



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
DOUTORADO EM EDUCAÇÃO**



JOSILDO LIMA PORTELA

**EXPERIÊNCIAS FORMADORAS NAS PRÁTICAS EDUCATIVAS NO CURSO DE
ENGENHARIA ELÉTRICA: EMPRESA JÚNIOR E A FORMAÇÃO DO
ENGENHEIRO**

TERESINA - PIAUÍ

2024

JOSILDO LIMA PORTELA

**EXPERIÊNCIAS FORMADORAS NAS PRÁTICAS EDUCATIVAS NO CURSO DE
ENGENHARIA ELÉTRICA: EMPRESA JÚNIOR E A FORMAÇÃO DO
ENGENHEIRO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Universidade Federal do Piauí (UFPI), na linha de pesquisa Formação Docente e Prática Educativa, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Educação.

Orientadora: Profa. Dra. Antonia Edna Brito

TERESINA - PIAUÍ

2024

FICHA CATALOGRÁFICA
Universidade Federal do Piauí
Biblioteca Setorial do Centro de Ciências da Educação
Serviço de Processamento Técnico

P843e Portela, Josildo Lima

Experiências formadoras nas práticas educativas no Curso de Engenharia Elétrica : Empresa Júnior e a formação do engenheiro / Josildo Lima Portela. – 2024.
171 f.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Piauí, Centro de Ciências da Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Teresina, 2024.

“Orientadora: Profa. Dra. Antônia Edna Brito.”

1. Prática Educativa. 2. Engenheiro Eletricista – Formação.
3. Empresa Júnior. I. Brito, Antônia Edna. II. Título.

CDD 370.71

Bibliotecário: Hernandes Andrade Silva – CRB-3/936

JOSILDO LIMA PORTELA

**EXPERIÊNCIAS FORMADORAS NAS PRÁTICAS EDUCATIVAS NO CURSO DE
ENGENHARIA ELÉTRICA: EMPRESA JÚNIOR E A FORMAÇÃO DO
ENGENHEIRO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGED) da Universidade Federal do Piauí (UFPI), na linha de pesquisa Formação Docente e Prática Educativa, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutora em Educação.

Tese aprovada em: 20/12/2024

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **ANTONIA EDNA BRITO**
Data: 18/02/2025 17:22:06-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Antonia Edna Brito
Orientadora
(UFPI/PPGED)

Documento assinado digitalmente
 **MARIA DIVINA FERREIRA LIMA**
Data: 25/02/2025 13:27:48-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Maria Divina Ferreira Lima
Examinadora Titular Interna
(UFPI/PPGED)



Profa. Dra. Neide Cavalcante Guedes
Examinadora Titular Interna
(UFPI/PPGED)

Documento assinado digitalmente
 **LELIA CRISTINA SILVEIRA DE MORAES**
Data: 13/02/2025 22:45:11-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Lélia Cristina Silveira de Moraes
Examinadora Titular Externa
(UFMA)

Documento assinado digitalmente
 **GEORGYANNA ANDREA SILVA MORAIS**
Data: 14/02/2025 20:17:21-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Georgyanna Andréa Silva Morais
Examinadora Titular Externa
(UEMA)

AGRADECIMENTOS

Nada foi construído sozinho. Ao chegarmos ao fim de uma caminhada, é importante olhar para trás e refletir sobre aqueles que, direta ou indiretamente, não permitiram que desfalecêssemos ou abandonássemos nossos objetivos. Por isso, quero compartilhar este momento de conquista com todos que fizeram parte dessa trajetória: caminhando ao meu lado, mostrando a direção, incentivando, apoiando ou torcendo. Este trabalho não é apenas meu, mas o resultado do esforço de todos, pois, sem a orientação, participação, apoio e incentivo, ele não teria sido realizado.

Dessa forma, em primeiro lugar, louvo a Deus pelo que Ele é. Por ter me dado muito mais que um título perecível - concedeu-me a eternidade em Cristo Jesus. A Ele, todo louvor e glória. Como também, por ter me fortalecido, por ter me dado sabedoria e por ter colocado em meu caminho pessoas que me ajudaram ao longo desta jornada.

