



INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS BENEDITO BENTES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLÓGICA

JONATHAS COSTA VIEIRA DOS SANTOS

TRABALHO, CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE: REFLEXÕES NO
CONTEXTO DO ENSINO MÉDIO INTEGRADO AO TÉCNICO NA FORMAÇÃO
EM ELETROTÉCNICA DO INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS

Maceió
2021

JONATHAS COSTA VIEIRA DOS SANTOS

**TRABALHO, CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE: REFLEXÕES NO CONTEXTO
DO ENSINO MÉDIO INTEGRADO AO TÉCNICO NA FORMAÇÃO EM
ELETROTÉCNICA DO INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo campus Benedito Bentes do Instituto Federal de Alagoas-IFAL, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.

Orientador: Professor Dr. Geraldo Alves Sobral Júnior

Maceió
2021



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Instituto Federal de Alagoas
Campus Avançado Benedito Bentes
Biblioteca

S237t

Santos, Jonathas Costa Vieira dos.

Trabalho, ciência, tecnologia e sociedade: reflexões no contexto do ensino médio integrado ao técnico na formação em eletrotécnica do Instituto Federal de Alagoas / Jonathas Costa Vieira dos Santos. – 2021.

110 f. : il.

1 CD-ROM: il.

Orientação: Prof. Dr. Geraldo Alves Sobral Júnior.

Dissertação de Mestrado (Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica)
Instituto Federal de Alagoas, Campus Avançado Benedito Bentes, Maceió, 2021.

1. Educação Profissional e Tecnológica. 2. Ensino Médio Integrado. 3. Ciência e Tecnologia. 4. Produto Educacional. I. Título.

CDD: 370

Fernanda Isis Correia da Silva
Bibliotecária - CRB-4/1796

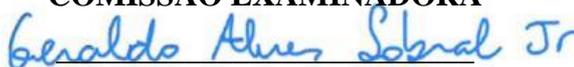
JONATHAS COSTA VIEIRA DOS SANTOS

TRABALHO, CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE: REFLEXÕES NO CONTEXTO
DO ENSINO MÉDIO INTEGRADO AO TÉCNICO NA FORMAÇÃO EM
ELETROTÉCNICA DO INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Instituto Federal de Alagoas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.

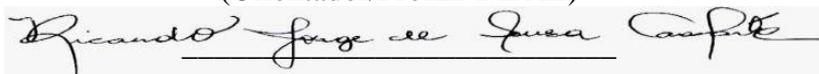
Aprovada em 04 de março de 2021.

COMISSÃO EXAMINADORA



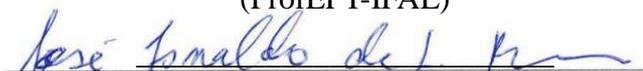
Prof. Dr. Geraldo Alves Sobral Júnior

(Orientador/ProfEPT-IFAL)



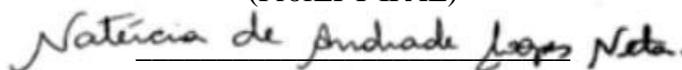
Prof. Dr. Ricardo Jorge de Sousa Cavalcanti

(ProfEPT-IFAL)



Prof. Dr. José Isinaldo de Lima Barbosa

(ProfEPT-IFAL)



Prof. Dra. Natércia de Andrade Lopes Neta

(Uneal)

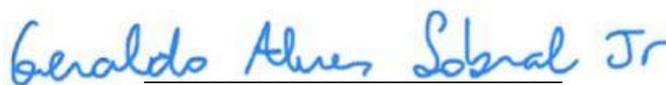
JONATHAS COSTA VIEIRA DOS SANTOS

“FARADAY – TRABALHO, CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE”:

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Instituto Federal de Alagoas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.

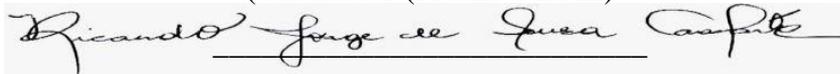
Validado e aprovado em 04 de março de 2021.

COMISSÃO EXAMINADORA



Prof. Dr. Geraldo Alves Sobral Júnior

(Orientador/(ProfEPT-IFAL))



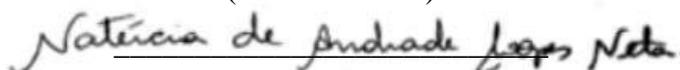
Prof. Dr. Ricardo Jorge de Sousa Cavalcanti

(ProfEPT-IFAL)



Profa. Dr. José Isinaldo de Lima Barbosa

(ProfEPT-IFAL)



Prof. Dra. Natércia de Andrade Lopes Neta

(Uneal)

À professora Maria da Solidade Costa Vieira (1928-2019), minha avó.

AGRADECIMENTOS

O agradecimento nominal nos expõe ao risco de pecarmos pelo esquecimento. Porém, não há vida sem riscos. Começo agradecendo a Deus por jamais ter desistido de mim, mesmo nos meus dias mais difíceis. Em seguida, agradeço à minha família pela torcida e por partilharem da minha trajetória até aqui, em especial, a minha mãe pelo esforço para nos educar em meio a tantas adversidades.

Agradeço imensamente ao meu amigo de infância, Diogo Pinheiro, que mesmo distante foi fundamental para que eu tomasse conhecimento do ProfEPT. Talvez, sem essa ponte, eu jamais teria chegado até aqui. Serei sempre grato a esse amigo tão querido. Santrelly, jamais esquecerei!

Agradeço ao meu companheiro de vida, Clewerton Lima, por torcer e acreditar em mim todas as vezes em que eu desacreditei. Sua força tem sido um combustível que me leva a lugares onde eu jamais imaginei que chegaria. Hoje eu acredito que nenhuma força é mais poderosa que o amor.

Agradeço ao meu *Big Boss*, Gildásio Jr, por me permitir frequentar as aulas do mestrado. Se, naquele momento, não contasse com a sua amizade, talvez não estivesse fazendo agora esse agradecimento. Gildásio é a pessoa mais positiva, inspiradora e generosa com quem já trabalhei.

Agradeço à minha querida amiga e vizinha, Carolyne Ferreira, por ter feito todas as minhas matrículas no ProfEPT. Assim, como ao amigo e coordenador do Programa, Ricardo Jorge, sempre tão disponível e tão disposto a ajudar. Ricardo é daqueles professores que acolhem. Da mesma forma que sempre me senti acolhido pela minha amiga Ennia ao longo da vida e na leitura desse texto.

Agradeço ao meu Orientador, Dr. Geraldo Sobral, por me orientar mesmo eu sendo tão miseravelmente humano e cheio de defeitos. Chego ao final desse processo acadêmico mais forte e mais maduro. Devo muito disso ao que ouvi do meu orientador, mesmo reconhecendo que ouvir não tenha sido minha maior virtude.

Não poderia deixar de citar meus colegas de sala. E agora retornamos aos riscos porque citarei apenas alguns nomes de uma turma adorável. Franchesco: como não amar a leveza daquela pessoa? Deyvison: tão inteligente e tão querido. Carlos: um anjo da guarda! Adriana, Anne, Melissa: todas essas mulheres maravilhosas me ouviram e me ajudaram de alguma forma. Esses nomes representam o que foi a turma do ProfEPT para mim, uma família!

Agradeço também ao professor do componente curricular Máquinas Elétricas do Ifal -

campus Maceió, Magno José, por ter me ajudado a materializar essa pesquisa. Da mesma forma que agradeço ao eletrotécnico Lúcio Rangel por abrir seu local de trabalho para as minhas primeiras reflexões. Aos alunos, pela forma que me receberam e por serem primordiais para a realização desse trabalho.

Muito obrigado a todos que, de alguma maneira, contribuíram para que hoje eu me sentisse exatamente como me sinto ao escrever esse texto: feliz e orgulhoso da pessoa que estou me tornando.

Jonathas.

“Presentemente, predomina com relação aos objetos técnicos uma atitude alienada: a do mero uso que desconhece a sua essência. Se esta última fosse compreendida (o que constitui a meta da educação tecnológica, como já foi mencionado), os objetos técnicos seriam percebidos e usados como portadores de informação sobre esquemas funcionais, sobre invenções que resolveram problemas. Eles seriam as testemunhas da maneira como o ser humano foi elaborando de modo cada vez mais complexo sua relação prática com o mundo”.

(CUPANI, 2016, p. 71).

RESUMO

O trabalho discute a prática científica vinculada aos seus impactos sociais e nas relações de trabalho no contexto da Educação Profissional e Tecnológica, reflexões que subsidiaram o desenvolvimento de um Produto Educacional, em formato de vídeo, construído para alunos da terceira série do ensino médio integrado ao técnico na formação em Eletrotécnica do Instituto Federal de Alagoas - Campus Maceió. O Produto Educacional reflete a história do cientista inglês Michael Faraday (1791-1867), responsável pelo descobrimento do princípio dos transformadores e dos motores elétricos, máquinas fundamentais para a Eletrotécnica e significativas no universo formativo dos discentes. O material foi aplicado no âmbito do componente curricular Máquinas Elétricas, seguido de uma discussão mediada pela equipe de pesquisa e por um professor colaborador. Seu objetivo é contribuir com a formação humana integral promovendo uma reflexão em torno da ciência e da tecnologia enquanto produções humanas com implicações sociais que perpassam o mundo do trabalho. O estudo é de caráter qualitativo e utiliza o método da pesquisa-ação. A base teórica da pesquisa conta com autores como Ciavatta, Ramos, Moura e Saviani, entre outros, todos filiados à corrente político-filosófica progressista. Dados coletados por meio de questionários semiestruturados foram interpretadas utilizando-se a técnica de Análise de Conteúdo e organizados em quadros temáticos contendo as representações de ciência e tecnologia, associadas aos impactos dessas no mundo do trabalho, tais como expressas pelos estudantes. Os resultados demonstram nos sujeitos capacidade de articulação conceitual entre os temas centrais da pesquisa, mas ausência de posicionamentos críticos quanto à questionável neutralidade de ciência e tecnologia na sociedade, ou de conflitos de interesses que pudessem interferir na concepção desses elementos. Também apontam para o potencial do Produto Educacional como material de aprendizagem significativa no contexto da EPT.

Palavras-Chave: Educação Profissional e Tecnológica. Ensino Médio Integrado. Produto Educacional. Ciência e Tecnologia. Michael Faraday.

ABSTRACT

This study critically discusses the scientific practice linked to its social impacts and work relations in the context of Vocational and Technological Education, in addition to presenting the development of an Educational Product, in video format, built for students of the third grade of integrated high school to the technician in Electrotechnics of the Federal Institute of Alagoas - Campus Maceió. The Educational Product reflects the history of the English scientist Michael Faraday (1791-1867), responsible for discovering the principle of transformers and electric motors, fundamental machines for Electrotechnics and significant for the students' training universe. The material was applied under the curricular component Electrical Machines, followed by a discussion mediated by the research team and a collaborating teacher. Its objective is to contribute to integral human formation by promoting a reflection around science and technology as human productions with social implications that permeate the world of work. The study is of a qualitative character and uses the action research method. The theoretical basis of the research includes authors such as Ciavatta, Ramos, Moura and Saviani, among others, all affiliated to the progressive political-philosophical current. Data collected through semi-structured questionnaires were interpreted using the Content Analysis technique and organized in thematic tables containing representations of science and technology, associated with their impacts on the world of work, such as expressed by students. The results demonstrate in the subjects the capacity for conceptual articulation between the central themes of the research, but the absence of critical positions regarding the questionable neutrality of science and technology in society, or of conflicts of interest that could interfere in the conception of these elements. They also point to the potential of the Educational Product as a meaningful learning material in the context of Vocational and Technological Education.

Keywords: Vocational and Technological Education. Integrated High School. Educational Product. Science and Technology. Michael Faraday.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES E GRÁFICOS

Gráfico 1: Quantitativo de sujeitos que sabem quem foi Michael Faraday.....	21
Gráfico 2 – Conhecimento sobre história de Michael Faraday	24
Gráfico 3 - Interesse em conhecer história de Michael Faraday	25
Gráfico 4 – Motivação para aulas com vídeos educativos	30
Gráfico 5: Interesse pela Ciência.....	443
Gráfico 6: Interesse pela Ciência- Meninos.	454
Gráfico 7: Interesse pela Ciência- Meninas.....	454
Gráfico 8: Participação em grupos de pesquisa.....	465
Gráfico 9: Interferência de Ciência e Tecnologia no Mercado de Trabalho.....	476
Quadro 1: Falas dos sujeitos após exibição do vídeo.....	42
Quadro 2 : Fala de um dos sujeitos.....	42
Quadro 3 : Como você definiria ciência?.....	49
Quadro 4 : Como você definiria tecnologia?.....	53
Quadro 5 : Interferência de ciência e tecnologia na atual configuração do trabalho humano.....	56
Quadro 6 : Informações básicas sobre o Produto Educacional.....	66
Quadro 7 : Guia Didático.....	67
Imagem 1 : Michael Faraday.....	22
Imagem 2 : Fases da pesquisa-ação.....	37
Imagem 3 : Aplicação do Produto Educacional em sala de aula.....	64
Imagem 4 : Abertura do vídeo.....	68

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC – Análise de Conteúdo

C&T – Ciência e Tecnologia

EMI – Ensino Médio Integrado

EPT - Educação Profissional e Tecnológica.

Ifal – Instituto Federal de Alagoas

PE – Produto Educacional

ProfEPT – Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica

TAS - Teoria da Aprendizagem Significativa

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. DISCUSSÃO TEÓRICA FUNDAMENTAL	16
3. MICHAEL FARADAY: UMA ESCOLHA SIGNIFICATIVA	20
3.1. A Teoria da Aprendizagem Significativa e sua contribuição para o embasamento do Produto Educacional.....	26
4. A TECNOLOGIA COMO RECURSO DIDÁTICO	29
4.1. Utilização de vídeo para refletir trabalho, ciência, tecnologia e sociedade no contexto da EPT	31
5. PERCURSO METODOLÓGICO	34
5.1. A pesquisa-ação e a possibilidade de intervirmos na realidade.....	35
5.2. Instrumentos de coleta de dados	37
5.3. O discurso dos sujeitos alunos: método de análises e reflexões.....	38
5.4. Ferramenta e colaboração para construção do Produto Educacional	39
5.5. Aplicação do Produto em sala de aula.....	40
5.6. Desenvolvimento do Guia Didático	40
6. RESULTADOS E DISCUSSÕES	42
6.1. Reação dos sujeitos ao Produto Educacional	42
6.2. Análise dos dados – Perfil aluno.....	43
6.3. Interpretação do <i>corpus</i> da pesquisa à luz da Análise de Conteúdo.....	47
6.3.1. Categoria de Análise – Representações do Conceito de Ciência.....	48
6.3.2. Categoria de Análise – Representações do Conceito de Tecnologia.....	53
6.3.3. Categoria de Análise – Interferência de ciência e tecnologia na atual configuração do trabalho humano	56
7. PRODUTO EDUCACIONAL	63
7.1 Definição de Produto Educacional	63
7.2. O desafio de construir um roteiro atrativo e aderente aos objetivos da pesquisa.....	63
7.3. Instrumentalização do Produto Educacional.	64
7.4. A discussão em sala como extensão do Produto Educacional	65
7.5. Guia didático para utilização do Produto Educacional.....	66
7.6. Transcrição da narrativa criada para o vídeo “Faraday - Trabalho, Ciência, Tecnologia e Sociedade”.....	69
7.7. Enredo do Produto Educacional	70
7.8. Endereços Eletrônicos do Produto Educacional.....	73
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	75
9. PUBLICAÇÃO RESULTANTE	76
REFERÊNCIAS	79
APÊNDICES	82
ANEXO	95

1. INTRODUÇÃO

O compromisso com a formação humana integral é essencial para pensarmos uma Educação transformadora. Ancorado nessa premissa, o Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional (ProfEPT) reflete e aprofunda essa perspectiva de formação para a Educação Profissional e Tecnológica brasileira.

O viés da formação humana integral defendido nesse trabalho permite aos estudantes estabelecerem “relações concretas entre a ciência que aprendem e a realidade em que vivem”, conforme Ramos (2008, p. 9). Sá (2016) dialoga com Araújo e Frigotto (2015) ao descrever o posicionamento político do Ensino Médio Integrado (EMI) que toma a Educação pela categoria dialética da totalidade, cuja prática e teoria se constituem numa unidade que permite aos homens o domínio teórico-prático e político-social, clarificado na necessidade de superação do homem dividido historicamente, pela divisão social do trabalho, com marcações bem definidas entre aqueles que pensam e aqueles que executam tarefas.

A pergunta da pesquisa parte dessa perspectiva de Educação e questiona: O Instituto Federal de Alagoas, no contexto do componente curricular Máquinas Elétricas, oferece uma formação humana integral aos discentes da terceira série do Ensino Médio Integrado ao técnico em Eletrotécnica, abordando criticamente trabalho, ciência e tecnologia como partes da complexidade social? Dessa reflexão, percebeu-se a oportunidade de se propor um Produto Educacional direcionado a colaborar com a consolidação da criticidade inerente ao EMI.

Nosso objetivo é refletir, para contribuir, com a formação humana integral dos sujeitos problematizando aspectos da totalidade social partindo da realidade do cientista inglês Michael Faraday (1791-1867), dono de uma biografia reconhecidamente implicada pela ciência e relevante para os estudos dos fenômenos elétricos. Para tanto, destacamos em sua história a interrelação entre ciência, tecnologia, trabalho e sociedade. Estabelecemos um diálogo sobre uma formação técnica em Eletrotécnica para além do mercado de trabalho, que ofereça ferramentas para compreensão das complexas relações que regem a vida em sociedade, observando as forças e ideologias que possivelmente agem sobre a produção de ciência e tecnologia, que podem desvincula-las dos interesses socialmente referenciados de forma ampla e igualitária.

Para isso, a pesquisa viabilizou um Produto Educacional em formato de vídeo abordando o conhecimento compartilhado em sala de aula, o mundo do trabalho e o desenvolvimento da ciência, da tecnologia e da Eletrotécnica. Para materializar essa proposta, acionamos conhecimentos relacionados à ciência e tecnologia (C&T) - comuns ao universo de

estudantes da terceira série do Ensino Médio Integrado ao Técnico em Eletrotécnica do Ifal, Campus Maceió, - e suas relações com outras esferas do saber e da sociedade, dialogando, dessa forma, com a teoria educacional da Aprendizagem Significativa, que preconiza que aquilo que o estudante já sabe deva ser considerado como ponto de partida para se estabelecer relação com o conhecimento que será ensinado.

Partindo desse pressuposto, Michael Faraday (1791-1867) é o personagem principal do vídeo porque foi um dos mais influentes cientistas da Física e da Química, além de um dos maiores experimentalistas de toda história, fundamental para o desenvolvimento dos Transformadores de energia elétrica utilizados hoje por distribuidoras de energia ao redor do mundo. Conhecer e manipular essas máquinas é fundamental para estudantes de Eletrotécnica, por isso a escolha por esse personagem: ele faz parte do percurso formativo dos sujeitos da pesquisa, além de ter uma trajetória de vida inspiradora, Baldinato (2009).

O professor do componente curricular Máquinas Elétricas, que é também um colaborador desse estudo, demonstra em campo a aplicação das máquinas elétricas na indústria. Foi assim que tivemos nosso primeiro contato com estudantes de Eletrotécnica e assim nasceram as primeiras reflexões que possibilitaram esse estudo. Trabalhamos na distribuidora de energia elétrica do Estado de Alagoas e observamos estudantes em atividades extraclasse nas dependências da Companhia. O percurso até que chegássemos ao formato do Produto que apresentamos aqui não foi simples. Muitas foram as possibilidades, muitos os erros e desencontros teóricos e metodológicos até que o Produto chegasse ao seu formato atual.

Os sujeitos da pesquisa são estudantes de uma turma formada por 18 alunos, com idades entre 17 e 20 anos. Residem em bairros populares da capital alagoana: Benedito Bentes; Jacintinho; Vergel do Lago; Santos Dumont; Antares; Prado e Cidade Universitária. Há também estudantes quem moram em outras cidades, como Coruripe e Rio Largo, localizadas, respectivamente, no litoral sul do Estado e na região metropolitana de Maceió.

Utilizamos questionários semiestruturados para coletar dados e opiniões dos sujeitos antes e depois da exibição do vídeo. A equipe de pesquisa esteve no Ifal no mês de novembro de 2019 com o desafio de demonstrar, por meio do Produto Educacional, a importância da ciência para a Eletrotécnica e como as pesquisas científicas interferem na realidade. Cabe antecipar que 62% daqueles sujeitos afirmaram se interessar pelo saber científico. Os dados também indicaram que 11% participam, ou já participaram, de algum Grupo de Pesquisa, seja no Ifal ou em outra instituição.

Os dados trouxeram informações relevantes para compreensão do ponto de vista dos sujeitos acerca de ciência e tecnologia e suas interrelações com o trabalho e sociedade,

conceitos importantes para a formação humana integral, e necessários para a Educação de pessoas com visão crítica de mundo, capazes de questionar e de se apropriar do conhecimento construído e transmitido pelo homem ao longo da sua história, sendo indispensável para provisão da sua existência, conhecimento esse que, para Ramos (2008,p.4), representaria uma dimensão fundamental do trabalho humano, entendido assim como produção, criação e realização humanas.

Ainda em Ramos (2008, p.4) compreender o trabalho nessa perspectiva seria também compreender a história da humanidade, suas lutas e conquistas mediadas pelo conhecimento humano. Ramos (2008, p.7) também analisa a legislação em face dessa natureza dialética do trabalho, citando os artigos 35 e 36 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional¹, nos quais o trabalho é tomado como princípio educativo da Educação básica no sentido de que o ensino deve explicitar a relação entre a produção do conhecimento e o avanço das forças produtivas. A ciência, nesse contexto, seria o conhecimento produzido pela humanidade em processos mediados pelo trabalho, pela ação humana, legitimada socialmente porque explicaria a realidade e possibilitaria a intervenção sobre ela.

Por isso, embora que para o senso comum ciência e tecnologia sejam neutras e alheias à ideologias ou interesses, entende-se que, como um produto das relações humanas, ciência e tecnologia também devam ser questionadas criticamente, para que os estudantes possam se posicionar diante do mito da neutralidade da ciência (Ninis et al, 2013), este já legitimado socialmente.

Nesse sentido, investigamos qual seriam os conceitos de ciência e tecnologia representados pelos sujeitos inseridos no contexto da Educação Profissional, no qual, historicamente, o trabalho é dimensionado à forma de emprego enquanto venda da força de trabalho humano em troca de salário, configurando o trabalho assalariado, que para Ramos (2008, p.7), vem a ser a referida forma específica da produção da existência humana sob o capitalismo.

As mensagens coletadas foram interpretadas conforme Bardin (2002), que subsidiou a organização dos dados em quadros de análise com seus respectivos eixos temáticos a partir das expressões dos próprios sujeitos. Foi possível reconhecer e agrupar falas e posicionamentos comuns diante das representações de C&T e de suas interferências no mundo/mercado de trabalho e na sociedade.

A análise dessas representações pode ser útil para que os educadores possam construir

¹ Lei n.9.394/1996

estratégias de ensino ou desenvolver materiais didáticos eficazes para a promoção de um debate crítico em torno da ciência e da tecnologia, pois é importante que se entenda o que esses temas representam para os estudantes. Dessa maneira, será possível atuar sobre essas percepções e construir estratégias de ensino baseadas na compreensão dos modelos mentais que os alunos apresentam.

Quanto à aplicação do Produto Educacional em sala de aula, essa orientada por Zabala (1998), abordamos algumas discussões sugeridas ao longo do vídeo e abrimos um profícuo diálogo com a turma, que nos permitiu captar opiniões e sugestões dos sujeitos em relação ao Produto, etapa indispensável para validação e conclusão da presente pesquisa.

Nas sessões seguintes, discutiremos nosso referencial teórico, justificaremos a opção pela história do cientista inglês Michael Faraday, bem como a escolha pela utilização do vídeo como PE, além da metodologia de pesquisa e da análise dos resultados encontrados. Por fim, apresentamos a narrativa que nosso personagem desenvolve no vídeo e o Guia Didático construído para auxiliar outros professores que por ventura utilizem o PE “Faraday - Trabalho, Ciência, Tecnologia e Sociedade”.

2. DISCUSSÃO TEÓRICA FUNDAMENTAL

Quando se problematiza Ensino Médio Integrado, a partir de agora EMI, propondo formação humana integral, o Brasil tem autores de referência, como Ciavatta (2005), Moura (2013), Ramos (2008) e Saviani (2007), entre outros. Tais autores defendem uma concepção de Educação comprometida com o projeto societário da classe trabalhadora. Um projeto de sociedade na qual o trabalho seja reconhecido em sua dimensão ontológica, Saviani (2007), admitindo-se que, ao executar conscientemente seu trabalho, o homem também se educa e cria as condições materiais indispensáveis à sua própria existência na terra.

Nas palavras de Marx (1867, p.216),

O trabalho é, antes de tudo, um processo entre o homem e a natureza, processo este em que o homem, por sua própria ação, medeia, regula e controla seu metabolismo com a natureza. Ele se confronta com a matéria natural como com uma potência natural [Naturmacht]. A fim de se apropriar da matéria natural de uma forma útil para sua própria vida, ele põe em movimento as forças naturais pertencentes a sua corporeidade: seus braços e pernas, cabeça e mãos. Agindo sobre a natureza externa e modificando-a por meio desse movimento, ele modifica, ao mesmo tempo, sua própria natureza.

Do recorte acima, depreendemos que, para Marx, não há humanidade sem trabalho. Assim como não há trabalho sem Educação; esses elementos não se realizam em separado, logo, para (re)conectar o homem à sua essência, precisamos que a dimensão ontológica do trabalho seja resgatada pela Educação. E na Educação Profissional percebemos mais claramente essa possibilidade de problematização do trabalho pela proximidade desta com o mundo do trabalho em suas mais diversas frentes contemporâneas.

Em uma perspectiva alinhada à dimensão ontológica do trabalho, o Produto desenvolvido no âmbito dessa pesquisa apoia-se nos princípios ideológicos do EMI e no projeto político de formação humana integral fundamentado na integração entre “ as dimensões intelectual, física e tecnológica”, conforme sinaliza Moura (2013, p. 709). Por essa razão, no Produto Educacional está refletida, no contexto da Educação Profissional e Tecnológica, a relação dialética estabelecida entre trabalho e ciência como partes de uma complexa e integrada totalidade social.

Dessa forma, estabelecemos diálogo com Barato (2015) porque o autor analisa aspectos da Educação para o trabalho e Educação do trabalhador defendendo uma formação profissional que valorize o labor como produtor de conhecimentos, reconhecendo o trabalho em sua dimensão ontológica, propondo um debate no qual esse estaria no centro das ações de

ensino.

De autoria de Barato, a obra “Fazer bem feito: valores em educação profissional e tecnológica” é fruto de suas observações *in loco*, no acompanhamento de atividades desenvolvidas essencialmente em oficinas. Ele esclarece que o termo oficina empregado em seu estudo “é um rótulo para designar locais de trabalho/aprendizagem nos quais os alunos realizam atividades típicas da profissão que estão aprendendo,” Barato (2015, p.30). Suas reflexões acerca dos saberes profissionais foram importantes no momento de observação das visitas técnicas de estudantes do Ifal à oficina de transformadores elétricos.

