as necessidades imediatas que se apresentam como movimento dialético que exige a resposta imediata de seres comprometidos a conhecer as necessidades locais e contribuir na solução de problemas da comunidade. Importante essa concepção de localidade, para entendermos que somos a partir de onde pensamos e existimos. Resolvendo nossos problemas locais e compartilhando nossas experiências estaremos, numa troca de saberes que visa a melhoria do global. (STANQUEVISKI, 2019, p. 97).

Para Stanqueviski (2019, p. 97-98) o autor percebe o aspecto formativo e pedagógico da teoria de Paulo Freire, visto que a formação de “pessoas para o mundo do trabalho com vistas a prepará-los e prepará-las para a cidadania, com uma formação técnica e humana congregadas no sentido de formar integralmente aos seus acadêmicos e acadêmicas”. Com argumento similar, Giongo (2019) desenvolve a pesquisa intitulada *Identidade das universidades comunitárias catarinenses: características, potenciais e desafios*, tendo em vista uma investigação dos documentos oficiais e norteadores, como o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), o Estatuto e o Regimento Geral de três universidades integrantes da Associação Catarinense das Fundações Educacionais, além do Estatuto de suas mantenedoras, a fim de caracterizar a identidade social destas universidades comunitárias. A autora traz importantes e válidas informações que estão por trás dos documentos institucionalizados das instituições e realça a intencionalidade de construir cursos superiores a partir de conceitos comunitários e compromissos sociais.

Por se tratar de instituições de ensino superior, a **formação** também é uma categoria que aparece nas três universidades pesquisadas e merece especial atenção, pois nela está contida toda a sua intenção formativa e o perfil de ser humano que ela quer devolver para a sociedade. Na Unochapecó, citam-se os termos formação profissional cidadã, competência profissional e promoção humana. A Univali, na categoria formação, declara que pretende formar um cidadão crítico e ético, com profissionalização de vanguarda. A Unesc, por sua vez, cita a formação profissional e ética do cidadão. Percebe-se aqui que todas as instituições têm preocupação em formar para o mercado de trabalho e para a cidadania, fazendo com que esses aspectos coexistam e convirjam durante toda a caminhada do estudante na universidade. (GIONGO, 2019, p. 80).

Giongo, (2019, p. 81) acredita que: “é possível superar o dualismo da formação cidadã *versus* formação para o mercado e fazer com que essas proposições se aglutinem. É isso que as universidades comunitárias catarinenses têm se proposto a fazer e há indicativos de que aqui resida um dos importantes traços de sua identidade”.

A autora relaciona a ação de docência e tece críticas às concepções dos professores e coloca:

Nesse sentido, o papel do professor é fundamental, pois ele não pode se limitar a ser um repassador de conteúdo; pelo contrário, ele precisa instigar os alunos à reflexão: “É preciso que ele, juntamente com a universidade, indague sobre o sentido social do conhecimento, da pesquisa, do ensino e da extensão”. (PEGORARO, 2013 apud GIONGO, 2019, p. 81).

E essa formação técnica e social que pode significar algo bem maior do que apenas a mera acumulação de conhecimentos e habilidades técnicas para preparação e exercício de certa atividade profissional, completa Giongo (2019), ancorado nos pensamentos de Ludimar Pegoraro e Boaventura Souza Santos.

Andrioni, Machado e Silva (2018), debatem no artigo *Educação do campo na perspectiva omnilateral e politécnica: uma proposta em construção*, a respeito dos princípios formativos e práticas educacionais envolvendo professores, gestores, pais e estudantes em escolas do campo e, analisam como essa escola se conecta com o seu entorno social, como se relaciona com sindicatos, pastoral, associações, cooperativas, órgãos públicos e privados.

As autoras produzem reflexões sobre a escola e o seu meio, embora classificado como educação para o campo, situa-se de relevância para esta pesquisa, pois busca uma formação integral. O artigo estabelece uma relação entre a formação educacional omnilateral¹² e politécnica, trabalho, continuação dos estudos acadêmicos, desenvolvimento cognitivo e emocional, bem como para se posicionar frente às demandas da sociedade contemporânea, ou seja, as contribuições deste tipo de formação para as várias esferas, desde a educacional, econômica, política e social.

Para as autoras,

[...] a formação Omnilateral, protagonizada pelos socialistas, ao contrário da escola burguesa (que separava formação científica e formação técnica, por pertencimento em uma das classes social/econômica do estudante), tem o objetivo de proporcionar formação integral para todos os alunos. Além de proporcionar conhecimento dos princípios da ciência, da organização social, política e econômica, oferece também formação técnica para o manejo dos instrumentos de produção (ANDRIONI, 2016, apud ANDRIONI; MACHADO; SILVA, 2018 p. 179).

¹². "O conceito de omnilateralidade é de grande importância para a reflexão em torno do problema da educação em Marx. Ele se refere a uma formação humana oposta à formação unilateral provocada pelo trabalho alienado, pela divisão social do trabalho, pela reificação, pelas relações burguesas estranhadas, enfim. Esse conceito não foi precisamente definido por Marx, todavia, em sua obra há suficientes indicações para que seja compreendido como uma ruptura ampla e radical com o homem limitado da sociedade capitalista." (JUSTINO DE SOUSA JUNIOR; FIOCRUZ, 2021). Disponível em: <http://www.sites.epsjv.fiocruz.br/dicionario/verbetes/omn.html>

Frigotto citado por Andrioni, Machado e Silva (2018, p. 179) afirma que:

As possibilidades do desenvolvimento humano Omnilateral e da educação Omnilateral inscrevem-se, por isso, na disputa de um novo projeto societário – um projeto socialista – que libere o trabalho, o conhecimento, a ciência, a tecnologia, a cultura e as relações humanas em seu conjunto dos grilhões da sociedade capitalista; um sistema que submete o conjunto das relações de produção e relações sociais, educação, saúde, cultura, lazer, amor, afeto e, até mesmo grande parte das crenças religiosas à lógica mercantil.

Portanto, as autoras concluem com base nos relatos dos profissionais da educação, estudantes e dos pais que a “formação omnilateral e politécnica são princípios que permeiam o projeto de sociedade que a comunidade escolar e seu entorno pretendem desenvolver.” (ANDRIONI; MACHADO; SILVA, 2018 p. 182).

Os estudos encontrados, de modo geral, possuem uma ligação entre conceitos e com o foco desta pesquisa. Nesse sentido, o presente trabalho justifica-se por apresentar contradições e reflexões com as práticas educacionais no ensino em Engenharia, reforçando a quebra de paradigma entre a dicotomia do desenvolvimento técnico e do desenvolvimento humano.

A segunda expressão “Variáveis contemporâneas” foi escolhida pela interação do termo com a atualidade do conceito educacional e por sua ligação direta com o alvo desta pesquisa. Buscou-se ampliar o trabalho de investigação a partir dos estudos anteriores, sobre a expressão na educação tecnológica e no ensino em Engenharia.

Na investigação envolvendo a expressão “Variáveis contemporâneas” no Catálogo de Teses e Dissertações, foram encontrados dois resultados, situado em um contexto histórico de 2012 a 2017. Desses, somente um situa-se o tema no recorte temporal de cinco anos pré-definido. Na pesquisa que inclui a expressão “Variáveis contemporâneas”, no Portal de Periódicos da CAPES, situou quatro achados no período de 2014 a 2019, eliminando um achado devido ao critério de exclusão por não estar no recorte temporal. Para verificação de relação do tema com a pesquisa, utilizou-se a busca avançada no Portal de Periódicos da CAPES com as expressões “Variáveis contemporâneas” e “Educação tecnológica”, situando o tema no período de cinco anos, foi encontrado um resultado. Como ilustra a Tabela 02 e o Quadro 02 respectivamente.

Tabela 2 - Composição total dos estudos anteriores para a expressão: “Variáveis contemporâneas”

Bases:	Total de estudos	Recorte temporal de 05 anos (2015-2019)	Relação com o tema da pesquisa	Obs:
Catálogo de teses e dissertações	02 (2012-2017)	01	01	Dissertação de Mestrado em Educação Científica e Tecnológica
Portal de periódicos CAPES	04 (2014-2019)	03	01	Publicado em Revista

Fonte: Autor (2022)

Quadro 2 - Estudos anteriores relacionando a temática com a expressão: “Variáveis contemporâneas”

Base:	Autor(es):	Título:	Objetivo:	Instituição:
Catálogo de teses e dissertações	Flavia Rodrigues de Souza (2017)	A abordagem das dimensões ciência, tecnologia, cultura e trabalho dentro do contexto do ensino médio inovador: um estudo de caso	Trabalho tem por objetivo a análise e a reflexão sobre um novo sistema de ensino integral, o Ensino Médio Inovador (EMI), proposto pelo Governo Federal no ano de 2009,	Universidade Federal de Santa Catarina
Portal de Periódicos CAPES	Walter Antonio Bazzo (2016)	Ponto de ruptura civilizatória: a pertinência de uma educação “desobediente”	Apresentar um alerta para a falta de contundência da educação tecnológica e, por extensão, da educação formal como um todo, especialmente relativa às análises das relações CTS	Revista ibero-americana de ciencia, tecnología y sociedad: Cts, 2016, Vol.11 (33), p. 73 – 91

Fonte: Autor (2022)

A pesquisa de Souza (2017), *A abordagem das dimensões ciência, tecnologia, cultura e trabalho dentro do contexto do ensino médio inovador: um estudo de caso* analisou as relações entre o ensino médio e as variáveis que atuam no processo civilizatório, para assim refletir sobre estratégias e abordagens educacionais envolvendo ciência, tecnologia, cultura e trabalho de forma eficaz e significativa para esses jovens estudantes.

A expressão “Variáveis contemporâneas” é aqui refletida a partir da crescente desumanização da sociedade e de grandes problemas civilizatórios que inevitavelmente fazem parte da vida de jovens e de adultos entre os anos educacionais.

Desse modo, Souza (2017, p. 12-13) destaca:

A educação para a vida é um termo muito utilizado e almejado nos meios educacionais, porém, percebo um discurso sedutor, mas vazio, que desacredita o aprofundamento dos conhecimentos científicos e tecnológicos, pois valoriza em demasia aspectos atrativos e estéticos de métodos de aprendizagem, sem o devido aprofundamento teórico e reflexão crítica.

A educação ao longo do tempo vem passando por processos de reformulação por meio de várias ações e reformas pedagógicas que, em muitas vezes, visam à adição da tecnologia nos meios acadêmicos, a fim de encantar os estudantes dentro das salas de aula. Todavia, com toda esta porção complexa de informações incorretas e/ou manipuladas pelos meios digitais, a desatenção dos estudantes cresce diante de fatos da realidade da sociedade contemporânea, o aumento da desigualdade social, liberação de armas, várias formas de violência ao ser humano, desequilíbrio ambiental, etc.

A reflexão destas reformas e ações pedagógicas faz-se necessárias em contrapartida deste “encantamento”. (SOUZA, 2017).

A autora se apoia no educador popular Paulo Freire:

Não é possível refazer este país, democratizá-lo, humanizá-lo, torná-lo sério, com adolescentes brincando de matar gente, ofendendo a vida, destruindo o sonho, inviabilizando o amor. Se a educação sozinha não transformar a sociedade, sem ela tampouco a sociedade muda. (FREIRE, 2002 apud SOUZA, 2017, p. 12).

Com isso, nesta mesma linha de pensamento, Souza (2017, p. 12), finaliza dizendo:

A citação do educador popular Paulo Freire referenciada acima é essencial para uma reflexão sobre o importante papel da educação no século XXI, principalmente nesses últimos tempos, nos quais parece estar havendo um retrocesso da civilização em relação à sensibilidade humana e à trivialização da tecnologia e do conhecimento científico.

Já Bazzo (2016), em seu artigo intitulado, *Ponto de ruptura civilizatória: a pertinência de uma educação “desobediente”* reflete acerca da produção do conhecimento no que tange a equação civilizatória e as variáveis contemporâneas no campo educacional. Argumenta a ideia de utilizar estes como um recurso didático dinâmico que incentive os estudantes a investigar o processo civilizatório, identificar variáveis contemporâneas e criar um sentimento de pertencimento na complexa equação humana. (BAZZO, 2016, p. 80).

Para o estudioso,

Os problemas sociais exibidos diariamente pela mídia local/mundial – a exemplo da escassez da água, das violências, das epidemias, dos estados permanentes de guerra, entre outras questões, provocam ansiedade e, muitas vezes, desesperança nos jovens estudantes, especialmente por estes assuntos estarem tão dissociados dos herméticos projetos escolares. O real e o material não são trabalhados nas salas de aula. Quando muito, os grupos de pesquisa mantêm, apenas entre seus ciclos fechados, as análises mais pormenorizadas de suas teorias, porém, ao assumirem a condição de professores, eles desprezam essas discussões e não estabelecem qualquer relação entre os conteúdos curriculares (disciplinares) e as questões sociais que afligem a todos indistintamente. (BAZZO, 2016, p. 77).

Os estudos encontrados possuem, de modo geral, relação com o tema norteador da pesquisa dentro do contexto do ensino em Engenharia. Nesse sentido, os presentes estudos colaboram por apresentarem um resgate de pensamentos, permeados de questionamentos e contradições, refletindo-se em práticas e ações docentes que reforçam a quebra de dicotomia entre formação tecnológica e humana.

Verifica-se um vácuo em relação aos estudos científicos acerca da categoria “Variáveis contemporâneas”, visto que apenas um trabalho de dissertação e um artigo foram encontrados no recorte temporal de 2015 a 2019, demonstrando a necessidade de pesquisas que estendam novos olhares para a educação tecnológica e humana, especialmente no ensino em Engenharia.

Ao investigar a terceira expressão “Ensino em Engenharia”, puderam ser identificados trinta e três trabalhos no Catálogo de Teses e Dissertações, dentro de um contexto histórico entre os anos de 1991 e 2019. Das referidas, dezessete situam-se no contexto do recorte temporal, das quais três apresentam relação com a pesquisa e com o tema em questão. Dessa maneira, são destacados estes três trabalhos com uma maior afinidade com o tema. Para os demais, utilizou-se o critério de exclusão devido à falta de relação direta com a pesquisa.

Já na busca no repositório do Portal de Periódicos CAPES, foram localizados vinte e nove resultados com a expressão “Ensino em Engenharia”, compreendendo um contexto histórico entre 2001 e 2019. Desses, dezesseis artigos correspondem ao recorte temporal de cinco anos. A partir das análises desses trabalhos, foi possível identificar o foco temático dos artigos, considerando que dois artigos contribuem com a proposta e sentido desta pesquisa. Assim, também se utilizou o critério de exclusão com o fator, falta de relação direta.

Para a visualização dos estudos anteriores, a Tabela 03 traz o total dos estudos e no Quadro 03 à relação descritiva dos respectivos trabalhos. Nota-se claramente que o número de estudos que relacionam o ensino em Engenharia com temas sociais contemporâneos é escasso, comprova a alta necessidade de ampliação de estudos e pesquisas nesta grande área do conhecimento que na maioria das vezes é pouco explorado.

Tabela 3 - Composição total dos estudos anteriores para a expressão: “Ensino em Engenharia”

Bases:	Total de estudos	Recorte temporal de 05 anos (2015-2019)	Relação com o tema da pesquisa	Obs:
Catálogo de teses e dissertações	33 (1991-2019)	17	03	Dissertação de Mestrado em Educação Científica e Tecnológica
Portal de periódicos CAPES	29 (2001-2019)	16	02	Artigos científicos

Fonte: Autor (2022)

Quadro 3 - Estudos anteriores relacionando a temática com a expressão: “Ensino em Engenharia”

Base:	Autor(es):	Título:	Objetivo:	Instituição:
Catálogo de Teses e dissertações	Solange Maria Loureiro (2015)	Competências para a sustentabilidade/desenvolvimento sustentável: um modelo para a educação em engenharia no Brasil	Propor uma estrutura para essa concepção curricular considerando-se os fatores que afetam a viabilização da aquisição de competências para a sustentabilidade/desenvolvimento sustentável nos futuros engenheiros(as).	Universidade Federal de Santa Catarina
Catálogo de Teses e dissertações	Marcia Cristina Gomes Molina (2015)	A literatura sobre o ensino de engenharia de computação: temas, objetos e formação profissional	Analisar como está sendo constituída a formação em engenharia de computação pela abordagem do campo de estudos CTS.	Universidade Federal do ABC
Catálogo de Teses e dissertações	Vinicius Reno De Paula (2017)	Aprendizagem baseada em projetos: Estudo de caso em um curso de Engenharia de Produção	Um estudo de caso que visa descrever, registrar e analisar uma experiência inovadora que aplica a aprendizagem baseada em projetos para estudantes de Engenharia de Produção.	Universidade Federal de Itajubá
Portal de Periódicos CAPES	Crissiê Dossin Zanrosso ; Dirléia dos Santos Lima ; Tiele Caprioli Machado ; Vanessa Moura de Souza ; Luciano Andreatta da Costa	Operação café passado: uma perspectiva didático-pedagógica para o ensino em engenharia química	Trazer uma nova perspectiva didática pedagógica para o processo de ensino-aprendizagem sobre a introdução aos fenômenos de transporte e às operações unitárias dentro da eng. química.	Revista Química Nova, 2017, Vol.40 n(8), pp. 957-962
Portal de Periódicos CAPES	Carla Hartmann Sturm ; Patrícia Schrippe ; Flaviani Souto Bolzan Medeiros ; Jaíne Fátima Koschek ; Andreas Dittmar Weise	Mapeamento e análise de desempenho da graduação e da pós-graduação em Engenharia de Produção no Brasil	Analisar os cursos brasileiros de graduação e de pós-graduação em Engenharia de Produção, considerando a ênfase do curso, as áreas de pesquisa, a situação geográfica e	Revista Gestão & Produção, 01 March 2015, Vol.22 n(1), pp.149-163

			a sua classificação.	
--	--	--	----------------------	--

Fonte: Autor (2022)

Na pesquisa, *Aprendizagem baseada em projetos: Estudo de caso em um curso de Engenharia de Produção*, de autoria de De Paula (2017), o pesquisador argumenta que:

A consolidação das mídias virtuais e digitais e o avanço da tecnologia vêm ampliando e facilitando o acesso a informação, e as mudanças contínuas na sociedade também requerem avanços no ensino em Engenharia. Assim, novas soluções vêm sendo propostas através de métodos como a aprendizagem baseada em projetos e aprendizagem baseada em problemas, práticas onde o aluno tem de lidar com a tomada de decisões em situações reais. (De Paula, 2017, p. 07).

A aprendizagem baseada em projetos e aprendizagem baseada em problemas decorre das condições a que estão submetidos os estudantes de Engenharia e seus professores no dia a dia. As condições de trabalho levam os professores a encarar contradições ao longo do desenvolvimento dos métodos e, de certa maneira, revelam que análises técnicas e sociais determinam os sentidos atribuídos pelos estudantes no processo de aprendizagem.

De acordo com Dewey (1959 apud De Paula, 2017, p. 27), traz a questão da geração do conhecimento,

Dewey (1959) tinha como princípio a valorização do pensamento dos estudantes, o questionamento da realidade e unir a teoria com a prática através dos problemas reais, ou seja, motivar os estudantes a experimentar e pensar por si mesmos. Ainda segundo o autor, o conhecimento é construído de consensos, que resultam de discussões coletivas quando compartilhamos ideias, sentimentos e experiências sobre situações do seu dia-a-dia, onde esse experimentar é o que gera o conhecimento.

Sentidos sociais devem fazer parte do estudante durante o processo de aprendizagem via métodos como a aprendizagem baseada em projetos e aprendizagem baseada em problemas, para que aspectos negativos e positivos do desenvolvimento tecnológico sejam relacionados com a função e a formação do futuro engenheiro.

A dissertação de Molina (2015), com título de *A literatura sobre o ensino de engenharia de computação: temas, objetos e formação profissional*, busca resposta para o seguinte questionamento: como estão presentes os debates e as discussões a respeito do campo de estudos CTS na formação do perfil profissional e social do

estudante em Engenharia da computação? Do mesmo modo enriquece a reflexão e contribuem para a configuração de um contexto dialético entre as grandes áreas do conhecimento, ciência, tecnologia e sociedade dentro do ensino em Engenharia.

A tese de Loureiro (2015), intitulada, *Competências para a sustentabilidade/desenvolvimento sustentável: um modelo para a educação em engenharia no Brasil* apresenta diversos fatores que influenciam na adoção de um “ensino de engenharia com vistas à formação de competências para a sustentabilidade nos engenheiros(as)” (LOUREIRO, 2015, p. 31).

Uma educação em Engenharia com valores e comportamentos que possam colaborar com a construção de sociedades sustentáveis, ou seja,

Sociedades sustentáveis são aquelas ancoradas em uma visão transformadora da realidade, na qual há diversidade de buscas e soluções para a construção simultânea e coletiva da sustentabilidade social, ambiental, econômica, política e ética. (HENRIQUES et al., 2007 apud LOUREIRO, 2015, p. 31).

Diante disso, Loureiro (2015), destaca que a educação em nível superior possui um papel de destaque neste cenário, são os estudantes e futuros profissionais que trabalharão nas esferas sociais, ambientais, científicas, tecnológicas e econômicas, portanto é preciso que este estudante perceba sua função na identificação e resolução de problemas técnicos sociais e contribua na melhoria do bem estar das gerações atuais e das próximas.

No contexto do ensino em Engenharia, os estudantes possuem uma relação curta e direta com o desenvolvimento tecnológico que impacta continuamente na sociedade e no meio ambiente. É fundamental formar engenheiros cidadãos que projetem não apenas tecnologias, mas sim atividades econômicas que sustentem a vida e o bem estar humano em sociedade. (SEGALÀS, 2008; HANNING, et al., 2012 apud LOUREIRO, 2015, p. 40).

Loureiro (2015), ancorando-se nos estudos de (BAZZO; LINSINGEN; PEREIRA, 2000), (CARVALHO; PORTO; BELHOT, 2001), (LINSINGEN, 2002), (BAZZO; LINSINGEN; PEREIRA, 2003), (SEGALÀS, 2008), (TONINI; DUTRA, 2009), (MULDER; SEGALÀS; FERRER-BALAS, 2010), (QUELHAS; FRANÇA; TRAVINCAS, 2011), (HANNING et al., 2012), endossa que:

Assim, é necessário um novo tipo de engenheiro(a) que seja consciente de seu papel social além de seu compromisso técnico e que saiba lidar com os aspectos sociais das tecnologias. (LOUREIRO, 2015, p. 40).

No artigo de Sturm et al. (2015), *Mapeamento e análise de desempenho da graduação e da pós-graduação em Engenharia de Produção no Brasil*, discute a arquitetura educacional dos cursos de graduação e pós graduação em Engenharia de Produção em um aspecto que as universidades são instituições educacionais e que suas esferas internas são voltadas ao cultivo do saber em um processo contínuo de construção e reconstrução de conhecimentos, tendo como eterna busca o desenvolvimento da cultura e do pensamento.

Com isso, os autores relacionam os estudos de Bordenave e Pereira (2012), e apresentam que o:

O objetivo fundamental da universidade é pensar. Assim, o que justifica a universidade é a busca e o cultivo do saber, a formação de seres humanos que a todo o momento possam inserir-se de modo crítico, rigoroso e criativo na existência social, no mundo do trabalho, e contribuir para transformá-lo, para superar a realidade e a sociedade existente (DÍAZ BORDENAVE; PEREIRA, 2012 apud STURM et al., 2017, p. 151).

Além disso, o artigo faz referência à “universidade como instituição que cultiva o trabalho da razão e formação humana se institui e se auto justifica à medida que faz a crítica de si mesma, da sociedade, da cultura, da existência humana, dos saberes, das ideias, dos conceitos, das teorias, dos métodos e da prática.” (PASSOS et al., 2005, apud STURM et al., 2017, p. 150). Estes achados evidenciam que uma educação integral são fatores relevantes para que ocorra uma inovação no ensino em Engenharia.

Zanrosso e outros (2017), no artigo, *Operação café passado: uma perspectiva didático-pedagógica para o ensino em engenharia química* refletem sobre possibilidades didáticas e pedagógicas em relação ao processo de ensino e aprendizagem na formação de estudantes a partir da utilização de materiais de fácil acesso no cotidiano dos alunos.

Diante das contribuições apresentadas no artigo, os autores destacam um ensino em Engenharia que utilize materiais práticos do cotidiano bem como leve a reflexão e compreensão de fatores sociais, identificação de problemas reais da sociedade, associado com a adoção de um pensamento crítico e reflexivo em relação às inovações tecnológicas e o bem estar humano.

Neste mesmo sentido de pensamento, os autores juntamente com Bazzo (2001) afirmam que:

[...] ensino das engenharias precisa se reestruturar, no sentido de acompanhar os múltiplos impactos das mudanças sociais e tecnológicas nos novos tempos. A permanência e a inclusão de conteúdos estanques, sem ligação com o contexto social, não têm contribuído para a mudança efetivamente necessária. (Zanrosso et al., 2017, p. 957).

De acordo com Holvikivi (2007) e Albuquerque (2016), ambos citados por Zanrosso et al., (2017, p. 957), entendem que:

[...] o papel do professor na engenharia está relacionado com a formação de engenheiros capazes de se adaptarem aos avanços tecnológicos. Porém, para este processo, é necessário entender como acontece a aprendizagem nos alunos. Por isso, além de utilizar métodos, estratégias e atitudes apropriadas, cabe ao professor despertar e manter a curiosidade e o interesse do aluno. Isto é, a relação ensino-aprendizagem mostra que o papel do professor ainda é fundamental na motivação do aluno durante o desenvolvimento do seu curso de engenharia, e um fator importante para que as atividades de aprendizagem sejam eficazes é que se estabeleça um sistema no qual os temas tratados sejam relacionados e agrupados para propósitos mais práticos.

Nessa perspectiva, o ensino em Engenharia vai além de uma simples demanda para atender o mercado de trabalho, pois busca uma formação técnica e social mais abrangente ao estudante de Engenharia, com aspectos de base social e alicerces de valores éticos e morais. Deste modo, um ensino em Engenharia com aspectos críticos reforça a esfera política e social da educação tecnológica.

Para finalizar, as análises das investigações sobre as expressões da pesquisa demonstram a escassez de trabalhos e pesquisas, suscita o estímulo para um maior aprofundamento em relação ao tema. Os dados levantados refletem a urgência e a relevância que esta pesquisa pode produzir para o meio educacional, científico e social.

Ao direcionar uma visão específica para o atual cenário social, esta pesquisa se apresenta como um significativo instrumento de reflexão para o ensino em Engenharia do IFRS, de forma a se pensar a respeito dos desafios tecnológicos e as perspectivas de equidade social.

2.3 MODELO LINEAR DE DESENVOLVIMENTO

Os debates e as discussões em torno da argumentação de que o desenvolvimento humano seria linear ao progresso tecnológico e que a ciência e a tecnologia forneceriam os fatores fundamentais para o progresso humano não é algo recente ou, tampouco, surgido com o avanço das tecnologias da informação e comunicação. Regressando algumas décadas, veremos que após a Segunda Guerra Mundial, com as explosões das bombas atômicas em Hiroshima e Nagasaki, a atividade científica militar foi alvo de intensa discussão, levantando o questionamento das benesses da ciência e da tecnologia, questionando a ordem social estabelecida. (BAZZO, 2017).

Nesse modelo linear de desenvolvimento que também pode ser chamado de modelo tradicional de progresso, a relação entre ciência, tecnologia e a sociedade se baseiam na argumentação que o desenvolvimento científico gera o desenvolvimento tecnológico e ambos por sua vez geram o desenvolvimento econômico que determina o desenvolvimento e o bem estar social. (SILVEIRA; BAZZO, 2009, p. 685).

O período que compreende o final da década de 1940 e toda a década de 1950 marcou uma época de grande otimismo das possibilidades do uso da ciência e da tecnologia para a vida em sociedade pós-guerra, evidenciando a necessidade por apoio incondicional a este modelo de desenvolvimento linear. (BAZZO; LINSINGEN; PEREIRA, 2003). Para os autores, a década de 1950 contribuiu fortemente com inúmeros avanços tecnológicos de grande relevância até hoje.

São expressões dessa época os primeiros computadores eletrônicos (ENIAC, 1946); os primeiros transplantes de órgãos (rins, 1950); os primeiros usos da energia nuclear para o transporte (USS Nautilus, 1954); ou a invenção da pílula anticoncepcional (1955). (BAZZO; LINSINGEN; PEREIRA, 2003, p. 121).

Depois de um seguido contentamento preliminar com os resultados dos inúmeros avanços tecnológicos, nas décadas de 1960 e 1970 e a partir de meados do século XX, a destruição ambiental, vinculação do desenvolvimento científico e tecnológico às guerras (bombas atômicas, guerra do Vietnã e a guerra fria), resíduos poluentes, químicos, acidente nucleares entre outros, contribuíram para que o

desenvolvimento científico e tecnológico se transformasse em alvo com olhares mais criteriosos.

Nos países centrais industrializados foi desencadeando um sentimento de que o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico não conduzia de forma automática e linear o desenvolvimento social ora antes defendido, era necessária uma reflexão sobre o modelo linear de desenvolvimento, na figura 01 uma representação gráfica do modelo.

Figura 1 - Modelo linear de desenvolvimento / tradicional de progresso



Fonte: Autor (2020)

Na publicação da obra *CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE: e o contexto da educação tecnológica*,¹³ com a primeira publicação no ano de 1998, pelo engenheiro e professor Bazzo, resume muito bem este pedaço da nossa história, relacionando discussões e interações entre ciência, tecnologia e sociedade, passando a questão ao nível do debate político e educacional.

Depois da Segunda Guerra Mundial estabeleceu-se o que poderíamos chamar de “contrato social” para a ciência, hoje estendida também para a tecnologia. Nos países ocidentais assumiu-se que elas podiam servir igualmente para satisfazer as necessidades da defesa nacional, do crescimento econômico e da melhora das condições de vida de todos os cidadãos. Como já salientado, esse consenso se quebra nos finais dos anos 1960, quando se cria e se consolida uma série de movimentos de protestos contra certas linhas de desenvolvimento tecnológico, e contra o papel tradicional dos *experts* nas tomadas de decisões. Para todos esses grupos contraculturais, associações pacifistas, organizações ecologistas ou feministas, a ciência e a tecnologia tornam-se então objeto de análise e de debate público. Os desastres relacionados com o desenvolvimento industrial

contemporâneo, como os vazamentos de petróleo nos mais diversos locais do mundo, ou os acidentes nucleares, que chegaram até nós, países em desenvolvimento, como meras notícias distantes de nossa realidade, serviram de combustível para esses protestos e, mais que isso, como catalisadores de uma consciência coletiva sobre os riscos e impactos de uma ciência e de uma tecnologia completamente fora de controle. Diante desses desastres, as instituições se viram na obrigação de não permanecer insensíveis a todo esse estado de coisas. (BAZZO, 2017, p. 160-161).

Nesse contexto histórico surge a denominação conhecida como movimento CTS ou Ciência, Tecnologia e Sociedade, como sendo um novo campo do conhecimento, destinado a rever, interpretar, entender, propor e fundamentalmente contribuir nas decisões em relação às consequências e impactos decorrentes destas ciências e tecnologias para a sociedade. Este movimento se afirmou como uma resposta por parte da comunidade acadêmica, estudando e pesquisando as insatisfações dos problemas políticos, econômicos e sociais desencadeados pelo desenvolvimento da ciência e da tecnologia indo ao encontro dos movimentos sociais e dos protestos iniciados na década de 1970.

A esse respeito, Daniel Sarewitz (1996), citado por Bazzo, Linsingen e Pereira, (2003), pesquisou e identificou os principais *mitos*¹⁴ do sistema linear, relacionando a pesquisa científica e o desenvolvimento científico, tecnológico, econômico e o da sociedade em uma concepção tradicional da utilização da ciência como a propulsora do progresso. Na figura 02, uma versão adaptada destes “mitos” levantados e que até hoje encontram suporte em nossa sociedade contemporânea.

¹³. Primeira edição em 1998 pela Editora da UFSC, o livro traz uma “[...] análise crítica do ensino tecnológico, com ênfase nas escolas de engenharia no Brasil, como uma contribuição do autor para a consolidação de uma política mais eficiente de formação do corpo docente, procurando analisar as consequências dessa situação, propondo atividades, leituras e inserções, e centrando-se na premissa básica de que o ensino de engenharia somente sofrerá alguma modificação consistente se a comunicação docente voltar-se para esse intento.” (Núcleo de Estudos e Pesquisas em Educação Tecnológica – NEPET, 2021). Disponível em: <<http://www.nepet.ufsc.br/livros.php>>. Acesso em: 06/04/2021.

¹⁴. “O mito congrega um conjunto de hipóteses que não podem ser testadas”. (Celso Furtado, 1974, p. 13), em seu livro: *O mito do desenvolvimento econômico*.

Figura 2 - Principais mitos do sistema de desenvolvimento linear



Fonte: Autor (2020)

Este olhar tradicional da utilização da ciência no sistema linear de desenvolvimento como sendo a única direção para o progresso social, ainda perdura em nossa sociedade. Alguns “mitos” citados acima estão firmemente fixados em nossa sociedade, dentro de nossas instituições de educação de ensino tecnológico como se a ciência e a tecnologia fossem algo “divino”, indiscutível para o bem da sociedade.

Nessa mesma linha de pensamento, no livro *Introdução aos Estudos CTS*, organizado pela Organização de Estados Ibero-americanos para educação, a ciência e a cultura (OEI), destaca que:

Nesta visão clássica a ciência só pode contribuir para o maior bem-estar social esquecendo a sociedade, para dedicar-se a buscar exclusivamente a verdade. A ciência, então, só pode avançar perseguindo o fim que lhe é próprio, a descoberta de verdades e interesses sobre a natureza, se mantiver livre da interferência de valores sociais mesmo que estes sejam benéficos. Analogamente, só é possível que a tecnologia possa atuar como cadeia transmissora na melhoria social se a sua autonomia for inteiramente respeitada, se a sociedade for preterida para o atendimento de um critério interno de eficácia técnica. Ciência e tecnologia são apresentadas como formas autônomas da cultura, como atividades valorativamente neutras, como uma aliança heróica de conquista cognitiva e material da natureza. (BAZZO; LINSINGEN; PEREIRA, 2003, p. 121).

2.4 MOVIMENTO CTS

As manifestações sociais e os protestos que surgiram nos anos 1960 e 1970 fazem o movimento CTS ganhar seguidores em todo o mundo, sendo o mesmo absorvido por quase todos os países desenvolvidos como possibilidade curricular dentro das academias do conhecimento de várias maneiras, conforme a percepção do seu significado. As instituições de educação, principalmente as que estão ligadas à área da ciência, começaram a oferecer uma educação científica com referências sociais, relacionando um modelo de desenvolvimento científico e tecnológico com um olhar social. Desenvolveram propostas curriculares com enfoques pedagógicos para a educação enfatizando as relações entre ciência tecnologia e sociedade. Tendo basicamente como marco compreensivo as disciplinas de “ética, a história da tecnologia, a teoria da educação, as ciências políticas e a filosofia social”. (BAZZO, 2017, p. 195). Dentro destas propostas curriculares e considerando o novo campo do conhecimento criado, podemos diferenciar duas vertentes principais a tradição europeia, *Science and Technology*, estudos sobre ciência e tecnologia e a tradição americana, *Science, Technology and Society*, ciência, tecnologia e sociedade, mas cada qual com diferentes enfoques e interesses, portanto com pontos de partida distintos para as suas abordagens. (BAZZO, 2017).

A tradição europeia assim designada por ter suas raízes nos centros universitários europeus com características primárias de atenção centrada na ciência, e após de forma secundária a tecnologia, possui caráter conceitual com bases explicativas dentro das ciências sociais em especial dentro das áreas de sociologia, psicologia e antropologia. Na tradição europeia, a ênfase CTS situa-se na busca do entendimento dos elementos sociais que precedem os desenvolvimentos técnico-científicos. Segundo Bazzo (2017, p. 194), a tradição europeia “Centra-se principalmente no estudo das origens das teorias científicas e; portanto, na ciência mais como processo.”

A tradição americana dos estudos CTS possui suas origens nas instituições acadêmicas dos Estados Unidos da América, com características primárias de atenção centrada na tecnologia e, em plano secundário na ciência. Possui um caráter prático e valorativo, assentado na base da avaliação ética e reflexão educativa, possui interesse na democratização de processos de tomada de decisões nas políticas tecno-ambientais.