Um trabalho como este exige dedicação e requer renúncia de momentos em família para se dedicar aos estudos. Por isso, agradeço à minha esposa, Rosilene Portela, e ao meu filho, Guilherme Portela, pela paciência e compreensão. Peço desculpas pela ausência necessária, espero que possamos colher juntos os frutos deste esforço.

À Professora Dra. Josania Carvalhêdo, minha irmã, exemplo de dedicação e comprometimento profissional, além de uma pessoa generosa, que se dedica aos que estão ao seu redor, não medindo esforços para ajudar. Minha profunda gratidão. Durante o mestrado e o doutorado, você me incentivou e cobrou até mais do que as minhas orientadoras. Que Deus retribua tudo o que você fez por mim, pois só Ele pode tamanha bênção. Muito obrigado!

Aos meus pais, Antônio João e Socorro Portela, agradeço pelo cuidado e pela preocupação constante. Minha gratidão se estende também aos meus irmãos Jesimiel, Josiel, Antônio Júnior, Josielton e às suas respectivas famílias.

A minha orientadora, Professora Dra. Antonia Edna, agradeço pelas orientações, pelo convívio e pela paz que transmite, sempre inspirando confiança ao longo da caminhada. Muito obrigado, Professora!

À Professora Dra. Maria Divina Lima, registro minha gratidão. Muitas vezes não compreendemos os caminhos que nossas vidas tomam, mas, quando é Deus quem está no controle, não precisamos entender tudo. Apesar de termos nos distanciados ao longo desta jornada, não poderia deixar de agradecer pelo exemplo de superação que a senhora representa. Também sou grato pelas contribuições a este trabalho.

À Professora Dra. Neide Guedes, minha professora, agradeço pelo aprendizado, pelo convívio e pela disponibilidade em contribuir com este trabalho. Em seu nome, gostaria de estender meus agradecimentos a todos os demais professores e professoras que fizeram parte da minha trajetória de pós-graduação na UFPI.

À Professora Dra. Lélia Cristina Moraes e à Professora Dra. Georgyanna Andréa Moraes, obrigado por terem aceitado o convite para contribuir com este trabalho e com minha formação. Suas contribuições foram valiosas. Muito obrigado!

À Thesla Engenharia, ou melhor, aos alunos integrantes da Empresa Júnior — Adrian Willy Silva, Francisca Vitória Silva, Glenerson Santos, Hizadora Lima, Isaac Gabriel Braga, Lucas Pádua, Riquelme Santos, Simplício Júnior e Tupinambá Júnior — deixo meu agradecimento pelo convívio e desafios. Foi um prazer fazer parte da história de vocês. Espero que vocês tenham aprendido comigo tanto quanto eu aprendi com vocês.

Agradeço ao Professor Me. Juan de Aguiar Gonçalves, que, enquanto coordenador do Curso de Engenharia Elétrica, quando apresentei meu projeto de pesquisa, me deu todo o apoio necessário. Seu comprometimento e dedicação ao Curso de Engenharia Elétrica, e agora ao Curso de Energias Renováveis da UESPI, são admiráveis.

À Professora Me. Daniela Feitosa, atual coordenadora do Curso de Engenharia da UESPI, agradeço pela disponibilidade em ajudar. Em seu nome, estendo minha gratidão a todos os professores e técnicos dos Cursos de Engenharia Elétrica, Tecnólogo em Energias Renováveis, Engenharia Civil e Ciência da Computação da UESPI, onde tive a honra de atuar como docente. Aos colegas da 14ª turma de Doutorado da UFPI, meu agradecimento pelo carinho, pela amizade, pelas discussões e brincadeiras, que tornaram os dias mais leves, mesmo que, em grande parte on-line, devido às restrições sanitárias. Um grande abraço a todos, em especial ao amigo Professor Dr. Júlio Maquissene.

Por fim, agradeço aos técnicos do PPGEd que, nos bastidores, contribuem para a manutenção e o crescimento do programa.

Enfim, muito obrigado a todos!

Senhor, se tu mesmo não fores conosco,
não nos faças passar daqui.

Bíblia Sagrada, Livro do Êxodo 33:15

PORTELA, Josildo Lima. **Experiências formadoras nas práticas educativas no Curso de Engenharia Elétrica: Empresa Júnior e a formação do engenheiro**. 2024. 198f. Tese (Doutorado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação do Centro de Ciências da Educação da Universidade Federal do Piauí. Teresina – PI, 2024.