As oficinas observadas pelo professor Barato englobam

[...] marcenarias industriais, pavilhões de soldagem, cozinhas de hotéis e restaurantes escolas, laboratórios de produção agroindustrial, cozinhas pedagógicas, áreas de produção de alimentos, ateliês de costura, estufas para plantio de mudas, laboratórios de segurança no trabalho, oficinas de eletromecânica e também laboratórios de informática (2015, p.30).

Pela semelhança entre os espaços de aprendizagem nos quais Barato (2015) desenvolveu suas pesquisas e o lugar onde iniciamos a nossa, reconhecemos que suas contribuições foram importantes para uma das fases deste estudo na qual ainda estávamos focados na oficina de transformadores elétricos da então Eletrobras Alagoas, que já afirmamos ser nosso ponto de partida para o desenvolvimento da pesquisa. Em sua obra, Barato (2015) focaliza o saber do trabalhador, o saber produzido no e pelo trabalho. Seus estudos exploram saberes e valores apreendidos no trabalho, sendo uma referência bibliográfica importante para se pensar em como conhecimento sistematizado e trabalho prático podem se articular em prol da Formação Humana Integral.

Com posicionamento político pedagógico semelhante ao de Barato(2015), Kuenzer e Grabowsk (2016, p.29) reforçam a importância de práticas educativas integradoras quando tratam do

caráter mediador da ação educativa, que articula, no plano do pensamento e através do trabalho intelectual, teoria e prática, de modo a permitir a compreensão e sistematização do conhecimento tácito, e sua transformação em conhecimento científico.

Os mesmos autores (2016) consideram necessário resgatar ações educativas articuladas para a classe trabalhadora, no âmbito da Educação formal ou não, que superem uma formação limitada à profissionalização, sem considerar o aspecto humanístico e necessário à formação do sujeito trabalhador, contrariando, dessa forma, os anseios

imediatistas de uma formação humana restrita às necessidades do mercado,

No contexto do Ensino Médio Integrado, nas palavras de Ramos (2008, p. 6), tal superação implica garantir o direito de acesso aos conhecimentos socialmente construídos, tomados em sua historicidade, sobre uma base unitária que sintetize humanismo e tecnologia. Para Ramos (2008), o foco deve ser deslocado do mercado de trabalho para a formação humana, ampliando, dessa forma, suas finalidades – entre as quais se incluem a preparação para o exercício de profissões técnicas, a iniciação científica, a ampliação cultural, o aprofundamento de estudos.

Dessa maneira, quando a autora aborda humanismo e tecnologia, entende-se a necessidade de uma apropriação crítica dos saberes científicos e tecnológicos para que os sujeitos não se limitem a uma visão ingênua de mundo, reconhecendo-se que, por serem produtos da ação humana, ciência e tecnologia seriam também afetadas por escolhas individuais, de gupos ou de ideologias que podem não beneficiar a sociedade de forma justa, contrariando, dessa forma, o mito da neutralidade da ciência (Ninis et al, 2013), no qual C&T estariam em uma posição distante e superior dos conflitos de interesse que permeiam a sociedade.

Essa discussão encontra respaldo no papel que ciência e tecnologia ocupam na história da humanidade, seja para o bem ou para o mal, sempre ocupando lugar de destaque nos enredos de avanços e transformações pelas quais a sociedade passa, e ganhou relevância à medida que analisamos as representações de C&T para os alunos. Por isso, é preciso olhares e abordagens diversas para que se percebam como ciência e tecnologia podem estar desvinculadas do interesse social, do bem comum, para se “aliar de maneira mais clara a outros interesses, inclusive no momento de sua concepção e produção”(Ninis et al, 2013, p.26), fato que, se entendido pelos educadores, oferece instrumentos para que esses questionem e discutam com seus os alunos os problemas de se conceber uma ciência puramente neutra e desinteressada.

Demarcado o posicionamento teórico, político e social da pesquisa, estabeleceu-se um diálogo com a Aprendizagem Significativa em Ausubel; Novak e Hanesian (1980) e Moreira (2006) para justificar a abordagem da história, dos experimentos e das contribuições de Michael Faraday para a Eletrotécnica na construção do Produto Educacional, fruto dessa pesquisa. Produto este que foi apresentado e discutido em sala de aula com os discentes, na companhia do professor, como medida de avaliação por parte dos colaboradores.

A interpretação do *corpus* da pesquisa foi referenciada na técnica de Análise de Conteúdo, de Bardin (2002). Apresentaremos as análises das mensagens em categorias

estruturadas conforme semelhanças, diferenças e complementaridades de sentido expressas pelos próprios estudantes ao conceituarem ciência, tecnologia e suas possíveis interferências no mundo/mercado de trabalho. Na última sessão deste trabalho, destinada aos resultados e às discussões, detalharemos a técnica de análise e apresentaremos os resultados do processo investigativo.

3. MICHAEL FARADAY: UMA ESCOLHA SIGNIFICATIVA

Retomando brevemente o que dissemos na introdução, chegamos a Michael Faraday a partir da observação de alunos do Ensino Médio integrado ao técnico em Eletrotécnica em visita à oficina de transformadores elétricos da então distribuidora de energia Eletrobras Alagoas. A atividade era conduzida pelo professor do componente curricular Máquinas Elétricas. O pesquisador principal era empregado da então distribuidora e, sendo aluno do ProfEPT, interessou-se pela atividade extracurricular que ocorria no ambiente em que laborava, percebendo que ali havia uma oportunidade de discutir - de forma integrada - trabalho, ciência, tecnologia e sociedade, partindo de temáticas significativas para aqueles sujeitos. E então iniciou-se o processo investigativo.

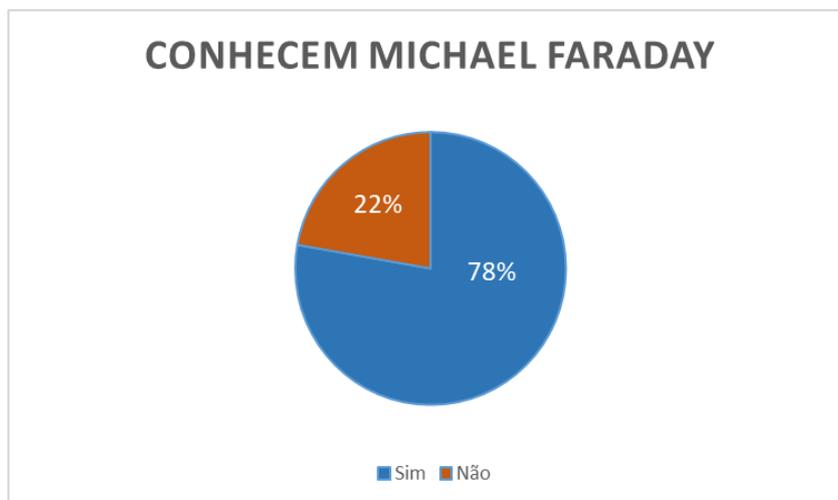
Aquela oficina abrigava máquinas elétricas que nasceram das contribuições de Michael Faraday, o responsável pelo desenvolvimento do primeiro motor elétrico da história. Esse foi o elo entre Faraday, essa pesquisa e seu consequente Produto Educacional. Questionamos de dentro da oficina: quem seria(m) o(s) cientista(s) e a teoria científica responsáveis pelo desenvolvimento daquelas máquina? Das respostas começamos a imaginar que linha de trabalho poderíamos trilhar a partir dali, de onde Michael Faraday aparecia cada vez mais presente nas respostas e nas possibilidades de pesquisa.

Nessa procura, percebemos no contexto histórico e social no qual Faraday construiu sua biografia elementos que nos estusiasmaram: do nascimento em uma família simples à consagração como um dos maiores cientistas de todos os tempos durante a efervecência da Revolução Industrial inglesa e suas inegáveis transformações no mundo ocidental. Reconhecemos a possibilidade de abordarmos um experimentalista importante para Eletrotécnica explorando aspectos humanos dentro do componente curricular Máquinas Elétricas, abordagem não prevista no Plano da Disciplina, conforme verifica-se na página 88 do Plano Pedagógico do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Eletrotécnica, disponível no sitio institucional do Ifal².

As teorias de Michael Faraday estão contempladas no Plano da Disciplina e o Gráfico a seguir confirma que a maioria da turma sabe quem foi Michael Faraday, possibilitando que construíssemos o Produto Educacional em diálogo com informações que os sujeitos já conheciam em alguma medida, conforme prega a Teoria da Aprendizagem Significativa.

² Disponível em: plano pedag. do curso técnico integ. ao ensino médio em eletrotécnica - campus maceió-2019.pdf — instituto federal de alagoas (ifal.edu.br)

Gráfico 1: *Quantitativo de sujeitos que sabem quem foi Michael Faraday*



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Como demonstrado no Gráfico 1, 78% representa um número expressivo dos que conhecem Michael Faraday. Embora também mereça atenção o fato de 22% dos estudantes de Eletrotécnica chegarem ao terceiro ciclo da formação alegando não saber quem foi o cientista responsável por princípios fundamentais para a Eletrotécnica.

Assim, para além de experimentos científicos de Michael Faraday, contextualizamos sua história de vida alicerçada na história inglesa no início no século XVIII, quando a Inglaterra dava início à Revolução Industrial, com a mecanização dos sistemas de produção, marcado pela invenção de máquinas destinadas ao processamento do algodão. Essas invenções “ deram início a uma revolução na indústria que transformou a sociedade inglesa daquela época e impactou globalmente as relações econômicas e sociais”, conforme Engels (2010, p. 54).

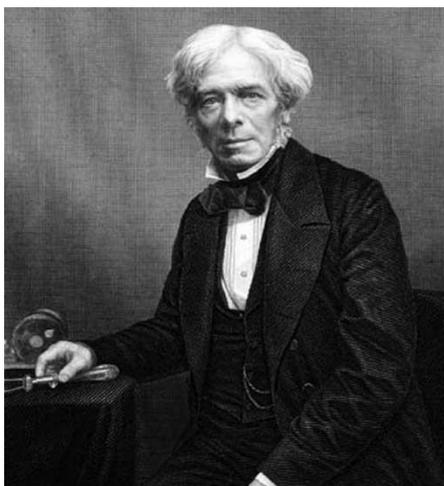
A amplitude técnica e comercial que a Revolução Industrial inglesa alcança com o desenvolvimento de máquinas é objeto de análise de Engels (2010, p. 54)

Demonstrada na prática a enorme significação do emprego da força mecânica na indústria, buscaram-se meios para utilizá-la em todos os setores e para explorá-la em proveito de seus diversos inventores e fabricantes; além disso, a demanda de máquinas, combustíveis e material de transformação multiplicou a atividade de uma massa de operários e de indústrias. Foi com a máquina a vapor que se começou a valorizar as grandes jazidas de carvão da Inglaterra. A fabricação de máquinas inicia-se e, com ela, surge um novo interesse pelas minas de ferro, que forneciam a matéria-prima para as máquinas. O crescimento do consumo da lã estimulou a criação de carneiros na Inglaterra e o aumento da importação de lã, linho e seda levou ao desenvolvimento da frota comercial inglesa.

Nesse contexto, a classe dominante, formada pela nascente e cada vez mais rica burguesia industrial inglesa, usufruía das vantagens proporcionadas pelo capital industrial – cada vez mais concentrado, Hobsbawm (1996). Mas, enquanto a classe burguesa usufruía de prestígio e dos meios de produção, os camponeses enfrentavam níveis de exploração cada vez maiores. Dessa forma, os camponeses, agora sem acesso à terra, contribuíam com o aumento populacional das cidades, em níveis superiores ao que se registrava no feudalismo, o que provocou o aparecimento de problemas que desafiavam aquele novo modelo de sociedade em construção, no qual riqueza e desenvolvimento tecnológico conviviam com uma “ população esfarrapada e mal alimentada” (Engels, 2010, p. 107).

A oferta de emprego, por exemplo, já era menor que a quantidade de homens, mulheres e crianças em busca de trabalho, por isso estes se submetiam a condições precárias de trabalho para sobreviverem. Foi nesse contexto de expansão da indústria, também fruto do desenvolvimento da ciência e de profundas transformações sociais, que nasceu Michael Faraday (Imagem 1).

Imagem 1: Michael Faraday (1791-1867)



Fonte: Autor desconhecido disponível em:
<https://historiaemfoco1.wixsite.com>.
Acessado: 05.11.2019

De família humilde, Faraday precisou trabalhar desde cedo para ajudar no sustento familiar. Seu pai era ferreiro e sua mãe dona de casa. Assim como seus pais, não teve acesso à Educação de forma plena. Desse modo, aos 13 anos, começou a trabalhar como encadernador e entregador de jornais. Foi assim que ele teve contato com textos científicos dos mais diversos e desenvolveu seu gosto pela ciência, mesmo contrariando a lógica de que ciência era uma atividade para os filhos das classes abastadas, e não para homens como Michael Faraday, como lê-se em Dias e Martins (2004).

Faraday dedicava-se à leitura de livros e artigos que encadernava. Aos 20 anos,

deixou seu emprego de encadernador com o objetivo de conseguir trabalhar em um laboratório científico. Então:

Em 1812, através da ajuda de um cliente da livraria, assistiu a uma série de quatro conferências do químico Humphry Davy, na Royal Institution. Anotou cuidadosamente essas conferências e enviou uma cópia para Davy, pedindo-lhe um emprego em qualquer função relacionada à ciência. Em março do ano seguinte, com a demissão de um assistente, Faraday conseguiu o emprego. Então, aos 22 anos, Faraday tornou-se auxiliar de laboratório de Humphry Davy na Royal Institution de Londres. Em outubro de 1813, Faraday acompanhou Davy em uma viagem pela França, Itália e Suíça, onde manteve contato com cientistas de diferentes áreas e aprendeu a “ver” e “pensar” os problemas científicos. (DIAS;MARTINS,2004.p.04).

A experiência que Faraday adquiriu em suas excursões pelo mundo facilitaram seu diálogo com outros cientistas e também suas descobertas. E de suas descobertas, pelo recorte específico do nosso trabalho, a que mais nos interessa é a do Eletromagnetismo, pois este possibilitou a criação do primeiro motor eletromagnético, de grande importância para o mundo e matéria do componente curricular Máquinas Elétricas, foco da nossa investigação.

A descoberta da Indução Eletromagnética, que levou ao desenvolvimento do motor elétrico, aliada à sua origem social - um filho de operários que se transformou em um dos maiores cientistas de todos os tempos em uma época em que ciência era atividade restrita aos *lords* – nos motivou a pesquisar sobre sua biografia e a utilizá-la como instrumento em prol da formação humana integral. Buscamos, através dela, inspirar os estudantes em direção à prática científica e a sua problematização, o que julgamos importante para a formação dos sujeitos na perspectiva da nossa pesquisa.

Por isso, o PE contextualiza o trabalho de Faraday para relacionar a descoberta da indução eletromagnética à realidade dos estudantes de Eletrotécnica e ao cotidiano de sua profissão, evidenciando o processo de desenvolvimento da ciência, o trabalho do cientista, sua repercussão na sociedade daquela época e seus reflexos na sociedade atual.

Para Baldinato (2009), Faraday é um dos célebres divulgadores da ciência. Um cientista que demonstrava generosidade ao ensinar o que sabia e fazia da ciência algo atrativo para pessoas comuns. Ele teve pouca formação acadêmica e sua linguagem simples, adotada em suas palestras, aproximava-o de públicos com pouca intimidade com terminologia técnica, o que torna seus experimentos acessíveis ao grande público, e evidencia seu perfil como educador popular e divulgador científico. Entre suas palestras mais famosas, estão as que compõe a obra “*A história química de uma vela*”, uma série de seis palestras ministradas por Faraday durante festejos natalinos da *Royal Institution*, em Londres, no ano de 1860.

Dessa forma, ainda em diálogo com Baldinato (2009), identificou-se que Faraday, com seus textos e participações em conferências científicas, ajudou a popularizar a ciência da sua época, tornando acessíveis conceitos científicos com uma linguagem clara, pouco comum entre os cientistas de sua época. Também para Baldinato (2009), Faraday ajudou a fundar uma tradição de educação científica para crianças e leigos que continua até hoje.

Pontuamos nesse estudo algumas das mais relevantes contribuições de Michael Faraday, mas que não são aprofundadas em nosso PE porque tal aprofundamento não se mostrou essencial ao trabalho, dedicado a aspectos humanísticos. Mesmo as contribuições científicas de Faraday sendo notáveis, o vídeo dedicou-se a aproximá-lo da realidade dos sujeitos, sobretudo, pelo aspecto social. Contudo, nossa abordagem de aspectos da trajetória de Michael Faraday precisou ser testada para confirmar o pressuposto de que a proposta interessaria aos discentes. Pois não haveria justificativa para um Produto que não interessasse aos alunos ou que versasse sobre algo que eles já dominassem, sem que tivéssemos nada a acrescentar.

Por isso, em nossa coleta de dados, perguntamos se os sujeitos – mesmo àqueles que afirmaram já saber quem era Faraday – se conheciam algum aspecto da sua história para além das leis da Física ou da Química, se sabiam onde ele havia nascido ou algo do contexto histórico onde viveu. A essa pergunta, 69% dos sujeitos afirmaram desconhecer aspectos relacionados à história de Michael Faraday, como demonstra o Gráfico 2, a seguir:

Gráfico 2 – Conhecimento sobre história de Michael Faraday



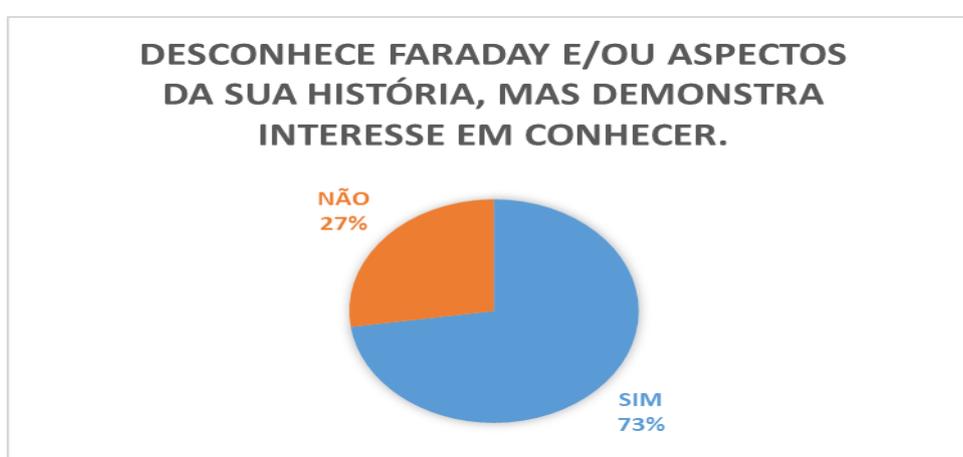
Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

A maioria dos sujeitos demonstrou desconhecimento de aspectos históricos/biográficos do cientista. Dessa forma, nossa contribuição estava ancorada em um cenário relativamente

novo para a maioria dos sujeitos, por isso exploramos aspectos da história de Faraday dos quais 69% dos sujeitos afirmaram desconhecer, propondo, nesse espaço, reflexões pertinentes à contemporaneidade social no contexto da EPT.

Quando consideramos apenas os sujeitos que não sabem quem foi Michael Faraday, somados aos que sabem quem foi o cientista, mas desconhecem seus aspectos biográficos, temos 11 sujeitos, de um total de 18. Destes, 08 demonstraram interesse em conhecer, ou conhecer mais, a história de Faraday. A seguir, temos a representação dos dados (Gráfico 3).

Gráfico 3 - Interesse em conhecer história de Michael Faraday



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

O Gráfico 3 indica a viabilidade da escolha de Michael Faraday para o universo da pesquisa, além de uma escolha pertinente aos objetivos e às bases conceituais do nosso estudo, pois consideramos que ao questionar os fenômenos naturais extraindo deles conhecimentos e ações que facilitaram a existência humana, Faraday ilustra claramente o princípio educativo do trabalho, o que Saviani (2007) define como seu fundamento ontológico, ao afirmar que a essência do homem é o trabalho. Ao Ensino Médio Integrado, tal conceito é basilar, por isso, nossa abordagem da história de Faraday reafirma sua prática científica como uma modalidade de trabalho, assim como as demais atividades que garantem a sobrevivência humana, afirmação importante porque 50% dos sujeitos da pesquisa considera o cientista como um trabalhador apenas “às vezes”.

Um dos quesitos analisados em sua trajetória pela ciência é a classe social à qual o cientista pertenceu. Segundo Marx (1867), a história de toda sociedade existente até hoje tem sido a história das lutas de classes. Esse conflito é evidenciado na biografia de Faraday quando havia uma classe privilegiada que se dedicava à ciência – os *Lords* –, enquanto aos

trabalhadores restava a execução de atividades simples e braçais.

Marx (1867) indica a divisão social do trabalho no século XIX a partir da definição de dominantes e dominados, estes eram os escravos, plebeus, servos, aprendizes e oprimidos; aqueles eram homens livres patrícios, senhores feudais, mestre de corporação e opressores, mas adiante o qualifica como burgueses e proletariados, em que os burgueses são os proprietários dos meios de produção e os dominados são os proletariados, que vendem os seus meios de produção. O pensamento de Marx se materializa quando o autor argumenta que saber e o conhecimento técnico são instrumentalizados para fora do trabalhador, restando apenas o seu corpo, que então é vendido como força de trabalho.

Faraday é um ícone pelas suas descobertas científicas, mas sua biografia é rica em fatos para se pensar classe trabalhadora e consciência de classe de forma lúdica no vídeo, no qual, de maneira imagética, analisamos fatos da sua trajetória de forma dinâmica e contextualizada. O cientista foi um membro da classe trabalhadora que ocupou espaços negados a outros trabalhadores da sua época.

Na próxima seção, refletiremos nossa escolha por Michael Faraday à luz da Teoria da Aprendizagem Significativa(TAS).

3.1. A Teoria da Aprendizagem Significativa e sua contribuição para o embasamento do Produto Educacional

A Teoria da Aprendizagem Significativa, a partir de agora TAS, de forma geral, discute a pertinência da articulação dos conceitos trabalhados em sala de aula com a estrutura cognitiva dos estudantes, considerando-se tal estrutura como seus conhecimentos prévios.

Para Ausubel, Novak e Hanesian (1980, p.34), a essência do processo de aprendizagem significativa é que as ideias expressas simbolicamente são relacionadas às informações previamente adquiridas pelo aluno através de uma relação não arbitrária e substantiva (não literal). Para os autores, as novas ideias relacionam-se a aspectos relevantes da estrutura cognitiva dos estudantes.

Nesse sentido, Ausubel,Novak e Hanesian (1980) nos levam ao cerne da TAS, trazendo os saberes dos aprendizes para o centro da Psicologia Educacional, nos permitindo inferir que para a TAS os saberes prévios são a base do planejamento pedagógico.

Dessa maneira, cada novo conhecimento precisa ancorar-se em conhecimentos pré-existentes, que cada aluno já teria constituído em suas experiências. Caberia ao professor, nesse contexto, investigar quais conhecimentos poderiam ser esses, preparando sua aula com elos de significado entre o conteúdo novo e suas relações com os saberes dos estudantes,

revestindo de importância e significados o conteúdo apresentado, assim os estudantes seriam capazes de representá-lo de forma pessoal, com concepções semelhantes ao saber recentemente incorporado.

Nas palavras de Moreira (2006, p. 02),

[...] É no curso da aprendizagem significativa que o significado lógico do material de aprendizagem se transforma em significado psicológico para o sujeito. Para Ausubel (1963, p. 58), a aprendizagem significativa é o mecanismo humano, por excelência, para adquirir e armazenar a vasta quantidade de idéias e informações representadas em qualquer campo de conhecimento.

No recorte acima, o autor nos descreve a estrutura lógica e psicológica que sustenta a TAS, esclarecendo brevemente o percurso feito pelo conhecimento abordado em sala até sua internalização pelos sujeitos, em um processo no qual uma nova informação interage com os saberes prévios, facilitando, e enriquecendo, o processo de aprendizagem e de significações.

Moreira (2006) ainda aprofunda os conceitos de Não-arbitrariedade e Substantividade abordados em Ausubel, Novak e Hanesian (1980, p.34), conceitos que, para o autor, carregariam os elementos base da TAS. Para Moreira (2006, p. 2), Não-arbitrariedade quer dizer que o material potencialmente significativo se relaciona de maneira não-arbitrária com o conhecimento já existente na estrutura cognitiva do aprendiz. Dessa forma, o conhecimento prévio do aluno funcionaria como agente facilitador e organizador de novas ideias e conceitos, além de promover a fixação do novo conhecimento dentro da lógica de aprendizagem do estudante.

O conceito de Substantividade, esclarece Moreira (2006), materializa-se quando o novo conhecimento é incorporado pelo aprendiz em sua substância, transparecendo na capacidade do estudante de representar esse novo conhecimento segundo seu próprio entendimento, mantendo a coerência de sentido com o que foi apresentado. O que nos permite inferir que no âmbito da TAS o estudante seria capaz de reproduzir o que aprendeu em linguagem própria, fruto dessa compreensão substancial do novo conhecimento, indo além de um conhecimento superficial e “mecânico”, desarticulado da estrutura cognitiva do discente. Dessa forma, o “mesmo conceito ou a mesma proposição podem ser expressos de diferentes maneiras, através de distintos signos ou grupos de signos, equivalentes em termos de significados”, Moreira (2006, p. 02).

Percebemos até aqui o quanto o conhecimento prévio do estudante é importante para a assimilação de conhecimentos à luz da TAS. Dessa maneira, procuramos tecer uma rede de

significados comuns ao contexto da EPT e, mais especificamente, ao universo cognitivo dos estudantes de Eletrotécnica, tendo na TAS nosso fundamento para o desenrolar da narrativa apresentada no P.E, uma vez que as contribuições científicas de Michael Faraday têm significância para os sujeitos porque fazem parte do Plano do Curso de Eletrotécnica. Por isso, por meio de Faraday e de seu contexto histórico, cultural e simbólico, ancoramos de forma não-arbitrária as discussões humanísticas fundamentais do Produto.

Concordamos com a afirmação de Moran (2013, p. 14) quando este nos diz que se os alunos fizerem pontes entre o que aprendem intelectualmente e as situações reais, experimentais e profissionais, a aprendizagem tende a ser mais significativa, viva e enriquecedora.

Na próxima seção, iniciamos o diálogo que embasa a escolha do vídeo como recurso didático e Produto Educacional desenvolvido a partir da presente pesquisa, ressaltando as características que possibilitam sua utilização para abordagem de questões profundas de forma lúdica e adequada à proposta do trabalho aqui apresentado.

4. A TECNOLOGIA COMO RECURSO DIDÁTICO

A sociedade contemporânea é marcada pelo avanço das tecnologias da informação e da comunicação. A todo tempo, surgem novos aplicativos para *smartphones*, por exemplo. As redes sociais arrebatam seguidores e a tecnologia do entretenimento digital parece não ter limites para desenvolver mecanismos de estímulo aos sentidos humanos potencializando, majoritariamente, as iniciativas que se mostrarem mais propensas à capitalização mercadológica.

Para Cupani (2016, p.2), a tecnologia apresenta-se como uma realidade polifacetada: não apenas como objetos e conjuntos de objetos, mas também como sistemas, como processos, como modo de proceder, como certa mentalidade.