Neste sentido, Bazzo (2017) resume as concepções e diferenças entre as duas tradições sendo:

A tradição europeia nas suas origens partiu para a institucionalização acadêmica na Europa; promoveu a ênfase aos fatores sociais antecedentes; deu atenção primordial à ciência e secundariamente à tecnologia; assumiu, preferencialmente, um caráter teórico e descritivo; e o seu marco explicativo se configurou nas ciências sociais – sociologia, psicologia, antropologia. A tradição americana nas suas origens partiu para a institucionalização administrativa e acadêmica nos Estados Unidos; sempre deu ênfase às consequências sociais da ciência e da tecnologia; ao contrário da tradição europeia, deu atenção primordial à tecnologia e, secundariamente, à ciência; o caráter prático e valorativo é o preferencial nesta tradição; e, finalmente, o seu marco de avaliação se prende à ética, à teoria da educação, entre outras. (BAZZO, 2017, p. 195).

A ênfase dos estudos CTS na tradição americana está na compreensão das consequências sociais das inovações tecnológicas, bem como das implicações sobre a vida humana, instituições sociais, culturais e políticas.

Essa distinção de características dos estudos CTS, que teoricamente diferenciam a tradição americana da europeia teve maior significado nas duas primeiras décadas dos estudos CTS. Com o passar do tempo estas diferenças foram desaparecendo, as duas tradições se correspondem ao focalizar a dimensão social com a prática da ciência e da tecnologia, conservando uma visão de oposição ao modelo linear de desenvolvimento.

2.5 SEMINÁRIO COMO PRODUTO EDUCACIONAL

Utilizando como base a *Produção Técnica*¹⁵ do Grupo de Trabalho, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, do Ministério da Educação em 2019, onde teve por objetivo elaborar uma listagem com 21 diferentes produtos educacionais oriundos de “programas de pós graduação, com foco na produção tecnológica, visando o avanço do conhecimento.” (CAPES, 2019, p. 01).

¹⁵. Relatório do grupo de trabalho da CAPES com estudos e proposições, com a finalidade de aprimoramento do processo e de instrumentos relacionados a avaliação da pós graduação. Disponível em <https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/avaliacao/relatorios-tecnicos-e-grupos-de-trabalho>

De acordo com o documento, o Seminário é considerado um Produto Educacional do tipo *Evento Organizado*, tendo como definição:

Produto da atividade de divulgação e/ou propagação do conhecimento técnico-científico pelo Programa de Pós Graduação para público acadêmico ou geral por meio de atividades formalmente concebidas. (CAPES, 2019, p. 48).

Podemos considerar o Seminário como uma técnica de estudos, um modelo especial de encontro que inclui pesquisa, debates e discussões, que já vem sendo utilizado por várias instituições de ensino, principalmente na graduação e pós-graduação, ou seja, na educação superior. Geralmente são utilizados como estratégias pedagógicas para o desenvolvimento de trabalhos e estudos em grupos. (LAKATOS; MARCONI, 1992).

Para Libâneo (1994), seminário é um método de ensino, uma estratégia pedagógica indicada para ser utilizada eventualmente e ocasionalmente conjugada com outras estratégias, sendo indicado para fomentar ideias, desenvolver raciocínios lógicos e críticos sobre um determinado assunto em pequenos grupos de estudos.

Por ser uma estratégia pedagógica de ensino indicada para trabalhos em grupos de estudantes, os mesmos tendem a desenvolver um nível diferenciado de raciocínio sobre a temática abordada, enquanto tornam-se mais tolerantes com as diferenças de pensamentos e de opiniões individuais dos próprios colegas de curso. O objetivo imediato dessa estratégia para a referida pesquisa é de oportunizar um ambiente formal educativo para direcionar os participantes a um processo de aprendizagem significativa. Com isso, possibilitando aos estudantes do curso de Engenharia Mecânica um espaço de comunicação e pensamento crítico sobre os avanços tecnológicos, variáveis contemporâneas e a sociedade, aprimorando o crescimento pessoal e o desenvolvimento de competências e habilidades.

De acordo com Nérici (1973, apud LAKATOS; MARCONI, 1992, p. 29-30), define uma abordagem mais completa referente aos objetivos de um seminário, sendo:

- a) ensinar pesquisando;
- b) revelar tendências e aptidões para a pesquisa;
- c) levar a dominar a metodologia científica de uma disciplina;
- d) conferir espírito científico;
- e) ensinar a utilização de instrumentos lógicos de trabalho intelectual;

- f) ensinar a coletar material para análise e interpretação, colocando a objetividade acima da subjetividade;
- g) introduzir, no estudo, interpretação e crítica de trabalhos mais avançados em determinado setor de conhecimento;
- h) ensinar a trabalhar em grupo e desenvolver o sentimento de comunidade intelectual entre os educandos e entre estes e os professores;
- i) ensinar a sistematizar fatos observados e a refletir sobre eles;
- j) levar a assumir atitude de honestidade e exatidão nos trabalhos científicos;
- k) dominar a metodologia científica geral.

Portanto, o seminário é uma estratégia pedagógica de ensino que discorre em torno de um determinado tema a ser estudado em certo nível de intensidade e a partir de diferentes ângulos e pensamentos.

Para Severino (2000), as etapas para a realização de um seminário devem estar de acordo com algumas diretrizes para que os participantes alcancem uma reflexão aprofundada de um determinado assunto.

- a) Possibilitar um contato básico preliminar do tema aos participantes, criando condições para uma análise crítica e participativa;
- b) Promover uma abordagem clara de entendimento da mensagem central do conteúdo temático;
- c) Viabilizar a interpretação autônoma, levando a compreensão da mensagem de uma perspectiva de situação;
- d) Facilitar a discussão e o debate da problemática existente explícita ou implicitamente;

O planejamento do seminário foi constituído tendo como foco principal os estudantes do curso de Engenharia Mecânica, em especial os estudantes dos últimos semestres da graduação, também de forma aberta a todos os cursos e estudantes da instituição, bem como participantes externos de forma gratuita e interdisciplinar.

2.6 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E O PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional (Seminário) visa proporcionar dentro de um espaço formal de educação uma atmosfera de interesse e motivação, permitindo aos estudantes autonomia nos processos de aprender e avaliar. Para que o evento não seja apenas um momento de absorção de conteúdos, mas um ambiente dinâmico e

agradável, que possibilite relação com o tema abordado. Para tanto, precisa ser encarado como um dos objetivos da instituição no cenário atual de ensino. Proporcionar eventos desta natureza dentro de nossas instituições de forma organizada e bem planejados se torna uma estratégia de ensino visando integrar grandes áreas do conhecimento.

Desse modo, enfrentando a tradicional prática pedagógica, já que o trabalho é realizado muitas vezes de forma excessiva e centralizado na figura do desenvolvimento tecnológico a qualquer preço, o que acarreta num estudante de Engenharia passivo e dependente do sistema capitalista, é necessário buscar alternativas e meios reais para trocar essas ações por outras. Dessa forma, possibilitar-se-á aos estudantes de Engenharia Mecânica o interesse de relacionar e de refletir os temas tecnológicos com a profissão de engenheiro, minimizando as distâncias entre os conteúdos técnicos dos sociais.

Sabemos dos enormes obstáculos principalmente pela nossa classe docente, quando se trata em mudanças pedagógicas na área da educação técnica. Permeiar por caminhos tecnológicos envolvendo questões contemporâneas e assuntos sociais, relacionando a uma equação civilizatória de múltiplas variáveis, não é um caminho trivial, mas é necessário ousar e assumir posições dentro de espaços formais de educação tecnológica. Para o professor Walter Antonio Bazzo da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, um dos mais respeitados pesquisadores e estudiosos sobre o tema no ensino tecnológico, especificamente na área da Engenharia devido a sua formação inicial, expõe sua reflexão direcionada aos professores destes cursos, afirmando que é uma tarefa para diferentes campos do conhecimento:

Escrevo para professores de engenharia – com a pretensão de atingir as áreas tecnológicas. É a eles que dirijo minha preocupação central em utilizar uma visão sociológica, política e humana, convergindo para uma pedagogia como ferramenta importante na melhoria do ensino tecnológico. Quando em muitas situações me refiro também à epistemologia, não a vejo como um instrumento estanque e mágico na busca deste aprimoramento do ensino. Vejo, sim, como uma das possibilidades de sugerir reflexões que tragam consigo fundamentos aos conteúdos e metodologias para, aí então, conquistar algum sucesso nas ações pedagógicas. Aqui já cabe uma ressalva obrigatória aos críticos que seguramente estarão de plantão – e como os encontrei durante este percurso –, prontos para combater este tipo de argumentação em defesa de uma engenharia mais humanizada: não está se pregando que o ensino de engenharia se torne menos exigente com as questões técnicas e científicas necessárias para o seu sucesso. Muito ao contrário! Não sou ingênuo a ponto de pensar que estes ensinamentos sejam dispensáveis. O que defendo com veemência é que eles sejam aprofundados no seu cerne e que não sejam refletidos apenas nas suas

características de pronta aplicação. Assim feito, pela própria dinâmica da tecnologia, em pouco tempo eles serão obsoletos e de pouca serventia para quem os domina. Preocupo-me sobremaneira com a confusão que se faz com o termo “preparo” para a profissão, que a grande maioria, infelizmente, confunde com treino. Isto tem levado a um modismo educacional retratado nos constantes remendos curriculares que eu tanto critico e combato, por nunca tratarem da questão estrutural do ensino de engenharia. (Bazzo, 2017, p. 57-58).

Para a busca de uma educação tecnológica integralizada entre educação, ciência, tecnologia e sociedade, os seminários como eventos organizados e institucionalizados podem ser ferramentas chaves neste processo. Por isso, a reflexão sobre mudanças de postura das instituições e dos educadores frente ao papel fundamental da educação para uma sociedade tecnológica pode ser aplicados. Eventos desta natureza e em espaços educativos formais possibilitam que professores e estudantes se desenvolvam de forma participativa e colaborativa, criando uma nova postura tecnológica, demonstrando a necessidade de abordagens no âmbito técnico-social. Atividades educacionais que contemplem as variáveis contemporâneas, de forma a oportunizar a quebra da rigidez da matriz curricular, tornando um caminho viável para o processo de transição do ensino técnico em Engenharia.

Devido ao teor da temática abordado no seminário, pretendeu-se juntar ao evento alguma estratégia de atividade cognitiva. A opção escolhida foi à abordagem de painéis temáticos, mesas redondas e painel debate como forma de possibilitar e estimular a construção e compartilhamento de conhecimentos, melhor aproveitamento do processo de aprendizagem, envolvendo percepção, animação e participação. Buscou-se proporcionar aos estudantes a possibilidade de dar significado a ação, caracterizando uma aprendizagem significativa, bem como manter a atenção dos estudantes quanto ao assunto.

Unindo essas estratégias e ações educativas dentro do espaço formal educativo, ou seja, no Seminário de Educação Tecnológica e Humana podemos observar e refletir sobre a teoria da aprendizagem significativa, proposta por David Ausubel. Sobre isso, Moreira (2011, p. 13) define:

Aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Substantiva quer dizer não-litera, não ao pé da letra, e não arbitrária significa que a interação não é com qualquer ideia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende.

Uma aprendizagem com significado, ou seja, para quem aprende algo novo é necessário que este sujeito agregue significado a este novo conhecimento. É importante que o sujeito realize uma ancoragem deste novo conhecimento a um subsunçor, ou seja, um conhecimento prévio já existente no sujeito. Surgindo uma interação de conhecimentos, alterando a estrutura cognitiva do indivíduo, deixando mais claro o significado para quem está aprendendo, pois o subsunçor se adapta e se molda, tende a ficar mais estável, diferenciado e rico, podendo até mesmo criar novos subsunçores, aí sim, o processo de aprendizagem é significativo. (MOREIRA, 2011).

Segundo Moreira (2011, p. 129 - 130), define o conceito básico da teoria de Ausubel sendo:

O conceito básico da teoria de Ausubel é o de aprendizagem significativa. A aprendizagem é dita significativa quando uma nova informação (conceito, ideia, proposição) adquire significados para o aprendiz através de uma espécie de ancoragem em aspectos relevantes da estrutura cognitiva preexistente do indivíduo, isto é, em conceitos, ideias, preposições já existentes em sua estrutura de conhecimentos (ou de significados) com determinado grau de clareza, estabilidade e diferenciação. Esses aspectos relevantes da estrutura cognitiva que servem de ancoradouro para a nova informação são chamados de “subsunçores”. O termo ancorar, no entanto, apesar de útil como uma primeira ideia do que é aprendizagem significativa, não dá uma imagem da dinâmica do processo. Na aprendizagem significativa há uma interação entre o novo conhecimento e o já existente, na qual ambos se modificam. À medida que o conhecimento prévio serve de base para a atribuição de significados à nova informação, ele também se modifica, ou seja, os subsunçores vão adquirindo novos significados, se tornando mais diferenciados, mais estáveis. Novos subsunçores vão se formando; subsunçores vão interagindo entre si. A estrutura cognitiva está constantemente se reestruturando durante a aprendizagem significativa. O processo é dinâmico; o conhecimento vai sendo construído.

Está devidamente identificado que métodos e práticas educacionais que utilizam os conceitos de forma direta, através de uma aprendizagem memorística e sem significados, chamada de aprendizagem mecânica, o novo conhecimento é esquecido de forma rápida e praticamente total.

Aprendizagem sem atribuição de significados pessoais, sem relação com o conhecimento preexistente, é mecânica, não significativa. Na aprendizagem mecânica, o novo conhecimento é armazenado de maneira arbitrária e literal na mente do indivíduo. O que não significa que esse conhecimento seja armazenado em um vácuo cognitivo, mas sim que ele não interage significativamente com a estrutura cognitiva preexistente, não adquire significados. Inclusive, durante um certo período de tempo, a pessoa é capaz de reproduzir o que foi aprendido mecanicamente, mas não significa nada para ela. (MOREIRA, 2011, p. 130).

Oportunizar para o estudante espaços formais para que o mesmo adquira novos conhecimentos com significado em um contexto técnico social, integralizando estes conhecimentos a um pensamento avaliativo e crítico, tornam-se importantes no entendimento das variáveis contemporâneas e suas relações com o ensino em Engenharia.

O seminário dentro de espaços formais de educação torna-se um caminho alternativo na educação tecnológica, organizando os conhecimentos e possibilitando as discussões e debates envolvendo as variáveis contemporâneas e integrando educação, ciência, tecnologia e sociedade. Um evento significativo que maximiza o processo construtivo, educativo e crítico do estudante de Engenharia, desse modo, a educação tecnológica ganhará novos tópicos e significados dentro de um conceito mais social, tecnológico, político e libertador.

2.7 EDUCAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO HUMANO

Os atos e fatos desenvolvidos na vida social de um indivíduo necessariamente refletem dentro dos espaços escolares. No mesmo sentido, as inovações tecnológicas também são aplicadas à escola, demonstrando que não é um ambiente fechado, rígido, mas parte do ambiente externo e por ele influenciado. Os educadores podem e devem apresentar suas concepções tecnológicas, desde que não o seja de uma forma artificial e imposta, que respeite opiniões contrárias. Devem da mesma forma, demonstrar aos educandos que há outras possibilidades e que estas terão espaço e respeito na discussão.

Nessa perspectiva, Freire (1994) afirma que não existem indivíduos iguais e de tal forma não é possível que realize discursos iguais, que é necessário o fim das repetições e decorações de conhecimento, dando lugar a novos comportamentos e novas ideias e que isso ocupe lugar de destaque em espaços formais de educação.

Respeitar os diferentes discursos e pôr em prática a compreensão de pluralidade (a qual exige tanto crítica e criatividade no ato de dizer a palavra quanto no ato de ler a palavra) exige uma transformação política e social (FREIRE, 1994, p. 36).

Uma educação em que o educador e o educando possam entender essa diversidade tecnológica e tratá-la com respeito, pois dela surgirá o aprimoramento de cada uma das partes envolvidas e o impulso para o desenvolvimento humano e tecnológico. Com isso, nesta mesma linha de pensamento, os estudos de Dewey (1998) apresentam que o pensamento reflexivo é constituído por processos mentais contínuos. Cada etapa alcançada desencadeia novas ideias, surgindo novos objetivos; portanto, são pensamentos conectados, coerentes e ordenados onde cada processo prepara a próxima reflexão.

O professor que não permite e fomenta a diversidade de atuação ao tratar as questões impõe aos alunos viseiras intelectuais, restringindo sua visão ao caminho que o espírito do professor queira aprovar. Provavelmente, a causa principal da devoção a rigidez do método é, sem dúvida, que parece prometer resultados rápidos, corretos, exatamente mensuráveis (DEWEY, 1998, p. 154).

Nessa linha de pensamento, um dos papéis das Instituições de ensino em Engenharia é de instigar o educando para que se torne um investigador, não aceitando a tecnologia como uma verdade pronta e acabada em si mesma, mas que seja capaz de refletir e construir conhecimento por si próprio, de maneira consciente e ordenada, ser capaz de estabelecer relações humanas e técnicas aos conteúdos aprendidos.

Para Loder (2009), a instituição de ensino, bem como os profissionais da educação, entre estes professores e demais servidores, frequentemente visualizam o educando no contexto universitário como um indivíduo autônomo e independente.

Sendo:

[..] um indicativo de que a Universidade pressupõe que o aluno que nela ingressa já é adulto, com plena autonomia de ação. Esse pressuposto nem sempre corresponde a realidade. (LODER, 2009, p. 173).

Aliado a isso:

[..] a falta de formação adequada dificulta a ação do professor uma vez que esse não se sente à vontade para ousar e aplicar novas estratégias de ensino e com isso se distanciar do modelo de ensino tradicional. (LODER, 2009, p. 57).

No modelo de ensino tradicional “acredita-se que, por conta de uma extensa vida escolar pregressa em escolas de ensino tradicional, esses alunos têm

internalizado em si uma cultura de aulas expositivas, de estilo magistral, o que justifica esse comportamento tolerante.” (LODER, 2009, p. 147).

A instituição/escola, como espaço emancipador, proporcionaria o rompimento da lógica conformista de acomodação ao educando, fornecendo subsídios técnicos, científicos e humanos que possibilitem a inserção dos educandos na vida social, bem como o desenvolvimento integral desses indivíduos em sua interação com a tecnologia e com a natureza humana. Tem-se como base de que o trabalho é um princípio educativo, sendo inerente ao ser humano, os espaços escolares devem oportunizar uma formação de rico conteúdo técnico aliado a sua correspondente parte humana.

Diante disso, Bazzo (2017, p. 58) reafirma que:

[...] não está se pregando que o ensino de engenharia se torne menos exigente com as questões técnicas e científicas necessárias para o seu sucesso. Muito pelo contrário! Não sou ingênuo a ponto de pensar que estes ensinamentos sejam dispensáveis. O que defendo com veemência é que eles sejam aprofundados no seu cerne e que não sejam refletidos apenas nas suas características de pronta aplicação. Assim feito, pela própria dinâmica da tecnologia, em pouco tempo eles serão obsoletos e de pouca serventia para quem os domina.

A formação de estudantes e de cidadãos críticos e atuantes na sociedade pressupõe um ensinamento técnico social condizente. Quando oportunizarmos o instrumental necessário para que nossos educandos possam distinguir e discernir quais benesses da tecnologia se adéqua melhor a sua realidade de vida, bem como a seus anseios futuros, assim poderemos contribuir com uma formação integral do ser humano.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Para a operacionalização do estudo e investigação antes mencionados será desenvolvida uma pesquisa conduzida através da metodologia da pesquisa participante, tendo caráter qualitativo. De acordo com Severino (2016), o conhecimento do mundo humano não pode ser estudado apenas sob o abrigo do método experimental-matemático, com padrões e medidas tipicamente quantitativos, pois se torna ineficaz. Neste contexto, ao passo que se analisa o indivíduo inserido no mundo globalizado em uma sociedade contemporânea, parte de uma equação humana em constante movimento no sentido natural, acaba por se perder informações importantes, devido à condição específica, pois a realidade e o sujeito são elementos indissociáveis.

Neste sentido, Gil (2010, p. 43) define a pesquisa participante sendo:

Pode-se definir pesquisa participante como uma modalidade de pesquisa que tem como propósito “auxiliar a população envolvida a identificar por si mesma os seus problemas, a realizar a análise crítica destes e a buscar as soluções adequadas” (LE BOTERF, 1984). Trata-se, portanto, de um modelo de pesquisa que difere dos tradicionais porque a população não é considerada passiva e seu planejamento e condução não ficam a cargo de pesquisadores profissionais. A seleção dos problemas a serem estudados não emerge da simples decisão dos pesquisadores, mas da própria população envolvida, que discute com os especialistas apropriados. Existem algumas semelhanças entre a pesquisa participante e a pesquisa-ação, pois ambas caracterizam-se pela interação entre os pesquisadores e as pessoas envolvidas nas situações investigadas. Mas a principal diferença está no caráter emancipador da pesquisa-participante. Enquanto a pesquisa-ação supõe alguma forma de ação, que pode ser de caráter social, educativo, técnico ou outro, a pesquisa participante tem como propósito fundamental a emancipação das pessoas ou das comunidades que a realizam.

Portanto, fica definido que a finalidade da abordagem qualitativa não é realizar investigação de medidas quantitativas de características ou comportamentos, mas, sim, de compreender os significados e as características que envolvem o público alvo pesquisado. (GIL, 2010).

Nesta mesma linha, Richardson (1999, p. 80) relata situações suscetíveis de se utilizar um aspecto qualitativo na pesquisa:

Os estudos que empregam uma metodologia qualitativa podem descrever a complexidade de determinado problema, analisar a interação de certas variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos vividos por grupos sociais, contribuir no processo de mudança de determinado grupo e possibilitar, em maior nível de profundidade, o entendimento das particularidades do comportamento dos indivíduos.

Com as fontes pesquisadas, preferiu-se pela utilização das pesquisas bibliográficas e documentais, as quais mencionam dados já existentes e material publicados, trabalhos considerados por outros autores (GIL, 2010; SEVERINO, 2016).

Também será empregada a técnica da observação participante, de acordo com Gil (2008, p. 103):

A observação participante, ou observação ativa, consiste na participação real do conhecimento na vida da comunidade, do grupo ou de uma situação determinada. Neste caso, o observador assume, pelo menos até certo ponto, o papel de um membro do grupo. Daí por que se pode definir observação participante como a técnica pela qual se chega ao conhecimento da vida de um grupo a partir do interior dele mesmo.

Desta forma, independente do trabalho científico, será a observação que proporcionará as bases de toda investigação no campo social. O autor ao tratar da observação participante, destaca que o observador não será mero espectador, ao contrário, estará ao mesmo nível das pessoas ou fenômenos estudados. Entretanto, faz um alerta que os objetivos da pesquisa participante, bem como quem administrará, devem ser adequadamente apresentados ao grupo pesquisado, para que compreendam os objetivos do estudo e que tenham boa aceitação para com o pesquisador, caso contrário poderá ser prejudicial à coleta de dados. (GIL, 2008).

Para Severino (2000, p. 145) destaca a importância da característica qualitativa da pesquisa dizendo:

[...] qualquer pesquisa, em qualquer nível, exige do pesquisador um envolvimento tal que seu objetivo de investigação passa a fazer parte de sua vida"; a temática deve ser realmente uma problemática vivenciada pelo pesquisador, ela deve lhe dizer respeito. Não, obviamente, num nível puramente sentimental, mas no nível da avaliação da relevância e da significação dos problemas abordados para o próprio pesquisador, em vista de sua relação com o universo que o envolve. A escolha de um tema de pesquisa, bem como a sua realização, necessariamente é um ato político. Também, neste âmbito, não existe neutralidade.

O pesquisador deve partilhar a vivência dos sujeitos envolvidos na pesquisa, participando no transcorrer da pesquisa e das atividades, também deve registrar respectivamente os elementos que observar durante a participação, bem como as análises (SEVERINO, 2000).

O método de pesquisa participante possui caráter de atuação educativa, têm seus domínios ligados nas ideias transformadoras de Paulo Freire, relativas à educação popular. Gil (2010, p. 43) destaca que “Seu método de alfabetização a partir da leitura do alfabetizando de seu próprio contexto sócio histórico é que proporcionou as bases da pesquisa participante”.

De acordo com a Fiocruz, (2020, p. 09) a pesquisa participante “caracteriza-se pelo envolvimento e identificação do pesquisador com as pessoas investigadas”. E traz ainda exemplos atuais desta aplicação de pesquisa, em programas públicos, plataformas políticas, grupos de trabalho e ações sociais. (FIOCRUZ, 2020).

Por fim, a pesquisa participante é descrita por Hall (1988 apud MOREIRA, 2002) que compreende este método de pesquisa como um processo que estabelece e combina três atividades: pesquisa, educação e ação. Neste sentido, o estudo desenvolvido pretende alcançar com as ações propostas e o desenvolvimento do produto educacional, as três atividades citadas por Hall. A investigação do referencial teórico que trata do assunto (pesquisa), um momento de transferência dos conhecimentos e saberes historicamente constituídos e replicados na forma de um produto educacional de apoio a discussões, envolvendo a educação tecnológica e variáveis contemporâneas para o desenvolvimento social e humano, dentro de espaços formais de educação técnica (educação e ação).

3.1 LOCAL E SUJEITOS DA PESQUISA

Em dezembro de 2008, pela Lei Federal nº 11.892, do dia 29 de dezembro, foi criado o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS). Por força de lei é uma autarquia federal vinculada ao Ministério da Educação (MEC) e goza de prerrogativas com autonomia administrativa, patrimonial, financeira, didático científico e disciplinar, pertencendo; portanto, para a Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica do Brasil. A instituição oferece ensino público e gratuito presente em 16 municípios do estado do Rio Grande do Sul com a oferta de cursos técnicos que podem ser cursados na forma integrada, concomitante e subsequente ao ensino médio, cursos de nível superior de graduação e pós-graduação, bem como cursos de extensão. Atualmente o Instituto possui 17 *campi*: Alvorada, Bento Gonçalves, Canoas, Caxias do Sul, Erechim,

Farroupilha, Feliz, Ibirubá, Osório, Porto Alegre, Restinga (Porto Alegre), Rio Grande, Rolante, Sertão, Vacaria, Veranópolis e Viamão, sendo a Reitoria administrativa sediada no município de Bento Gonçalves. Os Institutos Federais se diferenciam das Universidades Públicas Federais em seu formato de atuação, pois as Universidades oferecem cursos de graduação e pós-graduação e os Institutos Federais atuam em diversas modalidades de ensino, desde o médio técnico até a pós-graduação. O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, possui aproximadamente 27 mil estudantes matriculados distribuídos em 200 opções de cursos oferecidos pela instituição, sendo que em todas as unidades há cerca de 1.150 professores e 990 técnicos administrativos atuando no processo educacional. (IFRS, 2019).

Um dos objetivos dos Institutos Federais é definir políticas que atentem para as necessidades e as demandas regionais e locais, apresentando como missão:

Ofertar educação profissional, científica e tecnológica, inclusiva, pública, gratuita e de qualidade, promovendo a formação integral de cidadãos para enfrentar e superar desigualdades sociais, econômicas, culturais e ambientais, garantindo a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão e em consonância com potencialidades e vocações territoriais. (BRASIL, IFRS, 2019).

Pensar nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia com a particularidade que os rodeia não é possível sem realçar alguns aspectos que devem concorrer para sua operacionalização. Nesse sentido, para que haja coerência da proposta de sua criação pela Lei Federal e que a proposta não se dissolva na dimensão das ofertas de formação, se faz necessário pensar em uma arquitetura educacional diversa, que agregue elos de convergência para o conhecimento, considerando como ponto de partida para sua elaboração a quebra dos limites dos campos do saber. Nesta perspectiva Morin (2010, p. 282), ajuda a entender isso quando ressalta que o caminho para uma educação do futuro será “Religar os saberes”¹⁶ na perspectiva da transversalidade da educação.

¹⁶. Relier les connaissances. Seuil, 1999. [Edição brasileira: A religação dos saberes: jornadas temáticas idealizadas e dirigidas por Edgar Morin]. Tradução de Eloá Jacobina. Rio de Janeiro, 2001.

Os Institutos Federais de Educação visam o ensino verticalizado, ou seja, do ensino médio técnico a formação continuada nas respectivas áreas de graduação e pós graduação, balizam suas políticas educacionais de atuação pelas ofertas de diferentes níveis e modalidades de educação tecnológica profissional, chamando para si a responsabilidade de possibilidades diversas de aprendizagem como forma de efetivar o seu compromisso com a sociedade brasileira. Em sua proposta político-pedagógica, deverão oferecer educação básica, principalmente em cursos de ensino médio integrado à educação profissional técnica, ensino técnico subsequente em geral, cursos superiores de tecnologia, licenciatura e bacharelado, em particular as engenharias. (IFRS, 2019).

Exatamente por essa categoria de abrangência, os Institutos Federais têm condições de estabelecer uma singularidade em sua arquitetura educacional, flexibilidade para instituir itinerários de formação técnica e social que permitam um diálogo rico e diverso em seu interior e a integração dos diferentes níveis da educação básica ao ensino superior, da educação profissional e tecnológica à educação humana, além de instalar possibilidades de educação continuada para educadores, possibilitando a reflexão de toda a comunidade acadêmica para os aspectos decorrentes da dinâmica do desenvolvimento tecnológico e a intrínseca equação civilizatória e suas variáveis. Um espaço educativo formal, onde se estabelece uma oferta múltipla de formação acadêmica que proporcione um ambiente multifacetado com processos educativos que trazem a possibilidade de se estabelecerem elos internos e externos, promovendo um ambiente de inter-relacionamentos de saberes, o que possibilitaria um tratamento mais adequado para abordagem de temas envolvendo a ciência, tecnologia e sociedade de forma multi e interdisciplinar com as variáveis contemporâneas. Qualquer que seja a proposta dentro dessa perspectiva, sem dúvidas, vem facilitada com a participação efetiva e consciente dos educadores nesses espaços formais de aprendizagem.

Segundo Bazzo, Pereira e Bazzo (2016, p. 40), “educar não é treinar, é construir”. Para os mesmos autores, uma função primordial a ser desempenhada pelo educador junto aos educandos seria:

Cabe aos professores a criação de situações de aprendizagem que favoreçam o desenvolvimento das capacidades humanas necessárias a qualquer mudança no sistema humano e social. Não basta ao aluno “absorver” as novas tecnologias e desenvolve-las. Faz-se necessário que ele entenda sobre os processos de sua produção, a sua utilidade e

necessidade real na vida dos seres humanos indistintamente. Esse exercício poderá ser feito junto com os alunos a partir da resolução de um problema que envolva a análise crítico-reflexiva da tecnologia e as ressonâncias da sua criação para a sociedade (BAZZO; PEREIRA; BAZZO 2016, p. 187).

A referida pesquisa participante foi realizada e desenvolvida no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - *Campus* Ibirubá, que teve sua origem no dia 06 de junho de 2009 a partir da federalização da Escola Técnica Alto Jacuí (ETAJ) e recebeu o status de *Campus* avançado de Ibirubá. Para se tornar plausível o processo de federalização, a Prefeitura Municipal de Ibirubá, a Fundibitec (Fundação Ibirubense de Educação e Tecnologia) e a Cooperativa Agrícola Mista General Osório Ltda/Cotribá doaram ao Instituto Federal do Rio Grande do Sul todo o complexo com mais de sete mil metros quadrados de área construída e 93 hectares de área agrícola, oriundos do Ministério da Agricultura, recebendo a denominação de *Campus* no dia 24 de abril de 2013, sua área total atualmente são de 101 hectares, onde são desenvolvidas todas as atividades de ensino, pesquisa e extensão. (IFRS, 2019).

O desenvolvimento do IFRS *Campus* Ibirubá tem sido promissor, apresenta em funcionamento 03 cursos técnicos integrados ao ensino médio sendo de Agropecuária, Informática e Mecânica que funcionam em dois turnos com duração de 03 anos. Possui 02 cursos técnicos subsequentes ao ensino médio de Eletrotécnica e Mecânica além de 04 cursos superiores sendo Agronomia, Licenciatura em Matemática, Ciência da Computação e Engenharia Mecânica, conta também com 01 curso de pós graduação em Especialização em Ensino, Linguagens e suas Tecnologias, totalizando aproximadamente 1.100 estudantes, nos diversos cursos e programas que possui.

O público alvo da pesquisa são os estudantes concluintes do curso superior de Engenharia Mecânica do IFRS, *campus* Ibirubá oriundos das turmas do 7º e 9º semestres devidamente matriculados no referido curso. Serão encaminhados termos de consentimento livre e esclarecido, oportunizando a participação de todos os interessados pela pesquisa e como forma de se ter um documento legal em que se dê ciência para a participação no estudo, em acordo com as bases éticas para estudos que envolvam seres humanos.

3.2 COLETA DE DADOS

Para a coleta de dados a pesquisa utilizou e aplicou questionários iniciais e finais com propósito de levantar as concepções prévias e posteriores dos educandos em relação ao assunto. Consultar Apêndice B e C.

Participaram 14 estudantes, com idades entre 20 e 42 anos, oriundos dos semestres finais e ímpares do curso, categorizados da seguinte forma:

Quadro 4 - Faixa etária, semestre e o campus de origem dos sujeitos da pesquisa

Idade dos estudantes:	Semestre do Curso:	Campus IFRS:
42,9% (06 estudantes), com idades entre 20 e 24 anos, do curso.	50% (07 estudantes do 9º semestre)	100% (14 estudantes) de Engenharia Mecânica do IFRS, <i>campus</i> Ibirubá.
21,4% (03 estudantes), com idades entre 25 e 29 anos, do curso.	50% (07 estudantes do 7º semestre)	
28,6% (04 estudantes), com idades entre 30 e 35 anos, do curso.		
7,1% (01 estudante), acima de 40 anos.		

Autor (2021)

O total idealizado para o início da pesquisa, que buscava a participação de aproximadamente 55 estudantes, sendo a totalidade de discentes matriculados nas turmas dos últimos semestres do curso de Engenharia Mecânica do IFRS, *Campus* Ibirubá o que tornaria a análise das respostas aos questionários mais exatos e fiéis.

Dessa forma, a amostra deste estudo foi composta inicialmente por 21 estudantes (questionário inicial), que a partir do processo de análise dos dados conforme informado no item 3.4, foram considerados válidos 14 respostas gerais (questionário inicial e final). Descartando o total de 07 respostas que não cumpriram com os propósitos da pesquisa, ou seja, 01 estudante era oriundo do primeiro semestre do curso e os demais iniciaram o questionário *online*, mas não o concluíram. O número de 14 estudantes totaliza uma amostragem de 25,45% do total de educandos matriculados. A pandemia do Covid-19 junto a inúmeros outros fatores influenciou a porcentagem final da amostra.

Destaca-se que foram utilizados recursos técnicos para incentivar a participação na pesquisa para que os questionários não ficassem sem resposta ou em brancos.

Os mecanismos preventivos utilizados foram o envio e reenvio de *e-mail*, mensagens por aplicativos e interação via *web conferência* do pesquisador com as turmas pesquisadas.

3.2.1 Questionários como forma de coleta de dados

Como instrumentos de coleta de dados, foram adotados os procedimentos operacionais das técnicas de pesquisa do tipo questionários, os quais cumpriram duas funções básicas conforme (RICHARDSON, 1999), a descrição das características do grupo investigado, tais como idade e a medição de determinadas variáveis, como o grau de percepção social do grupo de estudantes.

A educação tecnológica, especificamente a Engenharia Mecânica no que se refere à percepção social e humana, exige um questionário confiável, eficiente e diversificado, capaz de identificar o conhecimento prévio e/ou adquirido durante o processo educacional. Esse questionário é um instrumento de coleta de dados que pode ser utilizado também para o processo de aprendizagem deste jovem estudante de Engenharia, contribuindo para a reflexão qualificada na área do desenvolvimento humano e tecnológico, que auxilie o processo de ensino-aprendizagem, quando o próprio ato de responder exige reflexão e aprendizagem, impondo e agregando valor pedagógico na formulação das respostas. Através deste, despertar no estudante a necessidade de refletir sobre seus conhecimentos e habilidades sobre a tecnologia e suas consequências para a sociedade, permitindo que o próprio estudante perceba que é necessária uma reflexão crítica sobre o assunto e não somente o efeito informativo.

Na elaboração do questionário e na formulação das questões presentes no instrumento, buscou-se seguir à orientação de Severino (2016), quando este informa que as perguntas devem ser objetivas, para suscitar respostas igualmente objetivas, sem margem para dúvidas ou ambiguidades. Foram estruturados de forma fechada e aberta, de acordo com o tipo de informação a que se procura compreender.

Um questionário estruturado com perguntas adequadamente elaboradas e ordenadas utilizando a “técnica do funil”, com questões específicas, que são mais fáceis de responder e questões mais amplas para o final, podendo perceber o nível cognitivo dos estudantes e não somente um levantamento do conhecimento (GIL, 2008).