RESUMO

A presente tese vincula-se à linha de pesquisa “Formação de professores e práticas da docência”, do Programa de Pós-Graduação em Educação – PPGE/UFPI, tendo as práticas educativas desenvolvidas na Empresa Júnior como objeto de estudo. Parte da seguinte tese: se as práticas educativas da Empresa Júnior, desenvolvidas no curso de Engenharia Elétrica da UESPI, forem mediadas com o exercício da reflexividade sobre as vivências no âmbito dessa empresa, pode resultar em experiências formadoras, em decorrência dos conhecimentos e aprendizados produzidos. Elege como ponto de partida a seguinte questão-problema: quais as implicações das práticas educativas desenvolvidas na Empresa Júnior como experiências formadoras no Curso de Engenharia Elétrica? Objetiva analisar as implicações das práticas educativas desenvolvidas na Empresa Júnior como experiências formadoras no curso de Engenharia Elétrica da UESPI. Mais especificamente, propõe: identificar as características definidas para o perfil do egresso nas práticas educativas desenvolvidas na Empresa Júnior; caracterizar as práticas educativas desenvolvidas na Empresa Júnior, explicitando suas dimensões teórico-metodológicas; descrever como os envolvidos nas práticas educativas da Empresa Júnior se produzem, ou não, como sujeitos da formação; e compreender as dificuldades encontradas na prática educativa na Empresa Júnior e soluções apresentadas. Os fundamentos teóricos do estudo sobre prática educativa apoiam-se em Charlot (2013), Behrens (2005, 2006), Franco (2016), Masetto (2007, 2012, 2015) e Zabala (2010, 2014). Quanto as teorias da aprendizagem, fundamentam-se em Filantro e Cavalcanti (2018), Nobrega (2004), Barbosa (2015), Ostermann e Cavalcanti (2011), Lima (2017), Kolb (1984), Liberali (2012), Mezirow (1991), Pimenta e Lima (2017), Siemens (2007) e outros. Em relação à experiência formadora adota como teóricos Josso (2004), Coll (1994), Delors *et al.* (2010), entre outros. Quanto à abordagem da pesquisa temos Finger e Nóvoa (2014) Abrahão e Frison (2010), Bragança (2021), Delory-Momberger (2008, 2016), Dominicé (2008), Passeggi (2008), Souza (2014) e outros. Com base no método (auto)biográfico, a pesquisa de abordagem qualitativa, utiliza-se dos seguintes dispositivos para a produção dos dados: diário de pesquisa, relatórios dos projetos, oficinas de biografia educativa e entrevista narrativa. Tem como cenário contextual a Empresa Júnior no âmbito da UESP. Conta com a participação de oito estudantes que atuaram na Empresa Júnior e dois professores supervisores e um professor orientador. Para análise dos dados, utiliza a Técnica de Análise Interpretativa-compreensiva das narrativas, com base em Souza (2014). Como resultado da pesquisa, o estudo indica que se Empresa Júnior no curso de Engenharia Elétrica da UESPI for mediada pelo exercício da reflexividade pode, efetivamente, configurar experiência formadora, contribuindo para formar um profissional capaz, em experiências e saberes, de exercer a profissão com autonomia e com sólido repertório de conhecimentos (teórico-práticos) referentes a seu campo profissional.

Palavras-chave: Formação do Engenheiro Eletricista; Empresa Júnior; Práticas Educativas; Experiências Formadoras; Pesquisa narrativa.

PORTELA, Josildo Lima. **Training experiences in educational practices in the Electrical Engineering Course: Junior Company and the training of engineers.** Thesis (Doctorate in Education). 198f. Postgraduate Program in Education of the Center for Educational Sciences of the Federal University of Piauí. Teresina – PI, 2024.