Nesse contexto, a internet integra essa realidade que dialoga e impacta o ensino e a aprendizagem dentro e fora da sala de aula com suas múltiplas linguagens:

Com a Internet e os novos equipamentos tecnológicos, assim como novas tecnologias, surgem novos espaços de aprendizagem, novas possibilidades de levar ao aluno o conhecimento através de uma interação dinâmica e real, o próprio aluno também pode construir seus conhecimentos e o professor intervir como mediador do conhecimento (SILVA,2014,p.16).

O autor aborda as novas possibilidades e a nova dinâmica do ensino na medida em que trazem para a sala de aula novas configurações de ensino e aprendizagem, dando mais autonomia ao aluno e desmitificando a noção de poder concentrada no professor, em um contexto de Educação cada vez mais influenciado pelas Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação – TDIC. As TDIC lançam à escola o desafio de formar cidadãos com uma visão crítica e interpretativa da realidade utilizando-se de suas ferramentas em um cenário onde qualquer informação é acessada instantaneamente, por meio da web, ameaçando formar sujeitos sem disposição para o amadurecimento de ideias ou interessados em reflexões sobre as coisas ou as pessoas; satisfeitos pela superficialidade.

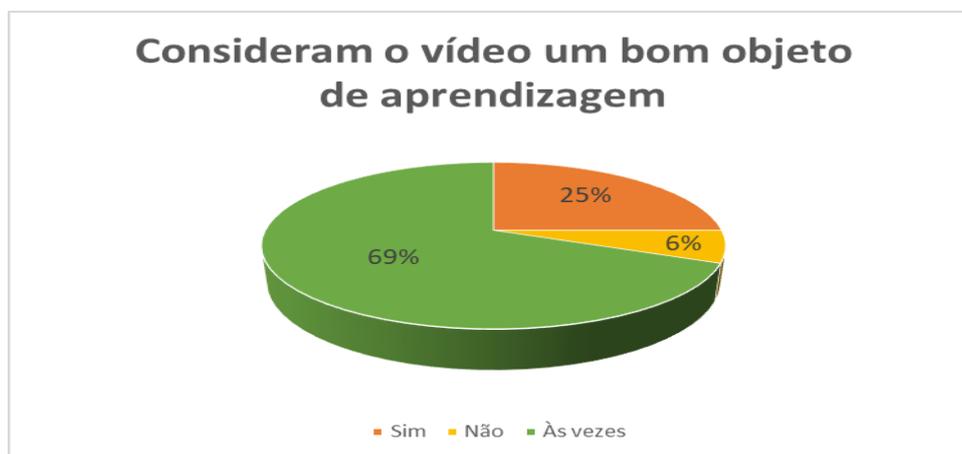
Sabemos dos excessos no uso dos recursos da rede mundial de computadores, e das conseqüências negativas que a sua utilização indevida poderá trazer para a formação dos alunos, levando-os a uma formação acrítica e superficial. Todavia, um bom acompanhamento, por parte do professor, no sentido de orientar os discentes na forma de se proceder com a informação e os conteúdos usados, poderá tornar a internet um dos espaços pedagógicos mais produtivos destes novos tempos (CRUZ, 2008, p.1034).

O recorte destaca a importância do professor na orientação dos estudantes diante do universo apresentado pelas TDIC, no sentido de conduzir os discentes na construção de saberes e na interpretação crítica de conteúdos digitais pois, para Moran (2013, p. 13), as tecnologias nos permitem ampliar o conceito de aula, de espaço e tempo, de comunicação audiovisual, e estabelecer pontes novas entre o presencial e o virtual, entre o estar juntos e o estarmos conectados a distância.

Dessa forma, ainda segundo Moran (2013, p. 13), educamos aprendendo a integrar em novas sínteses o real, arte e técnica; razão e emoção. Nessa perspectiva, reconhecemos no audiovisual, e mais especificamente no vídeo, a possibilidade de abordar aspectos diversos da ciência e da tecnologia, do trabalho e da sociedade relacionando esses temas de forma integrada e sintetizadas como partes de um tecido social complexo, dando uma visão de totalidade, algo não previsto no planejamento do componente curricular Máquinas Elétricas.

Diante disso, modelamos nosso Produto Educacional e investigamos o interesse dos sujeitos por esse tipo de recurso quando utilizado no contexto educacional. Para 69% dos sujeitos da pesquisa o vídeo como objeto de aprendizagem é interessante apenas “às vezes”, como demonstra o Gráfico 4, a seguir:

Gráfico 4 - Motivação para aulas com vídeos educativos.



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Os dados do Gráfico 4 foram especialmente desafiadores para nós: não bastava desenvolver um vídeo que fosse aderente aos objetivos do nosso estudo. O desafio maior seria desenvolver um vídeo capaz de atrair a atenção dos sujeitos e fazê-los refletir sobre os temas indicados no PE, mesmo reconhecendo a potencialidade do vídeo como alternativa ou como facilitador para a abordagem de conteúdos densos de forma lúdica.

A inquietação provocada pelos dados acima demonstra que as tecnologias também oferecem armadilhas se não bem direcionadas, podendo gerar desinteresse e desconfiança nos alunos. Para a pesquisa, quanto maior o interesse demonstrado pelos discentes em vídeos no contexto educacional melhor seria. Como fizemos uma pergunta fechada, não temos maiores elementos para interpretar o dado, pois não sabemos a que tipo de vídeos os alunos se referiam, em que contexto, duração, ou se haviam tido experiências recentes pouco proveitosas, por exemplo.

O fato é que por mais que os jovens sejam grandes consumidores de TDIC, levá-las para a sala de aula não garante êxito aos objetivos docentes, pois “se ensinar dependesse só de tecnologias já teríamos achado as melhores soluções há muito tempo”, palavras de Moran (2013, p. 13).

4.1. Utilização de vídeo para refletir trabalho, ciência, tecnologia e sociedade no contexto da EPT

Na Educação Profissional e Tecnológica, o uso do vídeo no espaço pedagógico pode promover a construção de novos saberes para além do “saber fazer” exigido pelo ofício em questão. Porém, a utilização de recursos tecnológicos requer do docente atenção, pois o mais moderno recurso pode não fazer sentido para o aluno, não contribuindo, dessa forma, com seus processos de ensino e aprendizagem, conforme problematizado anteriormente.

No PE desenvolvido no âmbito da pesquisa, o vídeo clarifica a forma pela qual o trabalho permeia toda a trajetória de Michal Faraday. Parte do trabalho de Faraday todo o desenrolar de fatos que ilustram o Produto. Faraday trabalhando como entregador e encadernador, e posteriormente como cientista, demonstram como estas ocupações moldam os diferentes contextos sociais da sua história.

O vídeo refletiu a construção de determinados conhecimentos contextualizando-os historicamente e situando sua construção no tempo e no espaço, evitando apresentar conceitos sem discutir práticas sociais significativas presentes em atividades de trabalho, Barato (2015, p.14) desenvolvidas por Michael Faraday.

Dessa forma, Barato (2015) critica o fato de na EPT abordarem-se, muitas vezes, conteúdos e técnicas como se estas fossem neutras, desprovidas de significação e dissociadas de suas construções históricas. Ilustração de algo nesse sentido, no âmbito da pesquisa, e conforme demonstrado nos Gráficos 1 e 2, é que 78% dos sujeitos sabem quem foi Michael Faraday, mas apenas 31% conhecem em alguma medida aspectos da sua trajetória dentro da

ciência, além de não terem demonstrado, em outros momentos, criticidade quanto a questões éticas e sociais envolvendo C&T.

Entendemos que a articulação do conhecimento técnico, exigido pela formação em Eletrotécnica, com a história e a subjetividade ao redor da ciência, seja desafiadora para profissionais de ensino que precisam obedecer comandos das instituições às quais estão filiados, e que por isso devem cumprir o calendário previamente definido. A urgência da prática profissional minimiza a importância de saberes considerados menos pragmáticos, por isso acreditamos na versatilidade pedagógica do vídeo como uma alternativa diante dessa dificuldade estrutural, já que em pouco tempo podem-se discutir temas relevantes para a formação humana dos discentes.

Os dados indicam que a utilização do vídeo para refletir prática científica articulada a trabalho e sociedade foi uma escolha metodologicamente adequada, justamente porque sua versatilidade nos permitiu, em um tempo relativamente curto, estabelecer um diálogo com a formação de trabalhadores reflexivos, capazes de ler o mundo em sua complexidade de forças, ideias, possibilidades e desafios, ainda que de forma breve e pontual.

Para muitos discentes do curso técnico em Eletrotécnica, a prática científica, entendida como um fator importante para a formação humana integral, ainda é algo distante. Os dados desta pesquisa apontam que 89% dos sujeitos jamais participaram de qualquer grupo de pesquisa no Ifal ou em uma outra instituição. Esse dado indica que há espaço para avançar nesse quesito, sobretudo porque 72% destes mesmos sujeitos afirmaram se interessar por ciência.

Também investigamos, inclusive, se aqueles sujeitos reconhecem na ciência um ofício, tendo no cientista o representante dessa categoria de trabalhadores, pergunta que consideramos pertinente em um espaço de formação técnica e profissional. Quando perguntada se considera o cientista um trabalhador, apenas 50% da turma respondeu afirmativamente. Outros 22% consideram cientistas trabalhadores apenas “às vezes”, somados a 17% que não consideram cientistas trabalhadores, e outros 11% que não responderam à pergunta. Esses dados foram coletados através de um questionário estruturado.

Quando repetimos a mesma pergunta em um segundo questionário (após a exibição do vídeo em sala) com a questão agora aberta, e com comando para se justificar a resposta, tivemos outro resultado. Na questão aberta, após a exposição do vídeo, 63% dos sujeitos afirmaram considerar o cientista um trabalhador, somados a 31% que não o consideram trabalhador, e outros 6% que não responderam. Nas justificativas dos que consideram o cientista um trabalhador, as expressões “*melhorar a qualidade de vida*”; “*melhorar a*

sociedade”, “*facilitar o dia-a-dia*” e “*facilitar a vida*”, aparecem em 60% das respostas positivas. Já os 31% que responderam negativamente, fizeram-no sem justificaticar suas respostas.

Problematizar o contexto histórico da Inglaterra, onde nasceu Michael Faraday, com sua relevância para o desenvolvimento da economia industrial (Seção 3, página 21), atreladas as condições sociais às quais o cientista estava submetido, inserindo ainda seus pais nesse debate, o impacto social das suas descobertas e a importância destas para a Eletrotécnica, são abordagens amplas que demandariam mais tempo de vídeo, e mais encontros, para reflexões mais aprofundadas em torno da organização social daquele momento histórico. O imperativo do tempo para o desenvolvimento da pesquisa e a necessidade de se condensar as ideias em um material que não cansasse os alunos foram fronteiras que demarcaram as abordagens e o tempo de duração do PE.

Na seção seguinte, discutiremos o método da pesquisa-ação empregado no estudo, os meios e instrumentos para coleta de dados, além de explicar sobre a maneira como esses dados coletados foram analisados até que fossem relevantes para resposta à pergunta de pesquisa e também para contribuir com a construção do Produto Educacional. Apresentaremos também todo processo de concepção e materialização do PE.

5. PERCURSO METODOLÓGICO

Os métodos utilizados para desenvolver cada etapa da pesquisa foram adaptados para atender às mudanças exigidas ao longo do seu percurso; da origem à análise dos resultados. Seu ponto de partida foi a observação da presença de estudantes do Ifal na extinta oficina de transformadores da, hoje também extinta, Eletrobrás Alagoas. Essa observação em um ambiente não formal de aprendizagem nos levou a pensar em formas diversas de contribuir com as visitas técnicas que os sujeitos faziam àquele lugar.

A presença de estudantes do Ifal motivou essa pesquisa porque o pesquisador principal laborava no espaço onde as visitas técnicas se davam. Importante destacar que as visitas hoje acontecem em outro prédio, da Distribuidora Equatorial Energia, uma Subestação Elétrica no bairro Pinheiro, em Maceió, pois o prédio que abrigava a antiga oficina de transformadores foi demolido.

Aquele ambiente era profícuo para o desenvolvimento de uma pesquisa científica em Educação Profissional e Tecnológica. No entanto, a oportunidade mostrou-se um desafio complexo. De que forma poderíamos colaborar com a formação daqueles sujeitos com vistas à formação humana integral? Nosso foco seria o professor do componente curricular Máquinas Elétricas? Seriam os alunos? Ou seria o preceptor? Seria possível trabalhar com todos os sujeitos? As perguntas eram muitas e as possibilidades também. Então o primeiro desafio estava posto.

Além de respostas àquelas perguntas, tínhamos que desenvolver um Produto Educacional, necessário à conclusão do Mestrado em EPT. Mais uma vez, perguntas: Que Produto? Para o professor? Para os alunos? Para o preceptor dos alunos naquela oficina? Esse produto seria um “Mapa da oficina” – como cogitamos? Seria um formulário digital para o professor agendar a visita e alinhar sua condução com o preceptor – como também cogitamos?

Então, antes de definir métodos de pesquisa e de desenvolvimento do Produto, precisávamos delimitar o recorte, definir nosso problema de pesquisa, e determinar qual seria o nosso Produto Educacional. A única certeza que tínhamos, a partir das bases conceituais do ProfEPT, era de que o trabalho deveria fortalecer o Ensino na perspectiva da formação humana integral. Se seria discutindo interdisciplinaridade, teoria e prática em Eletrotécnica, visitas técnicas em EPT ou tantas outras possibilidades que nos pareciam interessantes, sabíamos que o caminho já estava pavimentado sobre um compromisso social bem definido.

Começamos então uma pesquisa bibliográfica. Que também era relativamente dispersa, embora com temas sempre relacionados à Educação Profissional. Em seguida, fizemos duas

observações de visitas técnicas àquela oficina de transformadores, no último trimestre de 2018, além de travarmos algumas conversas com o professor MJGS, e o então preceptor LR, sobre diversos aspectos das visitas que pudessem contribuir com nossa investigação. Coletamos notas de campo e depois aplicamos dois questionários com questões abertas: um voltado para o professor e o outro para o preceptor. Os questionários respondidos constam no apêndice A, página 81.

É importante ressaltar que aqueles questionários foram feitos quando a investigação não tinha problema de pesquisa ou Produto Educacional definidos, por isso algumas questões podem parecer desconectadas do estudo. Porém, foram relevantes para os rumos que a pesquisa tomou. Podemos considerar determinante o fato de constatarmos nas informações trazidas pelos instrumentos, e confirmadas nas observações em campo, que não havia entrelaçamento entre teoria e prática, ou algum indício de que relações dialéticas entre trabalho, ciência, tecnologia e sociedade fossem objetos de reflexão embasados nas visitas.

Considerando-se aquele espaço como uma extensão da sala de aula, depreendemos que o componente Máquinas Elétricas, naquele contexto, favorecia à formação estritamente técnica, o que nos abria a possibilidade de contribuir com um Produto que oferecesse aos estudantes um olhar diferente sobre às máquinas elétricas. Foram dessas reflexões que consolidamos nosso problema de pesquisa: a formação humana integral seria uma realidade observável naquela atividade do componente curricular Máquinas Elétricas?

Nas subseções seguintes, demonstraremos os métodos utilizados para que a pesquisa chegasse ao Produto “Faraday - Trabalho, Ciência, Tecnologia e Sociedade”, aplicado em novembro de 2019, em uma turma da terceira série do ensino médio integrado ao técnico em Eletrotécnica do Ifal, em espaço cedido pelo professor colaborador do componente curricular Máquinas Elétricas.

5.1. A pesquisa-ação e a possibilidade de intervirmos na realidade

Metodologicamente, classificamos a presente pesquisa como uma pesquisa-ação em Educação. Conceber uma pesquisa-ação que implemente todas as prerrogativas possíveis a uma pesquisa desse tipo é uma tarefa complexa. Thiollent (2003) nos conduz por essa modalidade de pesquisa na qual os sujeitos percebem as implicações do estudo, mas também são parte ativa, desde o diagnóstico do problema até a transformação da realidade. O papel do pesquisador aqui também passa por um de reposicionamento metodológico, pois, embora ele ainda seja o responsável pelas diretrizes dos trabalhos, os sujeitos agem em colaboração.

Dessa forma, fica evidenciado que não lidamos com uma modalidade de pesquisa tradicional, ou estritamente diagnóstica. Para a pesquisa-ação diagnosticar a realidade não é suficiente e nosso estudo, desenvolvido em um contexto de Mestrado Profissional, diferencia-se de outras pesquisas de pós-graduação *stricto sensu* com viés puramente acadêmico. No ProfEPT, estimula-se também uma intervenção na realidade pesquisada através do desenvolvimento de Produtos Educacionais em suas mais diversas formas, o que o torna um instrumento a serviço do aprimoramento da EPT no Brasil.

Dessa maneira, ao identificarmos um problema para a consecução da Formação Integral dos sujeitos, vislumbrado no apartamento dos saberes técnicos e humanísticos no componente Máquinas Elétricas, fomos além da constatação, pois só assim a pesquisa-ação exerceria sua finalidade.

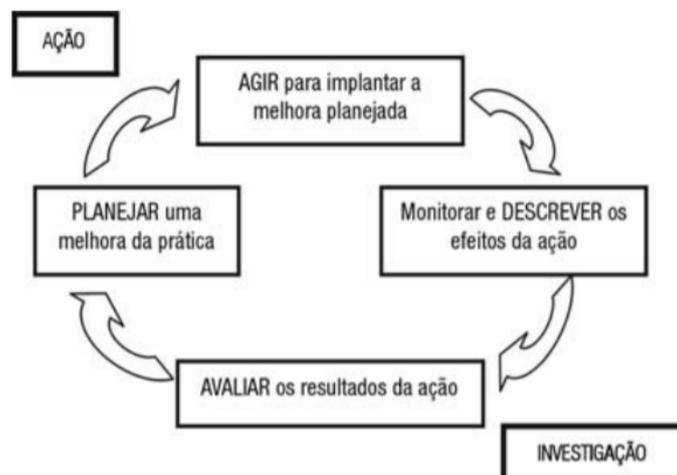
Sendo assim,

[...] as propostas de pesquisa alternativa (participante e ação) poderão vir a desempenhar um importante papel nos estudos e na aprendizagem dos pesquisadores e de todas as pessoas ou grupos implicados em situações problemáticas. Um dos principais objetivos dessas propostas consiste em dar aos pesquisadores e grupos de participantes os meios de se tornarem capazes de responder com maior eficiência aos problemas da situação em que vivem, em particular sob forma de diretrizes de ação transformadora. Trata-se de facilitar a busca de soluções aos problemas reais para os quais os procedimentos convencionais têm pouco contribuído (THIOLLENT, 2003, p.08).

Entretanto, a plenitude do que propõe Thiollent (2003) no recorte requer um trabalho complexo, que demanda muito tempo para que todos os seus aspectos sejam atendidos. Por isso enveredamos pela pesquisa-ação técnica, na qual, para Ibiapina (2008), o pesquisador caracteriza-se como agente externo, teorizando e conduzindo a pesquisa. Dessa forma, principalmente na fase diagnóstica, conseguimos manter um contato estreito com o preceptor de alunos na oficina de transformadores e com o professor do componente Máquinas Elétricas. O contato com esses sujeitos foi fundamental para problematizarmos o modelo de Ensino Médio Integral conforme as bases conceituais do ProfEPT e o contexto da pesquisa.

Dessa maneira, começamos a planejar uma melhoria, ou intervenção, na prática educacional percebida naquele componente. Seguimos o ciclo metodológico básico da investigação-ação de Tripp (2005), para estruturarmos nossa intervenção no contexto do componente curricular Máquinas Elétricas. Em seguida planejamos uma intervenção - materializada no Produto - e por fim avaliamos os resultados da nossa ação. Este ciclo pode ser visualizado graficamente no que Tripp (2005) chama de Ciclo básico da investigação-ação.

Diagrama 1: Representação em quatro fases do ciclo básico da investigação-ação.



Fonte: Tripp, 2005, p.446.

No diagrama, estão representadas as quatro fases essenciais da pesquisa-ação, as quais Tripp (2015,p.447) define como “uma forma de investigação-ação que utiliza técnicas de pesquisa consagradas para informar a ação que se decide tomar para melhorar a prática”; justamente a posição que tomamos diante da realidade estudada e relatada em nossa pesquisa, uma pesquisa-ação na perspectiva das modalidades de investigação-ação preconizada em Tripp (2005).

5.2. Instrumentos de coleta de dados

Nossos pressupostos teóricos foram testados utilizando-se questionários semiestruturados, além das nossas observações e notas de campo, discutidas quando introduzimos a presente seção. No momento anterior à exibição do vídeo, aplicamos um questionário perfil do aluno - Apêndice D. O instrumento nos permitiu conhecer o perfil desses sujeitos com informações etárias, e de gênero, por exemplo, além de suas representações conceituais em relação às questões da nossa pesquisa. Ao todo, fizemos 17 perguntas, sendo 04 delas abertas e os resultados serão apresentados na seção seis – Resultados e Discussões.

Depois, já após aplicação do PE em sala, um segundo questionário semiestruturado foi distribuído – Apêndice E. Esse com 13 questões, sendo agora 06 delas abertas. As questões

discursivas tinham finalidade de não limitar as respostas dos sujeitos, deixando-os livres para expressar o que não fosse possível captarmos em questões fechadas, dessa forma, ampliamos nossas possibilidades de investigação.

As questões abertas, então, foram interpretadas à luz da Análise de Conteúdo referenciada em Bardin (2002), discutidas a seguir.

5.3. O discurso dos sujeitos alunos: método de análises e reflexões

Para interpretarmos o que foi dito – e também o que não foi, o que ficou implícito nas respostas dos sujeitos – nos filiamos à técnica de Análise de Conteúdo, a partir de agora AC, conforme metodologia preconizado em Bardin (2002).

AC, para Bardin (2002, p. 31), seria um “ conjunto de técnicas de análise de comunicações”. Para Henry e Moscovici (apud Bardin, 2002,p.33) “ tudo que é dito ou escrito é susceptível de ser submetido a uma análise de conteúdo”. Dessa forma, analisamos as representações dos sujeitos para ciência, tecnologia e as respectivas implicações destas no mundo do trabalho. Os termos foram objeto de análise pela natureza da modalidade de ensino oferecida pelo Ifal aos sujeitos do estudo (Educação Profissional e Tecnológica), a mesma sobre a qual debruça-se o ProfEPT, e pela importância desses conceitos para o EMI, que propõe a formação de profissionais para o trabalho, oferecendo também conhecimento em ciência e tecnologia de forma crítica e reflexiva.

Para que esse conhecimento em C&T seja efetivo, segundo Ninis (et.al, 2016, p.18) é preciso que se esclareça que não é possível a existência de “ciência sem sociedade e que, portanto, é preciso entender as pessoas e suas relações antes de entender os fatos e as máquinas”, logo uma formação humana integral não prescinde de uma crítica à ciência neutra, como um fato isolado do tecido social e alheio às influências que esse mesmo tecido exerce sobre esta em seus mais diferentes aspectos.

Partindo desse ponto, com o *corpus* da pesquisa constituído, nos dedicamos a pré-análise dos dados. Nessa etapa, fizemos a leitura flutuante das mensagens, estabelecendo contato com os documentos, analisando e deixando-nos “ invadir por impressões e orientações” Bardin, (2002,p.96), nos preparando para a próxima etapa do método.

Na etapa posterior à leitura flutuante, exploramos os dados até que encontrássemos uma lógica discursiva, de exclusão, inclusão ou similaridade de pensamentos acerca do que foi perguntado, que nos permitisse organizá-los em categorias de análise, para tratá-los de maneira a serem significativos e válidos para o estudo, Bardin, (2002).

Dessa maneira, os dados foram organizados em quadros para a análise categorial, o que para Bardin (2002, p.36) permitiria “ tomar a totalidade de um texto, passando-o pelo crivo da classificação e do recenseamento”. Assim, segundo a frequência de presença (ou de ausência) de determinados itens de sentido emergidos das respostas dos próprios sujeitos, poderíamos registrar as mensagens em “ espécies de gavetas ou rúbricas significativas que permitissem a classificação dos elementos de significação constitutivas da mensagem”, Bardin (2002,p.37).

Após essas etapas, analisamos cada uma das mensagens organizadas em suas respectivas categorias de sentido. Detalhamos nossas inferências baseadas nas leituras das respostas expressas pelos alunos estabelecendo diálogo entre o conteúdo analisado e a base teórica do nosso estudo.

Na seção Resultados e Discussões , apresentaremos os quadros de análise, estruturados conforme as representações expressas pelos sujeitos, e discorreremos sobre a constituição do conteúdo de cada um deles.

5.4. Ferramenta e colaboração para construção do Produto Educacional

Nosso Produto Educacional tem cerca de nove minutos de uma narrativa fiel ao que entendemos necessário propor à realidade encontrada quando respondemos nossa questão de pesquisa: o Ifal, no contexto do componente Máquinas Elétricas, oferece uma formação humana integral aos discentes da terceira série do ensino médio integrado ao técnico em Eletrotécnica, abordando trabalho e ciência como partes da complexidade social? Como evidenciado em campo e em nossos instrumentos de coleta de dados, havia espaço para avançarmos na formação humana integral, por isso a tríade trabalho, C&T e sociedade precisaria estar em nosso vídeo enviesada na história do cientista Michael Faraday, em um roteiro que prendesse a atenção dos estudantes e passasse nossa mensagem de forma clara e simples. Como mostra o Gráfico 4, essa não seria uma tarefa simples porque a maioria dos sujeitos afirmou considerar apenas “às vezes” vídeos com boas ferramentas de ensino.

Para criação do PE, recorreremos à plataforma *online* paga para edição de vídeos *Renderforest*. Assim, coletamos as imagens que ilustram grande parte do Produto e garantimos uma edição de som e imagem com um bom padrão de qualidade técnica, contando com a colaboração de um profissional de Desing Gráfico.

5.5. Aplicação do produto em sala de aula

Após finalização do material gráfico, fomos até o Ifal em 28/11/2019, no período vespertino, aplicar o Produto Educacional. Fomos recebidos pelo professor Magno José – publicação de nome autorizada –, que nos apresentou à turma, abrindo espaço para que também nos apresentássemos e justificássemos nossa presença.

Utilizamos o equipamento de projeção de imagens disponibilizado na sala, conectado ao um *notebook* e equipamento de som, o que nos garantiu qualidade de som e imagem satisfatórias para a atividade. Precisamos de pouco mais de uma hora-aula para exibirmos o vídeo, aplicarmos os questionários e provocar uma discussão acerca das reflexões propostas no vídeo, e da percepção geral em torno da qualidade do Produto. Parte da discussão foi gravada utilizando-se um aparelho celular.

Em sala de aula, chegamos ao número máximo de 18 alunos. Alguns chegaram atrasados, mas todos já estavam presentes quando o vídeo começou a ser exibido. Tentamos organizar a sala em círculo, por consideramos que essa forma de organização da classe favoreceria o diálogo, mas a sala era relativamente apertada e havia muitas cadeiras, o que dificultaria a organização no formato pretendido e preferimos não contrariar a sugestão dos sujeitos de manter a sala como estava. Na seção de Análise dos Resultados, detalharemos as reações da turma ao Produto.

5.6. Desenvolvimento do Guia Didático

Após a aplicação do Produto, e de sua apresentação em banca de qualificação, percebeu-se a necessidade de um Guia Didático – Quadro 7 – para auxiliar outros professores que, por ventura, optem pela utilização do vídeo em suas aulas. Importante ressaltar que o professor colaborador não teve acesso ao Guia no momento em que aplicamos o vídeo em sala. A necessidade de um material semelhante só foi percebida pela banca de qualificação pela qual o trabalho passou, como citamos. A equipe de pesquisa estava presente conduzindo a exibição do vídeo e a discussão aberta posteriormente, o que minimizou a ausência de um roteiro específico para o professor durante a atividade. Outro ponto de destaque é a colaboração do professor na posterior construção do Guia, contribuindo com informações relacionadas ao melhor momento para que o P.E seja utilizado e validando seu modelo final, - Apêndice F.