O questionário como técnica de investigação e coleta de dados geralmente é aceito como forma eficiente, objetiva e confiável para a verificação de um determinado assunto específico, obtendo informações relevantes de um grupo de pessoas. De acordo com Gil (2008, p. 121), “Construir um questionário consiste basicamente em traduzir objetivos da pesquisa em questões específicas”.

Para Gil (2008) a apresentação do questionário para o público pesquisado merece total atenção do pesquisador, deve ser pensado e elaborado um material que estimule a obtenção das respostas; portanto, alguns cuidados especiais deverão ser tomados em relação:

- a) Apresentação gráfica do questionário, tipo do papel utilizado, caracteres de diagramação, espaçamento entre linhas e espaço satisfatório para as respostas.
- b) Instruções para o correto preenchimento, preferencialmente com caracteres distintos.
- c) Deve conter uma introdução, informações relevantes, entidade patrocinadora do estudo, razões que determinaram sua realização, motivos da pesquisa, importância e relevância das respostas e também acerca do anonimato da pesquisa.

Após elaboração e estruturação dos questionários e antes da sua aplicação definitiva junto aos estudantes do curso de Engenharia Mecânica do Instituto Federal, optou-se em realizar uma verificação para fins de assegurar a validade e precisão dos questionários. A finalidade desta avaliação é evidenciar possíveis falhas na redação e construção dos documentos, possibilitando correções e adequações em tempo hábil, obtendo confiabilidade aos documentos.

Para garantir a qualidade necessária para a aplicação dos questionários e tornando os mesmos como ferramenta adequada à coleta de dados da pesquisa, os questionários elaborados neste estudo foram submetidos à Plataforma Brasil¹⁷ para registro e parecer do Comitê de Ética da UERGS e do IFRS em projetos de pesquisa envolvendo seres humanos.

¹⁷. A Plataforma Brasil é uma base nacional e unificada de registros de pesquisas envolvendo seres humanos para todo o sistema CEP/Conep. Permite que as pesquisas sejam acompanhadas em seus diferentes estágios desde sua submissão até a aprovação final pelo CEP e pela Conep, quando necessário, possibilitando inclusive o acompanhamento da fase de campo, o envio de relatórios parciais e dos relatórios finais das pesquisas. Pela Internet é possível a todos os envolvidos o acesso, por meio de um ambiente compartilhado, às informações em conjunto, diminuindo de forma significativa o tempo de trâmite dos projetos em todo o sistema CEP/CONEP. Link de acesso: <http://plataformabrasil.saude.gov.br/login.jsf>

Os questionários produzidos a partir desses estudos apresentam-se válidos e podem ser considerados como importante ferramenta metodológica de coleta de dados para o processo de verificação das concepções dos estudantes concluintes do curso de Engenharia Mecânica, conforme apêndice e declarações em anexo. Assim os documentos poderão ser utilizados e conduzir com segurança a pesquisa participante.

Do mesmo modo, é importante destacar que este estudo se insere no âmbito da pesquisa intitulada “Variáveis contemporâneas e suas relações com o Ensino em Engenharia”, conduzida juntamente com o Mestrado Profissional em Docência para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, unidade de Guaíba, tendo sido submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UERGS e do IFRS, em 30 de julho de 2020 e 03 de novembro de 2020 respectivamente, sob nº CAAE 34898820.0.0000.8091, apresentados no Anexo A.

3.3 PROCEDIMENTOS REALIZADOS

Conforme já citado em outro trecho deste trabalho, para Hall (1988 apud MOREIRA, 2002), a pesquisa participante consiste em um processo que combina três atividades: pesquisa, educação e ação. Outra dimensão importante a frisar é o caráter educativo desta metodologia, com influências conectadas às ideias de Paulo Freire no tocante a leitura de mundo pelo educando de seu próprio conceito sócio histórico.

Segundo Freire (2015, p. 120) afirma:

Respeitar a leitura de mundo do educando significa tomá-la como ponto de partida para a compreensão do papel da curiosidade, de modo geral, e da humana, de modo especial, como um dos impulsos fundantes da produção do conhecimento. É preciso que, ao respeitar a leitura do mundo do educando para ir mais além dela, o educador deixe claro que a curiosidade fundamental à inteligibilidade do mundo é histórica e se dá na história, se aperfeiçoa, muda qualitativamente, se faz metodicamente rigorosa. E a curiosidade assim metodicamente rigorosa. E a curiosidade assim metodicamente rigorosa faz achados cada vez mais exatos. No fundo, o educador que respeita a leitura de mundo do educando, reconhece a historicidade do saber, o caráter histórico da curiosidade, desta forma, recusando a arrogância cientificista, assume a humildade crítica, própria da posição verdadeiramente científica.

Neste sentido, a pesquisa desenvolvida destinará um momento específico para trabalhar o tema *Variáveis contemporâneas no Ensino em Engenharia*, junto aos estudantes do IFRS, no âmbito de educação e ação, posto isto em prática por meio de um evento institucional, denominado Seminário de Educação Tecnológica e Humana, conforme figura 03.

Figura 3 - Convite do Seminário de Educação Tecnológica e Humana



Fonte: Autor, 2021.

Cabe salientar que durante a fase de concepção, de aplicação e de levantamento de resultados do Produto Educacional (Seminário), o evento contou com a colaboração do Diretório Acadêmico (DA), do curso de Engenharia Mecânica do *campus* Ibirubá, sendo este a parte representativa do público alvo da pesquisa.

Participaram também especialistas convidados de Universidades e de Instituições parceiras, onde ministraram e abordaram o tema com propriedade, trazendo reflexões sobre as variáveis e incógnitas da sociedade contemporânea. Com uma proposta de abordagem dinâmica e ativa, fugindo do modelo de palestra

tradicional, utilizando um diálogo tecnológico e educacional possibilitando a criação de um ambiente favorável de aprendizagem para os discentes do curso de Engenharia. Isso levará o estudante a refletir a respeito dessas variáveis e assim identificá-las, praticá-las ou adaptá-las a sua realidade, podendo comparar o estágio intelectual de si próprio sobre o assunto e a leitura de mundo do grupo onde se encontra.

Antes de introduzirmos os detalhes do referido evento, convém destacar que, preliminar à ação, aplicou-se um questionário inicial. Composto por perguntas abertas e fechadas aos estudantes participantes do estudo, com o objetivo de averiguar as concepções prévias dos participantes, considerando a importância de respeitar as experiências e saberes vividos pelos educandos ao chegarem à escola. (FREIRE, 2015).

Ao final do evento foi aplicado um questionário para mensurar os conhecimentos adquiridos referentes aos assuntos. Esses levantamentos também serviram para apontar o nível de percepção dos estudantes a respeito do desenvolvimento tecnológico em seu sentido social e humano, bem como as influências que esta mesma tecnologia causa em ambientes micro sociais.

O Seminário de Educação Tecnológica e Humana tem como propósito principal criar um momento de nivelamento e proporcionar um espaço formal de educação, para levantar, despertar e refletir os saberes técnicos e socialmente construídos em relação ao tema dentro da instituição educacional, servindo como produto educacional vinculado a esta pesquisa.

De uma forma objetiva, na sequência deste estudo, apresenta-se a estruturação do Seminário e o que foi efetivamente trabalhado durante o evento.

3.3.1 Estruturação do seminário

Para estabelecer consonância com a Política de Extensão do IFRS, os fluxos e os procedimentos para registro, análise e acompanhamento de ações institucionais de extensão foram observados conforme disposto na *Instrução Normativa PROEX/IFRS nº 05/2018*, bem como a *Instrução Normativa PROEX/IFRS nº 01, de 08 maio de 2018*, a qual estabelece orientações para a realização de eventos de extensão no âmbito do IFRS.

Conforme Instrução Normativa nº 01 de (2018, p. 01), “os eventos de extensão se constituem em ações de curta duração, sem caráter continuado, caracterizado por atividade específica, envolvendo a comunidade externa e acadêmica.” Em relação à classificação¹⁸ do evento foi utilizado o *Anexo I*, do referido documento que teve como referência o documento “*Extensão Universitária: Organização e Sistematização*” da Universidade Federal de Minas Gerais e o documento “*Guia de Eventos, Cerimonial e Protocolo para a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica*” do IFRS, classificam o evento Seminário com a seguinte descrição:

Evento menor do que o congresso em número de participantes, de âmbito regional, nacional ou internacional, com duração de até 2 (dois) dias, que reúne participantes de uma comunidade acadêmica, científica ou profissional de campos de conhecimento mais especializados. Trata-se de um conjunto de atividades, tais como: mesas-redondas, palestras, conferências, apresentação de trabalhos, cursos, minicursos, oficinas/workshops, entre outros. (IFRS, 2018).

A proposta de extensão foi elaborada utilizando diretamente o sistema informatizado utilizado pelo IFRS no módulo SIEX/SIGProj, conforme as orientações estabelecidas nas Instruções Normativas, sendo submetido na categoria *Projeto*, como uma “ação de extensão formalizada, com objetivo específico e prazo determinado, visando resultado de mútuo interesse para a sociedade e para a comunidade acadêmica.” (IFRS, 2018, p. 02).

Todas as ações de Extensão de caráter Institucional propostas via sistema informatizado devem estar aprovadas nos órgãos colegiados das unidades acadêmicas do IFRS, sendo avaliadas pela Comissão de Gerenciamento de Ações de Extensão – CGAE, órgão interno com a natureza avaliativa, fiscalizadora, propositiva e deliberativa para fins de execução das ações de extensão. (IFRS, 2013).

¹⁸. A classificação dos eventos, bem como suas descrições, tiveram como referência o documento “Extensão Universitária: Organização e Sistematização”, disponível em <<https://www.ufmg.br/proex/renex/images/documentos/Organizacao-e-Sistematizacao.pdf>>, e o documento “Guia de Eventos, Cerimonial e Protocolo para a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica”, disponível em <<https://ifrs.edu.br/wp-content/uploads/2017/07/Guia-de-Eventos.pdf>>, ambos acessados em 09 de setembro de 2021.

Neste sentido, a ação ficou sob a responsabilidade do pesquisador que submeteu a proposta ao sistema informatizado utilizado pelo IFRS, o SIGProj sob nº 124759.370765.2034.243888.17082021. Além disso, passou pela apreciação e pela avaliação da CGAE do *campus* Ibirubá, sendo o mesmo institucionalizado e liberado para execução na data prevista.

A organização do evento contou com uma equipe de execução multidisciplinar contendo como membros da comissão organizadora os docentes, discentes e técnicos administrativos da unidade educacional. Buscaram-se parcerias estratégicas para o bom andamento da ação de extensão, as quais ajudaram na realização do evento e compõem o quadro 05 abaixo.

Quadro 5 - Parcerias para a realização do evento

Nome:	Sigla:	Parceria:	Tipo de Instituição:	Participação:
Setor de comunicação do <i>campus</i> Ibirubá	COM - Ibirubá	Interna	IFRS - Ibirubá - EXT	Organização e apoio
Setor de Ensino do <i>campus</i> Ibirubá	CAGE - Ibirubá	Interna	IFRS - Ibirubá - ENS	Organização e apoio
Setor de Extensão do <i>campus</i> Ibirubá	CGAE - Ibirubá	Interna	IFRS - Ibirubá - EXT	Organização e apoio
Setor de Pesquisa do <i>campus</i> Ibirubá	CGPPI - Ibirubá	Interna	IFRS - Ibirubá - P&I	Organização e apoio
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul	UERGS	Externa	Instituição Governamental Estadual	Participação no evento (palestrante)
Universidade Federal de Santa Catarina	UFSC	Externa	Instituição Governamental Federal	Participação no evento (palestrante)
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	UFRGS	Externa	Instituição Governamental Federal	Participação no evento (palestrante)
Universidade de Caxias do Sul	UCS	Externa	Organização de Iniciativa Privada	Participação no evento (Palestrante)
Associação Brasileira de Educação em Engenharia	ABENGE	Externa	Organização não Governamental	Participação no evento (palestrante)
Coordenação de curso Engenharia Mecânica - <i>Campus</i> Erechim	C_E	Externa	Instituição Governamental Federal	Organização e apoio Palestrante no evento
Coordenação de curso Engenharia Mecânica - <i>Campus</i> Farroupilha	C_F	Externa	Instituição Governamental Federal	Organização e apoio Palestrante no evento
Coordenação de curso Eng. Mecânica - <i>Campus</i> Rio Grande	C_RG	Externa	Instituição Governamental Federal	Organização e apoio Palestrante no evento
Coordenação de curso Engenharia Mecânica - <i>Campus</i> Ibirubá	C_I	Interna	IFRS - Ibirubá - ENS	Organização e apoio Palestrante no evento
Diretório Acadêmico do curso Engenharia Mecânica - <i>Campus</i> Ibirubá	DA	Interna	IFRS - Ibirubá	Organização e apoio
Pró Reitoria de Extensão IFRS	PROEX	Interna	IFRS - PROEX - EXT	Participação no evento (Palestrante)
Pró Reitoria de Ensino IFRS	PROEN	Interna	IFRS - PROEN	Participação no evento (Palestrante)

Fonte: Autor (2021)

Foram necessárias um total de 20 reuniões de caráter estratégico para realização da ação de extensão com a comissão organizadora, para gerir a organização do evento e ajudar nas definições, alinhamentos das informações e planejamentos das atividades. As reuniões com o tema de pauta que ajudaram a dar origem ao evento compõem o quadro 06.

Quadro 6 - Reuniões com pauta da Comissão organizadora do evento

Atividade:	Pauta:	Início:	Carga horária:	Responsável:	Membros vinculados:
1º - Reunião	Formalização para propor a organização do Seminário junto aos colegas do curso de Engenharia Mecânica do <i>campus</i> Ibirubá.	Jun/2021	01 hora	Coordenador da ação extensão	Coordenador do curso de Engenharia Mecânica <i>campus</i> Ibirubá
2º - Reunião	Formalização para propor a organização do Seminário com os coordenadores de curso dos <i>campus</i> de Rio Grande, Farroupilha, Erechim e Ibirubá.	Jun/2021	01 hora e 30 min	Coordenador da ação extensão	Coordenador do curso de Engenharia Mecânica <i>campus</i> Ibirubá
3º Reunião	Definição dos assuntos a serem debatidos e estudados no evento. Formalização dos convites aos participantes externos.	Jun/2021	02 horas	Coordenador da ação extensão	Coordenadores dos cursos de Engenharia Mecânica dos <i>campus</i> de Rio Grande, Farroupilha, Erechim e Ibirubá do IFRS
4º Reunião	Apresentação aos membros da Direção Geral do <i>campus</i> Ibirubá sobre o evento planejado. Convite para participação formal.	Jul/2021	01 hora	Coordenador da ação extensão	Coordenador do curso de Engenharia Mecânica <i>campus</i> Ibirubá Membro do setor de comunicação do <i>campus</i>
5º Reunião	Alinhamento com o setor de comunicação do <i>campus</i> Ibirubá. Padrões de convite e divulgação. Instruções Normativas internas. Organização entre as interpretes da língua de sinais dos demais <i>campus</i> ;	Jul/2021	01 hora	Coordenador da ação extensão	Coordenador do curso de Engenharia Mecânica <i>campus</i> Ibirubá Interprete da língua de sinais do <i>campus</i> Ibirubá
6º Reunião	Definições para confecção do folder. Convite digital. Chamada digital. Ampla divulgação.	Jul/2021	02 horas	Coordenador da ação extensão	Membro do setor de comunicação do <i>campus</i>
7º Reunião	Apresentação do material de divulgação do evento para ampla distribuição	Jul/2021	01 hora	Coordenador da ação extensão	Membro do setor de comunicação do <i>campus</i>
8º Reunião	Estratégias de divulgação	Jul/2021	01 hora	Coordenador da	Coordenadores dos

	do evento nas mídias sociais, redes de contatos, Instituições de ensino em Engenharia e demais setores.			ação extensão	<p> cursos de Engenharia Mecânica dos <i>campus</i> de Rio Grande, Farroupilha, Erechim e Ibirubá do IFRS</p> <p>Membro do setor de comunicação do <i>campus</i></p>
9º Reunião	Alinhamento e definições junto ao setor de comunicação e com o membro da equipe de execução responsável pela transmissão do evento para a cerimônia de abertura e andamento do evento. Alinhamento e definições dos painéis temáticos do 1º dia de evento	Jul/2021	02 horas	Coordenador da ação extensão	<p>Coordenadora do setor de TI do <i>campus</i> Ibirubá</p> <p>Moderador do sistema (sala RNP)</p> <p>Mediadores do evento</p> <p>Interprete da língua de sinais do <i>campus</i> Ibirubá</p>
10º Reunião	Alinhamento e definições junto ao membro da equipe de execução responsável pela transmissão do evento. Alinhamento e definições da atividade, mesa redonda do 2º dia de evento. Alinhamento e definições dos painéis temático do 2º dia de evento.	Jul/2021	01 hora	Coordenador da ação extensão	<p>Moderador do sistema (sala RNP)</p> <p>Mediadores do evento</p>
11º Reunião	Alinhamento e definições junto ao membro da equipe de execução responsável pela transmissão do evento. Alinhamento e definições da atividade, mesa redonda do 3º dia de evento. Alinhamento e definições do painel temático e do painel debate do 3º dia de evento.	Jul/2021	01 hora	Coordenador da ação extensão	<p>Moderador do sistema (sala RNP)</p> <p>Mediadores do evento</p> <p>Discentes da mesa redonda</p>
12º Reunião	Criação de formulários de inscrição, presença e demais formulários de controle e aquisição de dados dos participantes para futura certificação e controle.	Jul/2021	01 hora	Coordenador da ação extensão	Membro docente do curso de Ciências da Computação do <i>campus</i> Ibirubá
13º Reunião	Reunião geral com equipe de execução antes do evento para as últimas definições	Jul/2021	01 hora	Coordenador da ação extensão	Membros da comissão organizadora
14º Reunião	Reunião antes da execução da ação de extensão nos dias 04,05 e 06 de agosto de 2021	Agosto 2021	01 hora antes	Coordenador da ação extensão	Membros da comissão organizadora do dia
15º Reunião	Organização do processo de disponibilidade do evento no canal do You Tube do curso de Engenharia Mecânica e da Instituição.	Agosto 2021	30 min	Coordenador da ação extensão	Membro da equipe de execução responsável pela transmissão do evento

16º Reunião	Organização do processo de análise das avaliações do público participante. Categorização dos dados.	Agosto 2021	01 hora	Coordenador da ação extensão	Membros da comissão organizadora
17º Reunião	Organização do processo de certificação dos participantes do evento e demais colaboradores	Agosto 2021	01 hora	Coordenador da ação extensão	Membros da comissão organizadora
18º Reunião	Reunião de fechamento e análise geral do evento. Levantamento de pontos positivos e negativos em relação ao processo.	Agosto 2021	01 hora	Coordenador da ação extensão	Membros da comissão organizadora
19º Reunião	Reunião de fechamento e análise da ação. Confecção do relatório final da ação junto ao sistema informatizado SIGProj utilizado pelo IFRS para controle e avaliação de ações de extensão.	Agosto 2021	01 hora	Coordenador da ação extensão	Membros da comissão organizadora
20º Reunião	Confecção dos certificados após aprovação do relatório final da ação.	Set/2021	04 hora	Coordenador da ação extensão	Membro da equipe de execução responsável pela certificação do evento

Fonte: Autor (2021)

Destacamos a seguir, o quadro 07 com a programação¹⁹ definida pela comissão organizadora e desenvolvida durante a aplicação do produto educacional, bem como o tipo de atividade e o período de duração utilizado na aplicação do referido evento. No apêndice D, encontram-se os folders digitais com a programação geral e diária, utilizado para ampla divulgação do evento.

¹⁹. Confira a programação completa no Canal do Youtube da Coordenação de Engenharia Mecânica do IFRS Campus Ibirubá: <https://youtu.be/wRnHX0fXMVg>

Quadro 7 - Programação do Seminário de Educação Tecnológica e Humana

Data:	Atividade:	Tipo de Atividade:	Local:	Início:	Término:	Duração:
04/08 2021	Cerimônia de abertura do Seminário de Educação Tecnológica e Humana do IFRS, com a participação do representante da Reitoria do Instituto Federal - IFRS e do representante da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul UERGS, juntamente com os diretores gerais dos campus do IFRS de Rio Grande, Ibirubá, Farroupilha e Erechim.	Seminário Nacional	Evento on line com transmissão direta via You Tube	17:00h	18:00h	60 min.
04/08 2021	Painel Temático: Tema: 'Permanência e êxito no Ensino em Engenharia do IFRS' Palestrante: Representante da Pró-Reitoria de Ensino do IFRS	Painel	Evento on line com transmissão direta via You Tube	18:00h	19:00h	60 min.
04/08 2021	Painel Temático: Tema: 'Curricularização da Extensão nos cursos de Eng. Mecânica do IFRS' Palestrante: Representante da Pró Reitora de Extensão do IFRS	Painel	Evento on line com transmissão direta via You Tube	19:30h	21:30h	120 min.
05/08 2021	Mesa redonda: Coordenadores dos cursos de Engenharia Mecânica do IFRS Tema: 'Desafios no Ensino em Engenharia' Participantes: Campus Rio Grande, Farroupilha, Erechim e Ibirubá	Mesa redonda	Evento on line com transmissão direta via You Tube	17:00h	18:00h	60 min.
05/08 2021	Painel Temático: Tema: 'Aprendizagem Ativa na Educação em Engenharia' Palestrante: Profª. Dra. Valquíria Villas Boas da UCS - Universidade de Caxias do Sul	Painel	Evento on line com transmissão direta via You Tube	18:00h	19:00h	60 min.
05/08 2021	Painel Temático: Tema: 'As Novas Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Engenharia - Novas DCN's' Palestrante: Prof. Dr. Vanderli Fava de Oliveira - Presidente da Associação Brasileira de Educação em Engenharia - ABENGE	Painel	Evento on line com transmissão direta via You Tube	19:30h	21:30h	120 min.
06/08 2021	Mesa redonda: Temas: 'Estudantes de Engenharia suas visões e perspectiva' e 'Projetos técnico-sociais de Engenharia' desenvolvidos nos campus do IFRS Palestrantes: Professores e estudantes dos campus de Rio Grande, Farroupilha, Erechim e Ibirubá	Mesa redonda	Evento on line com transmissão direta via You Tube	17:00h	18:00h	60 min.
06/08 2021	Painel Temático: Tema: 'Alternativa de formação em Engenharia a partir de bacharelado interdisciplinar em Ciência e Tecnologia - BICT' Palestrante: Prof.ª Drª. Liane L. Loder da UFRGS – Litoral Norte	Painel	Evento on line com transmissão direta via You Tube	18:00h	19:00h	60 min.
06/08 2021	Painel Debate: Tema: 'Que Engenharia Queremos?' Participantes: Prof. Dr. Walter A. Bazzo da UFSC e Prof. Dr. Luciano Andreatta Carvalho da Costa da UERGS	Painel Debate	Evento on line com transmissão direta via You Tube	19:30h	21:30h	120 min.
	Cerimônia de encerramento do Seminário de Educação	Seminário	Evento on line com			

06/08 2021	Tecnológica e Humana Participantes: Diretora do campus Ibirubá, Coordenadores dos Cursos de Engenharia Mecânica do IFRS e demais convidados	Nacional	transmissão direta via YouTube	21:30h	22:00h	30 min.
---------------	--	----------	--------------------------------	--------	--------	---------

Fonte: Autor

Ainda, para não comprometer o entendimento da estruturação do Seminário, recomenda-se a leitura e observação do Apêndice A, pois consta o projeto completo de extensão devidamente submetido no sistema informatizado utilizado pelo IFRS.

3.3.2 Seminário

Um dos motivos em realizar um evento organizado como Produto Educacional chamado de “seminário” é que o termo se origina do latim *seminarium*, que significa “semente” e se conecta com o verbo “semear”. Portanto, o Seminário de Educação Tecnológica e Humana pretende lançar e semear algumas ideias à comunidade acadêmica do IFRS, iniciando debates e discussões direcionadas sobre temas pouco explorados no Ensino em Engenharia, como a formação humana imbricada em uma formação tecnológica.

A proposta de um evento institucional para debater a importância do Ensino em Engenharia, refletir sobre os desafios da educação técnica frente aos atuais avanços tecnológicos e trazer olhares para uma formação tecnológica que se conecte com os desafios da formação humana apresenta-se como uma ferramenta educacional válida. Além disso, uma oportunidade para estudantes e educadores poderem ampliar seus conhecimentos na área, reforçando o papel transformador do Ensino em Engenharia.

O seminário demonstrou uma abordagem extremamente útil no tocante a atingir os objetivos propostos pela pesquisa, da mesma forma oportunizou um espaço formal de educação dentro da Instituição para discussões e debates de temas relevantes para a vida do estudante de Engenharia e futuro profissional da área técnica.

O Seminário foi estruturado em três momentos imbricados por si só, cada qual possuindo arranjos específicos, a saber:

Na 1º parte do evento, as devidas formalizações entre as Instituições de Ensino em Engenharia, contando com o envolvimento dos gestores educacionais de cada

unidade envolvida. Aprofundamento no tema Permanência e êxito nos cursos de Engenharia do IFRS e por último a contextualização da curricularização da extensão nos cursos de engenharia.

Na 2º parte do evento, uma análise dos desafios no Ensino em Engenharia pelos olhares dos coordenadores de cursos, na sequência a abordagem de conceitos e contextualização da Aprendizagem Ativa na Educação em Engenharia. Finalizando com um estudo sobre as novas Diretrizes Curriculares Nacionais – DCN, dos cursos de graduação em Engenharia.

Na 3º e última parte do evento, uma reflexão por parte dos discentes de Engenharia trazendo suas visões e perspectivas em relação ao curso, bem como relatos de experiências nos projetos técnicos sociais de Engenharia do IFRS. Na sequência, um olhar apurado para as alternativas de formação em Engenharia a partir de bacharelado Interdisciplinar em Ciência e tecnologia – BICT. Finalizando a terceira parte, uma reflexão ampla sobre o sistema de educação tecnológica, apresentação e debate dos conceitos CTS, variáveis contemporâneas e equação civilizatória. Uma análise dos contextos educacionais, como o “porquê”, “para que” e “para quem” as arquiteturas e sistemas educacionais devem ser construídos.

A relação do Ensino em Engenharia com as desigualdades sociais, com a ciência básica e aplicada, com a forma explícita e implícita que a tecnologia aparece em espaços formais de educação, também se fizeram presentes nas reflexões do evento.

3.4 PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE DOS DADOS

Após a realização da coleta de dados, conforme indicado anteriormente e de posse das informações do público alvo, o trabalho passa a ser o de análise dos dados obtidos. Para Merriam (1988) e Marshall e Rossman (1989), ambos citados por Creswell (2007, p. 206) “argumentam que a coleta e a análise de dados devem ser processos simultâneos na pesquisa qualitativa”.

Para Yin (2004, p. 131), o processo de análise de dados “consiste em examinar, categorizar, classificar em tabelas ou, do contrário, recombinar as evidências tendo em vista proposições iniciais de um estudo.” Neste mesmo sentido, Gil (2008, p. 175) afirma que procedimentos analíticos de natureza qualitativa de pesquisas do tipo participante é uma atividade particularmente difícil, pois “não há fórmulas ou

receitas predefinidas para orientar os pesquisadores. Assim, a análise dos dados na pesquisa qualitativa passa a depender muito da capacidade e do estilo do pesquisador”.

Portanto, pretende-se iniciar os procedimentos de análise com uma estratégia analítica de forma geral e ampla estabelecendo e definindo fatores prioritários do que se deve ser analisado, utilizando os estudos que tratam de pesquisas qualitativas de Miles e Huberman (1994 apud Gil, 2008, p. 175), que “apresentam três etapas que geralmente são seguidas na análise de dados: redução, exibição e conclusão/verificação”.

A etapa da redução de dados qualitativos consiste em um:

[...] processo de seleção e posterior simplificação dos dados que aparecem nas notas redigidas no trabalho de campo. Esta etapa envolve a seleção, a focalização, a simplificação, a abstração e a transformação dos dados originais em sumários organizados de acordo com os temas ou padrões definidos nos objetivos originais da pesquisa. Esta redução, embora corresponda ao início do processo analítico, continua ocorrendo até a redação do relatório final. Nesta etapa é importante tomar decisões acerca da maneira como codificar as categorias, agrupá-las e organizá-las para que as conclusões se tornem razoavelmente construídas e verificáveis. (MILES; HUBERMAM, 1994 apud GIL, 2008, p.175).

A segunda etapa sugerida pelos autores é a exibição ou apresentação dos dados obtidos, que consiste na:

[...] organização dos dados selecionados de forma a possibilitar a análise sistemática das semelhanças e diferenças e seu inter-relacionamento. Esta apresentação pode ser constituída por textos, diagramas, mapas ou matrizes que permitam uma nova maneira de organizar e analisar as informações. Nesta etapa geralmente são definidas outras categorias de análise que vão além daquelas descobertas na etapa de redução dos dados. (MILES; HUBERMAM, 1994 apud GIL, 2008, p.175).

Na terceira e última etapa de análise de dados qualitativos, constitui-se com as fases de conclusão e de verificação em que:

A elaboração da conclusão requer uma revisão para considerar o significado dos dados, suas regularidades, padrões e explicações. A verificação, intimamente relacionada à elaboração da conclusão, requer a revisão dos dados tantas vezes quantas forem necessárias para verificar as conclusões emergentes. Os significados derivados dos dados precisam ser testados quanto à sua validade. Cabe considerar, no entanto, que o conceito de validade é diferente do adotado no contexto das pesquisas

quantitativas, que se refere à capacidade de um instrumento para medir de fato aquilo que se propõe a medir. Aqui validade significa que as conclusões obtidas dos dados são dignas de crédito, defensáveis, garantidas e capazes de suportar explicações alternativas. (MILES; HUBERMAM, 1994 apud GIL, 2008, p.176).

Nesse contexto de etapas e de acordo com os estudos de Tesch (1990 apud Gil, 2008), consideram múltiplas as possibilidades de análises para dados qualitativos, os autores definem um conjunto de dez itens para orientação de análises desta natureza contendo princípios e práticas norteadoras.

1. A análise não é a última fase do processo de pesquisa; ela é cíclica ou concomitante à coleta de dados. A rigor, o processo de análise inicia-se no momento da própria coleta; essas duas etapas se comunicam.
2. O processo de análise é sistemático e compreensivo, mas não rígido. A análise só termina quando os novos dados nada mais acrescentam quando entram num estado de saturação.
3. O acompanhamento dos dados inclui uma atividade reflexiva que resulta num conjunto de notas de análise que guiam o processo. Estas notas possibilitam registrar o processo e constituem importante ajuda para o desenvolvimento conceitual.
4. Os dados são segmentados, isto é, subdivididos em unidades relevantes e significativas, mas que mantêm conexão com o todo. A finalidade da análise não é simplesmente descrevê-los, mas promover algum tipo de explicação.
5. Os segmentos de dados são categorizados de acordo com um sistema organizado que é predominantemente derivado dos próprios dados. Algumas categorias são estabelecidas antes da análise dos dados. Mas, ao longo do processo são identificados novos temas e definidas novas categoriais a partir dos próprios dados, de forma indutiva.
6. A principal ferramenta intelectual é a comparação. Os procedimentos comparativos são usados nos mais diversos momentos do processo de análise. Os dados obtidos, por sua vez, podem ser comparados com modelos já definidos, com dados de outras pesquisas e também com os próprios dados. Esta comparação é que possibilita estabelecer as categorias, definir amplitude, resumir o conteúdo de cada categoria e testar as hipóteses.
7. As categorias para escolha dos segmentos são tentativas e preliminares desde o início e permanecem flexíveis. Como as categorias derivam dos próprios dados é necessário que sejam definidas como provisórias até que possam abarcar os dados a serem obtidos posteriormente.
8. A manipulação qualitativa dos dados durante a análise é uma atividade eclética; não há uma única maneira de fazê-la. Embora se reconheça a importância de um arcabouço metodológico sólido, não se pode dispensar a criatividade do pesquisador. Cabe-lhe muitas vezes desenvolver a sua própria metodologia.
9. Os procedimentos não são científicos nem mecanicistas. Para análise requer-se um plano. Mas isso não significa que se deva aderir mecanicamente ao processo. Embora requeiram conhecimentos metodológicos, não existem regras rígidas de análise. Na pesquisa qualitativa importante papel é conferido à interpretação.
10. O resultado da análise é um tipo de síntese em mais alto nível. Embora ao longo do processo de análise ocorra a segmentação dos dados, o que se espera ao final é a constituição de um quadro mais amplo e

coerente. Especificamente no caso da adoção do modelo da grounded theory, em que a proposta é a da constituição de uma teoria fundamentada nos dados. (TESCH, 1994 apud GIL, 2008, p. 176-177).

Para compreensão e interpretação dos dados coletados é importante ressaltar que as etapas e itens acima indicados devem ser observados e que não constituem uma sequência linear de análise, pois existe a superposição entre eles e não há uma separação entre os procedimentos de análise de dados.(GIL, 2008).

4 PRODUTO EDUCACIONAL

Neste capítulo, será descrito o produto educacional da pesquisa, em que foram colocados em prática os referenciais teóricos expostos nos capítulos anteriores deste estudo.

Como informado no item 2.5, o produto educacional gerado seguiu a terminologia da CAPES, um evento organizado denominado, *Seminário de Educação Tecnológica e Humana*. Conforme já destacado, a pesquisa objetiva potencializa reflexões e discussões sobre as variáveis contemporâneas e suas relações com o Ensino em Engenharia, proporcionando aos estudantes acesso a uma formação tecnológica mais próxima das realidades sociais.

Essa estratégia educacional foi colocada em prática através do desenvolvimento do seminário, conduzido pelo pesquisador juntamente com o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, que aconteceu nos dias 04, 05 e 06 de agosto de 2021.

Produto educacional, elaborado de forma multi campi, com a colaboração dos cursos de Engenharia Mecânica das unidades educacionais das cidades de Rio Grande, Farroupilha, Erechim e Ibirubá sob coordenação geral e direta do pesquisador. Contou com mesas redondas, painéis temáticos e painel debate, juntamente com palestras sobre assuntos pertinentes relacionados ao Ensino em Engenharia. Teve a participação de grandes personalidades da área do Ensino em Engenharia e pode ser devidamente consultado no sítio eletrônico²⁰ e nas páginas institucionais do IFRS.

Após a realização do evento foi aplicado um questionário junto aos participantes que devidamente assinaram a lista de presença, com o objetivo de avaliar o espaço educacional proposto. Cabe ressaltar que houve atenção especial no sentido de promover formas para que as pessoas tenham acesso ao produto educacional, pois encontra-se formatado para a língua brasileira de sinais de acordo com as regras de acessibilidade contidas no *Manual de Acessibilidade* em Documentos Digitais do Centro Tecnológico de Acessibilidade²¹ do IFRS – CTA.

²⁰. Confira em < <https://ifrs.edu.br/vem-ai-seminario-de-educacao-tecnologica-e-humana/> > Acesso em Jan. 2022

²¹. Centro Tecnológico de Acessibilidade do IFRS, disponível em <https://cta.ifrs.edu.br/>

O material áudio visual gerado seguiu a proposta do seminário, abordando durante o evento os três momentos de forma imbricada. Tratando-se de reflexões, debates e discussões técnicas sociais, nunca é demais ressaltar que as apresentações, bem como os estudos apresentados utilizam fontes e referências bibliográficas reconhecidas academicamente. No mesmo sentido, ao tratar sobre a formação tecnológica e humana, optou-se em buscar palestrantes exclusivos e renomados sobre o tema.

Para Bazzo e Andreatta da Costa (2019, p. 01), em seu artigo, *A revolução 4.0 e seus impactos na Formação do professor em engenharia*, almejam “contribuir na busca de possibilidades e ferramentas para discutir e estabelecer novos rumos para os programas de formação de professores em Engenharia”, os autores advogam pela superação do dualismo histórico presente na Educação Tecnológica e nos trazem que:

Na medida em que os fenômenos tecnológicos passam a estar cada vez mais presentes na vida cotidiana da sociedade, esta dicotomia – desenvolvimento humano *versus* desenvolvimento tecnológico – exige uma **conscientização** cada vez maior. (BAZZO; ANDREATTA DA COSTA, 2019, p. 29, grifo do autor).

Neste sentido, entende-se que este produto educacional poderá ser amplamente replicado e utilizado nas Instituições de Educação Tecnológica, principalmente naquelas voltadas ao Ensino em Engenharia. Sendo uma possibilidade de ferramenta educacional de apoio para auxiliar na formação técnica e humana dos estudantes de Engenharia, auxiliando na formação de engenheiros com plena autonomia e poder de criticidade.