ABSTRACT

This thesis is linked to the research line “Teacher training and teaching practices”, of the Postgraduate Program in Education – PPGE/UFPI, having the educational practices developed at the Junior Business as the object of study. It starts from the following thesis: if the educational practices of the Junior Business, developed in the Electrical Engineering course at UESPI, are mediated with the exercise of reflexivity on the experiences within this firm, it can result in formative experiences, as a result of the knowledge and learning produced. The following question-problem was chosen as the starting point: what are the implications of the educational practices developed at the Junior Business as formative experiences in the Electrical Engineering Course? The objective is to analyze the implications of the educational practices developed at the Junior Enterprise as formative experiences in the Electrical Engineering course at UESPI. More specifically, we sought to: identify the characteristics defined for the profile of the graduate in the educational practices developed at the Junior Business; to characterize the educational practices developed in Junior Business to explain their theoretical-methodological dimensions; to describe how those involved in Junior Business educational practices produce themselves, or not, as subjects of training; and to understand the difficulties encountered in educational practice in Junior Business and the solutions presented. The theoretical foundations of the study on educational practice were based on Charlot (2013), Behrens (2005, 2006), Franco (2016), Masetto (2007, 2012, 2015) and Zabala (2010, 2014). As for learning theories, it was based on Filantropo and Cavalcanti (2018), Nobrega (2004), Barbosa (2015), Ostermann and Cavalcanti (2011), Lima (2017), Kolb (1984), Liberali (2012), Mezirow (1991), Pimenta and Lima (2017), Siemens (2007) and others. Regarding the training experience, the theorists were Josso (2004), Coll (1994), Delors *et al.* (2010), among others. In terms regarding the research approach, we have Finger and Nóvoa (2014) Abrahão and Frison (2010), Bragança (2021), Delory-Momberger (2008, 2016), Dominicé (2008), Passegi (2008), Souza (2014) and other theorists. Based on the (auto)biographical method, the approach research qualitative uses the following devices for data production: research diary, project reports, educational biography workshops and narrative interview. The research was conducted in the context of the Junior Business within the scope of the UESP. It had the participation of eight students who worked in the Junior Business and two supervising professors and one advisor professor. For data analysis, the Interpretative-comprehensive Analysis Technique of narratives was used, based on Souza (2014). As a result of the research, the study indicates that, if Junior Firm in the Electrical Engineering course at UESPI is mediated by the exercise of reflexivity, it can effectively configure a formative experience, contributing to the formation of a professional capable of exercising the profession with autonomy and with a solid repertoire of knowledge (theoretical and practical) related to the professional activity.

Keywords: Electrical Engineer Training; Junior Business; Educational Practices; Training Experiences; Narrative Research.

PORTELA, Josildo Lima. **Experiencias formativas en prácticas educativas en la Carrera de Ingeniería Eléctrica: Empresa Júnior y formación de ingenieros.** Tesis (Doctorado en Educación). 198 y siguientes. Programa de Postgrado en Educación del Centro de Ciencias de la Educación de la Universidad Federal de Piauí. Teresina-PI, 2024.