No Guia Didático, elaboramos um quadro com informações básicas (6) que apresenta

o PE, com seu título, objetivo, melhor momento do ano letivo para utilização (indicado pelo professor colaborador), e um breve resumo do teor do vídeo. Estruturamos o Guia dividindo-o entre introdução, objetivo, desenvolvimento e uma breve reflexão sobre o tempo necessário para a atividade.

No Guia propriamente dito, apresentamos caminhos possíveis para subsidiar debates em sala de aula após o P.E ser exibido, inspirados em Zabala (1998). Sugerimos um total de 12 perguntas para debates e discussões baseadas nas problemáticas sugeridas em nosso vídeo. Não definimos um formato rígido para a atividade embasada no vídeo, nem quanto tempo seria necessário para, já que estes pontos dependem da disponibilidade, dos objetivos e da leitura que o professor fará do Produto e do seu Guia. A principal variável, acreditamos, talvez seja o quanto, e se, o docente vai levar nossas perguntas norteadoras em consideração. Caso este decida aplicar o vídeo e seguir à risca todo nosso repertório de perguntas norteadoras, certamente levará mais tempo do que se optar por selecionar apenas as que considerar pertinentes ao objetivo que determinar à atividade.

É possível que o docente também opte por fazer a atividade a distância, já que os alunos podem assistir ao vídeo em casa e debater em sala. Ou até entregar suas respostas por escrito. Estas são apenas algumas possibilidades e por isso decidimos não ser taxativos ao determinar uma previsão de tempo para execução da atividade. Nós, ao aplicarmos o Produto e lançarmos alguns questionamentos aos sujeitos da pesquisa, consumimos aproximadamente uma hora aula.

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção, discutiremos inicialmente os resultados da aplicação do nosso PE e os dados coletados em nossos questionários (Apêndices D, F). Em seguida, analisaremos as questões abertas dispostas em quadros temáticos elaborados conforme os paradigmas metodológicos da Análise de Conteúdo (Bardin, 2002) e emergidos das expressões dos próprios sujeitos.

6.1. Reação dos sujeitos ao Produto Educacional

Imediatamente após a apresentação do vídeo, introduzimos um diálogo com a turma sobre a impressão causada pelo P.E. Perguntamos se os sujeitos haviam gostado e se a narrativa do vídeo fora compreendida, de forma semelhante ao que posteriormente consolidamos no Guia Didático (Quadro 7).

Entre as respostas sobre aprovação e compreensão do vídeo, podemos destacar algumas falas recortadas abaixo, gravadas por um aparelho celular:

Quadro 1 - Falas dos sujeitos após o vídeo ser exibido

[...] *vou assistir muito esse* [...]
 [...] *o vídeo é bem interativo* [...]
 [...] *esse é um vídeo que eu assistiria muitas vezes* [...]

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Embora os sujeitos tenham se mostrado favoráveis ao Produto, sabemos que nossa presença pode ter influenciado em alguma medida suas respostas. No entanto, o engajamento dos sujeitos e interesse em nos responder indicam uma reação que entendemos como satisfatória. Se, do contrário, os sujeitos ficassem inertes às nossas provocações, teríamos que refletir mais profundamente sobre a real viabilidade do Produto naquele contexto.

Conduzir aquela discussão, apesar da receptividade dos alunos, não foi uma tarefa simples, mesmo que enriquecedora, já que os sujeitos começaram a falar muitos ao mesmo tempo e em alguns momentos foi difícil entendê-los e fazer com que um respeitasse o momento da fala do outro. A presença do professor foi importante para controlar os ânimos, mas não totalmente suficiente para fazê-los falar um por vez. Ficou evidente que os alunos

estavam à vontade para falar e nem a presença da equipe de pesquisa, nem a do professor, inibiu a emissão de opiniões, o que consideramos importante e necessário para avaliação do Produto Educacional pelos sujeitos, mesmo com a ressalva feita no parágrafo anterior.

Quando perguntados se haviam compreendido as discussões apresentadas no vídeo, alguns responderam que sim e outros acenaram positivamente com a cabeça. Então pedimos que eles(as) destacassem oralmente algumas das discussões abordadas; uma foi destacada conforme quadro abaixo:

Quadro 2

[...] *Nem todo mundo podia ser cientista. Pra algumas pessoas era mais fácil que para outras, mas Faraday enfrentou tudo e chegou lá, assim como nós também podemos, basta se esforçar.* [...]

Quando o sujeito emitiu seu discurso, percebemos que ele entendeu que havia um conflito de classes latente naquele contexto, quando apenas *lords* poderiam ser cientistas (“*mais fácil para uns que para outros*”). Depreendemos que o sujeito compreendeu as barreiras sociais impostas a Faraday, mas que, como o cientista, todas as pessoas poderiam rompê-las, bastando ao indivíduo “*se esforçar*”. Dessa forma, o sujeito desconsidera a complexidade de forças e conjunturas que regem a sociedade, delegando ao esforço individual o poder necessário e suficiente para superação das estruturas sociais.

O professor colaborador sugeriu que inseríssemos no vídeo os experimentos do cientista Hans Christian de Oersted (1777- 1851), além da Lei de Faraday (Apêndice F). Reconhecemos a importância dessa sugestão mas não a acatamos porque o vídeo ficaria demasiadamente longo. Para nosso estudo, o aprofundamento nas questões da Física ou da Química também não é essencial, visto que a pesquisa funda-se nas ciências humanas.

Partiremos agora para a interpretação dos Gráficos produzidos a partir das questões estruturadas do questionário perfil (Apêndice D).

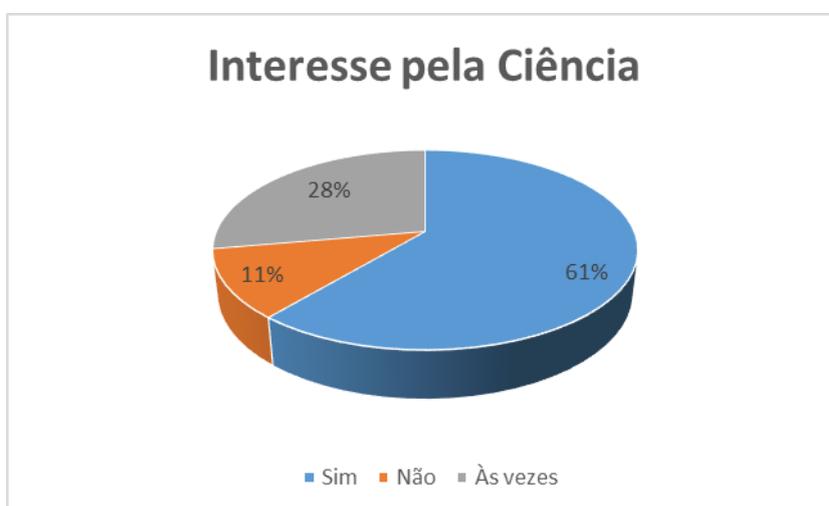
6.2. Análise dos dados – Perfil aluno

Os dados que apresentamos e discutimos aqui clarificam o perfil da turma e nos possibilitam conhecer alguns posicionamentos dos sujeitos em relação a temas sensíveis ao nosso estudo e importantes para se pensar uma formação humana integral. Os alunos têm idades entre 17 e 20 anos, residem em bairros periféricos de Maceió e em cidades do interior

do Estado.

Considerando-se a ciência como uma das dimensões fundamentais da vida que estruturam a prática social (RAMOS; 2008, p. 4), sendo, dessa forma, indispensável à concepção de formação humana integral, questionamos os discentes sobre o interesse pelo saber científico (Apêndice D; questão 1). De um total de 18, 11 alunos responderam positivamente ao questionamento, outros 02 responderam negativamente, e mais 05 assinalaram que se interessam “às vezes” pelo saber científico, conforme porcentagem no Gráfico 5, a seguir:

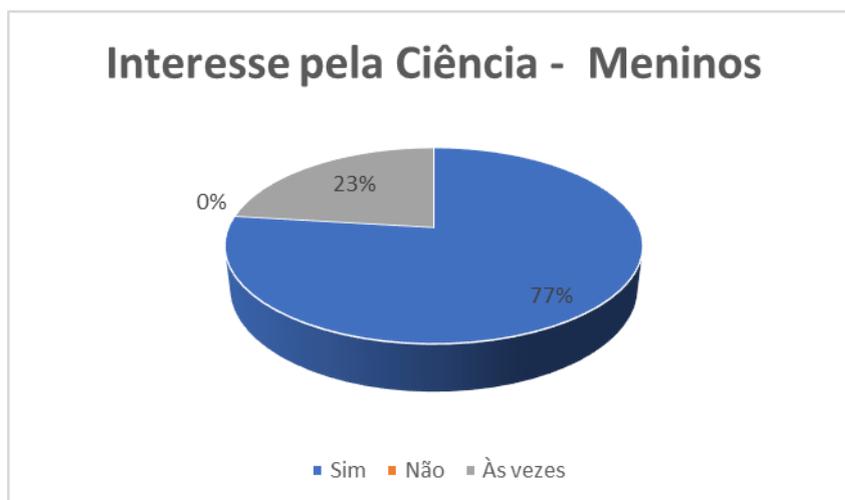
Gráfico 5: Interesse pela Ciência



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

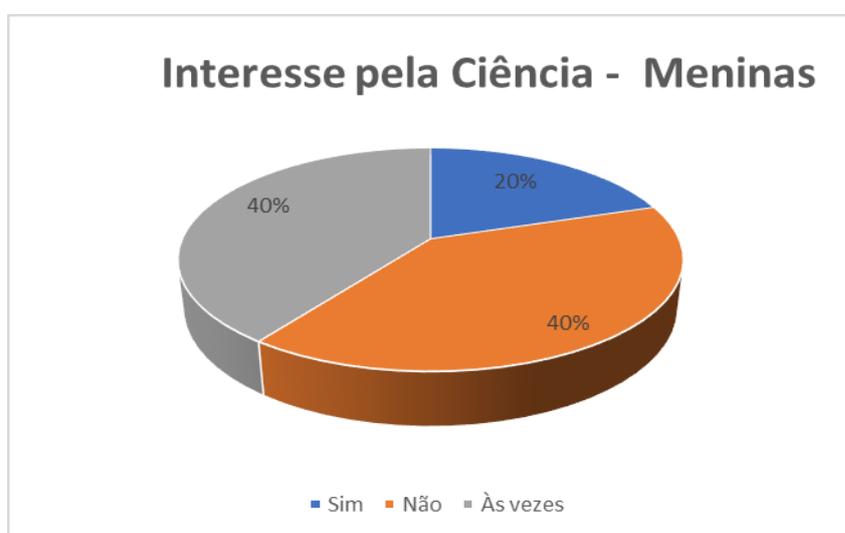
Conforme os números, a maioria dos sujeitos tem interesse pelo saber científico. Considerando os que responderam *sim*, mais os que responderam “às vezes”, chegamos a um total de 72% de sujeitos que se interessam por ciência em alguma medida, constatação que nos deixou confiantes quanto à viabilidade de estimular reflexões sociais em diálogo com a prática científica.

Dos 18 discentes que responderam a pergunta, 05 são do gênero feminino e 13 do masculino. Quando considerada essa diferença, os Gráficos 6 e 7 apresentam-se da seguinte forma:

Gráfico 6: Interesse pela Ciência- Meninos.

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Nenhum dos meninos respondeu negativamente ao questionamento. E 77% têm interesse pela ciência. Já quando consideramos apenas as respostas das meninas, chegamos aos seguintes números:

Gráfico 7: Interesse pela Ciência- Meninas

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Esse resultado específico precisa ser melhor analisado histórica e culturalmente. Mesmo que em um universo restrito – apenas 05 meninas – é preocupante que em um espaço de promoção da Educação Profissional e Tecnológica as meninas manifestem interesse pela ciência tão inferior ao demonstrado pelos meninos. É importante frisar que a única aluna que respondeu *sim* ao interesse pela ciência, também é uma das duas pessoas que responderam *sim* à pergunta sobre participação em grupos de pesquisa (Gráfico 8; página seguinte). Àquela pergunta, apenas dois sujeitos respondem positivamente – de um total de 18. Quando

analisamos o Gráfico 6, referente aos meninos, percebemos que - mesmo em um universo maior - não tivemos nenhuma resposta negativa, além de 77% deles terem respondido *sim* ao questionamento, demonstrando que naquele universo os meninos têm interesse substancialmente maior pela ciência do que as meninas.

A questão de gênero é um determinante para analisarmos brevemente essa questão, mesmo não sendo esse o foco da pesquisa e nem nos considerarmos aptos para aprofundarmos esse tema. Mas, considerando-se o gênero como sendo um mecanismo política e socialmente construído, em acordo com Scott (1990), reconhecemos que a construção de gêneros é reforçada por estereótipos e preconceitos apoiados na questão biológica. Dessa forma, tem-se o feminino, constituído de uma esfera doméstica, e o masculino, de uma esfera pública. Por isso as meninas, de alguma forma, podem sentir-se desencorajadas a participar de uma ciência historicamente praticada pela esfera pública, masculina. Sabemos que a questão de gênero jamais seria esgotada nesse parágrafo, mas achamos importante fazer essa pequena observação quando analisamos esse posicionamento das meninas.

Quando perguntados se participam/participaram de algum grupo de pesquisa no Ifal, ou em qualquer outra instituição de ensino, os sujeitos se comportaram da seguinte forma:

Gráfico 8: Participação em Grupos de pesquisa.



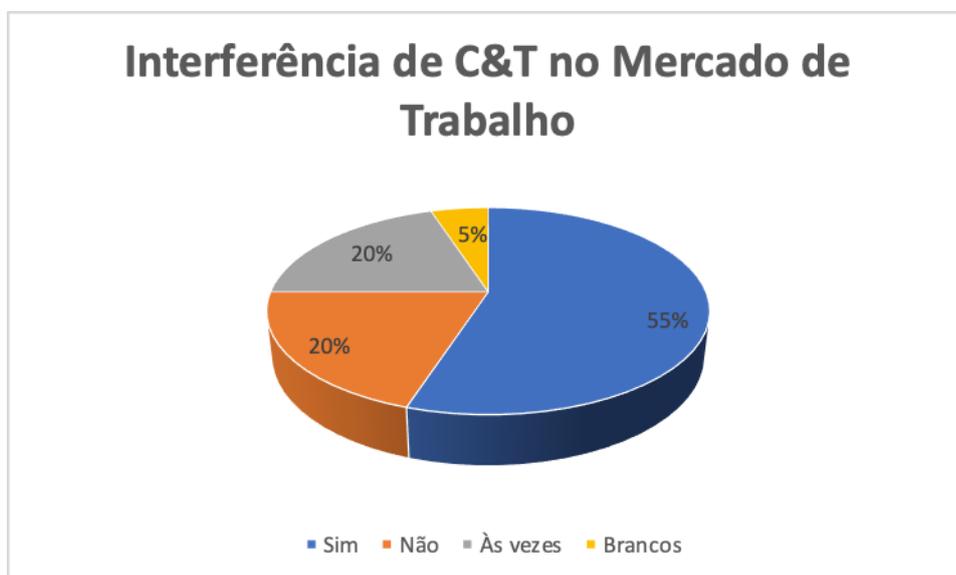
Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Para uma interpretação do dado em maior profundidade, teríamos que identificar se há grupos de pesquisa no curso de Eletrotécnica e se estes estão acessíveis aos sujeitos respondentes, além de identificar o número de professores pesquisadores no corpo docente no curso e sua respectiva produção científica, para, então, entendermos como, e por quais motivos, 89% dos sujeitos nunca participaram de um grupo de pesquisa no âmbito do Ifal.

Perguntados se acreditam na interferência de ciência e tecnologia no mercado de

trabalho, o resultado foi o seguinte:

Gráfico 9: Interferência de Ciência e Tecnologia no Mercado de Trabalho.



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Essa questão foi desdobrada em uma questão aberta. Os sujeitos foram questionados sobre como ciência e tecnologia interfeririam no mercado de trabalho. Essas representações foram interpretadas à luz da Análise de Conteúdo, conforme quadro 5.

Sobre Michael Faraday, que é o personagem responsável pela narrativa desenvolvida no PE, 78% dos sujeitos afirmaram saber quem foi o cientista, e 22% deles conheciam alguma informação relacionada à sua vida, ao lugar onde ele nasceu ou ao rico contexto histórico em que ele viveu e desenvolveu suas pesquisas – a Inglaterra do século XIX. Esse dado confirmou nosso pressuposto de que a maioria dos sujeitos saberia quem foi Faraday, mas de forma dissociada do seu entorno social.

Na próxima seção, analisaremos as respostas dadas às questões abertas do questionário perfil (Apêndice D). Como anunciamos, nossa interpretação fundamentou-se na técnica de Análise de Conteúdo, Bardin (2002).

6.3. Interpretação do *corpus* da pesquisa à luz da Análise de Conteúdo

Analisamos os dados qualitativos do estudo utilizando técnicas da Análise de Conteúdo, a partir de agora AC, para fazermos as inferências acerca das respostas dadas pelos discentes a três perguntas abertas. As perguntas estão em nosso questionário perfil- aluno (Apêndice D) e foram estruturadas da seguinte forma: Como você definiria ciência? Como você definiria tecnologia? De que forma ciência e tecnologia interfeririam no mundo/mercado

do trabalho?

Desse modo, objetivamos analisar nos discursos, entre outros aspectos, até que ponto estudantes da modalidade técnica-integrada conseguem enxergar as inter-relações entre ciência, tecnologia, trabalho e sociedade, indo além dos conceitos de C&T como meras aplicações de conhecimentos que estejam “acima” da sociedade e de interesses de grupos ou ideologias específicas, visão ainda comum e sustentada pelo “mito da neutralidade científica”, discutido em Ninis (et al, 2013).

Com o *corpus* da pesquisa já constituído, iniciamos a pré-análise dos dados. Nessa etapa, fez-se a leitura flutuante das mensagens, “estabelecendo contato com os documentos, analisando e deixando-se invadir por impressões e orientações” conforme orientação de Bardin (2002, p.96). Na etapa posterior à leitura flutuante, os dados foram explorados até que apresentassem uma configuração lógica discursiva que permitisse organizá-los em categorias de análise, nas quais se reconhecessem significados que carregassem o cerne do sentido dado por cada sujeito ao expressar seu conceito para o respectivo tema.

Assim, as mensagens foram catalogadas para a análise de forma que fosse possível fazer uma leitura criteriosa de cada uma delas, capturando-se as entrelinhas de cada uma delas, observando-se a predominância de termos e significados, além da frequência e da intensidade com que esses termos apareciam.

Na análise e interpretação dos dados, se reconheceu uma lógica discursiva possível de organização em quadros por núcleos de sentido semântico. Com isso, três categorias de análise foram estruturadas conforme os eixos temáticos que emergiram das próprias respostas dos sujeitos ao questionário, quais sejam: “representações do conceito de ciência”; “representações do conceito de tecnologia” e “interferência de ciência e tecnologia na atual configuração do trabalho humano”.

A seguir, estão as mensagens agrupadas em suas respectivas categorias de análise com as interpretações correspondentes aos escritos de cada sujeito. Os discentes foram identificados apenas como S, acrescido do número ordinal correspondente a sua posição nos quadros de análise.

6.3.1. Categoria 1 – Representações do Conceito de Ciência

Nessa seção, apresentamos o quadro com a análise temática da categoria “Representações do Conceito de Ciência”, que será a primeira na ordem das três categorias que completam a análise dos dados.

Antes de partirmos para a análise individualizada de cada resposta, é importante apresentar o conceito de ciência que orienta o presente estudo e a relevância do seu significado para a Educação Profissional. Concordamos com Ramos (2008, p. 4), para quem a ciência pode ser entendida como os conhecimentos acumulados pela humanidade ao longo de sua história, que impulsionam o avanço produtivo e dão coesão à vida em sociedade; mas sem excluir as contradições sociais que decorrem tanto do avanço produtivo quanto da ciência.

Nesse contexto, considera-se importante também investigar se nos relatos dos alunos a ciência seria construída sob pilares estéreis e isolados das relações de poder que moldam a sociedade, fortalecendo, assim, o “mito da neutralidade científica”, cenário hipotético no qual através

(...) de um método científico rigoroso, o desenvolvimento de qualquer experimento ocorre em ambientes estéreis e assepticamente preparados numa tentativa de reprodução da realidade sob as prerrogativas da razão e dos procedimentos empíricos. Tal cenário resulta numa produção de verdades pretensamente afastadas das práticas sociais e dos contextos socioculturais. (NINIS et al., 2013, p.18).

Estabelecido esse referencial analítico para interpretação das representações de ciência no contexto da EPT de forma crítica e contextualizada, aliado às bases conceituais do ProfEPT, o Quadro 3 consolida as manifestações dos sujeitos seguindo duas tendências majoritárias: uma predominantemente teórica, compreensiva, contemplativa, mais ligada a um conhecimento subjetivo, e outra de caráter prático, resolutivo, indicando uma ciência que “resolve” e que “ajuda” a sociedade.

Quadro 3 – Como você definiria Ciência?

CATEGORIA	CATEGORIA: REPRESENTAÇÕES DO CONCEITO DE CIÊNCIA
PERGUNTA	Como você definiria Ciência?
EIXO TEMÁTICO	RESPOSTAS
<p>COMPREENSIVA (TEÓRICA)</p>	<p>S.1. A prática de expandir o conhecimento e desvendar os mistérios do mundo, com base em teses e comprovações delas com testes. S.2. Estudo das causas. S.3. Recurso antropológico baseado na experimentação de premissas podendo ou não terem princípios sociais. S.4. O aprender da sociedade. S.5. É analisar, observar, e dar uma tese sobre o que foi descoberto.</p>

	<p>S.6. Os olhos da vida.</p> <p>S.7. É o conhecimento que explica fenômenos, através de experimentos.</p> <p>S.8. Não tenho uma definição específica.</p> <p>S.9. Conjunto de conhecimentos acerca de algo, sempre baseado em fatos.</p> <p>S.10. Conhecimento adquirido através de estudos.</p>
<p>RESOLUTIVA (PRÁTICA)</p>	<p>S.11. Eu não definiria, mas...acredito que se trata do estudo aprofundado em função de esclarecer alguma “pergunta”, algo que levaria a uma melhora em determinado aspecto, que no final vai ajudar a sociedade, eu acho.</p> <p>S.12. Estudos feitos com a finalidade de resolver problemas.</p>

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Na análise de conteúdo dos relatos agrupados no primeiro eixo temático percebe-se a predominância de sentido de uma ciência “compreensiva (teórica)”, menos resolutiva e mais reflexiva, como representada no relato de **S.1**, que será o primeiro dessa categoria a ser interpretado detalhadamente. Para esse, a ciência seria “a prática de expandir o conhecimento e desvendar os mistérios do mundo, com base em teses e comprovações delas com testes”, demonstrando conhecimento sobre etapas do método científico ao afirmar que a ciência baseia-se em testes (experimentos) que precisam ser comprovados. O conteúdo aponta para um interlocutor que confia no poder de compreensão da ciência; pode-se reconhecer esse aspecto no recorte “expandir o conhecimento e desvendar os mistérios do mundo”, pois **S.1** utiliza os verbos “expandir” e “desvendar” no tempo infinitivo, posicionando a ciência como sujeito agente desses verbos na oração e tornando-a responsável pelas ações verbais contidas nos significados de expansão e desvendamento. A expressão “mistérios do mundo” complementa a definição dos verbos e confere intensidade ao sentido positivo atribuído pelo aluno à ciência. Porém, mesmo destacando essa capacidade de “desvendar os mistérios do mundo”, **S.1** não fornece indicativos de que (ou como) esse poder da ciência impactaria a vida em sociedade.

Já o relato de **S.2** limita-se a definir ciência como o “estudo das causas”, o que não permite afirmar cabalmente que o sujeito tenha uma representação de ciência como algo positivo, por exemplo, apenas possibilitando uma inferência nesse sentido. Já a diferença em relação ao eixo temático “Resolutiva” é mais simples de ser percebida porque o verbo estudar, utilizado pelo sujeito, encerra-se aqui em si mesmo. Em seu relato, **S.2** descreve uma ciência

que “estuda causas”, mas não demonstra em sua mensagem se essa, necessariamente, atuaria para interferir ou impactar de alguma forma nas causas às quais se refere. Também é possível inferir uma ideia de uma ciência que estaria acima do “bem e do mal”, não interagindo com questões sociais e se limitando a observar o mundo e analisar imparcialmente as “causas”, deixando transparecer a ideia de uma ciência neutra. Esse ponto em particular, por exemplo, poderia abrir espaço para atividades educacionais diversas com potencial para redimensionar essa crença.

O relato de **S.3**, para quem a ciência seria um “recurso antropológico baseado na experimentação de premissas podendo ou não terem princípios sociais”, apresenta mais uma referência a um dos elementos do método científico – a experimentação”. É interessante notar que **S.3** observa que a ciência pode ter ou não “princípios sociais”. Esse detalhe indica que o sujeito reflete sobre a função social da ciência e sua relação com as forças da sociedade envolvidas e impactadas em seus processos. Infelizmente, não há outros elementos nos escritos de **S.3** para uma análise mais aprofundada dos “princípios sociais” a que esse se refere. Entretanto, fica claro que, diferentemente de **S.2**, **S.3** inclui em seu texto a dimensão social da ciência, reconhecendo a impossibilidade de uma ciência neutra e totalmente desvinculada de interesses humanos em seu desenvolvimento.

Para **S.4**, a ciência seria “o aprender da sociedade”, demonstrando valorização e respeito pelo conhecimento científico expresso no sentido do verbo “aprender”. Direcionamento semelhante ao de **S.5**, para quem caberia à ciência “analisar, observar, e dar uma tese sobre o que foi descoberto”. Os verbos aprender, analisar e observar, utilizados tanto por **S.4** quanto por **S.5** em suas formas infinitivas, mantêm em seus discursos a ciência na esfera compreensiva do mundo, embora com **S.5** apontando-nos a ação de dar uma tese, seu conceito finda-se na teorização do real, sem indicar um movimento posterior, como o desenvolvimento de uma tecnologia que tenha partido de uma dessas análises e observações.

S.6 trouxe um conceito de ciência carregado de subjetividade, no qual ela seria os “os olhos da vida”. O sujeito demonstra apreço pela ciência, humanizando-a, dando-lhe olhos, sendo esses olhos os responsáveis por enxergarmos a vida. O discente confere um caráter filosófico à ciência, localizando-a em um patamar onírico, distante da concretude do real. **S.6** reforça o caráter compreensivo da ciência, e a intensidade de sua crença revela-se em sua analogia com o sentido humano da visão e sua capacidade de observar e compreender o mundo a nossa volta.

No relato de **S.7** percebemos a recorrência do sentido “explicativo” conferido à ciência, já presente em outros relatos aqui analisados. Para **S.7**, ciência seria “o conhecimento que

explica fenômenos, através de experimentos”. Encontramos também aqui mais um aluno que aborda a experimentação para desenvolver seu conceito de ciência, expresso em “explica fenômenos através de experimentos”.