4.1 PRIMEIRO DIA DO EVENTO

Na busca de contribuir com a construção de um ensino em Engenharia de qualidade, teve início às 17 horas do dia 04 de agosto de 2021, o Seminário de Educação Tecnológica e Humana. A cerimônia oficial de abertura (fig. 04) foi realizada pela comissão organizadora, representada pelo coordenador do evento o Prof. Moises Nivaldo Cordeiro do IFRS, *Campus Ibirubá*, e contou com a presença da Pró-Reitora de administração do Instituto Federal do Rio Grande do Sul, a Prof^ª. Tatiana Weber, representando o Reitor do IFRS. Como representante do Reitor da

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS, se fez presente o Prof. Dr. Luciano Andreatta Carvalho da Costa, ainda, compondo a mesa virtual do evento, participaram os Diretores Gerais dos *Campus* do IFRS das cidades de Ibirubá, Erechim, Farroupilha e Rio Grande.

Figura 4 - Cerimônia de abertura do Seminário de Educação Tecnológica e Humana²²



Fonte: Autor (2021)

A plataforma digital escolhida para realização do evento foi o módulo: *sala de Conferência Web*, da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP), devido ao processo de homologação de utilização entre o IFRS e RNP, pois a mesma está vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações do Governo Federal Brasileiro (IFRS, 2016), sendo possível a transmissão direta através de *Lives* para o canal do *YouTube* da Coordenação do Curso de Engenharia Mecânica do IFRS, *Campus* Ibirubá.

O painel temático de abertura do evento com o título, “*Permanência e Êxito nos cursos de Engenharia*”, foi proferida pela Pró-Reitora Adjunta de Ensino do IFRS, Sr^a. Larissa Brandelli Bucco que buscou refletir o acesso ao Ensino de Engenharia do IFRS, a permanência dos estudantes junto a Instituição, bem como os principais fatores que levam à evasão dos educandos. Apresentou os estudos do *Observatório de Permanência e êxito* do IFRS.

²². Confira a cerimônia de abertura completa no Canal do Youtube da Coordenação de Engenharia Mecânica do IFRS, *Campus* Ibirubá, pelo link: <https://www.youtube.com/watch?v=5x-coro8OEE>

O evento continuou com o segundo painel temático da noite (fig. 05) com o tema “*Curricularização da Extensão nos cursos de Engenharia*”, com a participação da Pró-Reitora de Extensão, Sr^a. Marlova Benedetti que trouxe para a discussão as mudanças de conceitos que a Extensão teve ao longo dos últimos anos e a importância do fazer Extensão para a formação acadêmica dos estudantes de Engenharia. Também abordou os projetos extensionistas de interação transformadora entre a Instituição e a sociedade, além de projetos-pilotos de implementação da curricularização da Extensão nos cursos de Engenharia.

Figura 5 - Painel temático sobre curricularização da Extensão nos cursos de Engenharia



Fonte: Autor (2021)

O Seminário de Educação Tecnológica e Humana transmitido pelos canais do YouTube da Coordenação de Engenharia Mecânica do IFRS- *Campus Ibirubá*, sua grade de programação do primeiro dia pode ser acessada pelo link: <https://www.youtube.com/watch?v=5x-coro8OEE> no canal ou nas redes sociais do IFRS.

4.2 SEGUNDO DIA DO EVENTO

Prosseguindo com as atividades do evento, o segundo dia iniciou com as atividades de *mesa redonda* com a participação dos quatro coordenadores do curso de Engenharia Mecânica do IFRS, para juntos discutir os “*Desafios no Ensino em Engenharia*”.

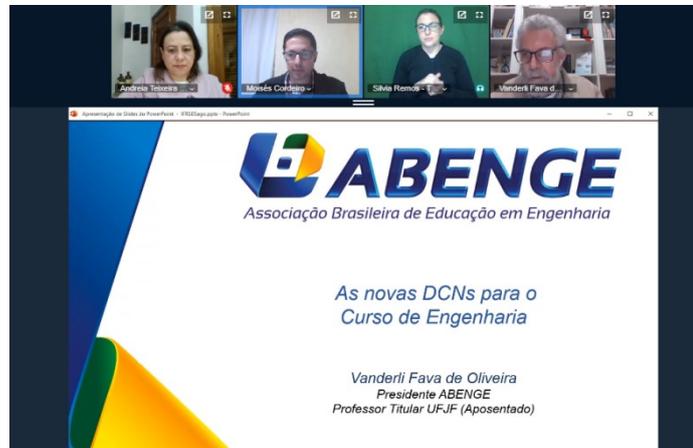
Debater e buscar soluções para a evasão de estudantes, encontrar possibilidades de aproximação e vínculo da Instituição com a sociedade, bem como, meios eficazes de divulgação dos trabalhos desenvolvidos nos cursos de Engenharia Mecânica nos *Campus* do IFRS, rodearam a mesa e os pensamentos dos coordenadores.

O primeiro painel temático do dia intitulado “*Aprendizagem ativa na educação em Engenharia*”, contou com a participação da Prof. Dr^a. Valquiria Villas-Boas, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul, e coautora do Livro “*Uma nova sala de aula é possível: Aprendizagem Ativa na Educação em Engenharia*”. Ela abordou as relações entre educador e educando no que diz respeito a estratégias de ensino e de aprendizagem. Também contribuiu trazendo luz para a discussão sobre como transformar o Ensino em Engenharia atrativo, em um momento civilizatório que os espaços formais de educação competem com as mais diversas formas de tecnologias e como utilizá-las a favor do Ensino.

A engenharia está em tudo! Essa foi a frase destaque no segundo painel temático da noite (fig. 06), com o Presidente da Associação Brasileira de Educação em Engenharia (ABENGE), o Prof. Dr. Vanderli Fava de Oliveira, coautor e organizador do livro “*A Engenharia e as novas DCN’s: oportunidades para formar mais e melhores engenheiros*”. Ele apresentou caminhos para a implantação das novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN’s) que orientam o planejamento curricular dos cursos de graduação em Engenharia.

O presidente da ABENGE abordou em sua reflexão a importância da etapa de acompanhamento de egressos desses cursos. Trouxe os avanços e os desafios do setor de Engenharia nas últimas décadas, discutiu formas e estratégias para o Ensino em Engenharia. Destacou também a falta de engenheiros ocupando espaços de liderança nos mais diversos setores da sociedade.

Figura 6 - Painel temático – As novas Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Engenharia



Fonte: Autor (2021)

O Seminário de Educação Tecnológica e Humana transmitido pelos canais do YouTube da Coordenação de Engenharia Mecânica do IFRS- *Campus* Ibirubá, a programação do segundo dia pode ser acessada pelo link: <https://www.youtube.com/watch?v=PPeDFV1IIE> no canal ou nas redes sociais do IFRS.

4.3 TERCEIRO DIA DO EVENTO

O terceiro e último dia do evento começou com a atividade *mesa redonda* com a participação dos discentes e docentes dos cursos de Engenharia Mecânica de diferentes *campi* do IFRS. Foi um momento de grande importância para o evento, quando os discentes puderam expressar suas visões e perspectivas acerca do curso escolhido para a sua formação. Espaço para relatar suas experiências e aplicações em projetos técnicos sociais nos cursos de Engenharia durante a sua trajetória educacional e como auxiliam na sua formação acadêmica e cidadã.

O primeiro painel temático (fig. 07) do último dia de evento contou com a participação da Prof. Dr^a. Liane Ludwig Loder, Diretora geral do *Campus* Litoral Norte da UFRGS, com o tema “*Alternativa de formação em Engenharia a partir de Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia - BICT*”, que compartilhou sua

experiência no curso que tem duração de três anos, um projeto educacional que busca a formação de um egresso em Engenharia autônomo, reflexivo e socialmente engajado, com noções de humanidade e ciências.

Figura 7 - Painel temático – Formação em Engenharia a partir de Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia – BICT



Fonte: Autor (2021)

No fechamento das atividades da noite, o evento nos convidou para um debate, “*Que Engenharia queremos?*”, mediada pelos professores Dr. Walter Antonio Bazzo da Universidade Federal de Santa Catarina, fundador e atual coordenador do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Educação Tecnológica – NEPET e o Prof. Dr. Luciano Andreatta Carvalho da Costa, coordenador do Programa de Pós Graduação em Docência para Ciências, Tecnologias, Engenharia e Matemática – PPGSTEM da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, que nos fizeram refletir sobre os efeitos colaterais da tecnologia para a profissão e o que isso impacta na sociedade contemporânea. Também foi abordado sobre o papel do engenheiro na sociedade, além de relacionarem a necessidade de uma formação tecnológica e humana para solucionar problemas técnicos e sociais.

O Seminário de Educação Tecnológica e Humana está gravado e disponível no canal do YouTube da Coordenação de Engenharia Mecânica do *campus* Ibirubá e pode ser acessado através do seguinte link:

<https://www.youtube.com/channel/UCQbjVCBAaPRbH3ZFxQHAY1w>

4.4 RESULTADOS DO PRODUTO EDUCACIONAL

O Coordenador do Seminário de Educação Tecnológica e Humana, o Prof. Moisés Nivaldo Cordeiro faz uma avaliação geral sobre o evento a pedido do setor de comunicação do *Campus* Ibirubá do IFRS, publicado²³ nos canais de comunicação Institucional do *campus* no dia 10 de agosto de 2021, e afirma:

O volume técnico e a qualidade do evento expresso nas mesas redondas, painéis temáticos e painel debate, refletem o potencial dos cursos de engenharia do IFRS no desenvolvimento de eventos e ações de formação tecnológica e humana que só fazem despontar o nome do IFRS como instituição de ensino preocupada com valores humanos e técnicos das futuras gerações, pois, o Ensino em Engenharia do IFRS não pode apenas envolver-se na formação científica e tecnológica de seus estudantes, é preciso fazer a diferença na vida do futuro engenheiro. Um ensino onde os conteúdos das disciplinas contextualizam uma formação tecnológica e humana, formando um indivíduo com competências sociais e técnicas que se relacionam com a capacidade de transformar a sociedade. (IFRS, 2021).

Este item detalha os resultados da coleta de dados, obtidos através da aplicação de um questionário de avaliação intitulado “*Ajude a melhorar o Seminário de Educação Tecnológica e Humana – Avalie o evento*”, enviado por *e-mail* no formato digital e compartilhado através de planilha *Drive*, aos participantes do evento, logo após a realização do Produto Educacional.

O questionário de avaliação do Produto Educacional dividiu-se em duas seções. A primeira destinada a dados informacionais dos participantes, já a segunda seção utilizando um questionário semiestruturado, contendo 10 perguntas abertas e fechadas, todas relacionadas ao tema, no período de 12 de agosto 2021 a 07 de outubro de 2021. Consultar Apêndice E.

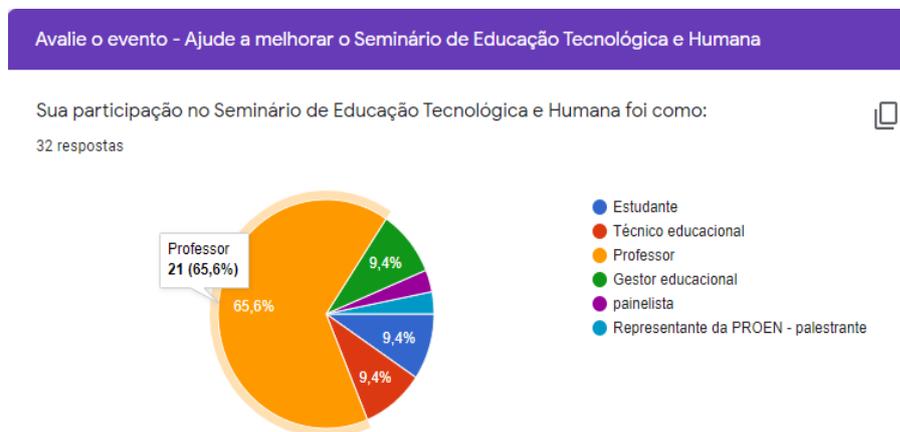
As análises e o nível de importância de cada seção avaliada em relação ao Produto Educacional seguiram as referências citadas anteriormente no item 3.4 e serão de fundamental importância para uma reflexão mais apurada de como um evento organizado (Seminário), pode ser utilizado como uma ferramenta educacional auxiliar.

²³. Confira a entrevista completa em < <https://ifrs.edu.br/ibiruba/seminario-promove-reflexao-sobre-formacao-humana/> >

O questionário foi enviado a 97 participantes que devidamente assinaram a lista de chamada no momento das atividades propostas, destes 32 se disponibilizaram em responder o questionário de avaliação do evento, gerando as seguintes informações.

Em relação à participação no evento, podemos observar na figura 08, o perfil do público participante. Tivemos um público formado em sua maioria por professores, totalizando uma participação de 65,6% representados por 21 respostas, seguidos de 9,4% de gestores, técnicos educacionais e estudantes, com faixa etária entre 20 a 60 anos.

Figura 8 - Perfil do público participante no Seminário

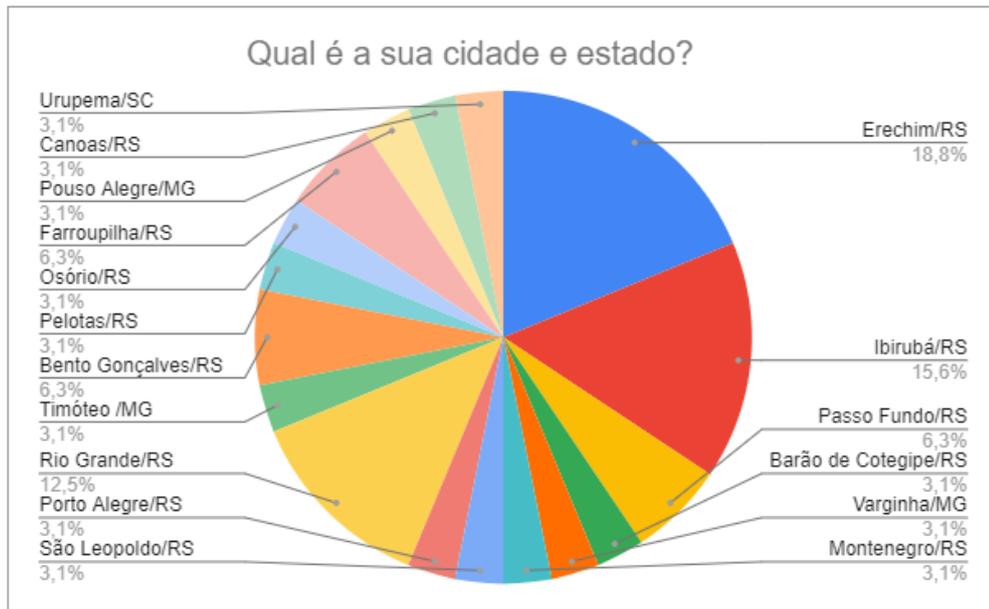


Fonte: Autor (2021)

O evento organizado contou com uma temática diversificada e atual que demonstrou uma ampla capacidade de alcance no território nacional, com a participação dos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Minas Gerais, indicando alta possibilidade de abrangência do Produto Educacional.

Na figura 09, podemos constatar as cidades de origem dos participantes, permitindo identificar que a temática do seminário ultrapassa as esferas de abrangência do IFRS, ao mesmo tempo em que indica a possibilidade de ampliar o evento.

Figura 9 - Abrangência do Produto Educacional



Fonte: Autor (2021)

O questionário semiestruturado da segunda seção, demonstrou que o meio de divulgação do evento que obteve o maior alcance com o público externo foi o envio do convite oficial do seminário utilizando o correio eletrônico através dos endereços de *e-mail* cadastrados na Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica²⁴, que alcançou 56,3%.

Na sequência, com 34,4%, foi o aplicativo multi plataforma para mensagens instantâneas: o *WhatsApp*. As redes sociais que englobam o *Facebook*, o *Instagram* e o *YouTube* contribuíram para a divulgação com 18,8%. Os demais meios de divulgação encontram-se na figura 10.

Sendo o item divulgação considerado um dos mais importantes para futuras replicações do Produto Educacional, requerendo do coordenador não apenas planejar, mas pensar em como divulgar o evento.

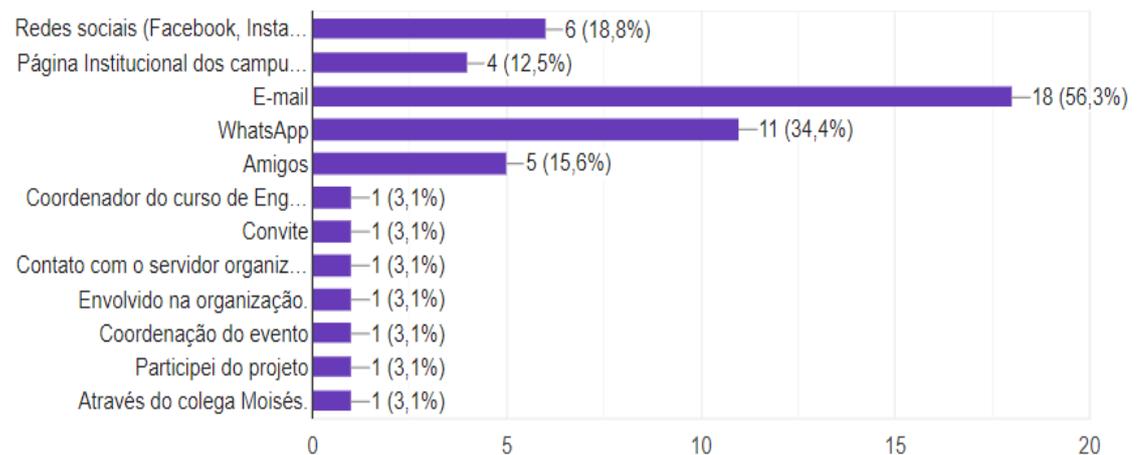
²⁴. Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica do Ministério da Educação. Na aba Instituições da Rede Federal. Disponível para acesso em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/aceso-a-informacao/institucional/secretarias/secretaria-de-educacao-profissional/rede-federal>

Figura 10 - Meios de divulgação utilizados para o Produto Educacional

Ajude a melhorar o Seminário de Educação Tecnológica e Humana

1 - Como ficou sabendo do Seminário de Educação Tecnológica e Humana?

32 respostas



Fonte: Autor (2021)

Devido a pandemia do Covid-19, as atividades acadêmicas presenciais nos *campi* do IFRS foram paralisadas, obrigando a comissão organizadora promover o evento com transmissão no formato *on line*; porém, possibilitou a participação de especialistas/palestrantes de renome nacionais e internacionais.

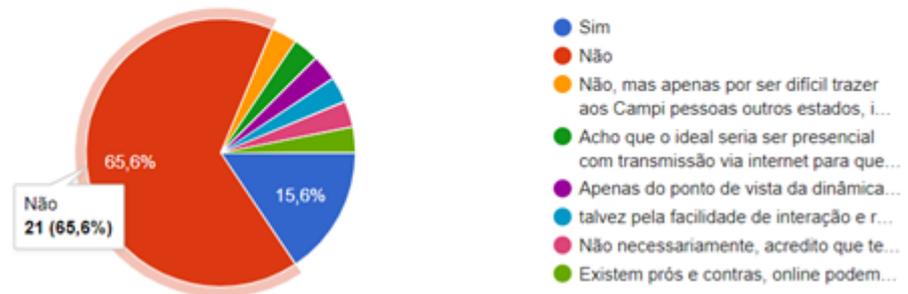
Neste sentido foi elaborada a seguinte pergunta: *Você pensa que, se as ações fossem presenciais seria melhor?* Vinte e um participantes (65,6%) afirmam que não, comprovando a aceitação do modelo *on line* aplicado, (fig. 11).

Sob este aspecto, foi abordado o nível de dificuldade com o questionamento: *Qual foi o nível de dificuldade para a sua participação no Seminário de Educação Tecnológica e Humana?* Onde 59,4% (19 participantes) assinalaram a resposta “*Sem dificuldades*”, ou seja, não tiveram dificuldades em participar do evento, e 31,3% (10 participantes) assinalaram a resposta “*Pouca dificuldade*”, demonstrando que o evento foi de fácil e simples acesso a todos os participantes.

Figura 11 - Aceitação do modelo virtual e *on line* do Seminário

Devido a pandemia, o evento ocorreu de forma on line o que ajudou a trazer palestrantes nacionais e internacionais. Você pensa que, se as ações fossem presenciais seria melhor?

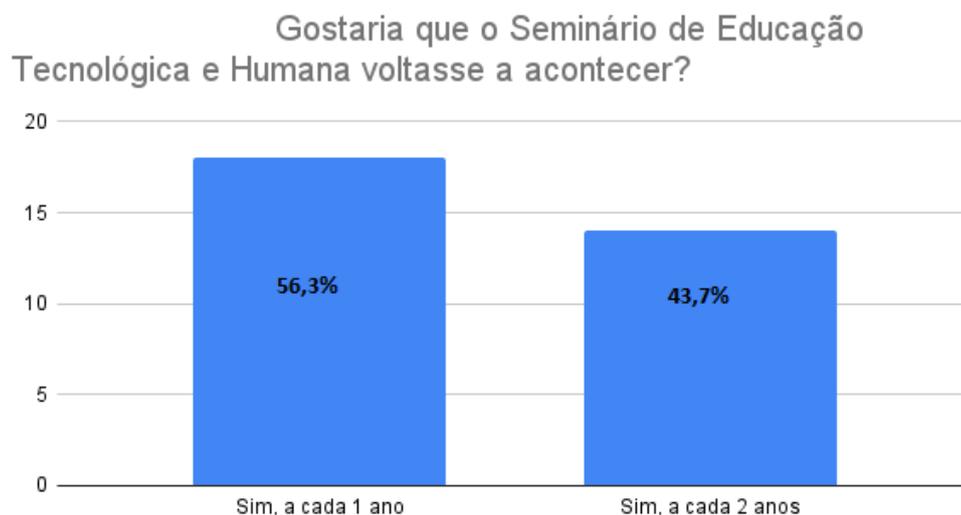
32 respostas



Fonte: Autor (2021)

Quando questionados sobre a possibilidade de replicabilidade do Produto Educacional nos anos seguintes, relacionando a pergunta com as próximas edições do Seminário de Educação Tecnológica e Humana, obtivemos um retorno de 56,3% indicando que gostariam de rever o evento a cada ano, e 43,7% indicam que seria melhor que as edições futuras acontecessem em um período de dois anos.

Figura 12 - Sugestão para o período de realização para as próximas edições



Fonte: Autor (2021)

Para melhor compreender as concepções dos participantes foi elaborado no questionário, questões abertas número 05 e 06, por meio das perguntas “Na sua

opinião, o que poderia ser feito para melhorar o Seminário de Educação Tecnológica e Humana?” e “Quais assuntos gostaria que o próximo Seminário de Educação Tecnológica e Humana abordasse?”, no quadro 08, a seguir, alguns exemplos de respostas fornecidas pelos participantes respectivamente.

Quadro 8 - Sugestões de melhorias e solicitações de temas para os próximos eventos

Pergunta nº 05: Na sua opinião, o que poderia ser feito para melhorar o Seminário de Educação Tecnológica e Humana?	Pergunta nº 06: Quais assuntos gostaria que o próximo Seminário de Educação Tecnológica e Humana abordasse?
Participante 02: “Maior Divulgação”.	Participante 02: “Ética na educação e Profissão”.
Participante 03: “Ampliar para palestrantes da área das Ciências Humanas”.	Participante 04: “Ciência. Tecnologia. Pandemia e impactos na humanidade”.
Participante 05: “Continuar a abordar temas de relevância”.	Participante 05: “Palestras sobre currículos de Engenharia mais inovadores; Exemplos de cursos que já implantaram as novas DCN de Engenharia com bons resultados; Mais exemplos de cursos que já implantaram curricularização da extensão; Empreendedorismo; Incubadoras tecnológicas; Exemplos de aproximação dos cursos de Engenharia com a Indústria”.
Participante 08: “Gostei da forma que foi apresentado. A mudança que deverá ser feita é natural, não repetir os mesmos temas, tratar de outros temas relacionados à engenharia”.	Participante 06: “Abordar temas de relevância atual no campo”.
Participante 10: “Cuidar nos intervalos do evento ter vídeo para evitar dispersão do público”.	Participante 09: “Acho que a linha de pensamento usada está correta, uma educação humana associada com a educação tecnológica”.
Participante 12: “Diminuir a abrangência temática. Redução do tempo das sessões no formato não presencial. Aumento do tempo para discussões. Melhorar as ferramentas de interação, limitadas ao chat”.	Participante 10: “Estudo de casos sobre Avaliação formativa. O uso e construção de simulações”.
Participante 13: “Mais oportunidade de participação”.	Participante 11: “Poderia ser abordado mais tecnologia no evento”.
Participante 17: “Acredito que poderia envolver empresas, especialmente para tratar dos projetos de extensão e, por outro lado, envolver ex-alunos para discutir melhor os resultados da formação e preparar as melhorias necessárias”.	Participante 12: “Por coerência, de momento, todos abordados, porém, sempre em pauta aqueles que surjam como demandas cronológicas no aprimoramento e adaptação constante dos cursos tecnológicos na formação do profissional cidadão”.
Participante 20: “Trazer palestras/envolver empresas relacionadas ao setor da Eng. Mecânica”.	Participante 13: “Segurança no trabalho”.
Participante 21: “Espaço de troca de experiências – entre estudantes, bolsista de engenharia, práticas exitosas na área de Engenharia. Inclusive, abordando alunos com deficiência nas engenharias”.	Participante 14: “Inovações nos currículos de Engenharia”.
Participante 22: “O formato e a organização estão adequados. Como sugestão poderia ser em mais dias, com menor carga horária diária”.	Participante 16: “Dupla diplomação”.
Participante 23: “Mais debates com alunos – palestras sobre boas práticas de	Participante 17: “Aprendizagem ativa, indústria 4.0, workshops com projetos de extensão”.

ensino/pesquisa/extensão”.	
Participante 24: “Aumentar a divulgação do evento, com antecedência. Os vídeos/gravações disponibilizados poderiam ser individualizados por atividade/palestra, com identificação da temática e palestrante(s)”.	Participante 19: “Continuidade da Curricularização da Extensão”.
Participante 26: “Minicursos”.	Participante 20: “Tecnologias de vanguarda na formação do engenheiro mecânico”.
Participante 28: “Trazer mais especialista de educação em Engenharia”.	Participante 21: “Acho muito bom as temáticas escolhidas. Talvez pode-se amadurecer a questão da segurança do trabalho, promover oficinas mais práticas. Parabéns pela organização e pela excelente repercussão do evento”.
Participante 29: “Mesas redondas diversas”.	Participante 22: “Assuntos adstritos a Omnilateralidade e a transversalidade do Ensino”.
Participante 30: “As palestras poderiam todas ter a mesma duração de 01h30min”.	Participante 23: “Boas práticas de ensino/pesquisa/extensão”.
	Participante 25: “Prática educacionais no Ensino em Engenharia”.
	Participante 26: “O aluno como protagonista se seu aprendizado”.
	Participante 27: “Ética na gestão empresarial”.
	Participante 28: “Metodologias Ativas”.
	Participante 30: “Tecnologia, Desigualdades Sociais e Engenharia”.
	Participante 31: “Engenharia sustentável”.

Fonte: Autor (2021)

As respostas mencionadas pelos participantes apresentam mais similaridades do que divergências em relação ao tema central do evento. Observa-se que as sugestões apresentam alternativas para uma maior amplitude aos aspectos educacionais na formação tecnológica e humana dos estudantes de Engenharia. Nesses resultados encontram-se elementos compartilhados por professores, por gestores, por técnicos educacionais e por estudantes da área, que relacionam melhorias e temas para o Seminário para além do espaço escolar.

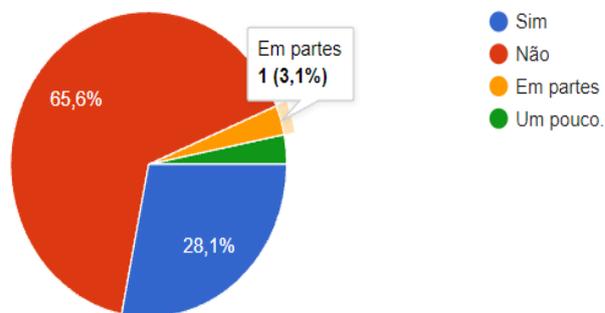
Para se verificar a relação que os participantes estabelecem com os estudos que envolvem variáveis contemporâneas e equação civilizatória no Ensino em Engenharia, o questionário abordou a questão número 08: *Você se considera familiarizado com as expressões "Variáveis contemporâneas" e "Equação civilizatória"?* A figura 13 demonstra que não estão familiarizados ou que não tiveram acesso a estes estudos, representando 65,6% (21 participantes).

Já 28,1% (09 participantes) disseram que tiveram acesso e conhecem as expressões utilizadas. Esses dados revelam que mesmo com a grande expansão dos assuntos CTS no ensino profissional do Brasil, tem-se um obstáculo a ser superado pelos profissionais da educação tecnológica.

Figura 13 - Relações estabelecidas pelos participantes com os estudos envolvendo o Ensino em Engenharia, variáveis contemporâneas e a equação civilizatória

8 - Você se considera familiarizado com as expressões "Variáveis contemporâneas" e "Equação civilizatória" ?

32 respostas



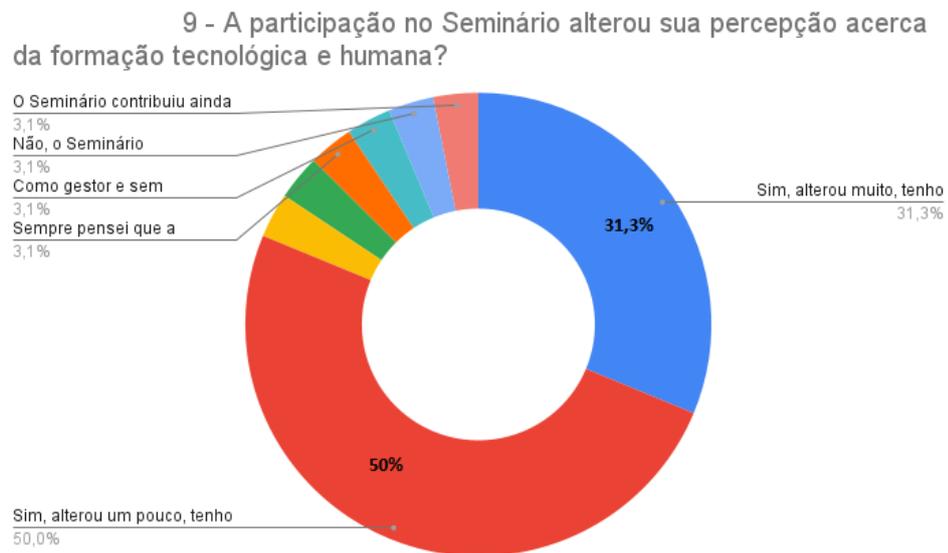
Fonte: Autor (2021)

Em relação à relevância da participação no Seminário, lançou-se a pergunta número 09: *A participação no Seminário alterou sua percepção acerca da formação tecnológica e humana?*

Tratando-se de uma questão de múltipla escolha, 50% dos participantes (16 participantes) responderam que *“Sim, alterou um pouco, tenho refletido sobre este tema após Seminário”*. Já para 31,3% (10 participantes) responderam que: *“Sim, alterou muito, tenho pensado em como fazer diferente”*.

Nota-se que 81,3% dos participantes perceberam de forma significativa a sua participação no evento e que de algum modo os assuntos abordados potencializaram suas reflexões.

Figura 14 - Percepção dos participantes acerca da formação tecnológica e humana após participação no evento



Fonte: Autor (2021)

Visando também à descrição dos dados de forma a contemplar o espaço aberto do questionário destinado às opiniões, às críticas, às reclamações, às sugestões ou aos elogios dos participantes em relação à oferta do Produto Educacional, faz-se uma sistematização dos principais comentários, os quais são identificados no quadro 09.

Quadro 9 - Principais opiniões, críticas, reclamações, sugestões e elogios em relação ao Produto Educacional

Participante 01: “Não sou da Engenharia e o Seminário foi de grande valia para minha formação como professora. Parabenizo a organização pelo evento e fico no aguardo do próximo!”	Participante 03: “Um evento que precisa ser institucionalizado em calendário acadêmico. Parabéns!”	Participante 04: “O formato do seminário e o tempo previsto foram bons. As palestras também foram interessantes. Espero que o seminário seja repetido no futuro. Parabéns!”
Participante 05: “O seminário abordou temas de relevância para os participantes do seminário, trazendo boas discussões e ideias”.	Participante 08: “Parabéns para os organizadores. Foram palestras e discussões muito importantes. Palestrantes com conhecimento de causa”.	Participante 11: “Evitar intervalo com câmera aberta , colocar vídeo para o publico assistir”.
Participante 12: “Evento relativamente extenso, de difícil acompanhamento na íntegra, porém de excelente qualidade na abordagem de temas atuais, pertinentes e prioritários”.	Participante 13: “Está de parabéns a toda a programação”.	Participante 15: “Os temas foram muito relevantes. Toda a iniciativa de realização do evento é louvável”.
Participante 21: “Já manifestei	Participante 22: “Só tenho a	Participante 23: “Muito bom,

minha admiração pelo evento e fiz ponderações para pensar a maior participação dos alunos”.	elogiar o conhecimento adquirido através do Seminário. Obrigado!”	vamos ampliar!”
Participante 26: “Sugestão: pensarmos em meio de engajar alunos no pensar pedagógico”.	Participante 28: “Sugiro estender o seminário às demais engenharias do IFRS”.	Participante 30: “Gostei muito dos temas, mas a participação do público interno foi baixa”.
Participante 31: “Parabéns a você Moisés, idealizador do evento, pela organização, pela escolha dos temas e também pela excelente escolha dos palestrantes! Parabéns aos colaboradores envolvidos na organização do evento”.	Participante 32: “Foi um bom evento, a temática é muito relevante”.	

Fonte: Autor (2021)

Ao analisar os dados sob a ótica da andragogia²⁵, percebe-se que um dos caminhos que constituíram uma formação tecnológica e humana, ao longo do tempo, está amparada numa formulação que reforça a quebra da dualidade dos saberes. Dessa forma, acredita-se que a alternativa seja construir um Ensino em Engenharia que dê conta dos avanços da ciência e da tecnologia e incremente as dimensões da política, da cultura, do meio ambiente e da sociedade. O Ensino em Engenharia não pode estar subordinado às demandas do sistema capitalista, mas deve estar em sintonia com as necessidades da sociedade, por intermédio de uma articulação permanente para uma formação tecnológica e humana.

Como afirmado na entrevista para o setor de comunicação, na visão do autor e coordenador, eventos organizados como o Seminário de Educação Tecnológica e Humana continuarão ocorrendo dentro de espaços formais de Educação no IFRS, para assim valorizar a Educação Tecnológica e a formação de cidadãos críticos, com habilidades que vão além do saber técnico. (IFRS, 2021).

²⁵. A Andragogia é uma das vertentes da ciência da educação que preocupa-se com os processos de ensino-aprendizagem voltados aos adultos. O termo foi utilizado pela primeira vez em 1833 pelo alemão Alexander Kapp, mas se popularizou na década de 70 com Malcolm Knowles, educador americano. Andragogia busca conhecer melhor os adultos e através disso desenvolver uma metodologia que venha ao encontro de suas necessidades e motivações.

5 ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA

Por ser uma pesquisa com abordagem de natureza qualitativa, a análise dos dados da pesquisa se deu por meio de conhecimentos construídos derivados dos teóricos e seguiu delimitada por três etapas, redução, exibição e verificação, conforme citado no item 3.4. Para interpretação dos resultados, é indispensável uma fundamentação teórica estruturada. Gil (2008, p. 178) afirma que “o pesquisador precisa ir além da leitura dos dados, com vistas a integrá-los num universo mais amplo em que poderão ter algum sentido”. Desta maneira, foi preciso aplicar os conhecimentos teóricos construídos na caminhada da pesquisa e relacionar com os dados obtidos com a aplicação dos questionários, com a finalidade de obter análises de forma mais confiável possível.

Os resultados da coleta de dados descritos neste capítulo foram obtidos através da aplicação de questionários de avaliação intitulado “*Questionário: Pesquisa em Ensino em Engenharia - IFRS campus Ibirubá*”, e “*Questionário final: Pesquisa em Ensino em Engenharia - IFRS campus Ibirubá*”, enviados por e-mail no formato digital e compartilhados através de planilha Drive, aos estudantes, conforme citado no item 3.2 deste estudo. Os dados estarão dispostos no formato de gráficos, quadros comparativos, tabelas e também na forma discursiva.

Ambos os questionários se dividiam em duas seções. A primeira destinada a dados informacionais dos estudantes, já a segunda seção utilizando um questionário semiestruturado, contendo 10 perguntas abertas e fechadas, todas relacionadas à temática da pesquisa, no período de 16 de junho 2021 a 07 de outubro de 2021.