RESUMEN

Esta tesis está vinculada a la línea de investigación “Formación de docentes y prácticas docentes”, del Programa de Posgrado en Educación – PPGEd/UFPI, teniendo como objeto de estudio las prácticas educativas desarrolladas en la Empresa Júnior. Se parte de la siguiente tesis: si las prácticas educativas de la Empresa Júnior, desarrolladas en la carrera de Ingeniería Eléctrica de la UESPI, están mediadas con el ejercicio de la reflexividad sobre las experiencias dentro de esa empresa, puede resultar en experiencias formativas, como resultado de los conocimientos y aprendizajes producidos. Se eligió como punto de partida la siguiente pregunta problema: ¿cuáles son las implicaciones de las prácticas educativas desarrolladas en la Empresa Júnior como experiencias de formación en la Carrera de Ingeniería Eléctrica? El objetivo es analizar las implicaciones de las prácticas educativas desarrolladas en la Empresa Júnior como experiencias formativas en la carrera de Ingeniería Eléctrica de la UESPI. Más específicamente, buscamos: identificar las características definidas para el perfil del egresado en las prácticas educativas desarrolladas en la Empresa Júnior; caracterizar las prácticas educativas desarrolladas en la Empresa Júnior para explicar sus dimensiones teórico-metodológicas; describir cómo quienes participan en las prácticas educativas de la Junior Empresa, se producen, o no, como sujetos de formación; y comprender las dificultades encontradas en la práctica educativa en la Empresa Júnior y las soluciones presentadas. Los fundamentos teóricos del estudio sobre la práctica educativa se basaron en Charlot (2013), Behrens (2005, 2006), Franco (2016), Masetto (2007, 2012, 2015) y Zabala (2010, 2014). En cuanto a las teorías del aprendizaje, se basó en Filantropo y Cavalcanti (2018), Nobrega (2004), Barbosa (2015), Ostermann y Cavalcanti (2011), Lima (2017), Kolb (1984), Liberali (2012), Mezirow (1991), Pimenta e Lima (2017), Siemens (2007) y otros. En relación a la experiencia formativa, los teóricos incluyeron a Josso (2004), Coll (1994), Delors *et al.* (2010), entre otros. En cuanto al enfoque de la investigación, tenemos Finger y Nóvoa (2014), Abrahão y Frison (2010), Bragança (2021), Delory-Momberger (2008, 2016), Dominicé (2008), Passeggi (2008), Souza (2014) y otros. teóricos. Basada en el método (auto)biográfico, la investigación cualitativa utiliza los siguientes dispositivos para producir datos: diario de investigación, informes de proyectos, talleres de biografía educativa y entrevistas narrativas. La investigación tuvo como contexto la Junior Empresa en el ámbito de la UESP. Contó con la participación de ocho estudiantes que laboraban en la Empresa Júnior y dos docentes supervisores y un docente mentor. Para analizar los datos se utilizó la Técnica de Análisis Interpretativo-integral de narrativas, basada en Souza (2014). Como resultado de la investigación, el estudio indica que si la Junior Empresa en la carrera de Ingeniería Eléctrica de la UESPI es mediada por el ejercicio de la reflexividad, puede configurar efectivamente una experiencia formativa, contribuyendo a formar un profesional capaz de ejercer la profesión con autonomía y con un sólido repertorio de conocimientos (teórico-prácticos) relativos a la actividad profesional.

Palabras clave: Formación de Ingenieros Eléctricos; Empresa Júnior; Prácticas Educativas; Experiencias de Capacitación; Investigación narrativa.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	–	Sete passos do processo de utilização do ABP.....	31
Figura 2	–	Teorias de aquisição de conhecimento.....	33
Figura 3	–	Espiral Construtivista.....	34
Figura 4	–	Ciclo Experimental.....	38
Figura 5	–	Campus da UESPI nos municípios do Piauí.....	54
Figura 6	–	Centro de Formação Antonino Freire CFAF-UESPI.....	54
Figura 7	–	Laboratórios por complexos.....	55
Figura 8	–	Complexo de Energias Renováveis.....	56
Figura 9	–	Laboratório de Práticas em Energias Renováveis – LAPER.....	56
Figura 10	–	Laboratório de Tecnologias Integradas – LATER.....	57
Figura 11	–	Centro de Monitoramento de Estudos Remotos – CMER.....	57
Figura 12	–	Complexo de Telecomunicações – CTEL.....	58
Figura 13	–	Laboratório de Arquitetura e Pesquisa em Redes – LAPRE.....	58
Figura 14	–	Laboratório de Redes Ópticas Passivas – LAPON.....	59
Figura 15	–	Logomarca da Empresa Júnior.....	62
Figura 16	–	Unidade temáticas de análise e subunidades.....	88
Figura 17	–	Unidade e subunidades temáticas de análise.....	102