O relato de **S.8** encontra-se na categoria “Teórica” por esse ter afirmado que “não tem uma definição específica” para ciência, demonstrando que esse estudante não vê a ciência como algo prático capaz de “resolver problemas” ou “ajudar a sociedade”, o que o permitiria fazer conexão com algum aspecto da sua realidade social ou escolar.

As definições de **S.9** e **S.10** seguem uma linha de sentido semelhante à dos demais discentes agrupados no mesmo eixo temático, no qual a ciência é “compreensiva (teórica)”. Ambos formulam suas definições utilizando o substantivo conhecimento, sobre o qual constroem toda estrutura semântica que dá direção positiva para suas representações de ciência. Importante perceber também que ambos destacam que o conhecimento científico se constrói alicerçado em “fatos”, para **S.9**, e em “estudos”, para **S.10**, permitindo-se inferir que os sujeitos compreendem a necessidade de experimentos e comprovações para a consolidação do conhecimento científico.

Antes de iniciar a discussão do próximo eixo, “resolutivo”, cabe ressaltar que dos dez primeiros relatos analisados, em apenas um há referência direta a aspectos sociais; nos demais textos, os aspectos sociais e morais são ignorados, demarcando uma tendência expressiva de desassociação entre tais aspectos e o conceito de ciência.

Partindo para o eixo seguinte, no qual predomina a concepção de uma ciência resolutiva, prática, ativa, capaz de “ajudar” a sociedade, chega-se à resposta de **S.11** que diz que, ao “esclarecer alguma pergunta”, a ciência melhoraria algo em “determinado aspecto”, levando-se a crer que no final dessa articulação entre responder perguntas e melhorar determinados aspectos de “algo”, a ciência ajudaria a sociedade, demonstrando, dessa forma, um entendimento do deslocamento da ciência de um plano teórico e subjetivo, para um prático, onde sua “ajuda a sociedade” impactaria a vida das pessoas de forma positiva, já que o sujeito carrega o verbo ajudar em sua resposta.

No relato de **S.12**, apresenta-se novamente uma perspectiva prática e objetiva para o conceito de ciência. Ao afirmar que sua finalidade seria “resolver problemas”, o sujeito afasta-se de uma concepção contemplativa ou distante da realidade social, pois a coloca em posição ativa, resolvedora de problemas, o que não deixa dúvidas de que **S.12** faça juízo de valor positivo da ciência e de sua finalidade.

Concluimos, dessa forma, a análise completa da categoria “Representações do conceito de ciência”, demonstrando o bom juízo de valor que os estudantes fazem da ciência;

considerando-se a semântica dos termos empregados pelos sujeitos em suas definições. Não houve menções negativas associadas ao tema, pelo contrário. Os estudantes demonstraram respeito à ciência e a recorrência do substantivo “experimentação” merece destaque porque essa etapa do método científico legitima o saber e o consolida como verdade socialmente aceita. Essa maturidade dos estudantes pode ser um facilitador para o engajamento desses em pesquisas e experimentos no contexto das formações técnicas.

Na seção que se segue, será feita a análise da categoria “Representações do Conceito de Tecnologia”.

6.3.2. Categoria de Análise: Representações do Conceito de Tecnologia

Antes de iniciar a análise das “Representações do conceito de tecnologia”, é preciso que se diferencie ciência e tecnologia, embora se reconheça uma certa tendência de associação de significância entre os termos. Para tal, utilizou-se Cupani (2016, p. 93), para quem tecnologia consistiria na técnica de base científica, surgida a partir do século XVIII junto com a Revolução Industrial, caracterizada pela produção de algo artificial, um artefato, embora o autor não limite sua essência a esse aspecto.

Uma vez estabelecida essa diferenciação, as respostas dos discentes à questão “Como você definiria tecnologia?” foram criteriosamente interpretadas até que delas emergiram as vertentes de sentido que possibilitaram a estruturação da categoria de análise “Representações do Conceito de Tecnologia”. Os dois eixos temáticos, “Criação e Aprimoramento de Artefatos” e “Dimensão Social”, demarcados segundo a predominância de significados expressos pelos sujeitos, estão dispostos no Quadro a seguir, com o agrupamento das respostas dos alunos em seus respectivos eixos.

Quadro 4 - Como você definiria tecnologia?

CATEGORIA: REPRESENTAÇÕES DO CONCEITO DE TECNOLOGIA	
PERGUNTA: Como você definiria Tecnologia?	
EIXO TEMÁTICO	RESPOSTAS
CRIAÇÃO E APRIMORAMENTO DE ARTEFATOS	<p>S.1. O produto pertinente da capacidade das pessoas de criar e aprimorar máquinas, objetos, equipamentos e etc, capazes de melhorar a sua vida no cotidiano desde as tarefas mais simples até as mais complexas.</p> <p>S.2. São equipamentos avançados.</p> <p>S.3. O estudo e o aprimoramento de técnicas que tem como principal característica atualmente a criação e inovação de objetos e dispositivos.</p> <p>S.4. O avanço de técnicas mais focado na robótica.</p>

DIMENSÃO SOCIAL

- S.5.** Recurso antropológico que acompanha o avanço da sociedade com auxílio da ciência.
- S.6.** Artificio para que possamos enxergar com mais qualidade.
- S.7.** Avanço social.
- S.8.** Um componente essencial para a vida.
- S.9.** Essencial para vários ramos, apesar de tornar a sociedade muito dependente.
- S.10.** Conhecimentos técnico-científicos.

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Para Bunge (1985c, p. 33-34. Apud Capuni 2016, p. 94), artefato seria “toda coisa, estado ou processo controlado ou feito deliberadamente com auxílio de algum conhecimento aprendido, e utilizável por outros seres humanos”. Desse modo, como indicado no quadro, no primeiro eixo temático agruparam-se as mensagens nas quais predominam expressões relacionadas à criação e ao aprimoramento de máquinas, objetos, equipamentos ou dispositivos propiciados pela tecnologia de forma geral; no segundo, as mensagens onde as implicações sociais da tecnologia aparecem como núcleo de sentido predominante. Em nenhum dos eixos pôde-se notar menção ao mau uso da tecnologia, ou aos efeitos danosos que podem advir de seu uso descontrolado. Menções aos termos avanço e progresso, além de sinônimos associados à tecnologia, também foram frequentes nas mensagens e por isso importantes para a organização dos eixos temáticos conforme o quadro de análise.

No Quadro 4, os sujeitos **S.1**, **S.2**, **S.3** e **S.4** foram agrupados na categoria “Criação e Aprimoramento de Artefatos” porque todos conceituaram a tecnologia a serviço do desenvolvimento de máquinas, objetos, equipamentos, dispositivos e da robótica. No relato de **S.1**, tecnologia seria “o produto pertinente da capacidade das pessoas de criar e aprimorar máquinas, objetos, equipamentos e etc, capazes de melhorar a sua vida no cotidiano desde as tarefas mais simples até as mais complexas”. O sujeito apresenta uma compreensão de tecnologia pautada em artefatos que facilitam a existência humana. Dessa forma, percebe-se em sua fala aspectos do sentido ontológico de trabalho que, para Saviani (2007), seria o ato de agir sobre a natureza transformando-a em função das necessidades humanas. Definição semelhante ao que Bunge (1980, cap.13. Apud Cupani 2016, p.93) concebe como técnica, designando-a como “o controle ou a transformação da Natureza pelo homem, utilizando conhecimentos pré-científicos”. Como para Cupani (2016, p.93) técnica também seria uma forma de trabalho, é possível identificar uma semelhança entre o discurso de **S.1** e as reflexões dos autores citados, mesmo sem que o sujeito tenha feito qualquer referência a esses intelectuais.

S.2 limita-se a descrever tecnologia como “equipamentos avançados”. Dessa forma, para o sujeito, a tecnologia seria representada apenas pelos artefatos que ela possibilita. Já **S.3** traz um conceito mais amplo para o termo, destacando em sua fala também os aspectos técnicos, o saber fazer, como fundamentais para o desenvolvimento dos artefatos tecnológicos, embora os artefatos também sejam a finalidade da sua definição de tecnologia. Para esse, tecnologia seria “o estudo e o aprimoramento de técnicas que tem como principal característica atualmente a criação e inovação de objetos e dispositivos”.

Concluindo os relatos agrupados sob o primeiro eixo temático, chegamos ao relato de **S.4**, onde tecnologia seria “o avanço de técnicas mais focado na robótica”. Temos aqui o único relato no qual o termo robótica aparece. A robótica, muitas vezes associada a ambientes industriais, vem sendo amplamente utilizada também em ambientes educacionais. Segundo Carneiro; Souza e Rios (2017,p.110), “[a robótica] tem sido utilizada como facilitadora da aprendizagem, utilizada como fator de engajamento de alunos no Ensino Médio em carreiras de tecnologia”. No caso particular do Ifal, é sabido que são realizados campeonatos de robótica educativa e **S.4** pode ter abordado esse tema pela sua vivência em um ambiente onde atividades dessa natureza são desenvolvidas.

Dando início à análise dos relatos agrupados no eixo “Dimensão Social” temos o escrito de **S.5**. O discente faz a seguinte declaração quando perguntado sobre sua representação de tecnologia: “Recurso antropológico que acompanha o avanço da sociedade com auxílio da ciência”. **S.5** estruturou seu conceito sem citar objetos, equipamentos ou artefatos de qualquer natureza para ilustrá-lo, ficando claro que o núcleo de significado gira em torno do avanço que a tecnologia, enquanto “recurso antropológico”, oferece à sociedade sem se limitar aos artefatos, o que nitidamente diferencia seu conceito de tecnologia dos demais apresentados no eixo temático “Criação e Aprimoramento de Artefatos”.

Já **S.6**, para expressar seu conceito de tecnologia, resgata sua resposta acerca do conceito de ciência exposto na categoria anterior, quando escreveu que a ciência seria os “olhos da vida”. Para **S.6**, tecnologia seria o “artifício para que possamos enxergar com mais qualidade”. Percebe-se que a subjetividade predominante na resposta do sujeito à categoria anterior foi extrapolada para essa, apontando a tecnologia como um elemento auxiliar da ciência na função de ampliar o conhecimento humano sobre a vida em seus diversos aspectos, reforçando a inter-relação entre ciência e tecnologia.

O termo avanço, já utilizado na representação de **S.5** sem que esse fizesse referência aos artefatos tecnológicos, também aparece na resposta de **S.7**, para quem a tecnologia representaria propriamente o “avanço social”, ou seja, de forma direta, o sujeito condiciona o

avanço da sociedade ao avanço da tecnologia.

Para **S.8**, tecnologia seria um “componente essencial para a vida”, dando um sentido para o termo também superior à produção de artefatos. Podemos analisar essa resposta pela ótica de Cupani (2016, p.12) para quem, a importância da tecnologia (isto é, o fato de que ela nos importa, quase inevitavelmente) implica que todos somos levados a pensar, de modo mais ou menos sistemático e duradouro, sobre sua presença em nossa vida. Dessa maneira, compreende-se que a essencialidade a que se refere o sujeito vai ao encontro de Cupani (2016, p.13) quando este diz que “é quase impossível hoje em dia que não sejamos usuários deles [objetos tecnológicos], a menos que nos retiremos para algum lugar isolado do planeta e produzamos nossos meios de subsistência”. **S.8** indica refletir tecnologia no sentido dessa mesma onipresença - ou dependência – tecnológica citada por Cupani(2016).

S.9, ao afirmar que a tecnologia seria “essencial para vários ramos, apesar de tornar a sociedade muito dependente” aborda a questão da dependência criada pela tecnologia, aspecto até então inexplorado nos demais relatos. O sujeito reconhece a essencialidade que a tecnologia assume socialmente, mas também deixa transparecer sua preocupação com a “dependência” da tecnologia, o que é explicitado pela presença do advérbio “apesar” para introduzir o texto “tornar a sociedade muito dependente”, fazendo um contraponto à sua frase inicial.

S.10 definiu tecnologia como “conhecimentos técnico-científicos”. Ao não indicar desenvolvimento ou aperfeiçoamento de artefatos, construiu seu conceito em torno do conhecimento humano, que, embora saibamos ser fundamental para desenvolvimento dos artefatos tecnológicos, na representação do sujeito aparece apenas como potência.

Nesse ponto, já é possível afirmar que em nenhum dos eixos temáticos da presente categoria foi questionada pelos sujeitos a pretensa neutralidade ética, cultural ou ideológica em torno do desenvolvimento de aparatos tecnológicos. Também ficou demonstrado que os discentes relacionam repetidamente tecnologia aos termos avanço e progresso.

Concluída a análise categorial das representações de ciência e tecnologia expressas pelos discentes, parte-se agora para análise de como esses mesmos sujeitos percebem as interações de ciência e tecnologia com a atual configuração do trabalho humano, conforme categoria de análise apresentada a seguir.

6.3.3. Categoria três – Interferência de ciência e tecnologia na atual configuração do trabalho humano

Nesta última categoria de análise, discutem-se as interpretações que os sujeitos fazem da interação estabelecida entre ciência e tecnologia com o mundo de trabalho. Os estudantes responderam a seguinte questão: “De que forma ciência e tecnologia interfeririam no mundo/mercado do trabalho?”. A pergunta buscou explorar como os discentes percebem a atual dinâmica do mundo do trabalho em suas relações com os avanços científicos e tecnológicos.

Como nas categorias anteriores, foi da análise técnica das respostas dos alunos que emergiram os eixos de sentido organizados conforme o quadro seguinte.

Quadro 5 - Interferência de ciência e tecnologia na atual configuração do trabalho humano.

CATEGORIA: INTERFERÊNCIA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA ATUAL CONFIGURAÇÃO DO TRABALHO HUMANO	
PERGUNTA: De que forma Ciência e Tecnologia interfeririam no mundo/mercado do Trabalho?	
EIXO TEMÁTICO	RESPOSTAS
AUTOMATIZAÇÃO DO TRABALHO	<p>S.1. As evoluções científicas e tecnológicas moldaram as relações de trabalho existentes hoje em dia, graças a mecanização de indústrias, por exemplo, propiciaram para que a maior parte dos trabalhadores estivessem no setor terciário .</p> <p>S.2. Em algumas áreas do mercado de trabalho a tecnologia vem ganhando espaço, substituindo a mão de obra.</p> <p>S.3. Modificando os processos de produção, análise e processamento de dados, substituindo pessoas em alguns casos.</p> <p>S.4. Um exemplo seria a substituição do homem por máquinas, para acelerar o processo.</p> <p>S.5. A tecnologia interfere na substituição do homem pela máquina, por exemplo.</p>
AVANÇO E DEPENDÊNCIA	<p>S.6. Através da ciência pode ser feita melhoria no trabalho.</p> <p>S.7. Porque hoje em dia é muito difícil no mundo do trabalho não ter tecnologia.</p> <p>S.8. Com a interferência dessas [<i>ciência e tecnologia</i>], o mercado evolui em conjunto e, conseqüentemente, requer mais qualificação de mão de obra para a demanda deste.</p>

S.9. Há a criação de novas carreiras profissionais, além de métodos para auxílio de outras atividades.

S.10. A ciência e a tecnologia andam juntas contribuindo para uma melhoria em diversos setores sociais.

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

O primeiro eixo temático do quadro concentra mensagens nas quais se sobressaem preocupações com a “Automatização do trabalho” e a consequente perda de vagas provocadas por esse fenômeno. No segundo eixo, “Avanço e Dependência”, os estudantes reconhecem avanços proporcionados por ciência e tecnologia à medida que apontam a dependência e os desafios que esses elementos infligem ao mundo/mercado de trabalho.

Segundo Antunes e Alves (2004, p. 337), a ampliação do desemprego estrutural, causado pela ocupação de postos de trabalho por máquinas, softwares e processos nos quais a força de trabalho humano é cada vez menos necessária, é um problema para a contemporaneidade. Essa questão está evidenciada nas respostas dos sujeitos e sua recorrência estabeleceu o primeiro eixo temático dessa categoria.

Dessa forma, emergiu o eixo “Automatização do Trabalho”, no qual as palavras destacam consequências da automatização do/no mercado de trabalho. **S.1** posiciona-se da seguinte maneira: “as evoluções científicas e tecnológicas moldaram as relações de trabalho existentes hoje em dia, graças a mecanização de indústrias, por exemplo, propiciaram para que a maior parte dos trabalhadores estivessem no setor terciário.” O relato fortalece as reflexões de Antunes e Alves (2004, p. 338) sobre a “perceptível e significativa expansão dos assalariados médios no setor de serviços, que inicialmente incorporou parcelas significativas de trabalhadores expulsos do mundo produtivo industrial, como resultado do amplo processo de reestruturação produtiva”.

Conforme os autores, nos EUA, esse contingente (de trabalhadores no setor terciário) ultrapassa a casa dos 70%, tendência que se assemelha à do Reino Unido, da França, Alemanha, bem como das principais economias capitalistas. Esse crescimento do número de trabalhadores no setor terciário, ainda segundo os autores, deve-se, justamente, à tecnologia empregada na indústria em detrimento da mão de obra orgânica. No Brasil, conforme a PNAD Contínua³ (IBGE, 2015b), publicada pela Associação Brasileira de Empresas de

³ Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua - PNAD Contínua.

Benefícios do Trabalhador (ABBT), no segundo trimestre de 2015, mais de 67,7% da população brasileira já trabalhava no setor terciário da economia.

As reflexões de **S.2** também destacam as modificações impostas pela tecnologia ao mercado de trabalho e reforçam o tema da substituição do trabalho humano por artefatos tecnológicos: “em algumas áreas do mercado de trabalho a tecnologia vem ganhando espaço, substituindo a mão de obra”. Ponto de vista semelhante ao de **S.3**, que afirma que C&T interferem no mercado de trabalho “modificando os processos de produção, análise e processamento de dados, substituindo pessoas em alguns casos”.

A mesma inquietação, relacionada à substituição do homem pelo aparato tecnológico nos postos de trabalho, repete-se explicitamente no discurso de **S.4**, que faz seu relato explicando através de exemplo que a “substituição do homem por máquinas” aceleraria “o processo” (acreditamos que tenha se referido aos processos produtivos e/ou de serviços). Sentido semelhante à reflexão expressa por **S.5**, para quem “a tecnologia interfere na substituição do homem pela máquina”.

Percebe-se na análise do eixo “Automatização do Trabalho” a existência de um elo de sentido entre as mensagens, representado pela recorrência discursiva da automatização no mundo do trabalho como responsável pela perda de empregos. Esse dado, levantado no contexto da Educação Profissional e Tecnológica, demonstra que os jovens aprendizes apresentam uma visão crítica sobre os impactos da ciência e da tecnologia no mercado de trabalho, indo além da simples admiração pelo desenvolvimento tecnológico, refletindo criticamente esses elementos na configuração do trabalho na sociedade capitalista, demonstrada na preocupação dos sujeitos com o desemprego estrutural.

Nas leituras preliminares das “unidades de registro” Bardin (2002) percebeu-se que o verbo substituir apareceu explicitamente em quatro, de dez registros, e implicitamente em mais um. Por essa razão, automatização emergiu como um dos eixos temáticos do presente quadro. Nesse ponto, estabelecemos um diálogo com Karl Marx em "O Capital" pela pertinência e atualidade das suas reflexões acerca da indústria inglesa do século XIX, e o desemprego estrutural reconhecido no discurso dos discentes. Para Marx (1867, p.681),

a indústria moderna jamais considera nem trata como definitiva a forma existente de um processo de produção. Por meio da maquinaria, de processos químicos e outros métodos, ela revoluciona continuamente, com a base técnica da produção, as funções dos trabalhadores e as combinações sociais do processo de trabalho.

Marx (1867,p.681) dirá, ainda, que a indústria moderna “revoluciona de modo

igualmente constante a divisão do trabalho no interior da sociedade e não cessa de lançar massas de capital e massas de trabalhadores de um ramo de produção a outro”. Para ele, é intrínseca à indústria essa constante mutação do trabalho, que move o trabalhador em sua pluridimensionalidade.

Porém, o autor reforça que nessas transformações e variações no interior da indústria, ou do capital, mantêm-se a “velha divisão do trabalho com suas particularidades ossificadas”. Marx (1867,p. 370) nos recorda que essa “contradição suprime toda tranquilidade, solidez e segurança trabalhador, a quem ela ameaça constantemente com privar-lhe, juntamente com o meio de trabalho, de seu meio de subsistência; ela torna supérfluo o próprio trabalhador”.

A atualidade da obra de Marx transparece no discurso dos discentes. Ao fazermos as leituras preliminares das nossas unidades de registro percebemos que as expressões substituir/substituição apareceram explicitamente em quatro, de dez registros, e implicitamente em mais um. Por essa razão, automatização emergiu como um dos eixos temáticos do quadro, preocupação para Marx no século XIX e presente nos discursos dos sujeitos da nossa pesquisa.

Parte-se, agora, para análise das unidades agrupadas no eixo “Avanço e Dependência”, no qual o conteúdo dos registros foca, majoritariamente, na melhoria e na diversificação do mercado de trabalho através de C&T; nas carreiras profissionais que nascem dessa interação (ciência-tecnologia-mercado) e na dependência de C&T para que os trabalhadores e o mercado mantenham-se relevantes e em constante evolução.

Para **S.6**, “através da ciência pode ser feita melhoria no trabalho”. Nesse relato não se identifica preocupação com a automatização no mercado de trabalho, por exemplo, como constatou-se no eixo temático anterior; há apenas a possibilidade de “melhoria” que “pode ser feita no trabalho”. Já para **S.7**, para quem “é muito difícil no mundo do trabalho não ter tecnologia”, ainda que o termo “dependência” não apareça explicitamente em seu texto, é possível trazê-lo para análise porque o sujeito quase que condiciona os processos do mundo do trabalho à tecnologia empregada nele, estabelecendo uma ideia de necessidade e atrelamento de uma coisa à outra.

No relato de **S.8**, através da interferência, e do avanço, da ciência e da tecnologia, o mercado evolui requerendo, assim, “mais qualificação de mão de obra para a demanda deste”. **S.8** declara que o mercado “evolui” através de ciência e tecnologia, apresentando, como consequência dessa evolução, a necessidade de “mais qualificação” para atendimento das demandas do mercado de trabalho, que são também demandadas do capital.

Nesse contexto, Grabowski e Kuenzer (2016, p.26) problematizam dois importantes

aspectos dessa necessidade permanente de qualificação do trabalhador para pronto atendimento das demandas do mercado. Para os autores, destaca-se positivamente “a ampliação da oferta de educação básica para a classe trabalhadora, que passou a ser demandada pelo próprio capital a partir dos anos 90, em face da crescente utilização das novas tecnologias na vida social e no processo produtivo”.

Porém, ainda segundo Grabowski e Kuenzer (2016, p.26), há outro aspecto que deve ser levado em consideração. Para ambos, “essas novas formas de disciplinamento buscam a submissão, por parte da classe trabalhadora, aos processos flexíveis caracterizados pela intensificação e pela precarização, a configurar o consumo cada vez mais predatório e desumano da força de trabalho”. Desse modo, os autores alertam para a face de um mercado que exige um comportamento cada vez mais direcionado para nos mantermos disponíveis, “dóceis” e habilitados para vendermos nossa força de trabalho sempre adequada à lógica do modo de produção capitalista, para acompanharmos “as mudanças tecnológicas decorrentes da dinamicidade da produção científico-tecnológica contemporânea”, pensamento corroborado por Grabowski e Kuenzer (2016, p.25).

S.9 direciona sua reflexão para a diversidade de carreiras que o avanço de ciência e tecnologia propicia, além de aperfeiçoar carreiras já existentes: “há a criação de novas carreiras profissionais, além de métodos para auxílio de outras atividades.”. **S.10**, em sua mensagem, extrapola a interferência de ciência e tecnologia no mercado de trabalho estendendo a amplitude dessa interferência: “a ciência e a tecnologia andam juntas contribuindo para uma melhoria em diversos setores sociais”, deixando transparecer, dessa forma, seu entendimento de que os impactos provocados pela ciência e pela tecnologia transcendem o mercado, e que seus avanços melhorariam a sociedade de forma difusa.

Com a conclusão da análise dessa categoria, fechamos o ciclo de interpretação das mensagens transmitidas pelos discentes acerca de temas centrais da nossa pesquisa: ciência, tecnologia e trabalho. Entendemos ser relevante compreender esse triângulo de conceitos na perspectiva dos sujeitos porque as relações de trabalho clarificam as relações de poder em nossa sociedade e dão coesão a sua estrutura, materializada na estratificação das classes sociais. Ciência e tecnologia, de forma geral, são instrumentos caros à burguesia industrial e, quando a serviço exclusivo do capital, (re)produzem desigualdade e exclusão.

O desemprego estrutural, causado pela ocupação de postos de trabalho por máquinas, softwares e processos nos quais a força de trabalho humano é cada vez menos necessária, é um problema para a contemporaneidade e está intrinsecamente associado ao desenvolvimento científico-tecnológico. O que não nos permite, por outro lado, negar os reconhecidos e

necessários benefícios de C&T para o mundo do trabalho. O equilíbrio entre esses polos mostra-se um desafio complexo. Para Mumford (2016) (apud. Cupani, p.85) o principal obstáculo para que isso ocorra está representado pela associação da tecnologia com o capitalismo e o “esquema burguês de civilização”, orientado exclusivamente ao proveito comercial e ao esbanjamento. Essa questão apareceu no discurso dos sujeitos e demonstra que eles se preocupam com esse fenômeno moderno impulsionado pela Revolução Industrial.

Nas associações semânticas feitas pelos sujeitos, ciência e tecnologia aparecem em seus relatos quase que como sinônimos, ou em uma relação de causa e efeito difícil de ser pensada em separado, interagindo de forma predominantemente positiva uma com a outra, com ressalvas à ligação da tecnologia ao desemprego estrutural e a dependência que os artefatos tecnológicos provocam na sociedade.

A próxima seção, a sétima desse texto, aborda detalhadamente o Produto Educacional, sua definição, desafios, processos e complementos, ressaltando a discussão em sala e o Guia Didático desenvolvidos para complementar/subsidiar a atividade educacional permeada pela aplicação do vídeo educativo.

7. PRODUTO EDUCACIONAL

Nesta seção, detalharemos desenvolvimento e aplicação do PE e abordaremos a instrumentalização gráfica da narrativa que criamos. Também discutiremos sobre a experiência com os discentes quando o Produto foi aplicado, além de apresentar o Guia Didático com sugestões relacionadas à sua aplicação. Por fim, disponibilizamos na íntegra o enredo narrado em primeira pessoa pelo seu personagem central, Michael Faraday.

7.1 Definição de Produto Educacional

Para Kapplún (2003, p. 46), um Produto Educacional, ou um material educativo, não seria apenas um objeto (texto, multimídia, audiovisual ou qualquer outro) que proporciona informação, mas sim, em determinado contexto, algo que facilita ou apóia o desenvolvimento de uma experiência de aprendizado, isto é, uma experiência de mudança e enriquecimento em algum sentido.

Dessa forma, muitas são as possibilidades de formatos e de contextos que podem ser classificados como materiais educativos. Para Kapplún (2003), mesmo materiais que não foram concebidos com finalidade educativa podem se tornar materiais educativos se com tal finalidade forem utilizados, como uma obra literária, um videoclipe ou um filme, por exemplo.

Reconhece Kapplún (2003, p. 47) que o “ processo de produção de um material educativo seria uma tríplice aventura: a da criação, a do próprio material e a do uso posterior, que muitas vezes escapa as intenções iniciais e aos cálculos dos criadores”.