5.1 DADOS INFORMACIONAIS

Como enfatizado no item anterior, optou-se em mediar e observar os dados informacionais por serem relevantes, tendo em vista a caracterização dos sujeitos pesquisados e seus percentuais que representam aspectos singulares dos estudantes de Engenharia Mecânica do IFRS.

Analisou-se a idade dos estudantes que procuram o curso de Engenharia Mecânica do IFRS, apresentando um perfil etário entre jovens e adultos, o que representa 42,9% (06 estudantes) com faixa etária entre 20 e 24 anos; 50% (07 estudantes) entre 25 e 35 anos e 7,1% (01 estudante) com mais de 40 anos.

Ao analisar esses dados em um contexto educacional amplo, verifica-se que se trata de uma população em pleno processo de formação acadêmica. Corresponde a pessoas que representam capacidade produtiva, científica e tecnológica por estarem ou que estarão inseridas no mundo do trabalho, demonstrando que as instituições de educação tecnológica podem contribuir no desenvolvimento humano do sujeito durante a sua formação acadêmica.

5.2 DADOS DOS QUESTIONÁRIOS SEMIESTRUTURADO

Após os estudantes responderem o questionário inicial e serem instigados para pensamentos e reflexões sobre o tema dentro de um espaço educacional formal, oportunizado pelo Produto Educacional via Seminário de Educação Tecnológica e Humana, chegou o momento de retomar o assunto, visando verificar a evolução, posições, críticas, receios e contribuições dos estudantes quanto ao trabalho até este momento, desenvolvido na pesquisa.

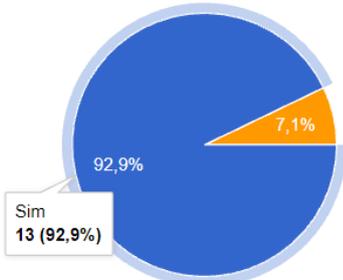
A aplicação da segunda seção do questionário final procura recolher as concepções dos participantes em relação ao tema proposto pelo pesquisador, assim como a avaliação do Produto Educacional produzido, gerando um levantamento do entendimento discente sobre a relevância da reflexão tecnológica em sala de aula.

Para compreender os motivos que influenciam na opção de Cursos de Engenharia, aplicou-se por meio do questionário inicial a pergunta aberta e descritiva *“Quem ou o que influenciou sua orientação para a área científica e tecnológica? Por que cursar engenharia Mecânica?”*. Algumas das principais respostas compõem o quadro 10, juntamente com a pergunta número 01 do questionário final, *“Acredita que espaços educacionais como o Seminário de Educação Tecnológica e Humana contribuirá na sua formação pessoal e profissional?”*, em que 92,9% (13 estudantes) afirmam que a participação no Seminário de Educação Tecnológica e Humana contribuirá em sua formação acadêmica, pois em quase sua maioria entenderam que havia significado nos temas do Produto Educacional.

Ao investigar sobre isso, Moreira (2011, p. 36), destaca que a aprendizagem significativa na forma subordinada é “quando os novos conhecimentos potencialmente significativos adquirem significados, para o sujeito que aprende, por um processo de ancoragem cognitiva, interativa, em conhecimentos prévios

relevantes mais gerais e inclusivos já existentes na sua estrutura cognitiva.” E complementa, “como o processo é interativo, essa ideia inicial vai se modificando, ficando cada vez mais elaborada, mais rica e mais capaz de servir de ancoradouro cognitivo para novas aprendizagens”.

Quadro 10 - Principais motivos da busca pelo Curso de Engenharia e Percepção do discente em relação a sua formação pessoal e profissional

Questionário: Pesquisa em Ensino em Engenharia - IFRS campus Ibirubá.	Questionário final: Pesquisa em Ensino em Engenharia - IFRS campus Ibirubá.									
Questão 01: Quem ou o que influenciou sua orientação para a área científica e tecnológica? Por que cursar engenharia Mecânica?	Questão 01: Acredita que espaços educacionais como o Seminário de Educação Tecnológica e Humana contribuirá na sua formação pessoal e profissional?									
Estudante 02: “Gratuita, na cidade onde moro e por trabalhar no ramo metalúrgico”.	 <table border="1"> <caption>Dados do Gráfico de Pizza</caption> <thead> <tr> <th>Resposta</th> <th>Porcentagem</th> <th>Quantidade</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sim</td> <td>92,9%</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>Não</td> <td>7,1%</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Resposta	Porcentagem	Quantidade	Sim	92,9%	13	Não	7,1%	1
Resposta		Porcentagem	Quantidade							
Sim		92,9%	13							
Não		7,1%	1							
Estudante 04: “Pelo mercado regional, crescimento profissional e um curso de qualidade sendo ofertado gratuitamente!”										
Estudante 05: “Minhas próprias experiências desde a infância e adolescência despertaram a orientação para a área de Engenharia. Áreas tecnológicas auxiliam a criar soluções podem ajudar e facilitar a vida”.										
Estudante 08: “A minha influência foi pela abrangência que a engenharia mecânica proporciona na atuação profissional”.										
Estudante 09: “Ter uma experiência profissional”.										
Estudante 10: “A curiosidade nesse ramo e a janela de oportunidades que o curso pode oferecer”.										
Estudante 11: “Por residir na região com grandes empresas da área metal mecânica”.										
Estudante 12: “O que me influenciou muito foi que sempre gostei da área além de que sempre tive vontade em ser engenheiro mecânico, contudo a formação vai me ajudar na perspectiva de uma vida melhor no futuro”.										
Estudante 13: “Porque é a área que tem mercado na região e porque gosto”.										
Estudante 14: “Pelos oportunidades de emprego e crescimento oferecidos na região”.										

As respostas registradas no questionário inicial expressam que o fator profissão/renda é o gatilho mobilizador da busca, como se a Instituição fosse um local de promoção de empregos. Neste sentido, é possível identificar o sentido alienado do estudante de Engenharia, haja vista que parece não enxergar os valores sociais que a profissão de engenheiro carrega. Essa poderia ser uma face da sociedade capitalista onde vivemos, que traz o sentimento de lucro. O estudante de Engenharia precisa, de forma contínua, buscar a ciência e a tecnologia sem questioná-las.

Na pergunta número 02 de ambos os questionários, buscou-se entender o cenário de contato dos estudantes de Engenharia Mecânica em relação à abordagem, ao enfoque, à perspectiva, ao programa ou ao projeto envolvendo a tríade CTS durante sua formação acadêmica, bem como, a proximidade com os conceitos/temas abordados no Seminário de Educação Tecnológica e Humana, conforme quadro 11.

Quadro 11 - Interação dos discentes de Engenharia em relação ao tema CTS e com os conceitos/temas abordados no Seminário

Questionário: Pesquisa em Ensino em Engenharia - IFRS campus Ibirubá.	Questionário final: Pesquisa em Ensino em Engenharia - IFRS campus Ibirubá.
Questão 02: Você conhece ou já ouviu falar em abordagem, enfoque, perspectiva, programa ou projeto em CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade?	Questão 02: Sobre os conceitos abordados nos três dias de Seminário de Educação Tecnológica e Humana, o(a) Sr(a). já havia tido acesso a estes conceitos em sala de aula?
<p>Gráfico de pizza com duas partes: uma maior, em azul, representando 'Não' com 57,1%, e uma menor, em vermelho, representando 'Sim' com 42,9%. A legenda indica: ● Não (azul), ● Sim (vermelho).</p>	<p>Gráfico de pizza com três partes: a maior, em vermelho, representando 'Não' com 64,3%; uma menor, em azul, representando 'Sim' com 28,6%; e a menor ainda, em amarelo, representando 'não' com 7,1%. A legenda indica: ● Sim (azul), ● Não (vermelho), ● não (amarelo).</p>
Oito estudantes de Engenharia totalizando 57,1% afirmam que não tiveram acesso a temas envolvendo CTS.	71,4% dos estudantes de Engenharia afirmam que não tiveram acesso aos temas abordados no Seminário.

Fonte: Autor (2021)

Nessa perspectiva, e para compreender a concepção dos estudantes de Engenharia em relação ao termo CTS, foi confeccionada a questão 2.1 de forma aberta e no formato descritivo, ao se perguntar: “O que você entende por CTS –

Ciência, Tecnologia e Sociedade?”, e respectivamente, no questionário final, “*Quais conceitos lembra de ter tido acesso durante as aulas?*”, ambos os dados compõem o quadro 12, referente ao questionário inicial e final.

Quadro 12 - Concepções dos estudantes sobre CTS e conceitos abordados durante as aulas

Questionário: Pesquisa em Ensino em Engenharia - IFRS campus Ibirubá.	Questionário final: Pesquisa em Ensino em Engenharia - IFRS campus Ibirubá.
Questão 2.1: O que você entende por CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade?	Questão 2.1: Comente a resposta acima: Quais conceitos lembra de ter tido acesso durante as aulas?
Estudante 01: “Entendo que a ciência e a tecnologia atingem seu objetivo, quando seus benefícios chegam a sociedade”.	Estudante 01: “Este tipo de tema não é tratado em sala de aula, por pouquíssimas vezes é abordado com um assunto de corredor ou extra sala de aula”.
Estudante 02: “Entendo como sendo uma característica de determinada instituição que abrange essas três áreas”.	Estudante 04: “Não lembro”.
Estudante 03: “Uma relação com inovação com foco na sustentabilidade!”	Estudante 05: “Durante as aulas nenhum”.
Estudante 04: “Programa que procura aplicar o conhecimento, processo ou produto com o fim de melhorar alguma lacuna identificada na sociedade”.	Estudante 06: “A parte de inovação tecnológica”.
Estudante 05: “A união entre ciência e tecnologia voltada a melhorias que podem ser aplicadas na sociedade”.	Estudante 08: “Não lembro de ter acesso aos conceitos”.
Estudante 06: “Um grupo que debate estes temas - Ciência Tecnologia e sociedade voltado aos cursos do Campus”.	Estudante 09: “Em análise aos conceitos abordados, de forma direta, acredito não ter realizado tratativas durante as aulas!”
Estudante 09: “Em meu conceito, trata-se de três pilares que devem ser levados pelo instituto ao aluno. Trata-se da discussão sobre o real propósito do engenheiro hoje no meio social em que vive, em chão de fábrica e em sala de aula”.	Estudante 10: “Conceitos em que relacionam a parte social com nosso futuro no mercado”.
Estudante 10: “Nunca havia ouvido sobre esse termo”.	Estudante 11: “As visões, conceito e perspectiva de como ser engenheiro”.
Estudante 11: “Uma pirâmide que só da certo se estiver em harmonia”.	Estudante 12: “Homens vivendo em Sociedade civilizada”.
Estudante 12: “Grupo de pesquisadores que estudam impactos da ciência e tecnologia na sociedade”.	Estudante 14: “Não recordo no momento”.
Estudante 13: “Busca de tecnologia aliada ao curso”.	
Estudante 14: “Entendo o básico de cada uma das palavras, mas sobre CTS entendo muito pouco”.	

Fonte: Autor (2021)

O que aparece com evidência nas concepções dos estudantes é a simplificação dos conhecimentos em CTS e o não acesso a esses temas/conceitos durante a sua

formação acadêmica. Percebe-se uma visão mínima sobre o mundo frente à complexidade da sociedade contemporânea e suas variáveis. Questões que não permitem que esses estudantes de Engenharia direcionem um olhar para além de um limite preestabelecido, a ponto de perceber que ele próprio está inserido em uma equação civilizatória e o entendimento de mundo como fonte de formação humana, e não apenas como formação tecnológica.

As falas dos estudantes, de acordo com o exposto do quadro 12, evidenciam as palavras de Bazzo:

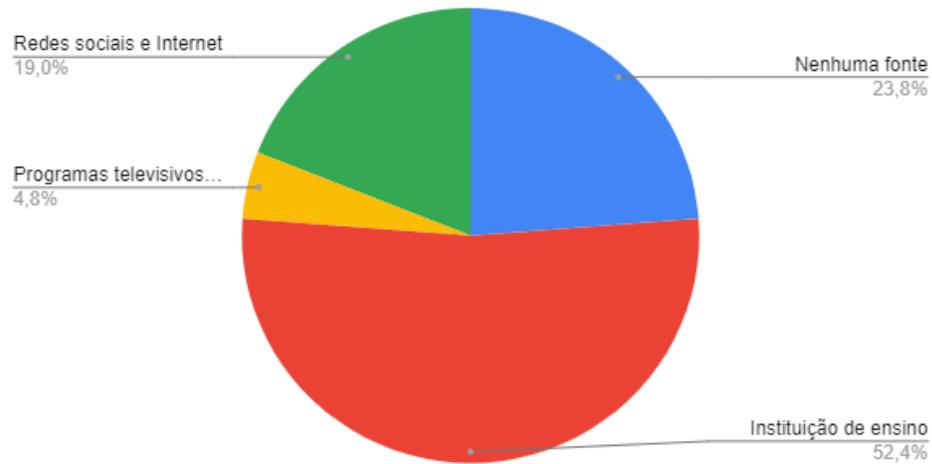
Estas questões são tão envolventes e de premente urgência de análise, por arrastarem consigo variáveis de cunho político, econômico e social, que nós, professores, precisamos convidar os estudantes a meditar e discutir sobre o que eles estão fazendo durante sua formação dentro da universidade e, principalmente, sobre aquilo que deverão e poderão fazer posteriormente junto a sociedade. (BAZZO, 2017, p. 76).

Sob essa mesma linha de análise, a pergunta número 03 de múltipla escolha do questionário inicial foi direcionada, “*Quais suas principais fontes de informações sobre CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE - CTS?*”, 23,8% dos estudantes indicaram ausência de fontes de informações sobre o tema CTS durante o curso, seguido de 52,4% que acreditam encontrar essas informações em Instituições de Ensino.

Já a pergunta inicial número 04 questiona *Você já leu alguma literatura (Livro, Artigo Científico, Revista Científica) a respeito dos assuntos: CTS, Formação técnica e humana, Variáveis Contemporâneas e/ou Ensino em Engenharia?*. As respostas revelam um dado preocupante, pois 85,7% (12 estudantes), responderam que durante a sua formação acadêmica não realizaram nenhum tipo de leitura, conforme podemos observar na figura 15 abaixo.

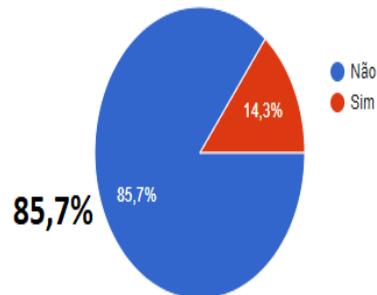
Figura 15 - As principais fontes de informação sobre CTS e dados de leitura sobre a temática

3 - Quais suas principais fontes de informações sobre CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE - CTS?



4 - Você já leu alguma literatura (Livro, Artigo Científico, Revista Científica) a respeito dos assuntos: "CTS", "Formação técnica e humana", "Variáveis Contemporâneas" e/ou "Ensino em Engenharia"?

14 respostas



Fonte: Autor (2021)

Esses dados obtidos diretamente dos estudantes de Engenharia refletem a necessidade de abordagens pedagógicas voltadas ao pensar, pois acredita-se que são as estratégias de leitura que tornarão possível aos estudantes alcançar outros modos de pensar e agir tecnologicamente. Nesta linha Freire afirma:

Ler um texto é algo mais sério, mais demandante. Ler um texto não é "passear" licenciosamente, pachorrentamente, sobre as palavras. É apreender como se dão as relações entre as palavras na composição do discurso. É tarefa de sujeito crítico, humilde, determinado. Ler, enquanto estudo, é um processo difícil, até penoso, às vezes, mas sempre prazeroso também. Implica que o(a) leitor(a) se adentre na intimidade do texto para apreender sua mais profunda significação. (FREIRE, 2013, p. 74).

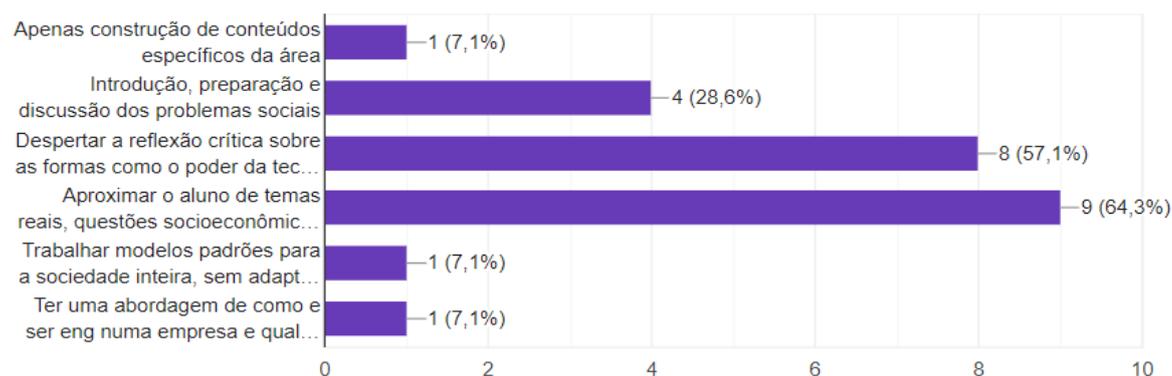
Diante dessa constatação, vale a reflexão: Será que a matriz curricular do curso de Engenharia Mecânica do *campus* Ibirubá está dando a importância necessária para reforçar a condição de leitura aos estudantes?

Já a questão de múltipla escolha número 03, do questionário final, traz a concepção dos estudantes em relação ao papel da Instituição de Ensino, com a pergunta *Sobre o papel da Instituição de Ensino em Engenharia (IFRS), dentro de ambientes formais de educação tecnológica, quais destas atividades o(a) Sr(a). pensa que a Instituição deverá desenvolver? Marque as alternativas que você concorda e considera mais relevante.*

Figura 16 - Percepção do estudante em relação ao papel da Instituição

3 - Sobre o papel da Instituição de Ensino em Engenharia (IFRS), dentro de ambientes formais de educação tecnológica, quais destas atividades o(a) Sr(a). pensa que a Instituição deverá desenvolver? Marque as alternativas que você concorda e considera mais relevante.

14 respostas



Fonte: Autor (2021)

Os dados da figura 16, mencionados pelos estudantes, apresentam mais similaridades do que diferenças em relação ao papel educacional da Instituição. Observa-se a percepção de 64,3% (09 indicações), que um dos papéis educacionais do IFRS seria de *“Aproximar o aluno de temas reais, questões socioeconômicas e culturais que os cercam”*, na sequência com 08 indicações e 57,1% seria de *“Despertar a reflexão crítica sobre as formas como o poder da tecnologia age na sociedade”*, e com 28,6% (04 indicações) o papel seria de realizar a *“Introdução, preparação e discussão dos problemas sociais”*. Esses resultados encontram elementos compartilhados com Bazzo em seu último livro *“De técnico e de humano: Questões contemporâneas”*,

No entanto, o atual sistema educacional – incluindo os professores – ainda segue inerte em suas mudanças embalado pela ideia, errônea, de que sua obrigação é apenas suprir o sistema de mão de obra qualificada. Outras questões para além do conteúdo prescritivo, para muitos burocratas da educação, fogem à alçada da escola. Ratifico que aptidões e as atitudes requeridas para, adequadamente, lidar com as rápidas e, muitas vezes, inesperadas mudanças na vida contemporânea são altamente prioritárias. (BAZZO, 2019, p. 195).

Esses dados refletem que o estudante almeja por conhecimentos dessa natureza em sua formação tecnológica, em que possam relacionar a ciência e a tecnologia para além do espaço escolar.

A pergunta número 04 do questionário final, busca a opinião dos estudantes de Engenharia, com o seguinte questionamento: *“Em sua opinião é possível estabelecer relação entre a formação tecnológica e humana, conceitos de Ciência, Tecnologia, Sociedade, Equação Civilizatória e variáveis contemporâneas no Ensino em Engenharia?”*. Doze estudantes (85,7%) afirmam que é possível estabelecer uma relação entre as formações.

Para compreender melhor o posicionamento dos estudantes em relação à pergunta final número 04, foi elaborada a pergunta 4.1 no formato aberta e descritiva, sendo, *“Comente a resposta acima: Se a resposta foi (SIM) Como fazer isso? E se a resposta foi (NÃO) por quê?”*, ambos os dados compõem o quadro 13.

Quadro 13 - Opinião dos estudantes referente a relação entre formações e sugestões de implementação

Questionário final: Pesquisa em Ensino em Engenharia - IFRS campus Ibirubá.											
Pergunta 04: Em sua opinião é possível estabelecer relação entre a formação tecnológica e humana, conceitos de Ciência, Tecnologia, Sociedade, Equação Civilizatória e variáveis contemporâneas no Ensino em Engenharia?	Pergunta 4.1: Comente a resposta acima: Se a resposta foi (SIM) Como fazer isso? E se a resposta foi (NÃO) por quê?										
<p> <ul style="list-style-type: none"> ● Sim ● Não ● Não sei ● Fico em dúvida sobre o melhor argumento </p> <table border="1"> <caption>Dados do Gráfico de Pizza</caption> <thead> <tr> <th>Resposta</th> <th>Porcentagem</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sim</td> <td>85,7%</td> </tr> <tr> <td>Não</td> <td>7,1%</td> </tr> <tr> <td>Não sei</td> <td>7,1%</td> </tr> <tr> <td>Fico em dúvida sobre o melhor argumento</td> <td>7,1%</td> </tr> </tbody> </table>	Resposta	Porcentagem	Sim	85,7%	Não	7,1%	Não sei	7,1%	Fico em dúvida sobre o melhor argumento	7,1%	<p>Estudante 01: “Um profissional preparado para exercer sua profissão além do conteúdo teórico e técnico (visto durante o curso) precisa estar ciente do que a sociedade realmente precisa, ter este olhar mais humano, para assim, conseguir construir e exercer sua profissão de forma mais abrangente”.</p>
Resposta	Porcentagem										
Sim	85,7%										
Não	7,1%										
Não sei	7,1%										
Fico em dúvida sobre o melhor argumento	7,1%										

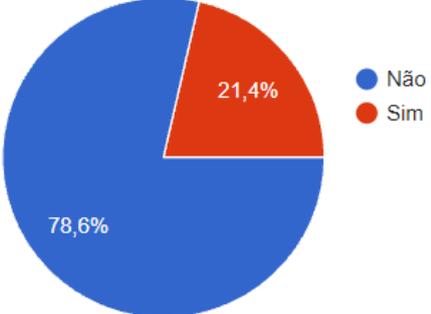
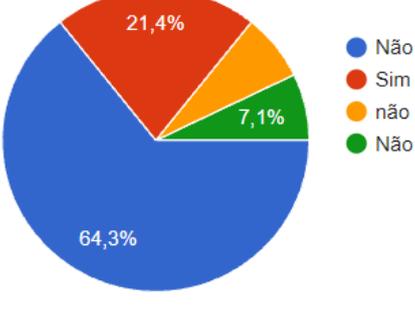
85,7% dos estudantes estabelecem possibilidade de relação entre as formações e sugerem formas de implementação.	Estudante 02: “Abordando através de matérias, projetos de pesquisa, projetos sociais tocados por estudantes”.
	Estudante 03: “Observando necessidades e comportamentos sociais”.
	Estudante 04: “Começando por demonstrar aplicações desenvolvidas pela engenharia que melhoraram a vida das pessoas em questões estruturais no contexto de civilização (máquinas no ramo da medicina, agricultura, etc)”.
	Estudante 05: “Demonstrando o porque se cria uma máquina, qual seu impacto na sociedade e o contexto histórico e social envolvido”.
	Estudante 06: “Ver a engenharia de modo diferente do abordado antigamente”.
	Estudante 08: “Sim, devemos aproximar a instituição da sociedade através de pesquisas e seminários”.
	Estudante 09: “Realizando seminários, conversas diretas com alunos em salas de aula, repasse de conceitos através de pequenas palestras, vídeos institucionais”.
	Estudante 10: “Estimulando os estudantes a ter um equilibrado social e profissional exemplificando possíveis acontecimentos negativos que algumas ferramentas podem oferecer”.
	Estudante 11: “Ser engenheiro não é só saber calcular, temos que ter um conhecimento amplo de vários assuntos como temas da sociedade”.

Fonte: Autor (2021)

O quadro 13 traz alternativas apresentadas pelos próprios estudantes de Engenharia. As mesmas podem ser utilizadas como base epistemológica para que possibilite estratégias, ferramentas e meios didáticos educacionais a fim de construir uma educação técnica-cidadã, aliando o conhecimento técnico científico com os problemas sociais e suas variáveis contemporâneas.

Durante as etapas de análises de dados, conforme o item 3.4, foi identificado contradições em relação à pergunta número 05 de ambos os questionários. Apesar de os estudantes informarem a não realização de leituras ou que não obtiveram acesso aos conhecimentos de cunho técnico social durante a sua trajetória acadêmica, conforme informado na pergunta número 04 do questionário inicial, eles apresentaram uma percepção diferente em relação à neutralidade da Educação tecnológica, como mostra o quadro 14.

Quadro 14 - Percepção dos estudantes em relação à neutralidade da educação Tecnológica

Questionário: Pesquisa em Ensino em Engenharia - IFRS campus Ibirubá.	Questionário final: Pesquisa em Ensino em Engenharia - IFRS campus Ibirubá.																
<p>Pergunta 05: Para você a Educação Tecnológica pode ser neutra? Uma construção de conhecimentos técnicos, desvinculados de qualquer problemática social ou econômica.</p>	<p>Pergunta 05: Depois desta experiência no Seminário o(a) Sr(a). considera que a EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA pode ser neutra e se limitar a construção de conhecimentos técnicos, desvinculados de qualquer problemática social e/ou econômica?</p>																
 <table border="1"> <caption>Dados do Gráfico de Pizza (Antes do Seminário)</caption> <thead> <tr> <th>Resposta</th> <th>Porcentagem</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Não</td> <td>78,6%</td> </tr> <tr> <td>Sim</td> <td>21,4%</td> </tr> </tbody> </table>	Resposta	Porcentagem	Não	78,6%	Sim	21,4%	 <table border="1"> <caption>Dados do Gráfico de Pizza (Após o Seminário)</caption> <thead> <tr> <th>Resposta</th> <th>Porcentagem</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Não</td> <td>64,3%</td> </tr> <tr> <td>Sim</td> <td>21,4%</td> </tr> <tr> <td>não</td> <td>7,1%</td> </tr> <tr> <td>Não</td> <td>7,1%</td> </tr> </tbody> </table>	Resposta	Porcentagem	Não	64,3%	Sim	21,4%	não	7,1%	Não	7,1%
Resposta	Porcentagem																
Não	78,6%																
Sim	21,4%																
Resposta	Porcentagem																
Não	64,3%																
Sim	21,4%																
não	7,1%																
Não	7,1%																
<p>78,6% (11 estudantes) antes da aplicação do Produto Educacional (Seminário) afirmaram que a Educação Tecnológica não pode ser neutra em relação aos problemas sociais.</p>	<p>78,6% dos estudantes após a aplicação do Produto Educacional (Seminário) mantiveram o posicionamento que a Educação Tecnológica não pode ser neutra em relação aos problemas sociais.</p>																

Fonte: Autor (2021)

Para ampliar o entendimento, foi elaborada a pergunta número 5.1 de forma descritiva, relacionando à pergunta número 05 do questionário inicial da pesquisa, “*Por quê? Comente a sua posição a este respeito, conforme resposta acima*”. Posicionamentos e comentários dos estudantes compõem o quadro 15.

Quadro 15 - Principais comentários dos estudantes em relação à afirmação que a Educação Tecnológica não deve ser neutra

Questionário: Pesquisa em Ensino em Engenharia - IFRS campus Ibirubá.
<p>Pergunta 05: Para você a Educação Tecnológica pode ser neutra? Uma construção de conhecimentos técnicos, desvinculados de qualquer problemática social ou econômica.</p>
<p>Pergunta 5.1: Por quê? Comente a sua posição a este respeito, conforme resposta acima.</p>
<p>Estudante 01: “Toda tecnologia tem impacto social, bom ou ruim. Ter conhecimento e capacidade técnica não significa que o produto gerado trará benefícios, por exemplo o</p>

futuro do trabalho com a automação, não temos como saber se será bom ou ruim, mas discutir essa problemática permite decisões mais cautelosas no desenvolvimento de uma nova tecnologia”.
Estudante 03: “Pois acredito que todo conhecimento teórico e técnico deve ser vinculado á problemas reais, dessa forma haverá maior entendimento e compreensão por parte do aluno, além do mesmo estar vivenciando uma experiência prática”.
Estudante 05: “Não, estamos inseridos dentro da sociedade e devemos trabalhar com os problemas sociais e econômicos dela também. Tais aspectos afetam diretamente a capacidade de se fazer ciência”.
Estudante 06: “Todo processo de construção de conhecimento técnico de um indivíduo ocorre durante a interação do mesmo com a sociedade. Desta forma, a problemática social ou econômica interferem diretamente na construção de seu conhecimento, a qual pode gerar retardos na aprendizagem”.
Estudante 08: “Acredito que como uma engenheira mecânica devo estar ciente dos problemas sociais, econômicos e técnicos para desempenhar um papel ativo como cidadã e profissional”.
Estudante 10: “Não, pois é justamente para sanar problemáticas sociais e econômicas que se é fundamental o aprimoramento da educação tecnológica diretamente no ensino da instituição”.
Estudante 12: “Não, pois todo desenvolvimento que for gerado pela educação tecnológica será convertido ou para o bem da sociedade ou para o bem da economia que consequentemente é um bem para sociedade”.
Estudante 13: “Por que tudo tem relação, o conhecimento técnico geralmente está direcionado para a atualidade tanto de problemas como de novas tecnologias, e por isso a economia também influencia, hoje em dia tudo gira em cima de dinheiro, de lucro”.
Estudante 14: “Porque fica difícil obter conhecimentos técnicos sem uma vinculação aos problemas sociais e/ou econômicas”.

Fonte: Autor (2021)

Pode-se observar que as afirmações dos estudantes vão ao encontro das visões técnicos-sociais e de vinculação das variáveis contemporâneas com o Ensino em Engenharia, confirmando o posicionamento desta pesquisa. Ao analisar a posição dos estudantes, pôde-se compreender que não negam a importância da ciência, o poder da tecnologia e o valor da educação para a vida.

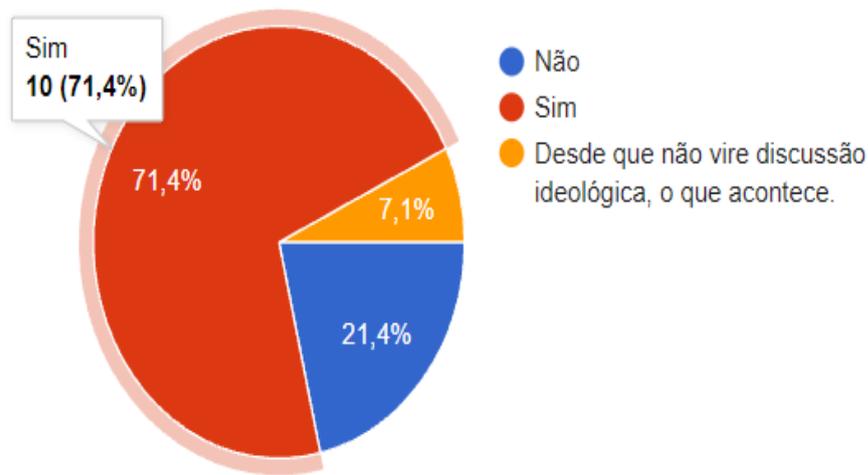
Para ampliar a análise de dados, torna-se pertinente a seguinte reflexão: Quais são as estratégias para formar competências sociais nos estudantes de engenharia?

Importante destacar que, neste trabalho, defende-se a inserção das variáveis contemporâneas no Ensino em Engenharia como um dos elementos para construção destas competências.

Em busca de respostas para as reflexões acima, verificou-se a concepção que os estudantes de Engenharia Mecânica estabelecem com temas sociais em disciplinas técnicas, o questionário inicial abordou a seguinte pergunta número 06:

“Você considera importante a abordagem de temas relacionados à Sociedade em disciplinas técnicas?” A figura 17 demonstra que 71,4% dos estudantes consideram importante a relação entre temas técnicos e sociais.

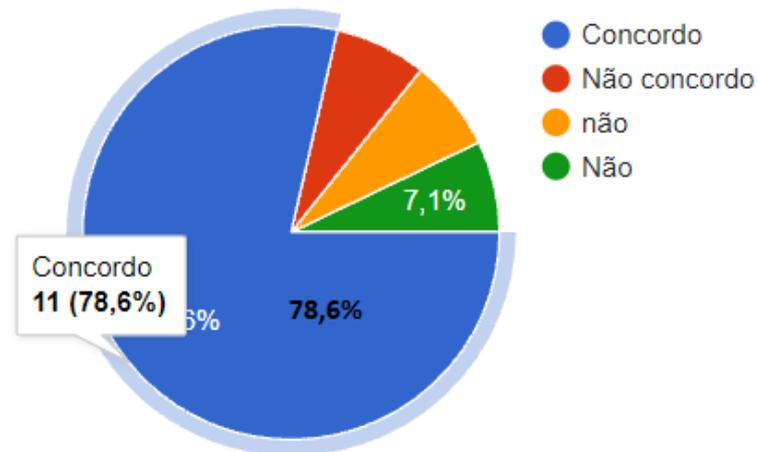
Figura 17 - Percepção do estudante em relação à importância de temas sociais em disciplinas técnicas



Fonte: Autor (2021)

Já a pergunta número 06 do questionário final, traz para a reflexão o tema do referencial teórico sobre o modelo linear de desenvolvimento, conforme descrito no item 2.3, com o seguinte questionamento, “Após sua participação no Seminário de Educação Tecnológica e Humana, o que o(a) Sr(a). pensa sobre a seguinte afirmação: Se um país possui um elevado nível de desenvolvimento tecnológico também terá um grande crescimento econômico e por consequência terá uma melhor qualidade de vida de sua população”. Como resultado, 78,6% (11 estudantes) concordam com a afirmação em relação ao modelo linear de desenvolvimento.

Figura 18 - Percepção do estudante em relação ao modelo linear de desenvolvimento



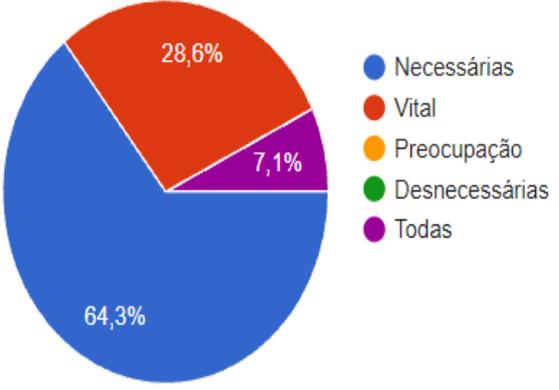
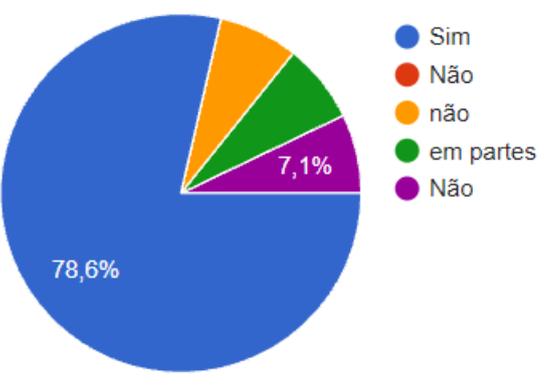
Fonte: Autor (2021)

Assim, analisando a figura 18, comprova-se que os “mitos” do sistema linear de desenvolvimento que relaciona o desenvolvimento econômico a partir do desenvolvimento científico e tecnológico encontram-se presentes em nossos estudantes de engenharia.

Para entender como o estudante de Engenharia Mecânica elabora seus sentidos em relação à Tecnologia na sociedade, lançou-se a pergunta número 07 do questionário inicial *“Como você percebe e define suas CONCEPÇÕES (julgamentos, opiniões, pontos de vista) sobre as TECNOLOGIAS na atual vida em sociedade?”*. E no mesmo sentido para compreender o impacto do tema abordado no Seminário, utilizou-se a pergunta número 07 do questionário final *“Considerando as variáveis da equação civilizatória e suas relações no Ensino em Engenharia apresentadas no Seminário de Educação Tecnológica e Humana, o(a) Sr(a). considera que algum deles representa seus ideais de vida profissional e pessoal, traduz seu pensamento sobre a realidade?”*, os dados compõem o quadro 16.