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	– Disciplinas divididas por blocos.....	61
Quadro 2	– Etapas da Oficina de Biografia Educativa.....	76
Quadro 3	– Resolução nº02/2019 - PCC Eng. Elétrica.....	79
Quadro 4	– Fases principais da entrevista narrativa.....	81
Quadro 5	– Entrevista narrativa – Questões geradoras.....	82
Quadro 6	– Participantes dos projetos e oficinas biográficas.....	83
Quadro 7	– Período cursado durante os projetos.....	84
Quadro 8	– Curta-metragem: Seu filho vai ser engenheiro.....	92
Quadro 9	– A opção pelo Curso de Engenharia Elétrica.....	94
Quadro 10	– Empresa Júnior: um upgrade na formação.....	98
Quadro 11	– Narrativa da experiência vivenciada pelos estudantes durante a dinâmica.....	103
Quadro 12	– Narrativas coletivas sobre o primeiro projeto.....	105
Quadro 13	– Primeiro projeto trabalhado na Empresa Júnior.....	107
Quadro 14	– Parte das narrativas coletivas sobre o segundo projeto.....	107
Quadro 15	– Descrição do segundo projeto trabalhado na Empresa Júnior.....	108
Quadro 16	– Narrativas coletiva sobre experiências individuais no terceiro projeto.....	109
Quadro 17	– Terceiro projeto trabalhado na Empresa Júnior.....	110
Quadro 18	– Narrativas coletivas sobre experiências individuais no primeiro projeto.....	111
Quadro 19	– Narrativas coletivas sobre dificuldades encontradas e soluções apresentadas.....	113
Quadro 20	– Narrativas coletivas sobre experiências individuais - dificuldade e solução encontrada nos projetos.....	116
Quadro 21	– Narrativas coletivas sobre experiências individuais - agora é hora de errar.....	116
Quadro 22	– Narrativas coletivas sobre experiências individuais nos projetos.....	120
Quadro 23	– Fundamentos teórico-metodológicos.....	121
Quadro 24	– Narrativas coletivas sobre experiências individuais no primeiro projeto.....	126
Quadro 25	– Narrativas coletivas sobre experiências individuais no segundo projeto.....	126
Quadro 26	– Narrativas coletivas sobre experiências individuais nos projetos.....	131
Quadro 27	– Narrativas coletivas sobre experiências individuais nos projetos.....	135
Quadro 28	– Narrativas coletivas sobre experiências individuais nos projetos.....	136
Quadro 29	– Narrativas coletivas sobre experiências individuais nos projetos.....	137
Quadro 30	– Narrativas coletivas sobre experiências individuais nos projetos.....	141
Quadro 31	– Narrativa do professor supervisor 1 – avaliação da Empresa Júnior.	144
Quadro 32	– Narrativas coletivas sobre experiências individuais nos projetos.....	146
Quadro 33	– Narrativas coletivas sobre experiências individuais nos projetos.....	151

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	–	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABP	–	Aprendizagem Baseada em Problemas
CER	–	Complexo de Energias Renováveis
CFAF	–	Centro de Formação Antonino Freire
CMER	–	Centro de Monitoramento de Estudos Remotos
CONFEA	–	Conselho Federal de Engenharia e Agronomia
CTEL	–	Complexo de Telecomunicações
DCN	–	Diretrizes Curriculares Nacionais
DPS	–	Dispositivo de Proteção contra surto
DR	–	Diferencial Residual
EAD	–	Educação a Distância
EJA	–	Educação de Jovens e Adultos
LAETI	–	Laboratório de Eficiência e Tecnologias Industriais
LAPER	–	Laboratório de Práticas em Energias Renováveis
LAPON	–	Laboratório de Redes Ópticas Passivas
LAPRE	–	Laboratório de Arquitetura e Pesquisa em Redes
LATER	–	Laboratório de Tecnologias Integradas
NBR	–	Norma Brasileira
NUFPERPI	–	Núcleo de Formação e Pesquisa em Energias Renováveis e Telecomunicações do Piauí
ONS	–	Operador Nacional do Sistema Elétrico
PARFOR	–	Plano Nacional de Formação de Professores
PBL	–	Problem Based Learning
PPC	–	Projeto Pedagógico de Curso
UAB	–	Universidade Aberta do Brasil
UESPI	–	Universidade Estadual do Piauí