Discorreremos a partir do próximo ponto sobre a “aventura” que nos levou ao Produto Educacional nascido desse trabalho de pesquisa.

7.2. O desafio de construir um roteiro atrativo e aderente aos objetivos da pesquisa

Entre os desafios postos à presente pesquisa, desenvolver um roteiro que correspondesse aos compromissos éticos e metodológicos assumidos desde o seu início foi um dos maiores. Como estruturar uma argumentação que, à medida que transmitisse nossa mensagem com clareza, fosse também agradável aos olhos dos discentes? Como escolher as palavras certas para que jovens de 17 a 20 anos de idade permanecessem atentos às reflexões que propunhamos? Como tornar um vídeo sobre Michael Faraday, trabalho, ciência, tecnologia e sociedade um Produto capaz de cativar aqueles sujeitos?

Se não fossemos assertivos, poderíamos ter construído um PE incapaz de estimular a curiosidade, elemento importante no processo de aprendizagem. Sabíamos da necessidade de abordar questões profundas, como desigualdade de oportunidades na sociedade de classes, por exemplo, sem que isso se tornasse algo maçante ou incompreensível para aqueles sujeitos. Então, como alternativa a essa questão, ilustramos essa desigualdade na dificuldade de um trabalhador tornar-se cientista no século XIX, fazendo um contraponto aos *lords* – membros da classe dominante inglesa.

A história de Faraday também coincide com a Revolução Industrial, nos permitindo um gancho para introduzirmos uma breve reflexão sobre as condições de trabalho daquele período, inclusive do trabalho infantil, acreditando que os sujeitos pudessem fazer um paralelo com as condições atuais de trabalho, e assim desenvolvermos nossa história sem perder de vista nosso compromisso social. Percebemos que as possibilidades de abordagens eram muitas e de muitas ordens para um Produto comprometido com a formação integral de cidadãos críticos, capazes de problematizar e transformar a sociedade, lançando um olhar amplo sobre a complexidade no qual o mundo social se estrutura.

Quando chegamos ao formato final do roteiro, gravamos sua narração em áudio com apoio de um jovem que emprestou sua voz para interpretar o Michael Faraday que aparece no Produto. Só então começamos efetivamente a construir a animação gráfica em vídeo.

7.3. Instrumentalização do Produto Educacional.

Com um roteiro/enredo definido (seção 7.7), precisávamos então dar forma ao Produto. Para tanto, contratamos a plataforma de edição de vídeos *Renderforest*. Com ela pudemos coletar as imagens que ilustram grande parte do Produto e operacionalizar a edição *online* de áudio e vídeo. A plataforma possui um banco de animações e recursos interativos para criação de vídeos empresariais e/ou educacionais com boa qualidade de forma relativamente simples. Quando as imagens disponibilizadas na plataforma não satisfaziam nossas expectativas, recorriamos a bancos de imagens gratuitos, à enciclopédia virtual Wikipedia, ao buscador do Google, ao *Fragm* ou fragmentos de vídeos do *site* Youtube, todos devidamente creditados no encerramento do vídeo.

Utilizamos também *softwares* da companhia americana Adobe: *Illustrator*, para edição e ilustração das criações, e *Photoshop* para edição de imagens. Para finalização/acabamento do vídeo, utilizamos a plataforma de edição Adobe *Premiere*. Ajustes e edições de áudio foram realizados utilizando-se *Adobe Audition*.

Após o processo de edição gráfica, o PE ficou pronto para ser utilizado e então estruturamos a forma que consideramos adequada pra que o vídeo fosse apresentado aos sujeitos, em parceria com o professor colaborador. Esse momento foi seguido de uma breve discussão em sala conforme descreveremos na próxima seção.

7.4. A discussão em sala como extensão do Produto Educacional

Estruturamos uma discussão (Apêndice C) que amplificasse em sala de aula as provocações trazidas pelo Produto, construídas conforme as variáveis metodológicas de intervenção de Zabala (1998), que englobam conteúdos conceituais, na medida que abordamos conceitos e princípios de forma integrada, numa relação de causa-efeito ou de correlação entre o trabalho, C&T e as conexões estabelecidas na sociedade com e por esses elementos. De forma integrada, também os conteúdos factuais discutidos em Zabala (1998) estavam presentes na proposta do diálogo com os sujeitos, assim como esteve na elaboração do Produto, na medida em que apresentamos fatos históricos, fenômenos concretos e singularidades da vida de Michael Faraday.

Na condução da atividade, preocupamo-nos com uma organização da turma conforme em círculo para que todos tivessem visibilidade mútua e a mesma oportunidade de falar sobre suas impressões acerca do que foi visto, estimulando a reflexão coletiva. No entanto, os sujeitos preferiram permanecer da forma que estavam quando chegamos, e respeitamos essa escolha.



Imagem 3: Equipe de pesquisa e professor colaborador. Ifal, novembro de 2019.

Importante pontuar que o professor incentivou a participação dos sujeitos e emitiu opiniões que encorajaram seus alunos a participar da atividade. Conforme Zabala (1998), as

relações que se estabelecem entre os professores, os alunos e os conteúdos de aprendizagem são cruciais para construção de uma aprendizagem significativa, o que reforça, dessa forma, a importância da colaboração do docente para o trabalho.

Nosso diálogo com a turma introduziu uma análise global com perguntas generalistas acerca do Produto, antes de nos aprofundarmos nas principais questões do vídeo, e então fizemos perguntas relacionadas à mensagem e às discussões que o vídeo provoca, nos aproximando de reflexões sobre a sociedade na qual Faraday viveu em comparação à sociedade atual, sem, com isso, entregar conceitos prontos para os alunos, estimulando que eles de fato repercutissem o impacto do vídeo da forma que internalizaram seu conteúdo.

Essa escolha ancora-se na concepção de aprendizagem construtivista, na qual ensinar envolve estabelecer relações que devem conduzir à elaboração, por parte do aprendiz, de representações próprias sobre o conteúdo, Zabala (1998). Para o sucesso da nossa proposta, nós e o professor deveríamos assumir uma postura acolhedora, que permitisse ao aluno expor dúvidas e pontos de vista sem receio, sem medo de ser repreendido ou ridicularizado, por exemplo. Em sala, buscamos estimular a curiosidade do aluno, instigando reflexões que favorecessem o envolvimento da turma com os temas trazidos no vídeo, buscando destacar a integração entre teoria e prática, ciência e tecnologia, com reflexões sobre o modelo de sociedade na qual esses elementos se desenvolvem e se entrelaçam na biografia de Faraday.

7.5. Guia didático para utilização do Produto Educacional

Para orientar a utilização do PE por outros professores, elaboramos um Guia Didático, inspirado em nossa experiência, com informações gerais acerca do PE e sugestões de perguntas norteadoras que podem aprofundar e amadurecer as reflexões embutidas nesse estudo. O professor colaborador desse estudo validou o presente Guia conforme (Apêndice F).

Importante esclarecer que cada professor pode, e deve, adaptar nossas sugestões aos seus objetivos didáticos, estando estes ou não no contexto da EPT. Dessa forma, apresentamos no Quadro 06 um pequeno resumo do PE contendo título, objetivo, sugestão de aplicação no contexto do componente curricular Máquinas Elétricas e duração do vídeo, para em seguida apresentarmos o Guia Didático integralmente.

Quadro 06 – Informações básicas acerca do Produto Educacional

Título do P.E	Objetivo	Quando Usar	Duração	Resumo
Faraday: Trabalho, Ciência, Tecnologia e Sociedade.	Refletir a complexidade social em torno do trabalho da ciência e da tecnologia.	Preferencialmente, na introdução do componente Curricular Máquinas Elétricas, ou na apresentação dos princípios fundamentais de uma das máquinas elétricas abordadas ao longo do ano letivo em que as contribuições de Faraday possam ser claramente exploradas.	Aproximadamente nove minutos.	As questões abordadas no vídeo são narradas por uma versão adolescente do cientista inglês Michael Faraday que, ao contar sua trajetória na ciência, aborda temas sensíveis à nossa sociedade, entre eles o papel social da ciência, do cientista e do trabalhador; privilégios de classe e impacto de C&T no mundo/mercado de trabalho.
Fonte: Elaborado pelo autor.				

O Guia Didático complementa o PE e pode auxiliar docentes que em sua utilização, preservando seu compromisso com a formação integral dos sujeitos. O vídeo pode ser utilizado no início do ano ou do semestre letivo do componente Máquinas Elétricas, ou ainda quando se introduzem os princípios de funcionamento dos motores, geradores e transformadores. A sugestão desse momento letivo para aplicação do Produto foi do professor colaborador da pesquisa, e entendemos que quando ele discute o conhecimento sistematizado associado ao desenvolvimento das máquinas, o Produto ganha relevante significado no contexto de aprendizagem em EPT, podendo atuar como “âncora” para os novos conhecimentos a serem trabalhados pelo professor, estando, dessa forma, em consonância com que prega a Teoria da Aprendizagem Significativa.

Joseph Novak, citado por Moreira (2013, p.4), dá à aprendizagem significativa uma conotação humanista propondo que ela subjaz à integração construtiva, positiva, entre pensamentos, sentimentos e ações que conduzem ao engrandecimento humano. Para o autor,

através desse tipo de abordagem educativa o discente cresce e se predispõe a novas aprendizagens.

Quadro 07 - Material complementar ao vídeo “Faraday - Trabalho, Ciência, Tecnologia e Sociedade

Guia Didático - Material Complementar ao Vídeo “Faraday – Trabalho, Ciência, Tecnologia e Sociedade”.
<p>I – Introdução</p> <p>Reunimos aqui sugestões e apontamentos para utilização do Produto Educacional Faraday – Trabalho, Ciência, Tecnologia e Sociedade. O Produto aborda a ciência como pano de fundo para reflexões em torno da sociedade buscando, dessa forma, colaborar com a formação humana integral dos sujeitos no contexto da Educação Profissional e Tecnológica.</p>
<p>II – Objetivo</p> <p>Subsidiar debates humanísticos em espaços de formação técnica e profissional pautados pelo Produto Educacional ao qual se refere.</p>
<p>III – Desenvolvimento</p> <p>O vídeo “Faraday – Trabalho, Ciência, Tecnologia e Sociedade” aborda diversas questões sociais ao longo do seu desenrolar. O foco do material pouco ou nada contribui com o domínio da técnica em Eletrotécnica propriamente dita, necessária à prática profissional. Não é nesse sentido que nossa contribuição se revela. Por isso, elencamos provocações que podem ser feitas pelos docentes para promover um debate confrontando as abordagens do vídeo e os pontos de vista dos estudantes. O professor pode organizar a turma em grupos e dividir as perguntas entre eles. Ou organizar a sala em círculo trazendo todos os estudantes para o debate simultaneamente.</p> <p>Como apoio, elencamos alguns questionamentos que podem ser feitos após a exibição do vídeo, contemplando temáticas abordadas apenas brevemente no Produto Educacional, para que os docentes possam aprofundá-las em sala. Sugerimos o seguinte roteiro de perguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. De forma geral, o que vocês acharam do vídeo? Gostaram? O que acharam das questões técnicas, de som e imagem? 2. Algum aspecto específico da história de Faraday chamou a atenção de vocês? Se sim, qual e por quê? 3. Quem poderia nos falar sobre a principal mensagem que o vídeo transmite acerca do conhecimento científico? 4. Quando Faraday diz que a estrutura social de sua época quase o impediu de ser um cientista, de qual estrutura ou tipo de que tipo de sociedade ele estava falando? A estrutura social apontada por ele ainda existe? 5. Faraday nasceu na Inglaterra durante a ascensão da Revolução Industrial. Como ele descreve o mundo e a situação dos trabalhadores naquele período?

Os trabalhadores hoje são tratados de forma diferente de como eram tratados na época de Faraday? Exemplifique.

6. Faraday começou a trabalhar como vendedor de jornais e encadernador de livro aos 13 anos. Existiam leis contrárias ao trabalho infantil nos primórdios da Revolução Industrial? Vocês acreditam que seja justo começar a trabalhar com a idade de Faraday? Essa inserção no mercado de trabalho ainda tão jovem pode trazer prejuízos para o trabalhador? Exemplifique e nos diga se você acha que todos os jovens daquela época entravam no mercado ao mesmo tempo ou se havia grupos que começavam a trabalhar mais cedo, e/ou em condições piores que outros.
7. Faraday nos disse que ciência na sua época era coisa de *lords*, qual o motivo dessa afirmação? Vocês acreditam que trabalhadores braçais, por exemplo, sejam incapazes de se desenvolver intelectualmente?
8. Quanto a mulher, o vídeo nos diz que para elas ciência era impossível. Por que não havia mulheres cientistas? Hoje as coisas mudaram, ou as meninas/mulheres ainda estão distantes da prática científica?
9. O conhecimento teórico é mais importante que o prático na formação do Eletrotécnico, ou na verdade é o contrário? Por quê?
10. Questionar a sociedade e entender o contexto social na qual nossa profissão se desenvolve é importante para sermos profissionais/cidadãos melhores e mais conscientes? Por quê?
11. Como ciência e tecnologia podem contribuir com a construção de uma sociedade mais justa e igualitária?
12. Quanto a nós, estudantes e professores de Eletrotécnica, como podemos colaborar com essa construção?
13. Ciência e tecnologia são neutras ou elas atendem a interesses de grupos específicos? Em caso positivo, que grupos seriam esses e de que forma eles inteririam na concepção e na aplicação de C&T?

IV –Tempo de Atividade

O tempo demandado para a atividade depende da disponibilidade e dos objetivos do docente. A principal variável talvez seja o quanto, e se, o docente vai levar nossas perguntas norteadoras em consideração. Caso este decida aplicar o vídeo e seguir à risca todo nosso repertório de perguntas norteadoras, certamente levará mais tempo do que se optar por selecionar apenas as perguntas que considerar pertinentes ao objetivo ou ao sentido que deu a sua atividade. É possível que o docente também opte por fazer a atividade a distância, já que os alunos podem assistir ao vídeo em casa e debater em sala. Ou ainda devolver as respostas por escrito ao professor. Por isso decidimos não sermos taxativos ao determinar uma previsão de tempo para execução da atividade.

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.6. Transcrição da narrativa criada para o vídeo “Faraday - Trabalho, Ciência, Tecnologia e Sociedade”.

Finalizando nossa exposição acerca do P.E, transcreveremos a seguir, na íntegra, o

enredo criado para problematizar a história de Michael Faraday e narrado em primeira pessoa pela animação criada para representá-lo. A narrativa engloba o nascimento de Michal Faraday em seu contexto familiar e social, sua trajetória e seus feitos científicos à medida em que provoca os expectadores com questões políticas, econômicas e sociais ancoradas em conhecimentos comuns ao ensino médio integrado ao técnico em Eletrotécnica.

7.7. Enredo do Produto Educacional



Imagem 4: *Abertura do vídeo.*

“ Olá pessoal, eu sou o Michael, Michael Faraday. Vocês já devem ter ouvido falar das minhas leis e dos meus experimentos físicos e químicos, não é mesmo?

Hoje eu vou contar para vocês um pouco da minha trajetória e como me tornei um cientista conhecido mundialmente.

Eu nasci na Inglaterra em 1791. Eu não sei se vocês lembram, mas nesse período a Inglaterra estava em plena **Revolução Industrial**. Seu professor de história já deve ter falado dela e vocês sabem o quanto esse período foi importante. Caso não se lembrem, eu sugiro que releiam seus livros porque entender a história é muito importante para entendermos a razão das sociedades serem como são.

Eu nasci em uma família bem humilde. Meu pai era ferreiro e minha mãe dona de casa. Tanto meu pai quanto minha mãe receberam pouca educação formal, assim como eu. Minha mãe cuidava da casa, de mim, do meu pai e dos meus 2 irmãos. Não devia ser fácil para ela cuidar de tanta gente.

A realidade da minha família não era diferente da realidade da maioria dos **trabalhadores** ingleses daquele período. Vivíamos com pouco e a sobrevivência era difícil. Então aos 13 anos eu consegui um emprego como entregador de jornais e encadernador de livros. Eu precisei trabalhar para ajudar no sustento da minha família e não havia lei para

proibir o **trabalho infantil**, por isso crianças trabalhavam em fábricas e corriam riscos de sofrerem graves acidentes.

Entre entregar jornais e encadernar livros, eu descobri algo que despertou minha curiosidade, me fascinou e mudaria a minha vida para sempre: eu descobri a **Ciência!** A leitura das **pesquisas** e dos experimentos científicos que eu lia enquanto encadernava me abriu o caminho que me levou a ser considerado um dos maiores cientistas de todos os tempos!

Eu sempre gostei de aprender. Gostava de observar o mundo de descobrir coisas novas. Minha curiosidade sempre me inquietou e me levou a grandes descobertas. Mas não pensem que era fácil para uma pessoa de origem simples estar em espaços dedicados à ciência, cultura ou artes. **Ciência era trabalho** para *lords* e trabalhadores não entravam nesse *clube* de privilegiados. Minha mãe então...ela não tinha a menor possibilidade de entrar nesse universo. Se para um trabalhador era difícil, **para uma mulher era impossível. A ciência era atividade para poucos.**

Para me tornar cientista eu tive que batalhar muito. Dos 13 aos 21 anos eu trabalhei como encadernador de livros, mas dedicava boa parte do meu tempo livre à leitura, especialmente das que tratavam de eletricidade. Eram os experimentos que mais me fascinavam. Por isso eu fui a palestra de um cientista famoso que pesquisava coisas incríveis. As palestras dadas pelos cientistas eram eventos muito disputados, mas eu consegui participar do evento com a ajuda de alguns amigos. Fiquei muito impressionado com o que via e fiz cuidadosas anotações sobre tudo que foi apresentado pelo senhor Humphry Davy.

Dias depois eu o enviei uma carta com minhas considerações sobre a palestra e as algumas observações sobre os seus experimentos. Ah, eu também lhe pedi um emprego. Eu queria me tornar assistente de pesquisa do Senhor Davy. E foi assim que me tornei seu assistente de laboratório.

Eu vi de perto a prática científica que eu apenas imaginava enquanto lia os livros e artigos. Ali eu tive certeza de que a ciência poderia trazer **respostas** para muitas das nossas **perguntas** sobre o **universo**, as **forças** que o regem, os **elementos** que o compõem e sobre a natureza das coisas.

Eu viajei o mundo como assistente do Senhor Davy. Conheci cientistas e pesquisadores das mais diversas áreas. Essa vivência foi fundamental para que eu aprendesse a conduzir meus próprios experimentos científicos. Com uma base teórica dos fundamentos por trás dos experimentos que eu acompanhei, eu me capacitei para fazer os experimentos que me tornaram um cientista. Afinal, a **prática e a teoria científica caminham juntas,**

crecendo e se complementando.

Por isso devemos entender porque utilizamos certos métodos de investigação, ou por que executamos certas atividades de determinada forma, por que utilizamos o material A e não o material B em determinadas situações. A resposta para essas perguntas certamente vai nos levar ao trabalho de pesquisa de pessoas que dedicaram tempo e desenvolveram métodos para respondê-las, e esse jogo de perguntas e respostas elaboradas e respondidas pela ciência é que nos levou ao atual estado de desenvolvimento das coisas.

Questionamentos assim podem nos fazer entender nossa prática profissional e melhorá-la, além de nos permitir criar coisas novas e contribuir com o desenvolvimento da tecnologia e do mundo a nossa volta. Essa postura questionadora esteve comigo na leitura dos artigos do Físico Hans Christian Oersted sobre a propriedade da corrente elétrica de modificar a direção de uma agulha. A leitura desse artigo me fez realizar diversos experimentos em laboratório e sei que sem me apropriar da teoria publicada pelo físico Hans Christian eu não teria chegado aos resultados que cheguei.

Como compreender aquela teoria me levou longe! Sem o conhecimento teórico e a contribuição dos outros cientistas que pesquisavam o mesmo tema que eu, talvez eu não tivesse realizado os experimentos que me levaram ao desenvolvimento do **primeiro motor elétrico da história!** Sem isso, talvez vocês não estivessem estudando as máquinas elétricas agora.

Os **transformadores** de energia, por exemplo, são **máquinas elétricas** desenvolvidas por trabalhadores que se dedicaram ao estudo dos fenômenos eletromagnéticos. Teorias e princípios foram vistos e revistos. Muitos experimentos foram festejados, e depois questionados, até que os transformadores elétricos fossem o que são hoje e tivessem tanta importância na atual distribuição de energia elétrica.

E você já havia pensado em quanto a pesquisa científica foi fundamental para o desenvolvimento dessa máquina? Ou quanto trabalho dos cientistas foi fundamental para a configuração da Eletrotécnica? Assim como o médico, o padeiro, a empregada doméstica ou cantor de música sertaneja, o cientista é um trabalhador e sua função é descobrir coisas que facilitem nossas vidas de alguma forma, ou que responda perguntas importantes.

Eu sei que às vezes imaginamos o cientista como alguém distante de nós, como se fossem super-heróis ou seres superdotados, mas eu, como cientista, garanto que isso não é verdade: nós somos pessoas comuns. E estamos por toda parte. Seu professor de português, por exemplo, pode estar agora desenvolvendo uma pesquisa científica. Seu colega de classe pode estar envolvido em um grupo de pesquisa de química orgânica. Ou seja, eles também

estão fazendo Ciência. Eles são tão cientistas quanto eu, e você também pode ser um. Se a sociedade hoje for diferente do que era na Inglaterra dos séculos dezoito ou dezenove, onde só os *lords* eram cientistas, não deve haver nada que te impeça. E seria muito legal ter você no nosso time!

O Estudante da Educação Profissional tem a oportunidade de conhecer ciência, tecnologia e mundo do trabalho de uma maneira muito interessante. Você pode aprender a operar a tecnologia, entender a sua aplicação no contexto da sua prática profissional e ainda refletir sobre o contexto social por trás do desenvolvimento da tecnologia, o que pode te tornar um profissional completo, com uma visão de mundo ampla e transformadora.

E a tecnologia está cada vez mais presente nas nossas vidas, sempre com a teoria científica embasando seu desenvolvimento. As máquinas elétricas são a prova disso: as minhas Leis foram fundamentais para o desenvolvimento dos primeiros transformadores e geradores elétricos da história!

Ou seja, o conhecimento teórico foi fundamental para a materialização dos equipamentos que o profissional da eletrotécnica utiliza hoje. Da teoria do **eletromagnetismo**, por exemplo, surgiram os primeiros medidores de eletricidade e que foram fundamentais para as distribuidoras de energia elétrica do mundo todo. Você percebe como a pesquisa científica tem tudo a ver com o seu trabalho?

Então é isso: eu queria que vocês soubessem que toda a tecnologia proporcionada pelo Eletromagnetismo, pela conversão eletromecânica de energia, pelos princípios que deram origem aos motores e transformadores elétricos, está baseada em conceitos que eu descobri estudando, pesquisando, experimentando, questionando a natureza. Eu quero que vocês saibam que eu fui um trabalhador. Que a estrutura social da minha época quase me impediu de me tornar um dos cientistas mais importantes da história, e que essas estruturas precisam ser questionadas para que a ciência, a tecnologia e o trabalho intelectual sejam acessíveis a todos.

Os estudantes da Educação profissional devem aprender a operar as máquinas, mas também precisam entender como a ciência e a tecnologia se desenvolvem e impactam em suas práticas, para que mais que agentes passivos nos processos de desenvolvimento, sejam agentes ativos no desenvolvimento e nas ações que influenciam seu trabalho e seu futuro. A ciência está cheia de perguntas sem respostas e o mundo do trabalho cheio de necessidades não atendidas. Vamos à luta e obrigado por me assistirem! ”

.....

7.8. Endereços Eletrônicos do Produto Educacional

O Produto Educacional Faraday – Trabalho, Ciência, Tecnologia e Sociedade pode ser acessado através dos links abaixo⁴:

[Faraday - Trabalho, Ciência, Tecnologia e Sociedade](#)

[ProfEPT Ifal - YouTube](#)

⁴ Portal eduCAPES e Canal de conteúdo audiovisual do Mestrado Profissional em Rede em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT/Ifal), respectivamente.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

À Educação Profissional e Tecnológica cabe a missão de formar cidadãos críticos, questionadores e capazes de atuar socialmente, à medida que também precisa garantir a formação de profissionais capazes de exercerem suas profissões com excelência. O equilíbrio desses polos é um desafio para o Ensino Médio Integrado.

O tempo é um elemento catalizador dessa equação, que tende a mover-se sempre na direção do imperativo mercadológico e a EPT, muitas vezes, encaminha ao mercado técnicos altamente especializados, mas sem uma formação ampla e integral, que lhes permita uma real apropriação do conhecimento sistematizado associado a compreensão da estrutura social da qual fazem parte.

Essas abordagens foram-nos apresentadas já nas leituras para o processo seletivo de ingresso no ProfEPT, quando ampliamos nossa visão sobre a EPT, reconhecendo nessa modalidade de ensino um valioso caminho para a transformação social. Todas as reflexões apresentadas aqui nasceram das descobertas que o mestrado em EPT nos possibilitou. Até ingressar no Programa, acreditávamos que à EPT caberia formar técnicos, e que a formação humanística estaria a cargo de outras modalidades de ensino.

Com a desmistificação dessa ideia pré-concebida, articulamos a base conceitual do Programa à nossa visão de mundo, e à metodologia da pesquisa-ação, para que o aprendizado adquirido ao longo dessa jornada fosse compartilhado da melhor forma. E o Produto Educacional pode ser considerado uma síntese das inquietações que o mestrado nos trouxe.

Sabe-se que a ludicidade do Produto não esgota questões profundas que ele aborda, por isso seria enriquecedor discutir suas questões em etapas e camadas diferentes ao lado dos estudantes de Eletrotécnica. Reconhecemos que nossa contribuição é pequena diante da complexidade exigida para uma formação humana integral plena.

No Guia Didático, elencamos uma série de provocações que os docentes podem levar aos sujeitos. Mas a fluidez do vídeo permite que diversos outros caminhos sejam trilhados para refletir suas questões, e cada professor pode escolher o melhor para que seus objetivos sejam alcançados. Consideramos importante reconhecer que o Guia Didático produzido no âmbito dessa pesquisa está intimamente imbricado com o vídeo desenvolvido, por isso, por si só, não o declaramos como um segundo Produto Educacional.

A experiência de desenvolver uma pesquisa no âmbito da Educação Profissional foi valiosa para reconhecer o desafio que é proporcionar, simultaneamente, formação humanística e profissional para sujeitos em fase de autodescoberta, mas já enquadrados em uma carreira

que pode lhes garantir a tão necessária sobrevivência. Estar ao lado dos alunos apresentando e discutindo o Produto foi uma oportunidade de vivenciar a docência mesmo sem, de fato, ser um professor.

A recepção dos alunos ao Produto Educacional, a interação em sala de aula e os dados da pesquisa indicam que o Ensino Médio Integrado ao técnico em Eletrotécnica do Ifal oferece subsídios para os sujeitos apresentarem enunciados coerentes para ciência, tecnologia e suas relações com o mundo do trabalho. Constatação importante para reconhecimento de uma formação para além do estritamente técnico e imediato naquele espaço educacional.