Quadro 16 - Concepções dos estudantes em relação à tecnologia na sociedade e o impacto do tema no estudante

Questionário: Pesquisa em Ensino em Engenharia - IFRS campus Ibirubá.	Questionário final: Pesquisa em Ensino em Engenharia - IFRS campus Ibirubá.
Pergunta 07: Como você percebe e define suas CONCEPÇÕES (julgamentos, opiniões, pontos de vista) sobre as TECNOLOGIAS na atual vida em sociedade?	Pergunta 07: Considerando as variáveis da equação civilizatória e suas relações no Ensino em Engenharia apresentadas no Seminário de Educação Tecnológica e Humana, o(a) Sr(a). considera que algum

	<p>deles representa seus ideais de vida profissional e pessoal, traduz seu pensamento sobre a realidade?</p>
 <p>A pie chart with five segments: a large blue segment (64.3%), a red segment (28.6%), a purple segment (7.1%), and two very small segments (yellow and green) representing 'Preocupação' and 'Desnecessárias' respectively. A legend to the right lists: Necessárias (blue), Vital (red), Preocupação (yellow), Desnecessárias (green), and Todas (purple).</p>	 <p>A pie chart with five segments: a large blue segment (78.6%), a purple segment (7.1%), a green segment, a yellow segment, and a small red segment. A legend to the right lists: Sim (blue), Não (red), não (yellow), em partes (green), and Não (purple).</p>
<p>64,3% (09 estudantes) percebem que a tecnologia é necessária na atual vida em sociedade, já 28,6% (04 estudantes) consideram que a tecnologia é vital para a atual vida em sociedade.</p>	<p>78,6% (11 estudantes) após participação no evento afirmam que os temas abordados de alguma maneira representam ou podem representar seus ideais de vida profissional e pessoal e que ajuda a elaborar um pensamento sobre a realidade.</p>

Fonte: Autor (2021)

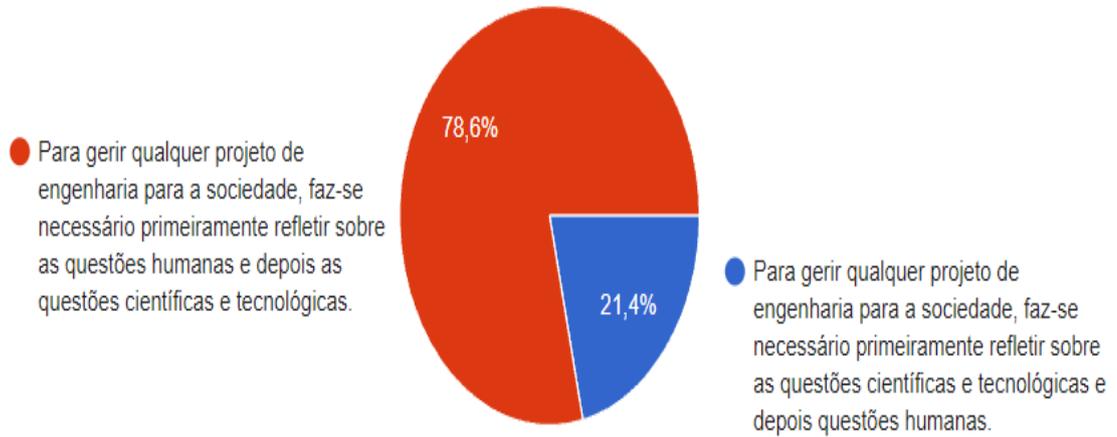
Observa-se que 100% dos estudantes de Engenharia Mecânica possuem percepções de que o uso das tecnologias é necessário e até vital para a sociedade contemporânea. Assim, eventos institucionais de natureza reflexiva, como o seminário durante a formação acadêmica, auxiliam na estruturação de pensamentos sobre a realidade da sociedade e colaboram para a modelagem dos ideais de vida pessoal e profissional do sujeito, como comprova os 78,6% dos estudantes.

Nesta mesma direção de estruturas de pensamentos, a pergunta número 08, proposta pelo questionário inicial possui um caráter interpretativo, lançou-se a pergunta, *“Para você qual das frases abaixo tem mais sentido?”*, conforme podemos observar na figura 19.

Figura 19 - Estrutura de pensamento do estudante de engenharia

8 - Para você qual das frases abaixo tem mais sentido?

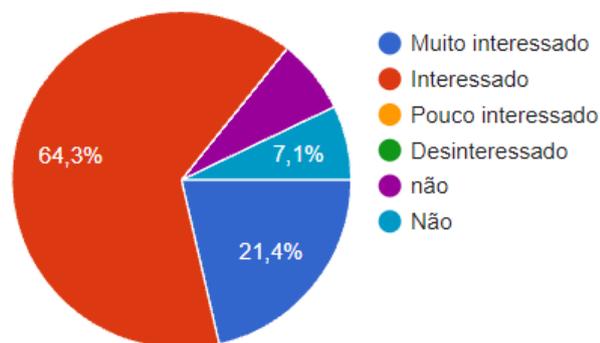
14 respostas



Fonte: Autor (2021)

Representam 78,6% dos pensamentos dos estudantes a resposta *Para gerir qualquer projeto de engenharia para a sociedade, faz-se necessário primeiramente refletir sobre as questões humanas e depois as questões científicas e tecnológicas*, demonstrando uma pré-disposição para pensamentos sociais. Essa informação foi verificada pela pergunta número 08 do questionário final, que busca o grau de interesse dos estudantes aos temas sociais contextualizados com temas científicos e tecnológicos.

Figura 20 - Grau de interesse dos estudantes a temas sociais contextualizados com ciência e tecnologia



Fonte: Autor (2021)

A relevância desses dados se dá em virtude da possibilidade de estruturar estratégias educacionais relacionando variáveis contemporâneas com o mundo tecnológico. Nesse sentido, constatou-se que um percentual de 85,7% (12 estudantes) demonstrou estar interessado ou muito interessado em temas sociais contextualizados com ciência e tecnologia após Seminário.

Para se verificar a relação de confiança que os estudantes de Engenharia Mecânica estabelecem com a inteligência artificial, biotecnologia ou máquinas tecnológicas, o questionário inicial abordou a seguinte pergunta número 09: *“Você confia na inteligência artificial, biotecnologia ou máquinas tecnológicas como solução para os problemas sociais brasileiros?”*.

O gráfico 17 demonstra que se trata de estudantes que confiam, representando 50% (07 estudantes) do total de participantes. Já 21,4% (03 estudantes) não confiam nestes meios como solução dos problemas sociais do país. Quatro estudantes questionam o termo utilizado na pergunta *“problemas sociais brasileiros”*, fazendo considerações no questionário, evidenciando-se que há comprometimento e manifestação de pensamentos sociais, demonstrando que o tema poderá estar inserido no processo de ensino-aprendizagem, uma vez que exige capacidade de análise técnica das variáveis contemporâneas da sociedade.

Neste mesmo sentido a pergunta número 09 do questionário final vem a contribuir, *“Caso a Instituição (IFRS) oferecesse algum Programa de formação tecnológica e humana relacionando CTS – Ciência, Tecnologia, Sociedade, Equação Civilizatória e variáveis contemporâneas da sociedade o(a) Sr(a). participaria?”*, constatou-se que um percentual de 64,3% (09 estudantes) possui interesse em participar de programas de formação tecnológica e humana.

Esses dados são bastante interessantes, pois evidenciam o interesse dos estudantes de Engenharia Mecânica em buscar na Instituição de educação seu desenvolvimento pessoal e profissional.

Quadro 17 - Concepções de confiança dos estudantes em relação aos meios tecnológicos para o enfrentamento de problemas sociais e o interesse de participação de programas de formação

Questionário: Pesquisa em Ensino em Engenharia - IFRS campus Ibirubá.	Questionário final: Pesquisa em Ensino em Engenharia - IFRS campus Ibirubá.
<p>Pergunta 09: Você confia na inteligência artificial, biotecnologia ou máquinas tecnológicas como solução para os problemas sociais brasileiros?</p>	<p>Pergunta 09: Caso a Instituição (IFRS) oferecesse algum Programa de formação tecnológica e humana relacionando CTS – Ciência, Tecnologia, Sociedade, Equação Civilizatória e variáveis contemporâneas da sociedade o(a) Sr(a). participaria?</p>
 <p> ● Confio ● Não confio ● Acredito que essa questão deveria ser reformulada, pois "problemas sociais brasileiros" torna a resposta muito am... ● Deve haver a interferência do humano, questões sociais são muito complexa... ● atualmente não ● depende muito de qual problemática social refere-se. Portanto me torno im... </p>	 <p> ● Sim ● Não ● Dependia de quando e quanto tempo teria que dedicar para o Programa ● Talvez ● Tenho que ver minha disponibilidade de tempo ● Depende </p>
<p>50% dos estudantes declaram confiança nos meios tecnológicos para o enfrentamento dos desafios sociais. Já 21,4% declaram que não confiam neste caminho. As demais porcentagens se referem aos questionamentos dos estudantes em relação ao termo utilizado na pergunta. Segue as considerações dos estudantes.</p>	<p>64,3% dos estudantes relatam terem interesse de participar de Programas Institucionais do IFRS, envolvendo temas para uma Formação Tecnológica e Humana.</p>
<p>“Acredito que essa questão deveria ser reformulada, pois "problemas sociais brasileiros" torna a resposta muito ampla, visto que essas tecnologias não solucionarão todos os problemas sociais. Mas se está se referindo as melhorias das condições de trabalho, o cuidado com a segurança do trabalho, rendimento de operador, entre outros... acredito e confio que essas tecnologias venham melhorar o ambiente de trabalho para muitas pessoas, lembrando que é necessário, por parte do operador/funcionário desenvolver o conhecimento para de fato aderir e saber trabalhar com elas”.</p>	
<p>“Deve haver a interferência do humano, questões sociais são muito complexas para algoritmos tomarem decisões sozinhos”.</p>	
<p>“Depende muito de qual problemática social refere-se. Portanto me torno imparcial neste sentido”.</p>	
<p>“Dependendo os problemas poderão solucionar, mas ocorrerá exceções, tem outros mecanismos”.</p>	

Fechando o processo de coleta de dados temos as perguntas número 10, que tratou de identificar as concepções dos estudantes em relação a espaços formais de reflexão, discussão e debates. Neste sentido lançou-se a pergunta no questionário inicial, *“Tratando-se de desenvolvimento tecnológico e suas implicações de caráter social e humano. Na sua opinião a Instituição (IFRS) fornece espaços para reflexão, discussão e debates com esta abordagem em eventos institucionais ou dentro da sala de aula?”*.

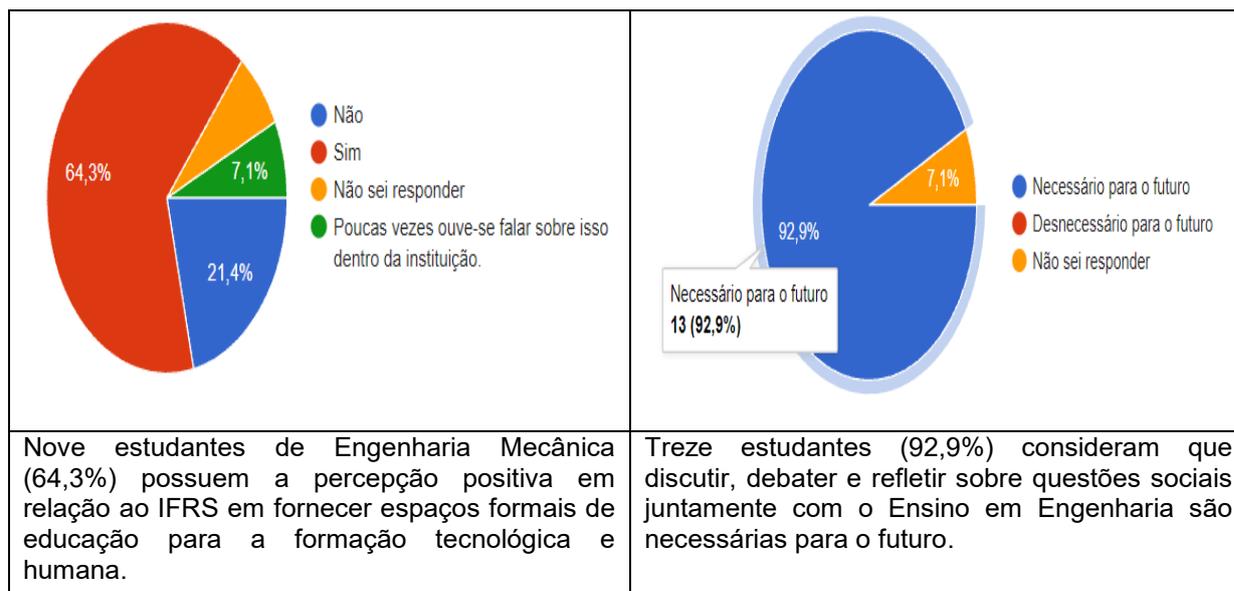
Podemos observar no quadro 18, que 64,3% (09 estudantes) tem a percepção que sim, o IFRS consegue oferecer espaços educativos envolvendo os temas da pesquisa. Já 35,7% (05 estudantes) não possuem a mesma percepção em relação aos espaços educacionais formais para discutir, debater e refletir sobre temas relacionados a questões sociais.

Para verificar a concepção de futuro dos estudantes em relação a uma proposta de formação acadêmica que integre ciência, tecnologia e sociedade, o questionário final utilizou-se da pergunta *“Como considera esta proposta de formação para os estudantes de engenharia onde poderão relacionar questões técnicas, econômicas, sociais, políticas, ambientais e culturais, com uma visão ética e humanística para o atendimento das necessidades da sociedade?”*.

Infere-se que os dados situam que 92,9% (13 estudantes) consideram esse tipo de formação necessária para o enfrentamento do futuro. Já 7,1% (01 estudante) não soube responder. Ambos os dados compõem o quadro 18.

Quadro 18 - Concepções dos estudantes em relação a espaços formais de educação e a percepção de futuro

Questionário: Pesquisa em Ensino em Engenharia - IFRS campus Ibirubá.	Questionário final: Pesquisa em Ensino em Engenharia - IFRS campus Ibirubá.
Pergunta 10: Tratando-se de desenvolvimento tecnológico e suas implicações de caráter social e humano. Na sua opinião a Instituição (IFRS) fornece espaços para reflexão, discussão e debates com esta abordagem em eventos institucionais ou dentro da sala de aula?	Pergunta 10: Como considera esta proposta de formação para os estudantes de engenharia onde poderão relacionar questões técnicas, econômicas, sociais, políticas, ambientais e culturais, com uma visão ética e humanística para o atendimento das necessidades da sociedade?



Fonte: Autor (2021)

Refletindo sobre os dados deste capítulo, compreende-se que o debate dentro da instituição se faz necessário, pois potencializa formas de pensar e cria possibilidades para uma formação tecnológica e humana voltada para os estudantes de Engenharia Mecânica do IFRS.

Como já apontado por este estudo, percebe-se que os caminhos que constituirão uma formação tecnológica e humana ao longo do processo educacional do estudante, estão apoiados em uma formação que não reforce a dualidade e que não reduza o ensino profissional à mera capacitação para o mercado de trabalho.

Dessa maneira, acredita-se que uma das alternativas seja construir um Ensino em Engenharia que dê conta das atividades profissionais e acrescente as dimensões de análises das variáveis contemporâneas, envolvendo ciência, tecnologia, cultura e política. Isso porque, de acordo com Paulo Freire em suas reflexões sobre a pedagogia do oprimido, nos fala que “a escola não transforma a realidade, mas pode ajudar a formar sujeitos capazes de fazer a transformação da sociedade, do mundo, de si mesmos [...]”.

Para fechar esta seção, salienta-se que os caminhos são curvos e contraditórios; porém, verifica-se que existem esperanças e que oferecem ânimo para lutar por um Ensino em Engenharia diferenciado. Assim, a partir das experiências vividas com o Produto Educacional, são semeados novos sentidos sobre a formação tecnológica e humana.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ritmo em que o desenvolvimento tecnológico nos atinge de forma expressiva e muitas vezes invasiva com uma infinita gama de recursos disponíveis a um “click”, a comunicação flui em uma velocidade surpreendente, e a informação perde a validade em dias, irreversivelmente invade a vida das crianças, jovens, adultos, melhor idade, professores e estudantes, alterando o nosso comportamento social.

No âmbito educacional de forma geral, estar atento a essas mudanças torna-se indispensável e básico para um elo de construção e de interação saudável entre professores e alunos. Entretanto, estabelecer esse elo, principalmente na educação tecnológica, requer reflexão e reconhecimento das variáveis contemporâneas, o que auxiliará nas atividades pedagógicas de compartilhamento do conhecimento. Professores devem estar cientes que conhecendo as variáveis contemporâneas de uma equação de vida e fazer uso delas, pode ser um caminho educacional alternativo para aprendizagens significativas.

Os Institutos Federais de educação, neste sentido, favorecem esse processo, pois possui um sistema educacional verticalizado que se abrem espaços formais para a atuação e implementação de objetos ou ferramentas pedagógicas alternativas. Além disso, fazer uso das variáveis contemporâneas torna-se a interação dentro da sala de aula mais atualizada e leva os estudantes mais próximos da realidade, o que proporciona uma maior retenção da atenção dos estudantes, levando-os a participarem e interesse em compartilhar informações de conhecimentos técnicos e sociais.

Nessa reflexão, talvez seja o momento de iniciarmos a reciclar os métodos de Ensino em Engenharia nas salas de aula, pois a evolução da tecnologia da informação e comunicação colocou à disposição dos estudantes formas dinâmicas de obter conhecimentos. As instituições de Ensino em Engenharia precisam integrar o uso dessas tecnologias com os aspectos do desenvolvimento humano e social, aplicar esses conceitos em seus documentos institucionais, planos de ensino, planos de aula, bem como em políticas, programas e projetos educacionais.

O seminário pode ser usado como ferramenta educacional válida dentro do contexto de ensino-aprendizagem, uma vez que pode ser utilizado para trazer temas atuais que vão ao encontro com as necessidades e atualidades do Ensino em Engenharia. Porém, é necessário prudência para que esses processos sejam justos

e igualitários, de maneira que elimine a possibilidade da divisão educacional, ou seja, que não exista uma lacuna entre estudantes ricos ou pobres de informação.

Com o avançar dos estudos, percebe-se mais claramente que existe uma pré-disposição da Instituição de Ensino em manter os conhecimentos científicos e utilizar as formas de tecnologias para uso como ferramentas de aprendizagem dentro da esfera capitalista. Essa passagem dos processos atuais da Instituição para o uso das tecnologias em prol de uma formação técnica-social pelos profissionais da educação encontra-se em estágios iniciais; porém, trata-se de um caminho irreversível e necessário.

6.1 SOBRE AS QUESTÕES MOTIVADORAS

Ao findar este trabalho, retorna-se às questões motivadoras que inicialmente incentivaram a investigação, trazendo reflexões para as questões a partir da realização da pesquisa, seguindo a ordem de formulação.

Poderia existir interesse neste tipo de esclarecimento/conhecimento em espaços escolares formais da educação tecnológica?

Ao analisar as respostas obtidas em relação ao grau de interesse sobre a temática, tendo em vista a concepção do público alvo em relação ao tema, podemos afirmar que a ação educativa foi acolhida no meio acadêmico do IFRS.

Os resultados da pesquisa demonstraram um elevado nível de interesse entre os estudantes de Engenharia Mecânica, o grupo pesquisado indicou que existe interesse em ampliar os esclarecimentos e os conhecimentos sobre questões sociais vinculados ao desenvolvimento tecnológico.

A investigação também identificou a ocorrência de concepções rasteiras em relação ao tema proposto, concepções capitalistas e mesmo pré-conceitos formados sobre o modelo linear de desenvolvimento. Percebe-se uma lacuna no ato da leitura sobre o assunto em espaços formais de educação, tende a pouco contribuir formalmente na competência social durante a formação acadêmica do estudante.

Há espaço e tempo suficiente para apresentar as características básicas sobre desenvolvimento tecnológico e humano aos discentes do curso de Engenharia?

Os resultados da pesquisa demonstram alternativas e possibilidades de trilhas educacionais, sugerem ações de intervenção pedagógicas envolvendo os problemas civilizatórios e conceitos de desenvolvimento tecnológico e humano no Ensino em Engenharia. Com a pesquisa foi possível reconhecer anseios dos estudantes para certos espaços formais de reflexão e formulação de pensamentos coletivos em relação aos temas apresentados.

Nota-se uma relação positiva entre o Produto Educacional e os profissionais da Educação Tecnológica, como mostra o quadro 19.

Quadro 19 - Visualizações do Produto Educacional na Web

Evento: Seminário de Educação Tecnológica e Humana	Nº de visualizações	Disponível em:	Último acesso em:
1º Dia do Evento 04/08/2021	402	https://www.youtube.com/watch?v=5x-coro8OEE&list=PLZ9VoDbgtyN19Dh0EzSrBvJvCZdTRruD0&index=6	31/01/2022
2º Dia do Evento 05/08/2021	253	https://www.youtube.com/watch?v=PPeDFVV1IIE&list=PLZ9VoDbgtyN19Dh0EzSrBvJvCZdTRruD0&index=7	31/01/2022
3º Dia do Evento 06/08/2021	256	https://www.youtube.com/watch?v=HGcsWXiCSxA&list=PLZ9VoDbgtyN19Dh0EzSrBvJvCZdTRruD0&index=9	31/01/2022
Painel Debate: Que Engenharia queremos? 06/08/2021	90	https://www.youtube.com/watch?v=z6XyzxCUheA&list=PLZ9VoDbgtyN19Dh0EzSrBvJvCZdTRruD0&index=10	31/01/2022
Total de visualizações alcançadas até o momento:	1001	https://www.youtube.com/channel/UCQbjVCBAaPRbH3ZFxQHAY1w	31/01/2022

Fonte: Autor (2021)

Portanto, o produto educacional produzido a partir da pesquisa apresenta-se como um espaço educacional viável para iniciar os estudos junto aos estudantes de Engenharia Mecânica do IFRS, auxiliando os docentes na inserção de temas

envolvendo as variáveis contemporâneas no Ensino em Engenharia, possibilitando reservar um tempo para abordar os referidos temas com segurança.

Os atuais discentes de Engenharia possuem conhecimento teórico para enfrentar um debate sobre as variáveis contemporâneas dentro do complexo processo civilizatório, envolvendo tecnologia e o ser humano?

A pesquisa nos revela que a resposta é negativa. Ao se constatar a ausência do hábito da leitura, os conceitos sobre as variáveis contemporâneas entre questões técnicas e humanas, e mesmo o processo civilizatório contemporâneo envolvendo a repercussão da ciência e tecnologia na vida cotidiana, são pouco compreendidos e muitas vezes mal empregados. O enfoque da Ciência, Tecnologia e Sociedade no Ensino em Engenharia são pouco estudados, tampouco suas consequências na vida humana. Formam-se engenheiros baseados em concepções rasteiras e normalmente regadas de desconhecimento e de preconceito.

6.2 LIMITAÇÕES

A principal limitação para a execução da pesquisa foi causada pela pandemia do COVID-19, que inviabilizou que a pesquisa fosse realizada no formato presencial e se estendesse as demais estratégias de contato social que poderiam ser articuladas entre as turmas do curso.

O isolamento físico por consequência do cancelamento das atividades acadêmicas no IFRS também é um fator a ser levado em consideração, pois dificultou o aprofundamento do estudo.

6.3 CONCLUSÃO / PLANOS DE AÇÃO

Ao findar este estudo, muitas foram as reflexões que se fizeram presentes na jornada. A partir da análise do tema proposto nesta dissertação, variáveis contemporâneas e suas relações com o Ensino em Engenharia, foi possível construir alternativas educacionais, sem perder a noção dos contextos de formação tecnológica e humana. A pergunta norteadora deste trabalho era descobrir como o

curso de Engenharia Mecânica do IFRS, *campus* Ibirubá, está abordando temas relacionados às variáveis contemporâneas dentro de espaços formais de educação.

A primeira atividade trabalhada na construção deste estudo foi o levantamento do referencial teórico para compreender a dimensão dos conceitos estabelecidos por pesquisadores e estudiosos sobre o tema proposto. Os dados levantados na pesquisa se entrelaçam com a historicidade dos movimentos sociais pós-guerra e permitem compreender o formato atual de oferta do curso de Engenharia, alcançando o primeiro objetivo específico da pesquisa.

Essa pesquisa fez perceber que existe um movimento educacional no ensino tecnológico que expressam diferentes alternativas e reconfigurações pedagógicas para a formação tecnológica, considerando aspectos da vida social do estudante. Identificar e estudar as inúmeras variáveis que afetam diretamente a vida na sociedade contemporânea precisa ser levada em consideração no momento da elaboração de projetos educacionais no Ensino em Engenharia do IFRS.

Torna-se perigoso que estudantes de cursos de Engenharia ignorem problemas sociais como contaminação atmosférica, poluição marítima, aquecimento global, extinção de espécies, problemas associados a fontes de geração de energia elétrica, segurança, comunicação de dados, pobreza, fome, desigualdade social, preconceitos, enfim, tudo que envolve a dignidade humana. Imagina-se que todas essas variáveis contemporâneas serão solucionadas pelos avanços científicos e tecnológicos, e ainda pior, acreditar que o Ensino em Engenharia não tem relação com isso. Esse pensamento reproduz no curso certa fragilidade e incompreensão quanto à finalidade da Engenharia, permanecendo numa espécie de dualidade educacional, em que não desaparece e nem se afirma como uma formação mais ampla.

O IFRS, apesar de ser considerada uma Instituição recente no cenário educacional tecnológico do país, é reconhecido pela sua oferta de cursos técnicos gratuitos e de forma verticalizada, além da alta qualidade de ensino, pesquisa e extensão. É um local que se mostra propício para o entendimento das questões CTS, identificação e estudos sobre variáveis contemporâneas, como uma forma de conscientizar os estudantes de Engenharia de que estas interações dizem respeito a todos nós. Isso reforça a convicção de que o IFRS é um ambiente educacional favorável ao desenvolvimento desse tipo de formação, integrando os conhecimentos.

A pesquisa participante e a elaboração dos questionários prestaram-se como um bom procedimento de coleta de dados para auxiliar na busca da resposta à questão principal da pesquisa, sendo os questionários parte fundamental no segundo e quarto objetivos específicos da pesquisa. Um dos pilares da orientação metodológica de uma pesquisa participante é o fato de se discutir com o público envolvido a importância da devolução dos conhecimentos aos grupos que lhe deram origem, como um *feedback* aos participantes da pesquisa como instrumento para fortalecer a capacidade de análise e de ação junto a sociedade onde estão inseridos. (GIL, 2010).

O autor relaciona a pesquisa participante com a elaboração de planos de ações:

Como se pode verificar, uma pesquisa participante não se encerra com a elaboração de um relatório, mas com um plano de ação que, por sua vez, poderá ensejar nova pesquisa. Daí o caráter informal e dialético dessa modalidade de pesquisa. Seus resultados não são tidos como conclusivos, mas tendem a gerar novos problemas que exigem novas ações. Na realidade, a evolução dos conhecimentos mediante a pesquisa participante processa-se em espiral: suas fases repetem-se, mas em nível superior, como indica uma das leis fundamentais da dialética. (GIL, 2010, p. 160).

Nesta abordagem e atendendo ao terceiro objetivo específico da pesquisa, planos de ações educacionais que incluam eventos organizados e institucionais em um processo espiral de aprendizado, que leve os estudantes de Engenharia Mecânica a aprender sobre ciência e tecnologia, além de que também sejam capazes de questioná-las, desenvolvendo um pensamento reflexivo mais apurado. Tais planos e processos vão ao encontro da posição do pesquisador frente a assuntos desta magnitude e importância.

A elaboração e aplicação do Produto Educacional (Seminário de Educação Tecnológica e Humana) nascem como uma proposta de ferramenta educacional a fim de proporcionar uma formação que abra espaço às discussões sobre variáveis contemporâneas.

Quando se disponibiliza espaços educacionais nessa perspectiva, não se aprende para avaliações, mas para melhor compreender, entre outras concepções, a equação civilizatória e os fenômenos sociais. Este é o aspecto político da educação: atividades dinâmicas, conciliadoras e dialógicas surgem, quando o pensar e o fazer são ações essencialmente políticas.

Segundo Freire (2013), a politicidade da educação é uma relação permanente da reflexão sobre o que devo fazer, para que devo fazer, quando fazer e para quem se destina o que se faz.

A elaboração do Seminário como um produto de apoio institucional definido no quinto objetivo específico, demonstrou-se válido ao emergir a partir da proposta da pesquisa. É possível identificar dois pontos que sustentam essa percepção: a necessidade de formação de competências sociais nos estudantes que compõem os cursos de Engenharia durante a sua trajetória acadêmica e um programa institucional de qualificação docente que se fundamenta em um viés de formação tecnológica e humana.

Os estudantes do Curso de Engenharia Mecânica do IFRS, *campus* Ibirubá participaram positivamente da pesquisa e apontaram algumas fragilidades quanto ao Projeto Pedagógico do Curso e a necessidade de abordagem da temática durante a realização da matriz curricular. Nesse sentido, acredita-se que este seja o grande desafio do Ensino em Engenharia no *campus* Ibirubá: construir um Plano Pedagógico de Engenharia com práticas sociais, coerente com as necessidades dos estudantes para uma formação tecnológica e humana além do mundo do trabalho.

Ao reforçar a ideia de potencializar debates e reflexões sobre as variáveis contemporâneas, juntamente com as Novas Diretrizes Curriculares para os cursos de Engenharia, as mesmas apresentam possibilidades educacionais para um currículo baseado em competências além da sala de aula técnica, com abordagens que considerem a vida humana em sociedade, apresentando possíveis campos educativos e integrando grandes áreas do conhecimento.

Cabe ressaltar que foram encontradas mais similaridades do que diferenças nas concepções apresentadas pelos estudantes em relação à abordagem de assuntos sociais no Ensino em Engenharia. Esses resultados encontram elementos compartilhados com os dados obtidos no Seminário de Educação Tecnológica Humana, ressaltando a possibilidade de construção de uma educação tecnológica para a vida, isto é, uma formação que permita aspectos técnicos quanto sociais de forma indissociável, conforme defende Bazzo (2019).

Considera-se; portanto, que o principal objetivo da pesquisa foi alcançado. A maior contribuição deste estudo é a criação de espaços formais de educação e a possibilidade de ambientes de debates e de discussões sobre o tema dentro do Ensino em Engenharia. No decorrer do processo de construção da pesquisa, a

realização do Produto Educacional proporcionou um momento ímpar, pois possibilitou aos estudantes e aos profissionais da educação tecnológica uma oportunidade de reflexão. Foi possível despertar olhares diferenciados, reanálises do papel da ciência e tecnologia na sociedade contemporânea, além de momentos educacionais que embasam pensamentos reflexivos que se reconfigura os sentidos alienado da ciência e tecnologia trazidas pelos próprios estudantes de Engenharia.

Precisa-se manter aberto e de forma contínua os estudos que abordam a influência da Ciência e da Tecnologia na sociedade contemporânea, tendo em vista estratégias e ferramentas que envolvam as variáveis contemporâneas com objetivos de melhoria na formação tecnológica e humana.

Ao finalizar esta pesquisa, novos planos de ações educacionais e novos questionamentos sobre a temática são levantados: como ofertar uma formação tecnológica e humana voltada aos estudantes do Ensino em Engenharia? Qual é o papel do Ensino em Engenharia a serviço destas formações, considerando todos os desafios colocados pela Tecnologia?

Todos estes fatores até aqui levantados direcionam para a continuidade dos estudos e a busca permanente de melhoria da prática docente. Acreditando que é neste caminho que a vida em sociedade e o pensamento coletivo acontecem, na tentativa de minimizar a desigualdade social e equilibrar as vivências cotidianas que se encontram permeadas de Ciência e Tecnologia, num processo constante de formação.

REFERÊNCIAS

ANDRIONI, Ivonei; MACHADO, Ilma Ferreira; SILVA, Rose Márcia da. Educação do campo na perspectiva omnilateral e politécnica: uma proposta em construção. **Revista Labor**, Fortaleza/CE, jan/jul 2018 Vol. 01, nº 19, pp. 170-184 ISSN 1983-5000

Associação Brasileira de Educação em Engenharia. **Documento de apoio à implantação das DCNs do curso de graduação em engenharia** / Confederação Nacional da Indústria, Serviço Social da Indústria, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, Instituto Euvaldo Lodi, Conselho Nacional de Educação, Associação Brasileira de Educação em Engenharia, Conselho Federal de Engenharia e Agronomia. – Brasília: CNI, 2020. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/file/DocumentoApoioplantacaoDCNs.pdf>. Acesso em: março 2020.

Associação Brasileira de Educação em Engenharia. **DESAFIOS DA EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA: Empreendedorismo, Indústria 4.0, Formação do Engenheiro, Mulheres em STEM.** / Adriana Maria Tonini e Tânia Regina Dias Silva Pereira – Organizadoras – Brasília: ABENGE, 2019. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/publicacoes.php> . Acesso em: março 2020.

AUGÉ, Marc. **Para onde foi o futuro?** Tradução Eloisa Araújo Ribeiro. – Campinas, SP: Papirus, 2012.

BAZZO, Walter Antonio. **Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica**, 1998, 267p, Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.

BAZZO, Walter Antonio; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale; BAZZO, Jilvania Lima dos Santos. **Conversando sobre educação tecnológica**. 2. ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2016.

BAZZO, Walter Antonio; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale; LINSINGEN, Irlan. **Educação Tecnológica: enfoques para o ensino de engenharia**. 3. ed. rev. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2016.

BAZZO, Walter Antonio. **Ciência, Tecnologia e Sociedade: e o contexto da educação tecnológica**. 5. ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2017.

BAZZO, Walter Antonio. **De técnico e de Humano: questões contemporâneas**. 3. ed. atual., ampl. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2019.

BAZZO, Walter Antonio; COSTA, Luciano Andreatta da. A REVOLUÇÃO 4.0 E SEUS IMPACTOS NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR EM ENGENHARIA. **Revista de Ensino de Engenharia**. Brasília, v. 38, n. 03, p. 28-39, 2019.

BAZZO, Walter Antonio (Ed); LISINGEN, Irlan (Ed); PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale (Ed). **Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**. Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e Cultura (OEI), Madri, Espanha, 2003.

BAZZO, Walter Antonio; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. **Introdução à Engenharia: Conceitos, ferramentas e comportamentos**. 4. ed. rev. Florianópolis, SC: Editora da UFSC, 2014. 292 p. (Coleção Didática).

BAZZO, Walter Antonio. Ponto de ruptura civilizatória: a pertinência de uma educação “desobediente”. **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad**, v. 11, n. 33, p. 73-91, set. 2016.

BAZZO, W. A. e PEREIRA, L. T. V. (2019): “Rompendo paradigmas na educação em engenharia”, **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad – CTS**, vol. 14, nº 41, pp. 169-183.

BAZZO, Walter Antonio; ANDREATTA DA COSTA, Luciano. A revolução 4.0 e seus impactos na Formação do professor em engenharia. **Revista de Ensino de Engenharia**. Brasília - DF, v. 38, n. 3, p. 28-39, 2019.

BORDIN, Leandro; BAZZO, Walter Antonio. Sobre as muitas variáveis – e incógnitas – que se articulam em torno da complexa e não linear relação entre Engenharia e Vida. **Revista Tecnologia e Sociedade**. Curitiba, v. 13, n. 28, p. 224-239, mai./ago. 2017.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: abr. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Documento que apresenta o texto da Base Nacional Comum Curricular na íntegra**. Brasília, DF: 2018?. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>. Acesso em: junho 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares – Cursos de Graduação**. Brasília, DF: 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=12991>. Acesso em: junho 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia**. Brasília, DF: 2019. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=112681-rces002-19&category_slug=abril-2019-pdf&Itemid=30192. Acesso em: junho 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008**. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. D.O.U. Seção 1, de 30 de dezembro de 2008. Brasília, DF, 2008.

BRIDLE, James. **A nova idade das trevas: A tecnologia e o fim do futuro**. Tradução Érico Assis. São Paulo: Todavia, 1º ed. 2019.

CAPES/MEC. **Relatório de grupo de trabalho**. Disponível em: <<https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/10062019-producao-tecnica-pdf>>. Acesso em: set. 2021.

CAPES/MEC. **Catálogo de Teses e Dissertações**. Disponível em: <<https://catalogodeteses.capes.gov.br>>. Acesso em: março 2021.

CAPRA F., **O Ponto de Mutação: A Ciência, a Sociedade e a Cultura Emergente**. 1º edição, Editora Cultrix (1982).

CIVIERO, P.A.G. **Gênese e desenvolvimento do conceito de equação civilizatória na sociedade contemporânea**. Relatório de pós doutoramento - Estágio pós doutoral – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica – Universidade Federal

de Santa Catarina, Florianópolis. 2021. Disponível em < <https://nepet.ufsc.br>>. Último acesso em: 10 set. 2021.