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO: O INÍCIO DA PESQUISA.....	15
2	PRÁTICAS EDUCATIVAS E A FORMAÇÃO PROFISSIONAL DO ENGENHEIRO.....	22
2.1	Práticas educativas no ensino superior para a formação do engenheiro.....	22
2.2.1	Delineando as práticas educativas na formação do engenheiro.....	26
2.2	Teorias da Aprendizagem.....	32
2.3	Prática educativa nos Cursos de Engenharia: perfil dos egressos.....	44
2.4	Formação do engenheiro: a UESPI e a Empresa Júnior.....	52
3	CAMINHO DA PESQUISA: ASPECTOS EPISTEMOLÓGICOS E METODOLÓGICOS.....	66
3.1	Abordagem da pesquisa e método.....	67
3.2	Dispositivos para produção de dados.....	72
3.2.1	Diário de Pesquisa.....	72
3.2.2	Relatório dos projetos.....	73
3.2.3	Oficinas de biografia educativa.....	75
3.2.4	Entrevista narrativa.....	80
3.3	<i>Lócus</i> e interlocutores da pesquisa.....	83
3.4	Organização e Análise dos dados.....	85
4	NARRATIVAS SOBRE EXPERIÊNCIAS FORMADORAS NAS PRÁTICAS EDUCATIVAS NO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA.....	90
4.1	Unidade Temática de Análise 1 – Seu filho vai ser um engenheiro.....	92
4.1.1	Opção pelo Curso de Engenharia Elétrica.....	94
4.1.2	Upgrade na graduação: Empresa Júnior.....	98
4.2	Unidade Temática de Análise 2 – Práticas educativas e suas dimensões teórico-metodológicas.....	101
4.2.1	Identificação do problema.....	105
4.2.2	Compreender as dificuldades da prática educativa na Empresa Júnior e as soluções apresentadas por estudantes do Curso de Engenharia Elétrica	111
4.2.3	Fundamentos teóricos para solução do problema.....	117

4.2.4	Relação professor-estudante-conhecimento e estudante-estudante-conhecimento.....	123
4.2.5	Avaliação das aprendizagens.....	128
4.3	Unidade Temática de Análise 3 – Como os estudantes se produzem sujeitos da formação.....	145
4.3.1	Envolvimento, responsabilidade e investimento na formação.....	146
4.3.2	Práticas e influências na formação do perfil do egresso.....	148
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	153
	REFERÊNCIAS.....	167

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Ao participar de uma banca de avaliadores de um trabalho de conclusão de curso em engenharia elétrica, em que o estudante tratava sobre geração de energia, levantei a questão que a pesquisa deveria buscar discutir sobre as concepções que fundamentaram a construção das últimas usinas hidroelétricas no País, que optaram por adotar um modelo de lâmina d'água, ou seja, sem grandes reservatórios de água. Essa concepção adotada traz uma redução do potencial gerador das usinas nos períodos de estiagem e, em consequência, a Operadora Nacional do Sistema elétrico brasileiro (ONS), para compensar a perda da produção, aciona usinas termoeletricas movidas a carvão e a óleo diesel, como também sobretaxa a tarifa de energia elétrica.

Outra questão relacionada aos insumos energéticos é que, ao explorar o petróleo na costa brasileira, a Petrobrás tem um acréscimo no custo ao retro injetar nos poços o gás aflorado, além de queimar boa parte desse gás, pois, não dispõe de gasodutos que permitam seu transporte aos centros consumidores. Esse fenômeno ocorre em razão do custo que inviabiliza a construção de gasodutos. Essa inviabilidade é criada pela falta de grandes consumidores de gás. Logo, se houvesse a construção de usinas termoeletricas com o emprego do gás natural no país, provavelmente haveria o incentivo para construção de gasoduto e a abertura de novas frentes de consumo para esse gás, em razão de sua maior disponibilização e, portanto, menor preço, favorecendo inclusive a utilização veicular, pois trata de um combustível mais barato e menos poluente, em comparação com a gasolina ao óleo diesel, visto que provocaria o barateamento do gás de cozinha e a redução da poluição gerada pelo transporte de botijões.

Porém, o que chamou a atenção, além do estudante desconhecer todas essas questões envolvidas, foi o relato de um dos professores integrantes da banca de avaliação, ao dizer que jamais havia pensado na concepção das usinas, pois a questão ambiental é tratada somente em relação à formação dos lagos, sem uma percepção mais ampla dessa problemática, sem considerar que atualmente é possível termos uma maior poluição pelo uso de termoeletricas a carvão e a óleo diesel, além de maior tarifação.