Por isso, é imprescindível reafirmarmos a relevância da ciência, do trabalho e da tecnologia como eixos estruturantes dos Ensino Médio Integrado. Dessa forma, entender as representações desses pilares para os estudantes dessa modalidade de ensino pode levar ao desenvolvimento de práticas didático-pedagógicas potencialmente significativas, que integrem conhecimento científico e suas tecnologias ao mundo de trabalho de forma crítica e reflexiva, ajudando a combater a pretensa neutralidade de C&T identificada nos discursos de vários estudantes participantes desta pesquisa, o que também oferece subsídios para reflexões em espaços educacionais que transcendam à EPT, pois, como demonstrado nas representações de alguns dos sujeitos, há ausência de posições questionadoras quanto a aspectos sociais e éticos concernentes à ciência e aos aparatos tecnológicos que essa produz. Nenhum dos alunos refletiu aspectos da ciência e da tecnologia envoltos em disputas políticas, culturais, ideológicas ou em relações de poder.

Como proposta de trabalhos futuros, os dados apresentados aqui podem subsidiar o desenvolvimento de práticas e produtos educacionais que abordem as temáticas de ciência e de tecnologia sob uma ótica humanista na tentativa de desconstrução da contestável neutralidade científica. Julgamos importante aprofundar esse debate na Educação, pois ciência e tecnologia, assim como todas as atividades humanas, também são guiadas por interesses individuais ou coletivos que nem sempre promovem o desenvolvimento e o bem-estar social de forma homogênea.

Nessa perspectiva, percebe-se a importância das contribuições dos autores citados ao longo dessa dissertação, e do quão necessários são esses intelectuais, para que a Educação Profissional não seja diminuída a uma simples fornecedora de mão de obra especializada para o mercado de trabalho.

Reconhecemos que nossa contribuição teórica para o campo da Educacional Profissional poderia ser aprofundada em um trabalho com mais etapas e reflexões, construídas ao lado dos sujeitos para chegarmos mais longe com a discussão em torno da ciência, da

tecnologia e do trabalho em suas dimensões históricas e ontológicas. Uma outra categoria de análise na qual os sujeitos expressassem suas concepções de trabalho, inclusive, poderia ter sido estruturada para contribuir com a argumentação desenvolvida ao longo da pesquisa, problematizando-se sempre o mundo social como lugar onde a vida se realiza e que, por essa razão, precisa ser discutido em todos os espaços dedicados à formação humana.

A despeito das interveniências, acreditamos na relevância de apresentação do trabalho ao EMI, em especial, no curso integrado ao técnico de Eletrotécnica, sobretudo, nas considerações do viés qualitativo de investigação para a chegada ao vídeo produzido para o componente curricular Máquinas Elétricas, ministrada, no caso em foco, na 3ª série desse nível/modalidade de ensino na Rede Federal. Como o objetivo do estudo era uma reflexão que culminasse no desenvolvimento de um PE validado pelo professor colaborador, acreditamos que seu objetivo foi alcançado. Como mestrando-pesquisador acreditamos que o material desenvolvido, de fato, satisfaz a percepção do educador para o trabalho com o conteúdo em tela, considerando nosso lugar de “pesquisador, que não atua como docente” mas comprometido em aprender, ouvir, entender e implementar as sugestões do professor ao longo do estudo.

Quanto a pergunta de pesquisa, os dados demonstraram que os estudantes de Eletrotécnica, embora capazes de formular conceitos coerentes para C&T e refletirem suas implicações do mundo/mercado de trabalho, ainda abordam esses temas dissociados da complexidade social e sem interação com interesses que possam interferir na ação/concepção desses elementos, movimento necessário para que a formação humana integral seja considerada plena se considerarmos os fundamentos teóricos aqui apresentados.

Entendemos que apesar do *locus* da pesquisa estar no contexto da Educação Profissional, seus resultados extrapolam essa modalidade de ensino e podem trazer reflexões, além de embasarem o desenvolvimento de materiais didáticos, para se pensar criticamente ciência, tecnologia e o mundo de trabalho em outros espaços educacionais; partindo-se do ponto de vista dos próprios estudantes.

Finalizamos expressando o desejo de aprofundar nossas reflexões para o fortalecimento dessa modalidade de ensino a partir da atuação na EPT ou por meio de uma continuidade na pesquisa em nível de doutoramento. A EPT nos surpreendeu pela sua riqueza teórica e metodológica. Entender que Educação e trabalho caminham juntos no processo de formação humana é algo que precisa ultrapassar os limites dessa modalidade. Por isso acreditamos na importância de insistirmos e defendermos essa temática em outras oportunidades.

9. PUBLICAÇÃO RESULTANTE

O artigo intitulado “Análise de representações dos conceitos de ciência e tecnologia tais como expressos por estudantes da Educação Profissional e Tecnológica”, foi desenvolvido a partir desse estudo e publicado em dezembro de 2020 pela revista *Research, Society and Development*⁵ e pode ser acessado através do endereço eletrônico abaixo:

[View of Analysis of representations of science and technology concepts as expressed by students in vocational and technological education \(rsdjournal.org\)](http://rsdjournal.org)

⁵ (v. 9, n.12, e6091210908, 2020(CC BY 4.0)| ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i12.10908>).

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, Ricardo; ALVES, Giovanni. As mutações no mundo do trabalho na era da mundialização do capital. In: **Educação & Sociedade**, Campinas, vol. 25, nº 87, pp. 335–351, 2004. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87314215003>>.
- ARAÚJO, R.; FRIGOTTO, G. Práticas pedagógicas e ensino integrado. In: **Revista Educação em Questão**, Natal, vol. 52, nº 38, pp. 61-80, maio/agosto de 2015. Disponível em: <<https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/7956>>. Acesso em: 10.09.2018.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BALDINATO, José Otaviano. **A Química segundo Michael Faraday um caso de divulgação científica no século XIX**. 2009. 139p. Dissertação (Mestrado em Ensino do Ciências). Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, São Paulo, 2009.
- BALDINATO, José Otavio; PORTO, Pualo Alves. Michael Faraday e a didática da ciência em A história química de uma vela. In: **Anais do Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ)**, Curitiba, 21 a 24 de junho de 2008. Disponível em: <<http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0835-2.pdf>>.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo** / Tradução de Luís Antero e Augusto Pinheiro. Edições 70, Portugal, 2002.
- BARATO, Jarbas Novelino. Conhecimento, trabalho e obra: uma proposta metodológica para a Educação Profissional. In: **Boletim Técnico Senac: Revista de Educação Profissional**, Rio de Janeiro, vol. 34, nº. 3, pp. 4–15, 2008. Disponível em: <<http://www.bts.senac.br/index.php/bts/article/view/262>>. Acesso em 20/08/2018. N
- BARATO, Jarbas Novelino. **Fazer bem feito: valores em Educação profissional e tecnológica**. Brasília. Unesco. 2015.
- CARNEIRO, Tereza Kelly Gomes; RIOS, Jocelma Almeida; SOUZA, Claudio Reynaldo Barbosa (org.). **Educação Profissional, seus saberes, suas tecnologias**. Maceió: Edufal, 2017.
- CIAVATTA, Maria. A formação integrada: a escola e o trabalho como lugares de memória e de identidade. In: **Trabalho Necessário**, Rio de Janeiro, vol. 3, nº 3, 2005. Disponível em: <<http://periodicos.uff.br/trabalhonecessario/article/view/6122/5087>>.
- CUPANI, Alberto. **Filosofia da tecnologia: um convite**. 3 ed, Florianópolis. Editora UFSC. 2016
- CRUZ, José Marcos de Oliveira. **Processo de Ensino- Aprendizagem na sociedade da informação**. In: Educação e Sociedade. São Paulo, vol. 29, nº 105, 1023-1042pp. 2008. Disponível <<http://ref.scielo.org/zrtdcd>> Acesso: 20.05.2019
- DIAS, Valéria Silva; MARTINS, Roberto de Andrade. Michael Faraday: o caminho da livraria

à descoberta da indução eletromagnética. In: **Ciência e educação**. Bauru, vol. 10, nº 3, pp. 517-530, dez. de 2004. Disponível em < <http://ref.scielo.org/28fnvf> >. acessos em 19 de jan. 2020.

ENGELS, Friedrich. **A situação da classe trabalhadora na Inglaterra**. 1º ed. 1845. São Paulo: Boitempo, 2010. (Mundo do trabalho; Coleção Marx-Engels).

FRIGOTTO, Gaudêncio; CIAVATTA, Maria; RAMOS, Marise (orgs.). **Ensino médio integrado: concepção e contradições**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2010.

GRABOWSKI, Gabriel; KUENZER, Acácia Zeneida. A produção do conhecimento no campo da Educação Profissional no regime de acumulação flexível. In: **Holos**, Natal, vol. 6, pp. 22–32, 2016. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/4983>>.

HOBBSAWM, Erick Jonshom. **A era das revoluções**. 9 edição. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

IBIAPINA, Ivana Maria Lopes de Melo. **Pesquisa colaborativa: investigação, formação e produção de conhecimentos**. Brasília, DF: Liber Livro: 2008.

INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS. **Plano do curso técnico de nível médio em Eletrotécnica do Instituto Federal de Alagoas**. Disponível em: <https://www2.ifal.edu.br>. Acesso em 01/08/2018.

KAPLÚN, Gabriel. **Comunicação & Educação**, São Paulo, (27): p.46 a 60, maio/ago. 2003.

MARX, Karl. 1818-1883. **O manifesto comunista** / Karl Marx e Friedrich Engels; [tradução Maria Lucia Como]. 1º edição 1848 – Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015.

MARX, Karl: **O capital: A Crítica da economia**. São Paulo: Boitempo, 2013.

MORAN, José Manuel. **Ensino e aprendizagem inovadores com apoio de tecnologias**. In: MORAN, José Manuel; MASSETO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21ª ed. rev. e atual. Campinas, SP: Papyrus. 2013. p. 11-72

MOURA, Dante Henrique. Ensino médio integrado: subsunção aos interesses do capital ou travessia para a formação humana integral? In: **Educação e Pesquisa**, São Paulo, vol. 39, nº 3, pp. 705-720, jul./set. 2013.

MOURA, Dante Henrique; LIMA Filho, DOMINGOS Leite; SILVA, Mônica Ribeiro. Politécnica e formação integrada: confrontos conceituais, projetos políticos e contradições históricas da educação brasileira. In: **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro. vol. 20, nº. 63, pp.1057-1080. 2015. Disponível: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-24782015206313> >.

MOREIRA, Marcos Antonio. Aprendizagem significativa: da visão clássica a visão crítica. In: **Conferência de encerramento do V Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa**, Madrid, 2006. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/visaoclasicavisaocritica.pdf>. Acesso: 10.01,2020.

NINIS, et al. **O mito da neutralidade da ciência.** Disponível em: file:///C:/Users/u1204364/Downloads/O%20mito%20na%20neutralidade%20na%20ci%C3%Aancia%20(Cap%C3%ADulo%20do%20livro%20-%20Teoria_Critica_Tecnologia_Experiencias_Brasileiras%20-%20UnB).pdf. Acesso em 02/12/2020.

RAMOS, Marise. **Concepção do Ensino Médio Integrado.** 2008. Disponível em: http://forumeja.org.br/go/sites/forumeja.org.br.go/files/concepcao_do_ensino_medio_integrado5.pdf. Acesso em 30/11/2019.

SÁ, Lanuzia Tércia Freire de. Do ensino médio integrado à formação humana integral e integrada. In: **Anais do III Congresso Nacional de Educação.** Instituto Federal de Educação e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Natal, 05 A 07 de outubro de 2016.

SAVIANI, Dermeval. Trabalho e educação: Fundamentos ontológicos e históricos. In: **Revista Brasileira de Educação**, v. 12 n 34 jan/abril 2007. Disponível <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n34/a12v1234.pdf>. Acesso em: 10.10.2019.

SCOTT, Joan. Gênero: uma categoria útil de análise histórica. In: **Revista Educação e realidade.** Porto Alegre. V.15, nº 2, 1990. Disponível em <https://seer.ufrgs.br/educacaoerealidade/article/view/71721/40667>> Acesso: 02.04.2019

SILVA, Francisco de Assis Alves. **As novas tecnologias na sala de aula.** 2014. 39pp. Monografia (Curso de Especialização Fundamentos da Educação e Práticas Pedagógicas Interdisciplinares). Universidade Estadual da Paraíba, Paraíba, 2014.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação.** 12 ed. - São Paulo: Cortez, 2003. (Coleção temas básicos da pesquisa-ação)

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. In: **Educação e Pesquisa** São Paulo, vol. 31, nº3, pp. 443-466, 2005. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-97022005000300009>>.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

APÊNDICES

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIOS DE SONDAÇÃO PRÉVIA (RESPONDIDOS)

QUESTIONÁRIO RESPONDIDO PELO PRECEPTOR RESPONSÁVEL PELA VISITA TÉCNICA NA COMPANHIA.

1. Como é feito o contato entre a instituição de ensino e a Eletrobras?

R. No caso do IFAL o contato é feito direto com o responsável da Oficina de Transformadores. No entanto, já houve caso de outras entidades que o comunicado veio através da gerência do setor. E caso que veio através do setor de RH.

2. O professor passa alguma orientação didático-pedagógica antes da visita técnica?

R. Não

3. Como você organiza sua aula? Há um roteiro pré-definido? Como e por quem foi definido?

R Não há roteiro predefinido, estar normalmente condicionado ao quantitativo de alunos/visitantes para adequação de espaço. Porém, normalmente, se começa com uma explanação teórica daquilo que se irá apresentar na prática.

4. Você já recebeu algum material ou suporte didático para aplicar durante as visitas técnicas?

R. Não

5. O professor faz intervenções relevantes durante a aula?

R. Não.

6. O professor relaciona o que está sendo exposto na oficina com o que foi visto em sala de aula? Em caso negativo, como poderíamos ajudar a melhorar essa situação?

R. Sim e não a depender da maturidade da turma, já que normalmente vem dos aprendizes a provocação dessa ação.

Já houve caso onde o professor recolheu formulários da oficina com intensão de exploração posterior em sala de aula.

Para que se chegue ao maior êxito da visita é necessário um maior preparo do alunado, para que estejam mais seguros diante das novas realidades apresentadas.

8. Quanto aos aprendizes, eles demonstram reconhecer o entrelaçamento entre teoria e prática profissional? Em caso negativo, como melhorar, também, essa situação?

R. Não sei. O que é perceptível é a satisfação de ter adquirido um novo aprendizado.

9. Você acha viável o desenvolvimento de um material didático que te esclareça

quais conteúdos estão sendo vistos em sala de aula?

R. Não acho que seja simples fazê-lo, nem estritamente necessário, porém não atrapalharia em nada.

11. Se esse material estivesse disponível online, para que o professor atualizasse antes das visitas, com o conteúdo que os alunos estão vendo em sala, além de outras especificidades de cada turma, você teria dificuldades para acessar esse conteúdo?

R. O que é importante, ao meu ver, não é a adequação da empresa aos alunos já que a empresa tem seu ritmo próprio de produção, mas a entidade de ensino ao conteúdo da empresa, no sentido de atingir o objetivo a que ela se propõe.

12. Você acha que o dispositivo citado a cima melhoraria em algum aspecto a sua prática? De que forma?

R. No sentido de um aluno melhor preparado para a ação da visita, sim.

13. Quais perguntas você gostaria que o professor te respondesse antes da chegada dos alunos para a visita? Qual a finalidade dessas perguntas?

R. Saber, dentro das atividades praticadas no nosso ambiente de trabalho, o que deverá ser explorada a mais ou a menos. Com o objetivo de otimizar a atividade, já que, quem de fato conhece a necessidade do alunado é a entidade de ensino.

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO RESPONDIDO PELO PROFESSOR DO COMPONENTE MÁQUINAS ELÉTRICAS

1. Como é feito o contato entre a instituição de ensino e a Eletrobras?

R. O contato para realização da visita é feito direto com o técnico responsável pelo laboratório.

2. Você, professor, passa alguma orientação para a pessoa que vai conduzir a visita técnica?

R. O responsável, por sua experiência tanto na área técnica quanto na docência, elaborou e sugeriu a rotina de apresentação da visita com tabelas utilizadas, quando há medição de valores, e discute sobre essas medições de maneira clara e objetiva, porém com detalhe suficiente para comprovar o entendimento da prática realizada.

3. Você sabe como o responsável pela visita organiza a “aula”? Sabe se há um roteiro pré-definido e a forma foi definido?

R. Sim isso foi conversado e definido nos primeiros contatos e existe um roteiro informal que é seguido.

4. Você desenvolve/desenvolveu algum material ou suporte didático específico para subsidiar as visitas técnicas?

R. O aluno em sala de aula vê toda a teoria sobre os ensaios que serão realizados no laboratório e tem um relatório da visita com os dados coletados para ser entregue como atividade de campo.

5. Você faz intervenções durante a atividade?

R. Sempre que é necessário, para mostrar/explicar o “link” entre a teoria e a prática.

6. Há uma exposição clara (feita por você ou pelo responsável pela visita) entre o que está sendo exposto na oficina e o que foi visto em sala de aula? Em caso negativo, como poderíamos ajudar a melhorar essa situação?

R. Sim

8. Quanto aos aprendizes, eles demonstram reconhecer o entrelaçamento entre teoria e prática profissional? Em caso negativo, como melhorar, também, essa situação?

R. Sim, a única “reclamação” dos alunos é não poder realizar com as próprias mãos os ensaios, coisa que não é possível por razão de segurança.

9. Você acha viável o desenvolvimento de uma ferramenta que te esclareça quais conteúdos serão abordados pelo eletrotécnico da Eletrobras, para que você relacione previamente, em sala, com o que está sendo visto pelos estudantes?

R. Sim, seria de grande valia entendimento dos alunos.

11. Se esse instrumento estivesse disponível online, para que você, professor, atualizasse antes das visitas, com informações sobre o conteúdo que os alunos estão vendo em sala, ajudando a contextualizar e embasar a didática do eletrotécnico, essa ferramenta melhoraria a comunicação e o processo de aprendizagem dos alunos na visita técnica? Esse canal de comunicação poderia melhorar a troca de informações pedagógicas entre professor e Eletrobrás/oficina de transformadores?

R. Sim

12. Você acha que o dispositivo citado a cima melhoraria em algum aspecto a sua prática dentro da oficina? De que forma?

R. Sim, por que os alunos já chegariam saber o que realmente iam vê em campo

13. Quais informações você gostaria que o eletrotécnico recebesse antes da chegada dos alunos para a visita? Qual a finalidade dessas informações/instruções?

R. Quantos de alunos para já ir programado a divisão dos ensaios com os outros técnicos, como também reprodução das tabelas. Como também qual(ais) ensaio(s) deveria(m) ter(em) um foco maior.

APÊNDICE C – DISCUSSÃO EM SALA E PERGUNTAS NORTEADORAS

Elaboramos este roteiro de provocações para nossa conversa com a turma após a exibição do vídeo, tendo o professor do componente Máquinas Elétricas participado também como facilitador junto a nós no transcorrer da atividade.

Iniciamos propondo uma análise global com perguntas generalistas acerca do Produto antes de nos aprofundarmos nas suas principais questões.

As falas foram gravadas com utilização de um aparelho celular e são parte do *corpus* da presente pesquisa, sendo objeto de análise para interpretação das tomadas de posições assumidas pelos sujeitos. As perguntas foram as seguintes:

1. O que vocês acharam do vídeo?
2. Algum aspecto específico chamou a atenção?
3. Se sim, por qual motivo?

Em seguida, fizemos um questionamento mais direcionado ao posicionamento político-ideológico do nosso Produto:

1. Alguém poderia nos dizer algo sobre a mensagem que o vídeo passa?
2. Quando Faraday fala que a “*estrutura social*” da sua época quase o impediu de ser um cientista, de que estrutura, ou de que tipo de sociedade, ele poderia estar falando?
3. Essa possível estrutura apontada por ele, se mantém nos dias atuais?

Após os comentários, encerramos essa etapa do trabalho em sala de aula e concluímos o ciclo de aplicação pesquisa.

APÊNDICE D – Perfil do aluno

Estimado (a) aluno (a),

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa de mestrado acerca da integração de saberes no componente curricular “*Máquinas Elétricas*”, da base curricular do curso médio-técnico integrado em Eletrotécnica do Instituto Federal de Alagoas, intitulada “Faraday: trabalho, ciência e sociedade: vídeo educativo para alunos da terceira série do Curso Médio Integrado em Eletrotécnica do Instituto Federal de Alagoas”. O objetivo deste instrumento é colher informações dos estudantes acerca de temas abordados no mencionado componente curricular. Não é necessário assinar o questionário. Asseguro-lhe que sua identidade será preservada e o acesso à minha dissertação de mestrado (ProfEPT/IFAL), quando este estiver concluída, será disponibilizada a qualquer pessoa que tenha contribuído ou se interesse pelo resultado.

Desde já, agradeço-lhe pela colaboração.

Cordialmente,

Jonathas Costa Vieira dos Santos - Mestrando em EPT (ProfEPT/IFAL)

QUESTIONÁRIO-PERFIL (ALUNO)

Identificação

Nome fictício com o qual gostaria de ser identificado(a): _____

Gênero: () Masculino () Feminino () Outro

Idade: _____

Cidade/Bairro onde mora: _____

1. Você se interessa pelo saber científico? () Sim () Não () Às vezes
2. Você sabe quem foi Michael Faraday? () Sim () Não
 - 2.1. Caso de tenha respondido SIM, você sabe algo a respeito da sua história, do lugar onde ele nasceu ou do contexto histórico no qual ele viveu?

() Sim () Não
 - 2.2. Em caso negativo, teria interesse em conhecer Michael Faraday?

() Sim () Não
3. Você considera a ciência importante para o profissional de Eletrotécnica? () Sim () Não
4. Você considera visitas técnicas importantes para sua formação?

() Sim () Não
5. Você já faz associações entre os conteúdos do componente curricular (disciplina)

“Máquinas Elétricas” e outros componentes da matriz curricular do ensino médio integrado ao técnico, tais como: história, geografia, sociologia, entre outras, por exemplo?

Sim Não . Às vezes

6. Você se sente motivado(a) a participar das aulas nas quais os professores trazem vídeos educativos para a sala de aula?

Sim Não Às vezes

7. Considera aulas com uso de recursos multimídia mais interessantes que aulas expositivas Sim Não Depende

8. Você já participou de algum grupo de pesquisa científica no Ifal ou em alguma outra instituição? Sim Não

9. O que você pretende fazer a pós a conclusão do Curso de Eletrotécnica?

Ingressar no mercado de trabalho

Cursar ensino superior

Conciliar ensino superior e trabalho

Ainda não sei

Outro. Especificar:

10. Como você definiria ciência?

11. Como você definiria tecnologia?

12. Você considera o cientista um trabalhador?

Sim Não Às vezes

12.1 Se SIM, qual seria sua função na sociedade?

13. Você acredita que ciência e tecnologia interfiram de alguma forma no mundo/mercado do/de trabalho?

Sim Não Às vezes

13.1 Se respondeu SIM à questão anterior, de que forma há essa interferência em sua opinião?

APÊNDICE E – Questionário pós-vídeo

Estimado (a) aluno (a),

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa de mestrado acerca da integração de saberes no componente curricular “*Máquinas Elétricas*”, da base curricular do curso médio-técnico integrado em Eletrotécnica do Instituto Federal de Alagoas. Esta pesquisa intitulada “Faraday: trabalho, ciência e sociedade: vídeo educativo para alunos da terceira série do Curso Médio Integrado em Eletrotécnica do Instituto Federal de Alagoas”. O objetivo deste instrumento é colher informações dos estudantes acerca de temas abordados no mencionado componente curricular. Não é necessário assinar o questionário. Asseguro-lhe que sua identidade será preservada e o acesso à minha dissertação de mestrado (ProfEPT/IFAL), quando este estiver concluída, será disponibilizada a qualquer pessoa que tenha contribuído ou se interesse pelo resultado.

Desde já, agradeço-lhe pela colaboração.

Cordialmente,

Jonathas Costa Vieira dos Santos - Mestrando em EPT (ProfEPT/IFAL)

QUESTIONÁRIO - (ALUNO)

APLICAÇÃO EM SALA APÓS EXIBIÇÃO DO VÍDEO

1. Você considera o cientista um trabalhador? Se sim, qual o trabalho dele e qual sua percepção sobre o perfil desse trabalhador?

2. Sendo o cientista um trabalhador, qualquer um de nós pode ser um cientista? Por quê?

3. Vimos no vídeo que naquele período histórico (final do século XVIII e início do século XIX), a ciência era coisa de “*lords*”. Por que você acha que a ciência era restrita às classes ricas?

4. As pessoas humildes tinham menos acesso à educação e ocupavam os postos de trabalho mais exaustivos. Essas afirmações justificam a ausência dos mais pobres no universo científico da época?

Sim Não Outro motivo. Qual: _____

5. Como você enxerga esse cenário atualmente: A prática científica está mais democrática, ou ela continua sendo uma atividade de ‘*lords*’?

Está mais democrática Coisa de “*lords*”

6. Faraday desenvolveu o primeiro motor e também o primeiro gerador elétrico da história. Você acredita que a eletrotécnica seria a mesma sem suas contribuições?

Sim Não

7. Faraday precisou de muita leitura e conhecimento teórico para chegar ao motor elétrico. Vocês acreditam que ele seria capaz de desenvolvê-lo sem adquirir esse conhecimento prévio? Justifique.

8. Você acredita que o conhecimento teórico tem a mesma importância do conhecimento adquirido em uma visita técnica, ou você acha que eles se complementam? Por quê?

9. Você consegue perceber claramente quais teorias científicas estão aplicadas nas máquinas elétricas que você já viu até essa altura do curso de eletrotécnica?

() Sim () Não

10. Você considera o conhecimento teórico importante sua futura atuação no mercado de trabalho?

() Sim () Não

11. Você participa ou já participou de algum grupo de pesquisa científica?

() Sim () Não

12. Você já parou para pensar em como as pesquisas científicas desenvolvidas nos institutos federais, nas universidades e em outros centros de pesquisa podem interferir na sociedade? Justifique.

13. Por fim, você poderia nos dizer por que ciência, tecnologia, teoria e prática são importantes para a eletrotécnica e para o mundo do trabalho como um todo?

APÊNDICE F
Questionário – Professor Colaborador

Validação do Produto e do Guia Didático

1. Você considerou o conteúdo e a estrutura gráfica do vídeo “Faraday: Trabalho, Ciência e Sociedade” adequadas para os alunos?
(x) Sim () Não

2. Considera utilizar o vídeo com outras turmas?
(x) Sim () Não

3. Considera a discussão relevante para a formação humana integral dos sujeitos?
(x) Sim () Não

4. Já utilizava vídeos nas aulas do componente Máquinas Elétricas?
(x) Sim () Não .
Se SIM, poderia citar quais? Resposta: *Ensaaios em transformadores, principio de funcionamento de motores e geradores.*

5. Considera útil o Guia Didático complementar ao vídeo?
(x) Sim () Não

6. O Guia prevê uma atividade didática possível em situações reais da sala de aula?
(x) Sim () Não

7. Caso opte por utilizar o vídeo, também pretende recorrer ao Guia Didático para orientá-lo?
(x) Sim () Não

8. Teria outras sugestões para o vídeo e para o Guia além das que já foram dadas no decorrer da presente pesquisa?

Resposta: *No vídeo poderia explicar o experimento de Oersted e a lei de Faraday.*

ANEXO

ANEXO A

(PARECER CONSUBSTANCIADO DO CONSELHO DE ÉTICA E PESQUISA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS AUTORIZANDO A REALIZAÇÃO DA PESQUISA)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALAGOAS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: OFICINA DE TRANSFORMADORES ELÉTRICOS COMO LUGAR DE INTEGRAÇÃO DE SABERES DO CURSO TÉCNICO DE ELETROTÉCNICA DO INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS.