COSTA, André Oliveira; ENDO, Paulo César. Corpo, transmissão e processo civilizador: Sigmund Freud e Norbert Elias. **Trivium**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 2, p. 16-32, dez. 2014. Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2176-48912014000200004&lng=pt&nrm=iso>. Último acesso em: 26 mar. 2021.

CRESWELL, John W. **Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Tradução Luciana de Oliveira da Rocha. - 2º ed. – Porto Alegre: Artmed, 2007.

CUNHA, Marcus Vinícius da. **John Dewey: uma filosofia para educadores em sala de aula**. 3ª ed. Coordenador Antônio Joaquim Severino. - Petrópolis, RJ: Vozes, 1999. – (Educação e conhecimento).

DE MASI, Domenico. **O Ócio criativo**. Entrevista a Maria Serena Palieri. Tradução de Léa Manzi. - Rio de Janeiro: Sexante, 2000.

DE MASI, Domenico. **O futuro do trabalho: fadiga e ócio na sociedade pós-industrial**. Tradução de Yadyr A. Figueiredo. Rio de Janeiro: José Olympio. 2001.

DE PAULA, Vinicius Reno. **Aprendizagem baseada em projetos: Estudo de caso em um curso de Engenharia de Produção**. 2017. 173f. Dissertação (Mestrado em Eng. Produção) - Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, MG, 2017.

DEWEY, John. **Teoria da vida moral**. Clássicos da democracia. Tradução de Leonidas Gontijo de Carvalho. São Paulo. 1964.

DEWEY, John. **Democracia y educación: una introducción a la filosofía de la educación**. 3. ed. Madrid: Morata. 1998.

DINTEL, Felipe. **Como escrever textos técnicos e profissionais**: todas as orientações para elaborar relatórios, cartas e documentos eficazes. Tradução Gabriel Perissé. – 1.ed. 1. Reimp. – Belo Horizonte : Editora Gutenberg, 2013.

ELIAS, Marisa Del Cioppo. **Célestin Freinet: uma pedagogia de atividade e cooperação**. – Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.

FILHO, Gabriel Elmôr; SAUER, Laurete Zanol; ALMEIDA, Nival Nunes de; VILLAS-BOAS, Valquíria. **Uma nova sala de aula é possível: Aprendizagem Ativa na Educação em Engenharia**. 1. Ed.- Rio de Janeiro : LTC, 2019.

FORD, Martin. **Os robôs e o futuro do emprego**. Tradução Claudia Gerpe Duarte. 1º ed. – Rio de Janeiro: Best Business, 2019. 448p.

FREIRE, Paulo. **Extensão ou comunicação?**- 8º. ed. - Rio de Janeiro : Paz e Terra, 1985.

FREIRE, Paulo; MACEDO, Donaldo. **Alfabetização: leitura do mundo, leitura da palavra**. 2º ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1994.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. São Paulo, Paz e Terra, 2001.

FREIRE, Paulo. **Educação e mudança** - 1. ed. - Rio de Janeiro : Paz e Terra, 2013.

FREIRE, Paulo. **Política e educação**. 1. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2014.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**, 51° ed - Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 1. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2013.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido**, 1° ed - Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. Ministério da Saúde, Brasil. **Metodologia da pesquisa científica**. FIOCRUZ. Rio de Janeiro, RJ. 2020. Disponível em: <https://campusvirtual.fiocruz.br/portal/?q=node/56307>. Acesso em: junho 2020.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. Ministério da Saúde, Brasil. **Dicionário da Educação profissional na Saúde**. FIOCRUZ, Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio. Justino de Sousa Junior, Rio de Janeiro, RJ. 2009. Disponível em: <http://www.sites.epsjv.fiocruz.br/dicionario/verbetes/omn.html> Acesso em: março 2021.

FURTADO, Celso. **O mito do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Círculo do Livro, 1974.

GIONGO, Juliana Aparecida. **Identidade das universidades comunitárias catarinenses: características, potenciais e desafios**. 2019. 155 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Comunitária da Região de Chapecó, Chapecó, SC, 2019.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

HARARI, Yuval Noah. **21 lições para o século 21**. São Paulo: Companhia das Letras, 2018.

IFRS. **Missão, visão e valores 2019-2023**. Disponível em: <<https://ifrs.edu.br/institucional/missao-visao-e-valores/>> Acessado em: 26 março 2020.

IFRS. **PDI: Plano de Desenvolvimento Institucional 2019-2023**. Bento Gonçalves: 2018. Disponível em: <https://ifrs.edu.br/wp-content/uploads/2019/01/Resolucao_084_18_Aprova_PDI_2019_2023_Completa.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2019.

IFRS. **Instrução Normativa PROEX/IFRS nº 07/2013 – Estabelece orientação para a composição da Comissão de Gerenciamento de Ações de Extensão – CGAE nos câmpus do IFRS e regulamenta suas atribuições e funcionamento**, 03 de maio de 2013. Disponível em: <<https://ifrs.edu.br/extensao/documentos/instrucoes-normativas/>>. Último acesso em: 09 set. 2021.

IFRS. **Política de Extensão do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul**, Resolução nº 058, de 15 de agosto de 2017. Disponível em: <<https://ifrs.edu.br/documentos/resolucao-no-058-de-15-de-agosto-de-2017-aprovar-politica-de-extensao-do-instituto-federal-do-rio-grande-do-sul/>>. Último acesso em: dez. 2021.

IFRS. **Instrução Normativa PROEX/IFRS nº 01/2018 – Estabelece orientações para a realização de eventos de extensão no âmbito do IFRS**, 08 de maio de 2018. Disponível

em: <<https://ifrs.edu.br/extensao/documentos/instrucoes-normativas/>>. Último acesso em: 09 set. 2021.

IFRS. **Instrução Normativa PROEX/IFRS nº 05/2018 – Estabelece o fluxo e os procedimentos para o registro, a análise e o acompanhamento das ações de extensão do IFRS**, 14 de dez. 2018. Disponível em: <<https://ifrs.edu.br/extensao/documentos/instrucoes-normativas/>>. Último acesso em: 09 set. 2021.

IFRS. **Projeto Pedagógico** do curso de graduação em Engenharia Mecânica – bacharelado. *Campus Ibirubá*. Ibirubá: 2017. Disponível em: < <https://ifrs.edu.br/ibiruba/cursos/graduacao/engenharia-mecanica/>>. Acesso em: 13 nov. 2019.

ISAACSON, Walter. **Os inovadores: Uma biografia da revolução digital**. Tradução de Berilo Vargas, Luciano Vieira Machado e Pedro Maria Soares. - 1ª ed. – São Paulo: Companhia das letras, 2014.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia do trabalho científico: procedimento básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos**. 4. ed. - São Paulo: Atlas, 1992.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. Tradução: Carlos Irineu da Costa. – 1ª ed. - São Paulo: Ed. 34, 1999.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

LINSINGEN, I. **Engenharia, Tecnologia e Sociedade: Novas perspectivas para uma formação**. 2002. Tese (Doutorado em Educação) - Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

LODER, Liane Ludwig. **Epistemologia versus pedagogia: o lótus do professor de engenharia**. 2002. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2002.

LODER, Liane Ludwig. **Engenheiro em formação: o sujeito da aprendizagem e a construção do conhecimento em engenharia elétrica**. 2009. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2009.

LOUREIRO, Solange Maria. **Competências para a sustentabilidade/desenvolvimento sustentável: um modelo para a educação em engenharia no Brasil**. 2015. Tese (Doutorado em Eng. de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2015.

MALANDRO, Loretta A. **Estratégias de comunicação: a linguagem dos líderes**. Tradução Deise Oti. – São Paulo: Phorte, 2004.

MOLINA, Marcia Cristina Gomes. **A literatura sobre o ensino de engenharia de computação: temas, objetos e formação profissional**. 2015. 198 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Humanas e Sociais) – Universidade Federal do ABC, Santo André, SP, 2015.

MOREIRA, Marco Antonio. Pesquisa em educação em ciências: métodos qualitativos. **Actas del PIDEIC: Programa internacional de Doctorado en Enseñanza de las Ciencias**, p. 25-55, 2002.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

MORIN, Edgar. **Meu caminho**. Entrevistas com Djéname Kareth Tager; Tradução Edgard de Assis Carvalho, Mariza Perassi Bosco. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. Tradução de Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaya ; revisão técnica de Edgard de Assis Carvalho. – 2. ed. – São Paulo : Cortez ; Brasília, DF : UNESCO, 2000.

MOROZOV, Evgeny. **Big Tech: a ascensão dos dados e a morte da política**. Tradução Claudio Marcondes. – São Paulo: Ubu Editora, 2018. / 192pp. / Coleção Exit.

NEPET – Núcleo de estudos e pesquisa em educação tecnológica. 2021. Disponível em <<https://nepet.ufsc.br>>. Último acesso em: 10 set. 2021.

OLIVEIRA, Vanderli Fava de; **A engenharia e as novas DCNs: oportunidades para formar mais e melhores engenheiros**. 1.ed.-Rio de Janeiro: LTC, 2019.

PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. BAZZO, Walter Antonio. **Anota aí: pequenas crônicas sobre grades questões da vida acadêmica**. 3. ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2013.

PORPHÍRIO, Aguiar neto; SERENO, Tânia. **John Dewey**. São Paulo: Ícone, 1999. – Coordenador da série – Wanderley Loconte. - (Série Pensadores americanos)

PORTAL DE PERIÓDICOS CAPES/MEC. Disponível em: <http://www.periodicos.capes.gov.br/>. Acesso em: março 2021.

REGO, Teresa Cristina. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação**. 7° ed. Petrópolis, RJ : Vozes, 1995. – (Educação e conhecimento)

RICHARDSON, Roberto J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1999.

SALTON, Bruna Poletto; DALL AGNON, Anderson; TURCATTI, Alissa. **Manual de acessibilidade em documentos digitais**. Bento Gonçalves, RS, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, 2017.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 21. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 24. ed. São Paulo: Cortez, 2016.

SILVEIRA, Rosemari M.C.F; BAZZO, Walter A. Ciência, tecnologia e suas relações sociais: a percepção de geradores de tecnologia e suas implicações na educação tecnológica. **Revista Ciência & Educação**, Ponta Grossa, Paraná, v. 15, n. 3, p.681-694, 2009.

SOUZA, Flavia Rodrigues de. **A abordagem das dimensões ciência, tecnologia, cultura e trabalho dentro do contexto do ensino médio inovador: um estudo de caso**. 2017. 138 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2017.

STANQUEVISKI, Claudemir. **Ambientalização curricular em uma perspectiva de educação ambiental freireana**. 2019. 109 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Comunitária da Região de Chapecó, Chapecó, SC, 2019.

STURM, Carla Hartmann, et al. Mapeamento e análise de desempenho da graduação e da pós-graduação em Engenharia de Produção no Brasil. **Revista Gestão & Produção**, São Carlos, v. 22, n. 1, p. 149-163, 2015.

UERGS. **Manual para publicação de trabalhos acadêmicos e científicos**. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul; - 2. ed. - Carina da Silva de Lima Hentges *et al.* – Porto Alegre: Uergs, 2019.

VALENTE, J.A., Mazzone, J., Baranauskas, M. C. C. (2007) **Aprendizagem na era das tecnologias digitais**, Cortez/FAPESP, São Paulo. In: Aprendizagem na era das tecnologias digitais. Ed. Valente, J.A., Mazzone, J., Baranauskas, M. C. C., Cortez/FAPESP, São Paulo.

VALENTE, J.A. (2007). **A crescente demanda por trabalhadores mais bem qualificados: a capacitação para a aprendizagem continuada ao longo da vida**. In: Aprendizagem na era das tecnologias digitais. Ed. Valente, J.A., Mazzone, J., Baranauskas, M. C. C., Cortez/FAPESP, São Paulo.

VYGOTSKY, Lev. Semenovich, 1869-1934. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução Paulo Bezerra. – São Paulo : Martins Fontes, 2000. (Psicologia e pedagogia)

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamentos e métodos**. Tradução Daniel Grassi - 2º ed. – Porto Alegre: Bookman, 2004.

ZANROSSO, Crissiê Dossin, et al. Operação café passado: uma perspectiva didático-pedagógica para o ensino em engenharia química. **Revista Química Nova**, São Paulo - SP, Vol. 40, No. 8, 957-962, 2017.

ZUIN, Antônio Álvaro Soares; PUCCI, Bruno; OLIVEIRA, Newton Ramos de. **Adorno: o poder educativo do pensamento crítico**. 1ª ed. Coordenador Antônio Joaquim Severino. - Petrópolis, RJ: Vozes, 2000.

APÊNDICE A – ESTRUTURAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Serviço Público Federal
 Ministério da Educação
 Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul

FORMULÁRIO-SÍNTESE DA PROPOSTA - SIGProj EDITAL Edital IFRS nº 57/2020 – Registro de ações de extensão – Fluxo Contínuo 2021/2022

Uso exclusivo da Pró-Reitoria (Decanato) de Extensão

PROCESSO N°:
SIGProj N°: 370765.2034.243888.09072021

PARTE I - IDENTIFICAÇÃO

TÍTULO: SEMINÁRIO DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA E HUMANA - S.E.Tec.H
--

TIPO DA PROPOSTA:

<input type="checkbox"/> Curso	<input checked="" type="checkbox"/> Evento	<input type="checkbox"/> Prestação de Serviços
<input type="checkbox"/> Programa	<input type="checkbox"/> Projeto	

ÁREA TEMÁTICA PRINCIPAL:

<input type="checkbox"/> Comunicação	<input type="checkbox"/> Cultura	<input type="checkbox"/> Direitos Humanos e Justiça	<input checked="" type="checkbox"/> Educação
<input type="checkbox"/> Meio Ambiente	<input type="checkbox"/> Saúde	<input type="checkbox"/> Tecnologia e Produção	<input type="checkbox"/> Trabalho
<input type="checkbox"/> Desporto			

COORDENADOR: Moisés Nivaldo Cordeiro
E-MAIL: moises.cordeiro@ibiruba.ifrs.edu.br
FONE/CONTATO: 54 - 3341-3171 / 54 - 9901-5631

Serviço Público Federal
 Ministério da Educação
 Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul

FORMULÁRIO DE CADASTRO DE EVENTO DE EXTENSÃO

Uso exclusivo da Pró-Reitoria (Decanato) de Extensão

PROCESSO N°:
SIGProj N°: 370765.2034.243888.09072021

1. Introdução

1.1 Identificação da Ação

Título:	SEMINÁRIO DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA E HUMANA - S.E.Tec.H
Coordenador:	Moisés Nivaldo Cordeiro / Docente
Tipo da Ação:	Evento
Editais:	Editais IFRS nº 57/2020 – Registro de ações de extensão – Fluxo Contínuo 2
Faixa de Valor:	
Vinculada à Programa de Extensão?	Não
Instituição:	IFRS - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
Unidade Geral:	Ibirubá - Câmpus Ibirubá - Extensão
Unidade de Origem:	EXT - Extensão
Início Previsto:	04/08/2021
Término Previsto:	06/08/2021
Possui Recurso Financeiro:	Não

1.2 Detalhes da Proposta

Carga Horária Total da Ação:	140 horas
Justificativa da Carga Horária:	A carga horária da ação, estipulada em 140 horas, é aproximada e tenta contabilizar todas as 20 reuniões de grupo e organização ocorridas entre campus (Ibirubá, Farroupilha, Erechim e Rio Grande), avaliação da ação, organização junto aos convidados, certificação, publicação e divulgação, reflexão e confecção do relatório final.

Periodicidade:	Bianual
A Ação é Curricular?	Não
Abrangência:	Nacional
Tem Limite de Vagas?	Não
Local de Realização:	1º Evento Multicampi entre os cursos de Engenharia Mecânica do IFRS Será realizado de forma On line de forma a atender o público estimado nos três momentos do evento.
Período de Realização:	O 1º SEMINÁRIO DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA E HUMANA (SETech) do IFRS, ocorrerá nos dias 04, 05 e 06 de agosto de 2021, com previsão de início as 17:00 e término as 21:30 horas. Será realizado na modalidade on line com transmissão direta pela página do You Tube do curso de Engenharia Mecânica do IFRS campus Ibirubá. Evento aberto e gratuito sendo organizado e oferecido pelos campus do IFRS que possuem o curso de Engenharia Mecânica.
Tem Inscrição?	Não

1.3 Público-Alvo

Discentes de cursos tecnológicos do Brasil
 Discentes de cursos de Engenharia da rede federal de educação
 Egressos de cursos de engenharia
 Colaboradores e Profissionais liberais do ramo de Engenharia e afins
 Ingressos e Egressos de cursos superiores afins
 Profissionais do setor de educação tecnológica
 Profissionais de nível de gerência do setor de Engenharia
 Estudantes de nível técnico e superior da rede federal de educação
 Servidores da rede federal de educação tecnológica
 Profissionais e especialistas da área da ciência, tecnologia e sociedade
 Instituições de educação públicas e privadas de nível básico, médio e superior
 Instituições de ensino em Engenharia públicas e privadas
 Professores da rede municipal, estadual e federal
 Familiares dos discentes e docentes
 Comunidade local, regional e nacional bem como interessados no assunto

Nº Estimado de Público: 500

Discriminar Público-Alvo:

	A	B	C	D	E	Total
Público Interno da Universidade/Instituto	10	100	10	10	10	140
Instituições Governamentais Federais	50	100	20	20	5	195
Instituições Governamentais Estaduais	10	25	0	10	5	50
Instituições Governamentais Municipais	5	0	0	5	5	15
Organizações de Iniciativa Privada	0	0	0	0	10	10

Movimentos Sociais	0	0	0	0	10	10
Organizações Não-Governamentais (ONGs/OSCIPs)	0	0	0	0	10	10
Organizações Sindicais	0	0	0	0	10	10
Grupos Comunitários	0	0	0	0	10	10
Outros	0	0	0	0	50	50
Total	75	225	30	45	125	500

Legenda:

(A) Docente

(B) Discentes de Graduação

(C) Discentes de Pós-Graduação

(D) Técnico Administrativo

(E) Outro

1.4 Parcerias

Nome	Sigla	Parceria	Tipo de Instituição/IPES	Participação
Universidade de Caxias do Sul	UCS	Externa à IES	Organização de Iniciativa Privada	Participação no evento (Palestrante)
Pró Reitoria de Ensino IFRS	PROEN	Interna à IES	IFRS - PROEN	Participação no evento (Palestrante)
Pró Reitoria de Extensão IFRS	PROEX	Interna à IES	IFRS - PROEX - EXT	Participação no evento (Palestrante)
Coordenação de curso Eng. Mecânica - Campus Ibirubá	C_I	Interna à IES	IFRS - Ibirubá - ENS	Organização e apoio Palestrante no evento
Coordenação de curso Eng. Mecânica - Campus Rio Grande	C_RG	Externa à IES	Instituição Governamental Federal	Organização e apoio Palestrante no evento
Coordenação de curso Eng. Mecânica - Campus Farroupilha	C_F	Externa à IES	Instituição Governamental Federal	Organização e apoio Palestrante no evento
Coordenação de curso Engenharia Mecânica - Campus Erechim	C_E	Externa à IES	Instituição Governamental Federal	Organização e apoio Palestrante no evento
Associação Brasileira de Educação em Engenharia	ABENG E	Externa à IES	Organização Não Governamental (ONGs/OSCIPs)	Participação no evento (Palestrante)
Universidade Federal de Santa Catarina	UFSC	Externa à IES	Instituição Governamental Federal	Participação no evento (Palestrante)
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul	UERGS	Externa à IES	Instituição Governamental Estadual	Participação no evento (palestrante)
Setor de Pesquisa do campus Ibirubá	CGPPI	Interna à IES	IFRS - Ibirubá - P&I	Organização e apoio

Setor de Extensão do campus Ibirubá	CGAE	Interna à IES	IFRS - Ibirubá - EXT	Organização e apoio
Setor de Ensino do campus Ibirubá	CAGE	Interna à IES	IFRS - Ibirubá - ENS	Organização do evento
Setor de comunicação do campus Ibirubá	COM - Ibirubá	Interna à IES	IFRS - Ibirubá - EXT	Organização e apoio

1.5 Caracterização da Ação

Área de Conhecimento:	Engenharias
Área Temática Principal:	Educação
Área Temática Secundária:	Tecnologia e Produção
Linha de Extensão:	Educação Profissional
Caracterização:	Seminário

1.6 Descrição da Ação

Resumo da Proposta:

O seminário visa proporcionar um espaço formal de educação, uma atmosfera de interesse e motivação, permitindo aos estudantes autonomia nos processos de aprender e avaliar. Para que o evento não seja apenas um momento de absorção de conteúdos, mas um local dinâmico e agradável, possibilitando relação com o tema abordado, precisa ser encarado como um dos objetivos da instituição no cenário atual de ensino.

Proporcionar eventos desta natureza dentro de nossas instituições de forma organizada e bem planejados se torna uma estratégia de ensino visando integralizar grandes áreas do conhecimento.

Desse modo, enfrentando a tradicional prática pedagógica, onde o trabalho é realizado muitas vezes de forma excessiva e centralizado na figura do desenvolvimento tecnológico a qualquer preço, o estudante de Engenharia se torna passivo.

Portanto, é necessário buscar alternativas e meios reais para trocar essas ações por outras que possibilitem aos estudantes de Engenharia o interesse de relacionar e refletir os temas tecnológicos com a profissão de engenheiro, minimizando as distâncias entre os conteúdos técnicos dos sociais.

Para a busca de uma educação tecnológica integralizada entre educação, ciência, tecnologia e sociedade, os seminários podem ser ferramentas chave neste processo. Onde a reflexão sobre mudanças de postura das instituições e dos educadores frente ao papel fundamental da educação.

Eventos desta natureza e em espaços educativos formais possibilitam que professores e estudantes se desenvolvam de forma participativa e colaborativa, criando uma nova postura tecnológica, demonstrando a necessidade de abordagens no âmbito técnico-social.

Palavras-Chave:

Educação tecnológica, Ensino em Engenharia, Variáveis contemporâneas, CTS, Desenvolvimento técnico e humano

Informações Relevantes para Avaliação da Proposta:

Evento de caráter nacional, organizado pela integração dos 04 campus do IFRS que possuem o curso de Engenharia mecânica, contando com a participação direta dos coordenadores de curso juntamente com os estudantes.

Dará maior visibilidade ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, perante a comunidade de atuação, certificando o papel motor que tem no desenvolvimento tecnológico do país.

Este evento justifica-se pela busca de um espaço para exposição, apresentação e reflexão do Ensino em Engenharia no Instituto Federal do Rio Grande do Sul e em outras Instituições de educação tecnológica, que venham a gerar um desenvolvimento tecnológico e social para as áreas do ensino, pesquisa e extensão.

Desta forma influenciando novos conhecimentos e gerando produção técnica das áreas envolvidas, possibilitando o crescimento pessoal e profissional de todos os envolvidos.

1.6.1 Justificativa

O presente trabalho justifica-se por apresentar reflexões com as práticas educacionais no ensino em Engenharia, reforçando a quebra de paradigma entre a dicotomia do desenvolvimento técnico e desenvolvimento humano.

De acordo com estudos anteriores sobre a temática onde cito na sequência desde texto as Instituições e Universidades de Educação tecnológica devem fazer a:

'busca e o cultivo do saber, a formação de seres humanos que a todo o momento possam inserir-se de modo crítico, rigoroso e criativo na existência social, no mundo do trabalho, e contribuir para transformá-lo, para superar a realidade e a sociedade existente.' (DÍAZ BORDENAVE; PEREIRA, 2012 apud STURM et al., 2017, p. 151).

"universidade como instituição que cultiva o trabalho da razão e formação humana se institui e se autojustifica à medida que faz a crítica de si mesma, da sociedade, da cultura, da existência humana, dos saberes, das ideias, dos conceitos, das teorias, dos métodos e da prática." (PASSOS et al., 2005, apud STURM et al., 2017, p. 150).

A principal justificativa desse evento é que a partir dos resultados obtidos, será possível disponibilizar informações as outras unidades que possuem curso superior em Engenharia com relação ao tema desenvolvido, visando incentivar novas estratégias, ferramentas e metodologias de ensino tecnológico, bem como a utilização do produto educacional produzido em suas ações educativas.

A necessidade de estimular o espírito criativo e o pensamento crítico para o desenvolvimento de novas abordagens educacionais ou processos de ensino e aprendizagem que visam melhorar as práticas do dia a dia é uma realidade tanto para os acadêmicos quando para os profissionais de educação.

Em um mundo que está em constante e rápida evolução a necessidade de oportunizar espaços de reflexão sobre o ensino em Engenharia no atual panorama educacional tecnológico bem como as perspectivas de futuro é de fundamental importância.

Considerando as finalidades dos Institutos Federais que não somente ofertar educação profissional e tecnológica, em todos os seus níveis e modalidades, formando e qualificando cidadãos com vistas na atuação profissional nos diversos setores da economia, com ênfase no desenvolvimento socioeconômico local, regional e nacional, mas também realizar e estimular a ciência, tecnologia e a sociedade apoiando a produção cultural, o empreendedorismo, o cooperativismo e o desenvolvimento humano, científico e tecnológico.

Neste contexto, eventos que oportunizem espaços de reflexão sobre o panorama do ensino em engenharia e as perspectivas de futuro são de fundamental importância para a sociedade.

1.6.2 Objetivos

Objetivo geral do evento:

Potencializar reflexões e discussões sobre educação tecnológica e humana relacionar as variáveis contemporâneas e suas relações com o ensino em Engenharia, através de eventos científicos organizados.

Objetivos específicos:

- a) - Debater estudos referentes às variáveis contemporâneas e suas relações com o ensino em Engenharia mecânica;
- b) - Levantar reflexões referentes ao assunto dentro da educação em Engenharia do IFRS;
- c) - Identificar as concepções dos estudantes em relação ao tema;
- d) - Proporcionar ambientes de reflexão dentro de espaços formais de educação possibilitando um ambiente de debate e discussões sobre as variáveis contemporâneas e o ensino em engenharia;
- e) - Identificar as concepções do público externo nos ambientes de reflexão em relação aos assuntos abordados;
- f) - Produzir um produto didático digital de apoio institucional;
- g) - Contribuir na busca de estratégias e ferramentas didáticas para o ensino em Engenharia no contexto das variáveis contemporâneas;
- h) - Despertar no estudante e professor a necessidade de discussão de temas relacionando o ensino em Engenharia e as variáveis contemporâneas;
- i) - Orientar trabalhos em desenvolvimento na instituição e propor atividades institucionais de forma integralizada;

1.6.3 Programação

Data	Atividade	Tipo de Atividade	Local	Início	Término	Duração
04/08/2021	Neste dia teremos a cerimônia de abertura do S.E.Tec.H - Seminário de Educação Tecnológica e Humana do IFRS, com a participação do representante da Reitoria do Instituto Federal - IFRS, juntamente com os diretores dos campus de Rio Grande, Farroupilha, Erechim e Ibirubá.	Seminário Nacional	Evento on line com transmissão direta via You Tube	17:00	18:00	60 min.
04/08/2021	Painel Temático: Tema: 'Ensino em Engenharia no IFRS' Palestrante: Participação do representante da Proen - Pró Reitoria de Ensino do IFRS	Painel	Evento on line com transmissão via canal do You Tube	18:00	19:00	60 min.

04/08/2021	<p>Painel Temático</p> <p>Tema: 'Curricularização da Extensão nos cursos de Eng. Mecânica do IFRS'</p> <p>Palestrante: Participação da Pró Reitora de Extensão Sra. Marlova Benedetti</p>	Painel	Evento on line com transmissão ao vivo via canal do You Tube	19:30	21:30	120 min.
05/08/2021	<p>Mesa redonda: Entre os Coordenadores de cursos de Engenharia Mecânica do IFRS</p> <p>Participantes: Campus Rio Grande, Farroupilha, Erechim e Ibirubá</p> <p>Tema: 'Desafios no Ensino em Engenharia'</p>	Mesa-redonda	On line com transmissão pelo canal do You Tube	17:00	18:00	60 min.
05/08/2021	<p>Painel Temático</p> <p>Tema: 'Aprendizagem Ativa na Educação em Engenharia'</p> <p>Palestrante: Participação da Profª. Dra. Valquíria Villas Boas da UCS - Universidade de Caxias do Sul</p>	Painel	On line com transmissão pelo canal do You Tube	18:00	19:00	60 min.
05/08/2021	<p>Painel Temático:</p> <p>Tema: 'As Novas Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Engenharia - Novas DCN's'</p> <p>Palestrante: Participação do Prof. Dr. Vanderli Fava de Oliveira - Presidente da Associação Brasileira de Educação em Engenharia - ABENGE</p>	Painel	On line com transmissão via canal do You Tube	19:30	21:30	120 min.

06/08/2021	<p>Mesa redonda:</p> <p>Temas: 'Estudantes de engenharia suas visões e perspectiva' e 'Projetos técnico-sociais de Engenharia' desenvolvidos nos campus do IFRS</p> <p>Palestrantes: Professores e estudantes dos campus de Rio Grande, Farroupilha, Erechim e Ibirubá</p>	Mesa-redonda	Evento on line com transmissão	17:00	18:00	60 min.
06/08/2021	<p>Painel Temático:</p> <p>Tema: 'Teorias de aprendizagem no Ensino em Engenharia' ou tema similar</p> <p>Palestrante: à definir</p>	Painel	On line com transmissão via You Tube	18:00	19:00	60 min.
06/08/2021	<p>Painel de Debate:</p> <p>Tema: 'Que Engenharia Queremos?'</p> <p>Participantes: Prof. Dr. Walter A. Bazzo da UFSC e Prof. Dr. Luciano Andreatta da UERGS</p>	Debate	Evento on line com transmissão via canal do You tube	19:30	21:30	120 min.
06/08/2021	<p>Cerimônia de encerramento do Seminário</p> <p>Participantes: Diretora do campus Ibirubá e o Coordenador do Curso de Engenharia Mecânica do campus Ibirubá e demais convidados</p>	Seminário Nacional	On line com transmissão via canal do You Tube	21:30	22:00	30 min.

1.6.4 Avaliação

Pelo Público

O Público receberá um questionário on line de livre preenchimento para avaliar o evento de maneira global, ou seja, terão questionamentos sobre a estrutura oferecida, sobre os temas abordados, sobre a forma como o tema foi apresentado, sobre o tempo disponibilizado e um campo para observações.

As avaliações feitas serão contabilizadas e reunidas para discussão na reunião de fechamento do evento, que contará com toda a equipe organizadora. Será redigido os principais pontos para registro e ferramenta de trabalho para os próximos eventos.

Pela Equipe

A avaliação a ser realizada pela equipe de execução será realizada por meio de reunião de fechamento após a realização do evento, onde serão elencados, todos os pontos positivos e negativos, vindos dos pareceres do público que participou.

As avaliações feitas serão contabilizadas e reunidas para discussão na reunião de fechamento.

Um levantamento dos principais pontos para registro e ferramenta de trabalho para os próximos eventos.

1.6.5 Observações

Evento com abrangência nacional com a participação dos principais representantes do segmento da

educação tecnológica, contando com painéis temáticos, debates e mesa redonda tendo como tema principal o Ensino em Engenharia.

Evento com caráter extensionista integrando os cursos de Engenharia Mecânica do IFRS, sendo este o produto educacional da minha pesquisa de mestrado profissional em docência da UERGS.

Seminário de Educação Tecnológica e Humana com caráter multicampi envolvendo os seguintes campus:
Ibirubá;
Rio Grande;
Erechim;
Farroupilha.

A partir desta edição o evento poderá ser replicado pela Instituição e até mesmo poderá se tornar um evento de maior envergadura como um Congresso Nacional.

1.7 Divulgação/Certificados

Meios de Divulgação:	Cartaz, Folder, Mala Direta, Internet, Imprensa
Contato:	Via canais de comunicação do IFRS campus Ibirubá e demais campus envolvidos na ação, bem como o canal de comunicação dos cursos de Engenharia mecânica.
Emissão de Certificados:	Participantes, Equipe de Execução
Qtde Estimada de Certificados para Participantes:	500
Qtde Estimada de Certificados para Equipe de Execução:	10
Total de Certificados:	510
Menção Mínima:	
Frequência Mínima (%):	99
Justificativa de Certificados:	Emissão de certificados formais do IFRS, para demonstrar respeito, seriedade e compromisso com nossos valores institucionais.

1.8 Outros Produtos Acadêmicos

Gera Produtos:	Certificados gerados pelo SGCE - Sistema de Gerenciamento de Certificados Eletrônicos utilizado pelo IFRS, ou outro similar sendo disponibilizado ao participantes que devidamente comprovar a sua participação no referido evento e responder o questionário de avaliação.
Produtos:	Produto Audiovisual-Vídeo
Descrição/Tiragem:	Sendo esse válido e poderá ser utilizado pelo participante para os mais variados fins de acordo com a sua necessidade.

1.9 Anexos

Nome	Tipo
proposta_cronograma_seminArio_de_educaCAo_tecnolOgica_e_humana__v_2__nao_oficial.pdf	Outro

2. Equipe de Execução

2.1 Membros da Equipe de Execução

Docentes da IFRS

Nome	Regime - Contrato	Instituição	CH Total	Funções
Alexandre Bittencourt de Sá	Dedicação exclusiva	IFRS	40 hrs	Membro da Comissão Organizadora, Colaborador(a)
Anderson de Oliveira Fraga	40 horas	IFRS	56 hrs	Membro da Comissão Organizadora
Cristiano Kulman	Dedicação exclusiva	IFRS	48 hrs	Membro da Comissão Organizadora, Colaborador(a)
Daniela Lupinacci Villanova	Dedicação exclusiva	IFRS	36 hrs	Membro da Comissão Organizadora
Demian Boaroli	Dedicação exclusiva	IFRS	36 hrs	Membro da Comissão Organizadora
Felipe Leite Silva	Dedicação exclusiva	IFRS	36 hrs	Membro da Comissão Organizadora
Marco Aurélio Moreira Saran	Dedicação exclusiva	IFRS	56 hrs	Membro da Comissão Organizadora, Colaborador(a)
Moisés Nivaldo Cordeiro	Dedicação exclusiva	IFRS	140 hrs	Coordenador(a), Membro da Comissão Organizadora
Tiago Rios da Rocha	Dedicação exclusiva	IFRS	44 hrs	Membro da Comissão Organizadora, Colaborador(a)

Discentes da IFRS

Não existem Discentes na sua atividade

Técnico-administrativo da IFRS

Nome	Regime de Trabalho	Instituição	Carga	Função
Julia Caroline Goulart Blank	-	IFRS	52 hrs	Membro da Comissão Organizadora, Colaborador(a)
Marcos Roberto Jost	40 horas	IFRS	52 hrs	Membro da Comissão Organizadora
Sabrine de Oliveira	40 horas	IFRS	36 hrs	Membro da Comissão Organizadora, Colaborador(a)

Outros membros externos a IFRS

Não existem Membros externos na sua atividade

Coordenador:

Nome: Moisés Nivaldo Cordeiro

Nº de Matrícula: 2258011

CPF: 95543880049

Email: moises.cordeiro@ibiruba.ifrs.edu.br

Categoria: Professor Titular

Fone/Contato: 54 - 3341-3171 / 54 - 9901-5631

2.2 Cronograma de Atividades

Atividade: 1º - Reunião de formalização para propor a organização do Seminário junto aos colegas de curso do campus.

Início: Ago/2021 **Duração:** 1 Dia

Somatório da carga horária dos membros: 12 Horas Total

Responsável: Moisés Nivaldo Cordeiro (C.H. 4 horas Total)

Membros Vinculados: Cristiano Kulman (C.H. 4 horas Total)
Anderson de Oliveira Fraga (C.H. 4 horas Total)

Atividade: 2º - Reunião de formalização para propor a organização do Seminário com os coordenadores de curso dos campus de Rio Grande, Farroupilha, Erechim e Ibirubá.

Início: Ago/2021 **Duração:** 1 Dia

Somatório da carga horária dos membros: 20 Horas Total

Responsável: Moisés Nivaldo Cordeiro (C.H. 4 horas Total)

Membros Vinculados: Felipe Leite Silva (C.H. 4 horas Total)
Demian Boaroli (C.H. 4 horas Total)
Daniela Lupinacci Villanova (C.H. 4 horas Total)
Anderson de Oliveira Fraga (C.H. 4 horas Total)

Atividade: 3º Definição dos assuntos a serem debatidos nas palestras e formalização dos convites aos participantes externos;

Início: Ago/2021 **Duração:** 1 Dia

Somatório da carga horária dos membros: 8 Horas Total

Responsável: Moisés Nivaldo Cordeiro (C.H. 4 horas Total)

Membro Vinculado: Anderson de Oliveira Fraga (C.H. 4 horas Total)

Atividade: 4º Reunião para apresentação aos membros da Direção do campus sobre o evento planejado e convite para participação formal;

Início: Ago/2021 **Duração:** 1 Dia

Somatório da carga horária dos membros: 32 Horas Total

Responsável: Moisés Nivaldo Cordeiro (C.H. 4 horas Total)

Membros Vinculados: Sabrine de Oliveira (C.H. 4 horas Total)
 Marcos Roberto Jost (C.H. 4 horas Total)
 Marco Aurélio Moreira Saran (C.H. 4 horas Total)
 Julia Caroline Goulart Blank (C.H. 4 horas Total)
 Cristiano Kulman (C.H. 4 horas Total)
 Anderson de Oliveira Fraga (C.H. 4 horas Total)
 Alexandre Bittencourt de Sá (C.H. 4 horas Total)

Atividade: 5º Reunião com o setor de comunicação do campus, com convite de participação a interprete da língua de sinais do campus;

- Organização entre as interpretes dos demais campus;

Início: Ago/2021 **Duração:** 1 Dia

Somatório da carga horária dos membros: 28 Horas Total

Responsável: Moisés Nivaldo Cordeiro (C.H. 4 horas Total)

Membros Vinculados: Sabrine de Oliveira (C.H. 4 horas Total)
 Marco Aurélio Moreira Saran (C.H. 4 horas Total)
 Julia Caroline Goulart Blank (C.H. 4 horas Total)
 Cristiano Kulman (C.H. 4 horas Total)
 Anderson de Oliveira Fraga (C.H. 4 horas Total)
 Alexandre Bittencourt de Sá (C.H. 4 horas Total)

Atividade: 6º Confeção do folder / convite digital / chamada digital e demais itens de ampla divulgação

Início: Ago/2021 **Duração:** 2 Dias

Somatório da carga horária dos membros: 20 Horas Total

Responsável: Moisés Nivaldo Cordeiro (C.H. 16 horas Total)

Membro Vinculado: Julia Caroline Goulart Blank (C.H. 4 horas Total)

Atividade: 7º Envio de material de divulgação para ampla divulgação do evento

Início: Ago/2021 **Duração:** 1 Dia

Somatório da carga horária dos membros: 12 Horas Total

Responsável: Moisés Nivaldo Cordeiro (C.H. 4 horas Total)

Membros Vinculados: Tiago Rios da Rocha (C.H. 4 horas Total)
Julia Caroline Goulart Blank (C.H. 4 horas Total)

Atividade: 8º - Ampla divulgação do evento nas mídias sociais, redes de contatos, Instituições de ensino em Engenharia e demais setores.

Início: Ago/2021 **Duração:** 1 Dia

Somatório da carga horária dos membros: 96 Horas Total

Responsável: Moisés Nivaldo Cordeiro (C.H. 8 horas Total)

Membros Vinculados: Tiago Rios da Rocha (C.H. 8 horas Total)
Sabrine de Oliveira (C.H. 8 horas Total)
Marcos Roberto Jost (C.H. 8 horas Total)
Marco Aurélio Moreira Saran (C.H. 8 horas Total)
Julia Caroline Goulart Blank (C.H. 8 horas Total)
Felipe Leite Silva (C.H. 8 horas Total)
Demian Boaroli (C.H. 8 horas Total)
Daniela Lupinacci Villanova (C.H. 8 horas Total)
Cristiano Kulman (C.H. 8 horas Total)
Anderson de Oliveira Fraga (C.H. 8 horas Total)
Alexandre Bittencourt de Sá (C.H. 8 horas Total)

Atividade: 9º - Alinhamento e definições junto ao setor de comunicação e com o membro da equipe de execução responsável pela transmissão do evento para a cerimônia de abertura e andamento do evento.

- Alinhamento e definições junto ao palestrante do painel temático de entrada do 1º dia
- Alinhamento e definições junto ao palestrante do painel temático principal do 1º dia de evento

Início: Ago/2021 **Duração:** 1 Dia

Somatório da carga horária dos membros: 16 Horas Total

Responsável: Moisés Nivaldo Cordeiro (C.H. 4 horas Total)

Membros Vinculados: Tiago Rios da Rocha (C.H. 4 horas Total)
Marco Aurélio Moreira Saran (C.H. 4 horas Total)
Julia Caroline Goulart Blank (C.H. 4 horas Total)

Atividade: 10º - Alinhamento e definições junto com o membro da equipe de execução responsável pela transmissão do evento.

- Alinhamento e definições junto ao participantes da mesa redonda do 2º dia de evento
- Alinhamento e definições junto ao palestrante do painel temático de entrada do 2º dia de evento
- Alinhamento e definições junto ao palestrante do painel temático principal do 2º dia de evento

Início: Ago/2021 **Duração:** 1 Dia
Somatório da carga horária dos membros: 8 Horas Total
Responsável: Moisés Nivaldo Cordeiro (C.H. 4 horas Total)
Membro Vinculado: Marco Aurélio Moreira Saran (C.H. 4 horas Total)

Atividade: 11º - Alinhamento e definições junto com o membro da equipe de execução responsável pela transmissão do evento.

- Alinhamento e definições junto ao participantes da mesa redonda do 3º dia de evento
- Alinhamento e definições junto ao palestrante do painel temático de entrada do 3º dia de evento
- Alinhamento e definições junto ao palestrante do painel de debate principal do 3º dia de evento

Início: Ago/2021 **Duração:** 1 Dia
Somatório da carga horária dos membros: 12 Horas Total
Responsável: Moisés Nivaldo Cordeiro (C.H. 4 horas Total)
Membros Vinculados: Marco Aurélio Moreira Saran (C.H. 4 horas Total)
 Cristiano Kulman (C.H. 4 horas Total)

Atividade: 12º Criação de formulários de inscrição, presença e demais formulários de controle e aquisição de dados dos participantes para futura certificação e controle.

Início: Ago/2021 **Duração:** 1 Dia
Somatório da carga horária dos membros: 8 Horas Total
Responsável: Moisés Nivaldo Cordeiro (C.H. 8 horas Total)

Atividade: 13º Reunião geral com equipe de execução antes do evento para as últimas definições

Início: Ago/2021 **Duração:** 1 Dia
Somatório da carga horária dos membros: 48 Horas Total
Responsável: Moisés Nivaldo Cordeiro (C.H. 4 horas Total)
Membros Vinculados: Tiago Rios da Rocha (C.H. 4 horas Total)
 Sabrine de Oliveira (C.H. 4 horas Total)
 Marcos Roberto Jost (C.H. 4 horas Total)
 Marco Aurélio Moreira Saran (C.H. 4 horas Total)
 Julia Caroline Goulart Blank (C.H. 4 horas Total)
 Felipe Leite Silva (C.H. 4 horas Total)

Demian Boaroli (C.H. 4 horas Total)
 Daniela Lupinacci Villanova (C.H. 4 horas Total)
 Cristiano Kulman (C.H. 4 horas Total)
 Anderson de Oliveira Fraga (C.H. 4 horas Total)
 Alexandre Bittencourt de Sá (C.H. 4 horas Total)

Atividade: 14º Execução da ação de extensão nos dias 04,05 e 06 de agosto de 2021

Início: Ago/2021 **Duração:** 3 Dias

Somatório da carga horária dos membros: 192 Horas Total

Responsável: Moisés Nivaldo Cordeiro (C.H. 16 horas Total)

Membros Vinculados: Tiago Rios da Rocha (C.H. 16 horas Total)
 Sabrine de Oliveira (C.H. 16 horas Total)
 Marcos Roberto Jost (C.H. 16 horas Total)
 Marco Aurélio Moreira Saran (C.H. 16 horas Total)
 Julia Caroline Goulart Blank (C.H. 16 horas Total)
 Felipe Leite Silva (C.H. 16 horas Total)
 Demian Boaroli (C.H. 16 horas Total)
 Daniela Lupinacci Villanova (C.H. 16 horas Total)
 Cristiano Kulman (C.H. 16 horas Total)
 Anderson de Oliveira Fraga (C.H. 16 horas Total)
 Alexandre Bittencourt de Sá (C.H. 16 horas Total)

Atividade: 15º Organização do processo de disponibilidade do evento no canal do You Tube do curso de Eng. Mecânica e da Instituição.

Início: Ago/2021 **Duração:** 1 Dia

Somatório da carga horária dos membros: 16 Horas Total

Responsável: Marco Aurélio Moreira Saran (C.H. 4 horas Total)

Membros Vinculados: Tiago Rios da Rocha (C.H. 4 horas Total)
 Moisés Nivaldo Cordeiro (C.H. 4 horas Total)
 Anderson de Oliveira Fraga (C.H. 4 horas Total)

Atividade: 16º Organização do processo de análise das avaliações do público participante. Categorização dos dados.

Início: Ago/2021 **Duração:** 1 Dia

Somatório da carga horária dos membros: 16 Horas Total

Responsável: Moisés Nivaldo Cordeiro (C.H. 16 horas Total)

Atividade: 17º Organização do processo de certificação dos participantes do evento e demais colaboradores

Início: Ago/2021 **Duração:** 2 Dias
Somatório da carga horária dos membros: 32 Horas Total
Responsável: Marcos Roberto Jost (C.H. 16 horas Total)
Membro Vinculado: Moisés Nivaldo Cordeiro (C.H. 16 horas Total)

Atividade: 18° Organização da reunião de fechamento e análise geral do evento. Levantamento de pontos positivos e negativos em relação ao processo.

Início: Ago/2021 **Duração:** 1 Dia
Somatório da carga horária dos membros: 4 Horas Total
Responsável: Moisés Nivaldo Cordeiro (C.H. 4 horas Total)

Atividade: 19° Reunião de fechamento e análise da ação.

Início: Ago/2021 **Duração:** 1 Dia
Somatório da carga horária dos membros: 44 Horas Total
Responsável: Moisés Nivaldo Cordeiro (C.H. 4 horas Total)
Membros Vinculados: Tiago Rios da Rocha (C.H. 4 horas Total)
 Marcos Roberto Jost (C.H. 4 horas Total)
 Marco Aurélio Moreira Saran (C.H. 4 horas Total)
 Julia Caroline Goulart Blank (C.H. 4 horas Total)
 Felipe Leite Silva (C.H. 4 horas Total)
 Demian Boaroli (C.H. 4 horas Total)
 Daniela Lupinacci Villanova (C.H. 4 horas Total)
 Cristiano Kulman (C.H. 4 horas Total)
 Anderson de Oliveira Fraga (C.H. 4 horas Total)
 Alexandre Bittencourt de Sá (C.H. 4 horas Total)

Atividade: 20° Confeção do relatório final da ação junto ao sistema informatizado SIGProj utilizado pelo IFRS para controle e avaliação de ações de extensão.

Início: Ago/2021 **Duração:** 1 Dia
Somatório da carga horária dos membros: 8 Horas Total
Responsável: Moisés Nivaldo Cordeiro (C.H. 8 horas Total)

Responsável	Atividade	2021											
		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Moisés Nivaldo Cordeiro	1º - Reunião de formalização para propor a ...	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
Moisés Nivaldo Cordeiro	2º - Reunião de formalização para propor a ...	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
Moisés Nivaldo Cordeiro	3º Definição dos assuntos a serem debatidos...	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
Moisés Nivaldo Cordeiro	4º Reunião para apresentação aos membros da...	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
Moisés Nivaldo Cordeiro	5º Reunião com o setor de comunicação do ca...	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
Moisés Nivaldo Cordeiro	6º Confeção do folder / convite digital / ...	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
Moisés Nivaldo Cordeiro	7º Envio de material de divulgação para amp...	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
Moisés Nivaldo Cordeiro	8º - Ampla divulgação do evento nas mídias ...	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
Moisés Nivaldo Cordeiro	9º - Alinhamento e definições junto ao seto...	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
Moisés Nivaldo Cordeiro	10º - Alinhamento e definições junto com o ...	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-

Moisés Nivaldo Cordeiro	11º - Alinhamento e definições junto com o ...	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
Moisés Nivaldo Cordeiro	12º Criação de formulários de inscrição, pr...	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
Moisés Nivaldo Cordeiro	13º Reunião geral com equipe de execução an...	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
Moisés Nivaldo Cordeiro	14º Execução da ação de extensão nos dias 0...	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
Marco Aurélio Moreira Saran	15º Organização do processo de disponibild...	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
Moisés Nivaldo Cordeiro	16º Organização do processo de análise das ...	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
Marcos Roberto Jost	17º Organização do processo de certificação...	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
Moisés Nivaldo Cordeiro	18º Organização da reunião de fechamento e ...	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
Moisés Nivaldo Cordeiro	19º Reunião de fechamento e análise da ação...	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
Moisés Nivaldo Cordeiro	20º Confeção do relatório final da ação ju...	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-

, 10/07/2021

Local

Moisés Nivaldo Cordeiro
Coordenador(a)/Tutor(a)

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO INICIAL

QUESTIONÁRIO INICIAL – DISCENTES DO CURSO ENG. MECÂNICA – IFRS

Prezado(a) estudante, você está sendo respeitosamente convidado(a) a participar do projeto de pesquisa intitulado **“Variáveis Contemporâneas e suas relações com o Ensino em Engenharia”**, cujo objetivo principal é potencializar reflexões e discussões sobre as variáveis contemporâneas dentro do ensino em Engenharia Mecânica do IFRS.

Sua colaboração e participação no estudo são de extrema importância, uma vez que este estudo pode vir a auxiliar diretamente no processo de ensino e aprendizagem de conhecimentos relevantes da tríade Ciência, Tecnologia e Sociedade e as Variáveis Contemporâneas nos cursos superiores de Engenharia.

A partir dos resultados obtidos, será possível disponibilizar informações as outras unidades que possuem curso superior em Engenharia com relação ao tema desenvolvido, visando incentivar a utilização do produto educacional em suas ações educativas na área de Engenharia Mecânica.

Agradeço a sua participação e colaboração.

Conto com a sua disponibilidade e gentileza para responder as questões apresentadas.

Iniciais do nome do estudante: _____ **Curso:** _____

Semestre: _____ **Ano de ingresso:** _____

E-mail: _____

Informe por gentileza sua idade?

18 a 20 20 a 25 25 a 30 30 a 35 35 a 40 Outra: ____

1- Quem ou o que influenciou sua orientação para a área científica e tecnológica? Por que cursar engenharia Mecânica?

2- Você conhece ou já ouviu falar em abordagem , enfoque, perspectiva programa ou projeto em CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade?

Não Sim Outra

2.1 - O que você entende por CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade?

3 - Quais suas principais fontes de informações sobre CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE - CTS?

Nenhuma fonte Instituição de ensino Livros e Artigos científicos
 Programas televisivos específicos Redes sociais e Internet Discussão com amigos
 outros

4 - Você já leu alguma literatura (Livro, Artigo Científico, Revista Científica) a respeito dos assuntos: "CTS", "Formação técnica e humana", "Variáveis Contemporâneas" e/ou "Ensino em Engenharia"?

Não Sim Outra

5 - Para você a Educação Tecnológica pode ser neutra? Uma construção de conhecimentos técnicos, desvinculados de qualquer problemática social ou econômica.

Não Sim Outra

5.1 - Por quê? Comente a sua posição a este respeito, conforme resposta acima.

6 - Você considera importante a abordagem de temas relacionados a Sociedade em disciplinas técnicas?

Não Sim Outra

6.1 - Por quê? Comente a sua posição a este respeito, conforme resposta acima.

7 - Como você percebe e define suas CONCEPÇÕES (julgamentos, opiniões, pontos de vista) sobre as TECNOLOGIAS na atual vida em sociedade?

Necessárias Vital Preocupação Desnecessárias Outra

8 - Para você qual das frases abaixo tem mais sentido?

Para gerir qualquer projeto de engenharia para a sociedade, faz-se necessário primeiramente refletir sobre as questões científicas e tecnológicas e depois questões humanas.

Para gerir qualquer projeto de engenharia para a sociedade, faz-se necessário primeiramente refletir sobre as questões humanas e depois as questões científicas e tecnológicas.

9 - Você confia na inteligência artificial, biotecnologia ou máquinas tecnológicas como solução para os problemas sociais brasileiros?

Confio Não confio Outra

10 - Tratando-se de desenvolvimento tecnológico e suas implicações de caráter social e humano. Na sua opinião a Instituição (IFRS) fornece espaços para reflexão, discussão e debates com esta abordagem em eventos institucionais ou dentro da sala de aula?

Não Sim Não sei responder

**Obrigado pela sua participação!
Prof. Moisés N. Cordeiro.**

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO FINAL
QUESTIONÁRIO FINAL – DISCENTES DO CURSO ENG. MECÂNICA - IFRS

Prezado(a) estudante, você está sendo respeitosamente convidado(a) a participar do questionário final referente ao projeto de pesquisa intitulado “**Variáveis Contemporâneas e suas relações com o Ensino em Engenharia**”, cujo objetivo principal é potencializar reflexões e discussões sobre as variáveis contemporâneas dentro do ensino em Engenharia mecânica do IFRS, a partir do Seminário de Educação Tecnológica e Humana.

Sua colaboração e participação no estudo são de extrema importância, uma vez que este estudo pode vir a auxiliar diretamente no processo de ensino e aprendizagem de conhecimentos relevantes para uma formação tecnológica e humana nos cursos superiores de Engenharia.

A partir dos resultados obtidos, será possível disponibilizar informações as outras unidades da rede Federal de Educação Tecnológica que possuem curso superior em Engenharia com relação ao tema desenvolvido, visando incentivar a utilização do produto educacional em suas ações educativas. Agradeço a sua participação e colaboração.

Conto com a sua disponibilidade e gentileza para responder as questões apresentadas.

Iniciais do nome do estudante: _____ **Curso:** _____

Semestre: _____ **Ano de ingresso:** _____

E-mail: _____

Informe por gentileza sua idade?

18 a 20 20 a 25 25 a 30 30 a 35 35 a 40 Outra: ____

1 - Acredita que espaços educacionais como o Seminário de Educação Tecnológica e Humana contribuirá na sua formação pessoal e profissional?

Não Sim Outra

2 - Sobre os conceitos abordados nos 3 dias de Seminário de Educação Tecnológica e Humana, o(a) Sr(a). já havia tido acesso a estes conceitos em sala de aula?

Não Sim Outra

2.1 - Comente a resposta acima: Quais conceitos lembra de ter tido acesso durante as aulas?

3 - Sobre o papel da Instituição de Ensino em Engenharia (IFRS), dentro de ambientes formais de educação tecnológica, quais destas atividades o(a) Sr(a). pensa que a Instituição deverá desenvolver? Marque as alternativas que você concorda e considera mais relevante.

- Apenas construção de conteúdos específicos da área
 Introdução, preparação e discussão dos problemas sociais
 Despertar a reflexão crítica sobre as formas como o poder da tecnologia age na sociedade
 Aproximar o aluno de temas reais, questões socioeconômicas e culturais que os cercam
 Trabalhar modelos padrões para a sociedade inteira, sem adaptações, reproduzindo a ordem existente
 Outra

4 - Em sua opinião é possível estabelecer relação entre a formação tecnológica e humana, conceitos de Ciência, Tecnologia, Sociedade, Equação Civilizatória e variáveis contemporâneas no Ensino em Engenharia?

Não Sim Outra

4.1 - Comente a resposta acima: Se a resposta foi (SIM) Como fazer isso? E se a resposta foi (NÃO) por quê? _____

5 - Depois desta experiência no Seminário o(a) Sr(a). considera que a EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA pode ser neutra e se limitar a construção de conhecimentos técnicos, desvinculados de qualquer problemática social e/ou econômica?

Não Sim Outra

6 - Após sua participação no Seminário de Educação Tecnológica e Humana, o que o(a) Sr(a). pensa sobre a seguinte afirmação: Se um país possui um elevado nível de desenvolvimento tecnológico também terá um grande crescimento econômico e por consequência terá uma melhor qualidade de vida de sua população.

Concordo Não concordo Outro

6.1 - Por quê? Comente a sua posição a este respeito, conforme resposta acima.

7 - Considerando as variáveis da equação civilizatória e suas relações no Ensino em Engenharia apresentadas no Seminário de Educação Tecnológica e Humana, o(a) Sr(a). considera que algum deles representa seus ideais de vida profissional e pessoal, traduz seu pensamento sobre a realidade?

Sim Não Outra

8 - Após sua participação no Seminário, como o(a) Sr(a). definiria seu grau de interesse por temas SOCIAIS contextualizados com CIÊNCIA E TECNOLOGIA?

Muito interessado Interessado Pouco interessado
 Desinteressado Outra

9 - Caso a Instituição (IFRS) oferecesse algum Programa de formação tecnológica e humana relacionando CTS – Ciência, Tecnologia, Sociedade, Equação Civilizatória e variáveis contemporâneas da sociedade o(a) Sr(a). participaria?

Sim Não Outra

10 - Como considera esta proposta de formação para os estudantes de engenharia onde poderão relacionar questões técnicas, econômicas, sociais, políticas, ambientais e culturais, com uma visão ética e humanística para o atendimento das necessidades da sociedade?

Necessário para o futuro
 Desnecessário para o futuro
 Não sei responder
 Outro

Obrigado pela sua participação!

Prof. Moisés Nivaldo Cordeiro

APÊNDICE D – FOLDER DIGITAL UTILIZADO NA DIVULGAÇÃO

SEMINÁRIO TECNOLÓGICA E HUMANA DE EDUCAÇÃO

05/08/2021

MESA REDONDA:

CONDENADORES DE CURSO ENGENHARIA MECÂNICA DO IFRS
DESAFIOS NO ENSINO EM ENGENHARIA
17:00 AS 18:30

Transmissão pelo canal: <https://www.youtube.com/channel/UCQbJVCBAaPrBh3ZFxQHay1w>

04/08/2021

CERIMÔNIA DE ABERTURA
17:00 AS 18:30

PROFETORA DE ADMINISTRAÇÃO
TATIANA WEBER

REITOR DA UFRGS
LEONARDO BENOLOTTI

PROFETORA ADJUNTA DE ENSINO DO IFRS
LARISSA BRANDELLI BUCCO

PROFETORA DE EXTENSÃO DO IFRS
MARILVA BENEDETTI

PANEL TEMÁTICO:
PERMANÊNCIA E ÊXITO NOS CURSOS DE ENGENHARIA
18:00 AS 19:00

PANEL TEMÁTICO:
CURRÍCULO ARGUMENTATIVO NOS CURSOS DE ENGENHARIA
19:30 AS 21:30

04 A 06 DE AGOSTO DE 2021

06/08/2021

MESA REDONDA:
ESTUDANTES DOS CURSOS DE ENGENHARIA MECÂNICA DO IFRS
VISÕES E PERSPECTIVAS PROJETOS TÉCNICO SOCIAIS DE ENGENHARIA
17:00 AS 18:30

PROF. DR. LUIZ LUDER
DIRETOR GERAL DO CAMPUS LITORAL NORTE DA UFRGS

PANEL TEMÁTICO:
ALTERNATIVA DE FORMAÇÃO EM ENGENHARIA A PARTIR DE ANTECEDENTES EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA-BIOT
18:00 AS 19:00

PROF. DR. WALTER A. BAZZO
FUNDADOR DO INSTITUTO DE ESTUDOS TECNOLÓGICOS - IETEC UFRGS

PROF. DR. LUIZIANO ANTONIETTO
COORDENADOR DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE MATERIAIS E MANUTENÇÃO - PPGEM

PANEL TEMÁTICO:
NOVAS DIRETRIZES CURRICULARES PARA OS CURSOS DE ENGENHARIA
19:30 AS 21:30

PROF. DR. YAMERLI
PRESIDENTE DE OITAVO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO - ABREGE

PANEL TEMÁTICO:
APRENDIZAGEM ATIVA NA EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA
18:00 AS 19:00

PROF. DR. VALDINEIA WILLAS-BOAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE MATERIAIS E MANUTENÇÃO DE SÃO CARLOS

PANEL TEMÁTICO:
CURRÍCULO ARGUMENTATIVO NOS CURSOS DE ENGENHARIA
19:30 AS 21:30

PANEL DEBATE:
QUE ENGENHARIA QUEREMOS?
19:30 AS 21:30

CERIMÔNIA DE ENCERRAMENTO
21:30 AS 22:00

REALIZAÇÃO:

INSTITUTO FEDERAL
Rio Grande do Sul
Campus Ibirubá

INSTITUTO FEDERAL
Rio Grande do Sul
Campus Erechim

INSTITUTO FEDERAL
Rio Grande do Sul
Campus Santa Rosa

INSTITUTO FEDERAL
Rio Grande do Sul
Campus Rio Grande

APÓIO:

ABENGE
Associação Brasileira de Engenharia em Engenharia

Uergs
Universidade Estadual de Rio Grande do Sul

APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Prezado(a), você está sendo respeitosamente convidado(a) a participar da avaliação referente ao Seminário de Educação Tecnológica e Humana. O evento teve como objetivo principal potencializar debates e reflexões sobre o Ensino em Engenharia.

Sua colaboração e participação na avaliação são de extrema importância, uma vez que estes dados podem vir a auxiliar diretamente no processo de ensino e aprendizagem para uma formação tecnológica e humana nos cursos superiores de Engenharia. A partir dos resultados obtidos, será possível disponibilizar informações as outras unidades da rede federal de educação tecnológica que possuem curso superior em Engenharia, visando incentivar a utilização do produto educacional em suas ações educativas.

Agradeço a sua participação e colaboração.

Conto com a sua disponibilidade e gentileza para responder as questões apresentadas.

Ajude a melhorar o Seminário de Educação Tecnológica e Humana - Avalie o evento

Informe seu e-mail: _____

Sua participação no Seminário de Educação Tecnológica e Humana foi como:

- () Estudante () Técnico educacional () Professor
 () Gestor educacional () Outro

Qual é a sua Instituição/campus? Qual é a sua cidade e estado? Informe por gentileza sua idade.

1 - Como ficou sabendo do Seminário de Educação Tecnológica e Humana?

- () Redes sociais (Facebook, Instagram, YouTube () Página Institucional dos campus do IFRS
 () E-mail () WhatsApp () Amigos () Outra

2 - Qual das programações do Seminário de Educação Tecnológica e Humana mais gostou?

3 - Devido a pandemia, o evento ocorreu de forma on line o que ajudou a trazer palestrantes nacionais e internacionais. Você pensa que, se as ações fossem presenciais seria melhor?

- () Não () Sim () Outra

4 - Gostaria que o Seminário de Educação Tecnológica e Humana voltasse a acontecer?

- () Sim, a cada 1 ano () Sim, a cada 2 anos () Não () outra

5 - Na sua opinião, o que poderia ser feito para melhorar o Seminário de Educação Tecnológica e Humana?

6 - Quais assuntos gostaria que o próximo Seminário de Educação Tecnológica e Humana abordasse?

7 - Qual foi o nível de dificuldade para a sua participação no Seminário de Educação Tecnológica e Humana?

Muita dificuldade Pouca dificuldade Sem dificuldades Outra

8 - Você se considera familiarizado com as expressões "Variáveis contemporâneas" e "Equação civilizatória" ?

Não Sim Outra

9 - A participação no Seminário alterou sua percepção acerca da formação tecnológica e humana?

Não, eu vejo estas mudanças desnecessárias para o Ensino em Engenharia

Não, apesar dessas dificuldades, eu continuo convicto que a formação tecnológica vem antes da formação humana

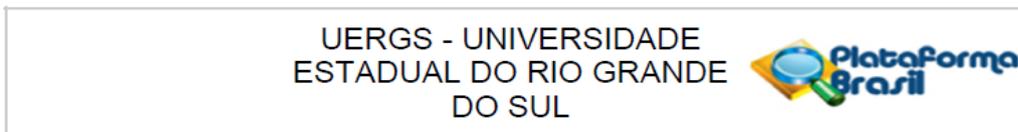
Sim, alterou um pouco, tenho refletido sobre este tema após Seminário

Sim, alterou muito, tenho pensado em como fazer diferente

Outra

10 - Deixe aqui suas críticas, sugestões ou elogios.

ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



Continuação do Parecer: 4.183.916

Folha de Rosto	Folha_de_Rosto_Assinadas_M_R.pdf	22:26:08	Cordeiro	Aceito
Outros	Questionario_final.pdf	02/07/2020 22:25:37	Moisés Nivaldo Cordeiro	Aceito
Outros	Questionario_inicial.pdf	02/07/2020 22:25:13	Moisés Nivaldo Cordeiro	Aceito
Outros	Convite_SETech_2021.pdf	21/06/2020 21:32:06	Moisés Nivaldo Cordeiro	Aceito

Situação do Parecer:

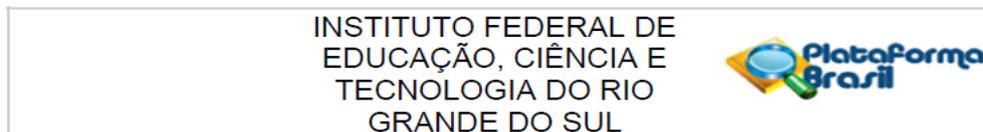
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PORTO ALEGRE, 30 de Julho de 2020

Assinado por:
Jane Marlei Boeira
(Coordenador(a))



Continuação do Parecer: 4.377.112

Outros	Pendencias_CEP_UERGS.pdf	14:31:38	Cordeiro	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_CONSENTIMENTO_LIVRE_E_ESCLARECIDO_R.pdf	09/07/2020 14:30:20	Moisés Nivaldo Cordeiro	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_CEP_UERGS_Moisés_Cordeiro_R.pdf	09/07/2020 14:29:09	Moisés Nivaldo Cordeiro	Aceito
Outros	Questionario_final.pdf	02/07/2020 22:25:37	Moisés Nivaldo Cordeiro	Aceito
Outros	Questionario_inicial.pdf	02/07/2020 22:25:13	Moisés Nivaldo Cordeiro	Aceito
Outros	Convite_SETech_2021.pdf	21/06/2020 21:32:06	Moisés Nivaldo Cordeiro	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BENTO GONCALVES, 03 de Novembro de 2020

Assinado por:
CINTIA MUSSI ALVIM STOCCHERO
(Coordenador(a))

ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - ALUNO MAIOR DE IDADE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Prezado(a) senhor(a), você está sendo respeitosamente convidado(a) a participar do projeto de pesquisa de mestrado intitulado “**Variáveis Contemporâneas e suas relações com o ensino em Engenharia**”. O pesquisador responsável por essa pesquisa é o Prof. Sr. Moisés N. Cordeiro, que pode ser contatado pelo telefone (54 99901-5631), no endereço: Rua Gramado 176, Ibirubá - RS ou pelo endereço eletrônico: moises.cordeiro@ibiruba.ifrs.edu.br

Será realizada a aplicação de questionários, tendo como **objetivo** conhecer as concepções dos estudantes do curso de Engenharia mecânica do IFRS e potencializar reflexões e discussões sobre as variáveis contemporâneas dentro de espaços formais de educação tecnológica, através de diretrizes norteadoras.

A **justificativa** dessa pesquisa é que a partir dos resultados obtidos, será possível disponibilizar informações as outras unidades que possuem curso superior em Engenharia com relação ao tema desenvolvido, visando incentivar novas estratégias, ferramentas e metodologias de ensino tecnológico, bem como a utilização do produto educacional em suas ações educativas. Pretende-se ainda, apresentar os resultados desta pesquisa a partir de um produto educacional e de uma dissertação final, artigos científicos que serão publicados em anais de eventos e até mesmo em periódicos especializados.

A pesquisa e os **procedimentos** serão realizados no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS, na cidade de Ibirubá que possui o curso superior de Engenharia mecânica. Para a coleta de dados será realizada a aplicação de questionários, com cada participante do público alvo.

Também serão desenvolvidas atividades educacionais dentro dos espaços formais de educação, realização de evento chamado Seminário de Educação Tecnológica e Humana - SETech. Este trabalho de pesquisa está vinculado ao Programa de Pós Graduação do curso de Mestrado Profissional em Docência para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática (PPGSTEM), da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS, na unidade de Guaíba-RS. Não é obrigatório aos estudantes participarem de todas as etapas da pesquisa, responder aos questionários, submeter-se a todos os eventos.

Esta pesquisa apresenta **risco** mínimo, pois não será realizada nenhuma intervenção ou modificação intencional nas variáveis fisiológicas, psicológicas e sociais dos indivíduos, não sendo invasiva à intimidade dos mesmos. As atividades desenvolvidas na coleta e análise dos dados estarão comprometidas com a integridade do ser humano na sua totalidade e serão mantidos os critérios éticos de sigilo e confidencialidade dos dados. No entanto, caso algum dos participantes tenha despertado algum sentimento de angústia, ansiedade ou medo, por exemplo, o pesquisador estará apto a auxiliar no esclarecimento das questões e prestar suporte imediato. Além disso, diante de qualquer tipo de questionamento ou dúvida é possível realizar o contato imediato com o setor de assistência estudantil do campus Ibirubá, bem como terá o apoio da profissional da área representada pela psicóloga do campus que fornecerá a ajuda necessária e demais esclarecimentos para a preservação da ética e da integridade do ser humano bem como respeito à vida humana.

Os **benefícios** e vantagens em participar deste estudo serão de extrema importância, uma vez que este estudo pode vir a auxiliar diretamente no processo de ensino e aprendizagem de conhecimentos relevantes da tríade CTS e Variáveis Contemporâneas nos cursos na área de Engenharia Mecânica.

A pessoa que estará acompanhando os procedimentos operacionais será o pesquisador responsável o Sr. Moisés N. Cordeiro desta instituição de ensino.

Estou ciente e me foram assegurados os seguintes direitos:

- da liberdade de retirar o meu consentimento, a qualquer momento, e deixar de participar do estudo, sem que isso me traga prejuízo de qualquer ordem ou constrangimento;
- da segurança de que não serei identificado(a) e que será mantido caráter confidencial das informações relacionadas à minha privacidade;
- de que serão mantidos todos os preceitos ético-legais durante e após o término da pesquisa, de acordo com a Resolução 466/2016 do Conselho Nacional de Saúde;
- do compromisso de ter acesso às informações em todas as etapas do estudo, bem como aos resultados, ainda que isso possa afetar meu interesse em continuar participando da pesquisa;
- de que não haverá nenhum tipo de despesa ou ônus financeiro, bem como não haverá nenhuma recompensa financeira relacionada à minha participação, caso haja despesas decorrentes nesta pesquisa, serão ressarcidas. Danos decorrentes da pesquisa serão indenizados.
- de que não está previsto nenhum tipo de procedimento invasivo, coleta de material biológico, ou experimento com seres humanos;
- de não responder qualquer pergunta que julgar constrangedora ou inadequada.

O pesquisador solicita a sua autorização para usar suas informações na produção de artigos técnicos e científicos, aos quais você poderá ter acesso. A sua privacidade será mantida através da não identificação do seu nome.

Todos os registros da pesquisa estarão sob a guarda do pesquisador, em lugar seguro de violação, pelo período mínimo de 05 (cinco) anos, após esse prazo serão destruídos.

Este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido possui 02(duas) páginas e é feito em 02 (duas) vias, sendo que uma delas ficará em poder do pesquisador e outra com o participante da pesquisa.

Em caso de dúvida quanto à condução ética do estudo, poderá consultar:

- Comitê de Ética em Pesquisa da Uergs (CEP-Uergs). Formado por um grupo de especialistas, tem por objetivo defender os interesses dos participantes das pesquisas em sua integridade e dignidade, contribuindo para que sejam seguidos os padrões éticos na realização de pesquisas: Comitê de Ética em Pesquisa da Uergs – CEP-Uergs - Av. Bento Gonçalves, 8855, Bairro Agronomia, Porto Alegre/RS CEP: 91540-000; Fone/Fax: (51) 33185148 - E-mail: cep@uergs.edu.br.
- Coordenação de Pesquisa pós-graduação e Inovação do IFRS *campus* Ibirubá. Telefone: (54) 3324-8144 E-mail: pesquisa@ibiruba.ifrs.edu.br
- Pesquisador principal: Prof. Moisés Nivaldo Cordeiro Telefone: (54) 9 9901-5631 E-mail: moises.cordeiro@ibiruba.ifrs.edu.br

A partir do exposto, **EU ACEITO PARTICIPAR DA PESQUISA** intitulada: “*Variáveis Contemporâneas e suas relações com o ensino em Engenharia.*”

Fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada, bem como sobre a metodologia que será adotada, sobre os riscos e benefícios envolvidos.

Declaro para os devidos fins que tive conhecimento e fui informado pessoalmente sobre todos os procedimentos da pesquisa, recebi as informações de forma clara e objetiva e, que todos os dados a meu respeito serão sigilosos.

Recebi uma cópia deste termo de consentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Nome por extenso do participante _____

Assinatura participante da pesquisa _____

Assinatura pesquisador: _____ Ibirubá, ____/____/_____.