Pesquisador: JONATHAS COSTA VIEIRA DOS SANTOS

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 34227819.9.0000.5013

Instituição Proponente: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DE ALAGOAS

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.211.932

Apresentação do Projeto:

Segundo Informações Básicas do Projeto (PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1326195.pdf, de 31/07/2020):

Introdução:

O compromisso com a formação integral do trabalhador é essencial para se pensar uma Educação transformadora. Ancorado nesta premissa, o Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional (ProfEPT) reflete e aprofunda essa tendência integradora cara à Educação Profissional e Tecnológica no Brasil. Dessa forma, a definição de formação integral deste trabalho filia-se a essa perspectiva de articulação de saberes teóricos e práticos, das tarefas manuais e intelectuais. Sá (2016) dialoga com Araújo e Frigotto (2015) ao descrever o posicionamento político do Ensino Médio Integrado (EMI) que toma a Educação pela categoria dialética da totalidade, cuja prática e teoria se constituem numa unidade que permite aos homens o domínio teórico-prático e político-social, na busca da formação humana integral, refletindo esse conceito de formação integrada clarificado na necessidade de superação do homem dividido historicamente, pela divisão social do trabalho, com marcações bem definidas entre aqueles que pensam e aqueles que executam tarefas.

A pergunta da nossa pesquisa parte desse conceito e questiona: O Instituto Federal de Alagoas, no

Endereço: Av. Lourival Melo Mota, s/n - Campus A - C. SImões,
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 57.072-900
UF: AL **Município:** MACEIO
Telefone: (82)3214-1041 **E-mail:** comiteeetcaufal@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALAGOAS



Continuação do Parecer: 4.211.932

contexto do componente curricular Máquinas Elétricas, oferece uma formação humana integral aos discentes da terceira série do ensino médio integrado ao técnico em Eletrotécnica, abordando trabalho e ciência como partes da complexidade social? Dessa reflexão, pode-se inferir a necessidade de se pensar um Produto Educacional projetado para colaborar com a materialização do EMI. O objetivo é refletir, para contribuir, com a formação humana integral dos sujeitos, problematizando aspectos da totalidade social partindo de uma realidade específica e pautada pela ciência. Para tanto, refletir-se-á a inter-relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade em diálogo com a formação tecnológica dos sujeitos. Será promovido um diálogo, ilustrado no Produto Educacional, sobre uma formação técnica que vá além do mercado de trabalho e que ofereça ferramentas para que os sujeitos compreendam as complexas relações estabelecidas na vida em sociedade.

A pesquisa viabilizará um Produto Educacional em formato de vídeo, estabelecendo conexões entre o conhecimento transmitido em sala de aula, o mundo do trabalho e o desenvolvimento da ciência e da Eletrotécnica. Para materializar a proposta, serão abordados conhecimentos relacionados à Ciência e Tecnologia (C&T) - comuns ao universo de estudantes da terceira série do Ensino Médio Integrado ao Técnico em Eletrotécnica do Ifal, Campus Maceió, - e suas relações com outras esferas do saber e da sociedade.

Michael Faraday (1791-1867) será o personagem principal do vídeo porque foi um dos mais influentes cientistas da Física e da Química, além de um dos maiores experimentalistas de toda história, fundamental para o desenvolvimento dos transformadores de energia elétrica utilizados hoje por distribuidoras de energia ao redor do mundo. Conhecer e manipular essas máquinas é fundamental para estudantes de Eletrotécnica, por isso a escolha por esse personagem: ele faz parte do percurso formativo dos sujeitos da pesquisa, além de ter uma trajetória de vida inspiradora, Baldinato (2009).

O professor do componente curricular Máquinas Elétricas vai ao campo para mostrar a aplicação das máquinas elétricas na indústria. Foi assim que se deu o primeiro contato com os estudantes de Eletrotécnica; dessa observação nasceram as primeiras reflexões que possibilitaram este estudo, pois o pesquisador principal trabalha na distribuidora de energia elétrica do Estado de Alagoas. Para coleta de dados, utilizaremos questionários semiestruturados, quando autorizados pelo CEP, dispostos na plataforma Google Forms (Formulários do Google). Os estudantes receberam um link para acessar as questões e respondê-las a distância. A exibição do vídeo em sala implementada através da sala de aula virtual disponibilizada pelo Ifal para aulas remotas no atual cenário de pandemia. Os dados serão importantes para compreensão do ponto de vista dos sujeitos acerca de

Endereço: Av. Lourival Melo Mota, s/n - Campus A - C. Stmões,
Bairro: Cidade Universitária CEP: 57.072-900
UF: AL Município: MACEIO
Telefone: (82)3214-1041 E-mail: comitedeeticaufal@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALAGOAS



Continuação do Parecer: 4.211.932

ciência, tecnologia, trabalho e sociedade, conceitos importantes para a formação integral dos sujeitos, e necessários para formação de pessoas com visão crítica de mundo, capazes de questionar e se apropriar do conhecimento sistematizado para transformar a realidade. As respostas dadas aos questionários serão interpretadas conforme as técnicas de Análise de Conteúdo de Bardin (2011), que permitirá agrupar falas e posicionamentos diante das representações de Ciência, Tecnologia e de suas interferências no mundo de trabalho e na sociedade. Quanto à aplicação do nosso Produto Educacional em sala de aula, ainda que virtualmente, nos embasaremos na organização social da sala de Zabala (1998). Além do vídeo, a pesquisa pretende apresentar um Guia Didático para auxiliar outros professores que por ventura utilizem o vídeo.

Hipótese:

A Educação Profissional e Tecnológica presta-se à formação dos sujeitos para atuação no mundo do trabalho, dessa forma o componente curricular Máquinas Elétricas não problematizaria ciência e tecnologia como partes da complexidade social em suas atividades didáticas.

Metodologia Proposta:

O estudo situa-se no espectro metodológico da pesquisa-ação. Conceber uma pesquisa-ação que implemente todas as prerrogativas possíveis a uma pesquisa desse tipo é uma tarefa complexa. Thiollent(2003) esclarece essa modalidade de pesquisa na qual os sujeitos percebem as implicações do estudo, mas também são parte ativa, desde o diagnóstico do problema até a transformação da realidade. O papel do pesquisador também passa por um de reposicionamento metodológico, pois, embora ele ainda seja o responsável pelas diretrizes dos trabalhos, os sujeitos agem em colaboração. Fica evidente que não se trata de um modelo de pesquisa tradicional, ou estritamente diagnóstico, por exemplo. Para a pesquisa-ação, diagnosticar a realidade não é suficiente para a pesquisa, é necessária uma intervenção no cenário estudado, alinhado ao que indica o ProfEPT em seu regulamento. Identificado um possível problema para a consecução da Formação Integral dos sujeitos, percebido no apartamento dos saberes no componente Máquinas Elétricas, propõe-se um Produto Educacional como instrumento de reflexão para os sujeitos, reforçando o caráter da ação presente no estudo em tela. Dessa forma, optou-se pela pesquisa-ação técnica, na qual, para Ibiapina (2008), o pesquisador caracteriza-se como agente externo, teorizando e conduzindo a pesquisa.

Endereço: Av. Lourival Melo Mota, s/n - Campus A - C. Sirmões,
 Bairro: Cidade Universitária CEP: 57.072-900
 UF: AL Município: MACEIO
 Telefone: (82)3214-1041 E-mail: comitedeeticaufal@gmail.com

Continuação do Parecer: 4.211.932

Estabelecido o pressuposto de que há uma problemática em torno da efetivação do EMI no contexto do componente curricular Máquinas Elétricas, planeja-se uma pequena intervenção - materializada no Produto Educacional- percorrendo-se as seguintes etapas da pesquisa no âmbito do ProfEPT:

- A) Pesquisa teórica;
- B) Desenvolvimento do roteiro do vídeo;
- C) Edição gráfica do vídeo;
- D) Coleta de dados, questionários perfil (Coleta remota);
- E) Exibição do Produto Educacional para os sujeitos da pesquisa (Aula remota);
- F) Coleta de dados com segundo questionário (Coleta remota);
- G) Análise dos resultados;
- H) Qualificação;
- I) Defesa.

É sabido que, devido à pandemia de COVID 19, as atividades presenciais estão suspensas nas Instituições Federais de Ensino Superior. Dessa forma, a metodologia para que coleta de dados e aplicação do Produto Educacional seja possível só será possível em um cenário de aulas e atividades remotas. A Gestão do Instituto Federal de Alagoas prevê uma retomada das aulas na modalidade EaD para já para o meio do mês de agosto de 2020, inicialmente apenas para as séries finais, terceira e quarta-series, justamente onde encontram-se os sujeitos da nossa pesquisa. Então, nesse cenário complexo e desafiador que a pandemia do Corona Vírus impôs à humanidade, o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido, bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – indispensáveis para realização de pesquisas com seres humanos - serão enviados aos pais/responsáveis e aos estudantes por e-mails e/ou por aplicativo de mensagens. O professor colaborador do estudo enviará os documentos já na primeira aula remota na retomada do calendário escolar do Ifal, além de disponibilizar um link com agendamento de uma videoconferência na qual o pesquisador principal estará disponível para esclarecer as dúvidas dos participantes pelo tempo que estes necessitarem; o telefone celular do pesquisador principal será disponibilizado para que qualquer dúvida seja esclarecida.

Posteriormente, os questionários perfil da turma (Apêndice A) serão dispostos na plataforma Google forms (Formulários do Google). A atividade em sala, pensada inicialmente para uma sala presencial, será, então, implementada através da sala de aula virtual disponibilizada pela instituição. A exibição do vídeo e a discussão acontecerão nesta mesma sala. A aplicação do questionário de reação ao Produto (Apêndice B) seguirá o mesmo trâmite do questionário perfil. O

Endereço: Av. Lourival Melo Mota, s/n - Campus A - C. Sirmões,
 Bairro: Cidade Universitária CEP: 57.072-900
 UF: AL Município: MACEIO
 Telefone: (82)3214-1041 E-mail: comitedeeticaufal@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALAGOAS



Continuação do Parecer: 4.211.932

tratamento dos dados coletados será feito observando as técnicas consagradas da Análise de Conteúdo que, para Bardin (2011, p. 31), seria o conjunto de técnicas de análise de comunicações.

Critério de Inclusão: Os critérios de inclusão dos participantes em todas as fases da pesquisa serão os seguintes: a) pertencimento ao público-alvo da pesquisa, ou seja, o aluno deve possuir matrícula na turma do 3º ano do curso integrado em Eletrotécnica, vespertino, do Campus Maceió; e b) voluntariedade.

Critério de Exclusão: Os critérios de exclusão, por sua vez, estão relacionados a: a) negativa de responder aos questionários; e b) ausência no ato da exibição do vídeo.

Metodologia de Análise de Dados:

Análise de Conteúdo referenciada em Bardin (2011, Primeira Edição, 1977). Análise de Conteúdo, para Bardin (2011, p. 31) seria o conjunto de técnicas de análise de comunicações. Para a autora, tudo que é dito ou escrito é susceptível de ser submetido a uma análise de conteúdo (Henry e Moscovici, Apud Bardin, 2011.p.33). Dessa forma analisamos as representações dos sujeitos para os termos ciência, tecnologia e as respectivas implicações destes no mundo do trabalho.

Desfecho Primário:

Desenvolvimento de um Produto Educacional para estudantes do curso técnico em Eletrotécnica do Instituto Federal de Alagoas.

Desfecho Secundário:

Contribuir com a formação de profissionais capazes de pensar sistematicamente os saberes de sua profissão. Dessa forma, é possível que critiquem as práticas tais quais elas se apresentam, colaborando com o melhoramento das práticas profissionais inerentes ao campo da eletrotécnica.

Objetivo da Pesquisa:

Segundo Informações Básicas do Projeto (PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1326195.pdf, de 31/07/2020):

Objetivo Primário:

Endereço: Av. Lourival Melo Mota, s/n - Campus A - C. Stmões,
 Bairro: Cidade Universitária CEP: 57.072-900
 UF: AL Município: MACEIO
 Telefone: (82)3214-1041 E-mail: comitedeeticaufal@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALAGOAS



Continuação do Parecer: 4.211.932

Contribuir com a formação humana integral dos sujeitos, problematizando aspectos da totalidade social partindo de uma realidade específica, pautada pela ciência.

Objetivo Secundário:

- A) produzir um vídeo educativo capaz de promover uma reflexão de como se articulam as teorias científicas fundamentais à Eletrotécnica para desenvolver as tecnologias aplicadas no desenvolvimento das máquinas elétricas;
- B) adotar medidas para validação do Produto Educacional desenvolvido;
- C) desenvolver Guia Didático para docentes utilizarem vídeo produzido pela pesquisa.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Segundo Informações Básicas do Projeto (PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1326195.pdf, de 31/07/2020):

Riscos:

Esta pesquisa apresenta como incômodos e riscos à saúde física e/ou mental dos participantes a possibilidade de quebra de sigilo da pesquisa e a inibição/constrangimento dos alunos pelas respostas que serão dadas aos questionários constantes do apêndice deste projeto, ou aos questionamentos orais sobre pedido de opiniões orais da turma ao final da exibição do vídeo. Todavia, os possíveis incômodos e riscos serão mitigados pelas seguintes medidas: a) não haverá necessidade de qualquer identificação dos participantes nos questionários a serem aplicados, o que torna remota a possibilidade de constrangimentos; b) as informações oriundas dos questionários serão apresentadas de forma anônima no estudo, preservando assim o sigilo dos participantes da pesquisa; c) a participação será voluntária em todas as fases da pesquisa; d) os participantes poderão se desligar da pesquisa a qualquer momento. Nessas circunstâncias, não se vislumbram outros riscos para os participantes da pesquisa, sejam de ordem física, psicológica, moral, patrimonial e etc. Entretanto, se as medidas anteriormente elencadas não forem suficientes, o participante prejudicado será indenizado, mediante decisão judicial ou extrajudicial, pelos danos decorrentes diretamente de sua participação nesta pesquisa.

Benefícios:

A pesquisa poderá gerar os seguintes benefícios:

Para os discentes:

Endereço: Av. Lourival Melo Mota, s/n - Campus A - C. SImões,
 Bairro: Cidade Universitária CEP: 57.072-900
 UF: AL Município: MACEIO
 Telefone: (82)3214-1041 E-mail: comitedeeticaufal@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALAGOAS



Continuação do Parecer: 4.211.932

- Conscientização quanto à relação estabelecida em trabalho, ciência e sociedade;
- Reconhecimento da complexidade social na qual a Eletrotécnica se insere;
- Maior compreensão sobre a forma pela qual a pesquisa científica interfere no mundo do trabalho;
- Estímulo para maior aprofundamento na história da ciência;

Para os docentes:

- A pesquisa deverá gerar um Produto Educacional, que ficará à disposição de qualquer professor que queira discutir com seus alunos relações entre trabalho, ciência e sociedade;
- O vídeo educativo é uma metodologia diferente daquelas que cotidianamente são utilizadas no componente curricular Máquinas Elétricas. Esse tipo de material pode despertar muitos docentes para criação de metodologias inovadoras de ensino, que possam, com pouco tempo disponível, abordar temas que não são contemplados pelas disciplinas obrigatórias, mas que são essenciais à formação cidadã.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Número de participantes da pesquisa: 15 (aluno matriculado na turma do 3º ano do curso integrado em Eletrotécnica, vespertino, do Campus Maceió).

Este projeto de pesquisa vislumbra o desenvolvimento de um Produto Educacional em formato de vídeo para alunos da terceira série do ensino médio integrado ao técnico em Eletrotécnica do Instituto Federal de Alagoas - Campus Maceió.

Estudo delimitado ao componente curricular Máquinas Elétricas do curso citado anteriormente. No Produto, será refletida a história do cientista inglês Michael Faraday (1791-1867), responsável pelo descobrimento do princípio da indução eletromagnética, que possibilitou o desenvolvimento dos transformadores e dos motores elétricos, máquinas fundamentais para a Eletrotécnica.

O Produto Educacional será aplicado seguido de uma discussão em sala acerca de seu conteúdo, mediada pela equipe de pesquisa e por um professor colaborador. O ponto de partida para esta pesquisa foi a observação de uma visita técnica de alunos do IFAL à oficina de transformadores da então distribuidora de energia Eletrobras Alagoas, atual Equatorial Energia.

A pesquisa utilizará questionários semiestruturados para definir o perfil do público alvo e possibilitar reflexões em torno dos problemas abordados na pesquisa. As questões abertas serão interpretadas utilizando-se a técnica de Análise de Conteúdo.

Endereço: Av. Lourival Melo Mota, s/n - Campus A - C. Stmões,
 Bairro: Cidade Universitária CEP: 57.072-900
 UF: AL Município: MACEIO
 Telefone: (82)3214-1041 E-mail: comitedeeticaufal@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALAGOAS



Continuação do Parecer: 4.211.932

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram apresentados os documentos e termos listados abaixo:

1. Informações Básicas do Projeto (PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1326195.pdf, de 31/07/2020);
2. Outros (CartaResposta.pdf, de 31/07/2020);
3. Termos de Assentimento (TALE.pdf, de 31/07/2020);
4. TCLE (TCLEalunos.pdf, de 31/07/2020);
5. TCLE (TCLEpaisResponsaveis.pdf, de 31/07/2020);
6. Projeto Detalhado / Brochura Investigador (ProjetoDetalhado.pdf, de 31/07/2020);
7. Outros (PUBLICIZACAO.pdf, de 29/06/2020);
8. Outros (AUTORIZACAO.pdf, de 29/06/2020);
9. Folha de Rosto (JONATHAS.pdf, de 17/04/2019).

Recomendações:

Ver Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações. Ademais, solicita-se que nas próximas tramitações sejam enviados os documentos (projeto principal, TCLE, TALE e carta resposta) em arquivos editáveis, que possibilitem a função copiar e colar.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Pesquisa sem óbices éticos.

Seguem as pendências apreciadas e atendidas:

1. Pendência: Não é relatado em nenhum documento como será o procedimento de leitura e coleta de assinatura do TCLE e TALE. Solicita-se descrever como, quando e onde será realizada a leitura e obtida a assinatura do TCLE e TALE e incluir esta descrição nas informações básicas e no projeto de pesquisa;

Resposta à pendência 1: O cenário complexo e desafiador que a pandemia do Corona Vírus impôs à humanidade obriga pesquisadores a buscar alternativas seguras e criativas para a pesquisa acadêmica manter-se ativa. Dessa forma, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, bem como o Termo Assentimento Livre e Esclarecido, serão enviados aos estudantes e aos pais/responsáveis de alunos menores de idade por e-mail e/ou pelo aplicativo de mensagens whatsapp. Os números de telefone e os endereços eletrônicos serão disponibilizados pelo professor colaborador do estudo, que esclarecerá aos discentes o objetivo e a importância dos

Endereço: Av. Lourival Melo Mota, s/n - Campus A - C. SImões,
Bairro: Cidade Universitária CEP: 57.072-900
UF: AL Município: MACEIO
Telefone: (82)3214-1041 E-mail: comiteeticafal@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALAGOAS



Continuação do Parecer: 4.211.932

documentos, além de disponibilizar um link com agendamento de uma videoconferência na qual o pesquisador principal estará disponível para esclarecer as dúvidas dos participantes pelo tempo que estes necessitarem. Após os esclarecimentos, os documentos serão, então, devolvidos ao pesquisador pelo mesmo canal que chegarem até os sujeitos. Telefone celular e o e-mail do pesquisador principal serão disponibilizados pelo professor para eventuais esclarecimentos.

Os questionários, quando autorizados pelo CEP, serão então dispostos na plataforma Google Forms (Formulários do Google). Os estudantes receberão um link para acessar as questões e respondê-las. A exibição do vídeo em sala, pensada inicialmente para uma sala presencial, será, então, implementada através da sala de aula virtual disponibilizada pela instituição. A exibição do vídeo e a discussão acontecerão nesta mesma sala.

Parecer: Pendência atendida.

2. Pendência: O Termo de Assentimento apresenta o Estudo para os menores de idade. Os pais/responsáveis deverão assinar o TCLE, consentindo pelos menores de idade. Os menores de idade assinarão o Termo de Assentimento, garantindo que também estão cientes que participarão de um estudo e que receberam todas as informações necessárias. Solicita-se a confecção e apresentação de um TCLE para pais/responsáveis;

Resposta à pendência 2: TCLE para pais/responsáveis confeccionado e anexado na plataforma. Também disponível no projeto detalhado, Anexo 8.

Parecer: Pendência atendida.

3. Pendência: De acordo com a metodologia apresentada no Projeto Detalhado I Brochura Investigador as atividades serão desenvolvidas em sala de aula. O cronograma prevê a exibição do vídeo e aplicação dos questionários durante os meses de agosto e setembro de 2020. É sabido que, devido à pandemia de COVID 19, as atividades presenciais estão suspensas nas Instituições Federais de Ensino Superior. Solicita-se, portanto, adequação do cronograma e readequação da metodologia para que, se possível, sua realização ocorra em um cenário de aulas e atividades remotas;

Resposta à pendência 3: O cronograma do projeto foi revisto para se adequar à realidade de aula remotas no Ifal, com previsão de retomada das séries finais já em meados agosto. Dessa forma, considera-se aplicar o questionário perfil através da plataforma Formulários do Google, em

Endereço: Av. Lourival Melo Mota, s/n - Campus A - C. SImões,
 Bairro: Cidade Universitária CEP: 57.072-900
 UF: AL Município: MACEIO
 Telefone: (82)3214-1041 E-mail: comitedeeticafal@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALAGOAS



Continuação do Parecer: 4.211.932

setembro de 2020. Os questionários serão disponibilizados online e sem riscos de contaminação para os sujeitos. A atividade em sala, pensada inicialmente para uma sala presencial, será, então, implementada através da sala de aula virtual disponibilizada pelo Instituto Federal de Alagoas para atuação de seus professores. A exibição do vídeo e a discussão ao seu respeito acontecerão virtualmente nesta mesma sala.

Parecer: Pendência atendida.

4. Pendência: Informamos que, em virtude do atual cenário devido à pandemia da COVID-19, o pesquisador deve se comprometer a modificar seu cronograma para realizar a pesquisa em campo apenas quando possível, respeitando os decretos sobre a pandemia de acordo com os decretos em vigor;

Resposta à pendência 4: O cronograma foi ajustado considerando-se a realização das etapas do trabalho de forma remota. O compromisso ético e social com a saúde das pessoas foi assumido expressamente no Plano de Trabalho (página 21 do Projeto Detalhado) com a seguinte redação: Importante salientar que, em decorrência do atual cenário de pandemia da COVID-19, a pesquisa será realizada com total respeito às normas em vigor sobre formas de prevenção e combate à doença, bem como observará demais recomendações das autoridades públicas de saúde com vistas à diminuição do contágio. O objetivo maior é colocar a segurança dos sujeitos acima dos interesses da pesquisa.

Parecer: Pendência atendida.

5. Pendência: Incluir no TCLE a importância e o papel do Comitê de Ética em Pesquisa e Ensino da UFAL. Texto sugerido: "Se você tiver dúvidas sobre seus direitos como participante de pesquisa, você pode contatar Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) da UFAL, pelo telefone: (82)3214-1041. O CEP trata-se de um grupo de indivíduos com conhecimento científico que realizam a revisão ética inicial e continuada do estudo de pesquisa para mantê-lo seguro e proteger seus direitos. O CEP é responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos. Este papel está baseado nas diretrizes éticas brasileiras (Res. CNS 466/12 e complementares).

Resposta à pendência 5: O texto sugerido acima foi integralmente incorporado tanto ao TCLE quanto ao TALE.

Endereço: Av. Lourival Melo Mota, s/n - Campus A. C. Sirmões,
Bairro: Cidade Universitária CEP: 57.072-900
UF: AL Município: MACEIO
Telefone: (82)3214-1041 E-mail: comitedeeticafal@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALAGOAS



Continuação do Parecer: 4.211.932

Parecer: Pendência atendida.

Todas as pendências foram atendidas, não restando óbices éticos.

Considerações Finais a critério do CEP:

Protocolo Aprovado

Prezado (a) Pesquisador (a), lembre-se que, segundo a Res. CNS 466/12 e sua complementar 510/2016:

O participante da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado e deve receber cópia do TCLE, na íntegra, assinado e rubricado pelo (a) pesquisador (a) e pelo (a) participante, a não ser em estudo com autorização de declínio;

V.Sª. deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade por este CEP, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade de regime oferecido a um dos grupos da pesquisa que requeiram ação imediata;

O CEP deve ser imediatamente informado de todos os fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo. É responsabilidade do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas a evento adverso ocorrido e enviar notificação a este CEP e, em casos pertinentes, à ANVISA;

Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projetos do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma, junto com o parecer aprovatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial;

Seus relatórios parciais e final devem ser apresentados a este CEP, inicialmente após o prazo determinado no seu cronograma e ao término do estudo. A falta de envio de, pelo menos, o relatório final da pesquisa implicará em não recebimento de um próximo protocolo de pesquisa de vossa autoria.

Endereço: Av. Lourival Melo Mota, s/n - Campus A - C. SImões,
Bairro: Cidade Universitária CEP: 57.072-900
UF: AL Município: MACEIO
Telefone: (82)3214-1041 E-mail: comiteeticefcaufal@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALAGOAS



Continuação do Parecer: 4.211.932

O cronograma previsto para a pesquisa será executado caso o projeto seja APROVADO pelo Sistema CEP/CONEP, conforme Carta Circular nº. 081/2012/CONEP/CNS/GB/MS (Brasília-DF, 04 de maio de 2012).

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1326195.pdf	31/07/2020 21:34:07		Aceito
Outros	CartaResposta.pdf	31/07/2020 21:33:11	JONATHAS COSTA VIEIRA DOS SANTOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE.pdf	31/07/2020 21:31:42	JONATHAS COSTA VIEIRA DOS SANTOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLExalunos.pdf	31/07/2020 21:31:11	JONATHAS COSTA VIEIRA DOS SANTOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLExpaisResponsaveis.pdf	31/07/2020 21:30:11	JONATHAS COSTA VIEIRA DOS SANTOS	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoDetalhado.pdf	31/07/2020 21:22:14	JONATHAS COSTA VIEIRA DOS SANTOS	Aceito
Outros	PUBLICIZACAO.pdf	29/06/2020 18:22:26	JONATHAS COSTA VIEIRA DOS SANTOS	Aceito
Outros	AUTORIZACAO.pdf	29/06/2020 18:18:44	JONATHAS COSTA VIEIRA DOS SANTOS	Aceito
Folha de Rosto	JONATHAS.pdf	17/04/2019 15:52:45	JONATHAS COSTA VIEIRA DOS SANTOS	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Endereço: Av. Lourival Melo Mota, s/n - Campus A. C. Sirmões,
 Bairro: Cidade Universitária CEP: 57.072-900
 UF: AL Município: MACEIO
 Telefone: (82)3214-1041 E-mail: comiteeticaufal@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALAGOAS



Continuação do Parecer: 4.211.932

Não

MACEIO, 13 de Agosto de 2020

Assinado por:

CAMILA MARIA BEDER RIBEIRO GIRISH PANJWANI
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Lourival Melo Mota, s/n - Campus A - C. SInões,
Bairro: Cidade Universitária CEP: 57.072-900
UF: AL Município: MACEIO
Telefone: (82)3214-1041 E-mail: comitedeeticaufal@gmail.com