Mediante essa experiência, questionei as práticas educativas desenvolvidas na formação do engenheiro. Logo, surgiu a dúvida: estamos formando engenheiros tal qual aquele homem que tem um martelo na mão e sai à procura de um prego ou estamos formando engenheiros que, ao encontrarem um prego, buscam criar o martelo? Ou seja, nas universidades de engenharia estamos orientando os estudantes a se apropriarem das ferramentas disponíveis para a resolução

de um problema, procurando qual a melhor ferramenta a ser utilizada, ou estamos orientando como desenvolver ferramentas (soluções) diante dos problemas que se apresentam?

Considerando o perfil proposto para o egresso dos cursos de engenharia (Brasil, 2019), questionamos acerca de contribuições das práticas educativas que vêm sendo desenvolvidas para essa formação, visto que, como professores do ensino superior, somos responsáveis pela operacionalização do currículo. Portanto, indagamos quais práticas possibilitam essa visão de mundo holística e humanista, a fim de que o egresso, no exercício da profissão de engenheiro, possa considerar todas as variáveis envolvidas num determinado contexto, inclusive desenvolver capacidade de pensamento crítico, reflexivo e criativo, saber trabalhar em equipe, revelando responsabilidade, compromisso ético, soluções técnicas para atendimento às necessidades dos usuários, considerando aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho.

Também tive a oportunidade está inserido na Empresa Júnior do Curso de Engenharia Elétrica da UESPI, como professor orientador, e, nesse momento, visualizei a oportunidade de estudar as práticas educativas desenvolvidas na Empresa Júnior, por ser um ambiente próximo da realidade, em que os estudantes tem problemas reais para propor soluções reais, saindo de uma aprendizagem puramente conceitual e passando a trabalhar em uma aprendizagem que aborda, além da aprendizagem conceitual, a aprendizagens factuais, procedimentais e atitudinais, dessa forma, entendendo as práticas educativas envolvidas, dentro de uma abordagem baseada na solução de problemas, e sua influência na formação do perfil do futuro engenheiro em uma visão holística de mundo, sabendo questionar e propor soluções aos problemas que se apresentam a sua volta.

Diante da proposta de formação estabelecida pela legislação para os cursos de engenharia, justificamos a escolha pela investigação na Empresa Júnior em razão da perspectiva inter, multi e transdisciplinar das práticas educativas desenvolvidas nesse contexto, visto que os estudantes precisam mobilizar conhecimentos relativos aos diversos componentes curriculares para a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) ou *Problem Based Learning* (PBL).

Portanto, a pesquisa justifica-se por contribuir para a produção do conhecimento sobre a formação do engenheiro eletricista, no sentido de que reflete sobre os processos formativos e suas implicações no perfil do profissional necessário ao contexto contemporâneo, com base nas Diretrizes Curriculares Nacionais – DCNs (Brasil, 2019), ao tempo em que, sendo uma pesquisa formação, contribui também para a formação dos sujeitos envolvidos.

Assumindo como objeto de estudo as práticas formadoras (educativas) desenvolvidas na Empresa Júnior, partimos da seguinte questão-problema: quais implicações das práticas educativas desenvolvidas na Empresa Júnior como experiências formadoras no Curso de Engenharia Elétrica? Perspectivando como objetivo geral analisar as implicações das práticas educativas desenvolvidas na Empresa Júnior enquanto experiências formadoras no curso de Engenharia Elétrica da UESPI. E como objetivos específicos: identificar as características definidas para o perfil do egresso nas práticas educativas desenvolvidas na Empresa Júnior; caracterizar as práticas educativas desenvolvidas na Empresa Júnior do Curso de Engenharia Elétrica da UESPI, explicitando suas dimensões teórico-metodológicas; descrever como os envolvidos nas práticas educativas da Empresa Júnior, no Curso de Engenharia Elétrica da UESPI, se produzem, ou não, como sujeitos da formação; e descrever as dificuldades encontradas na prática educativa na Empresa Júnior e as soluções apresentadas.

A fim de analisar implicações das práticas educativas desenvolvidas na Empresa Júnior na condição de experiências formadoras no curso de Engenharia Elétrica da UESPI, comporta registrar que o estudo em questão apresenta como tese se as práticas educativas da Empresa Júnior, desenvolvidas no curso de Engenharia Elétrica da UESPI, forem mediadas pelo exercício da reflexividade crítica sobre as vivências no âmbito dessa empresa, pode resultar em experiências formadoras, em decorrência dos conhecimentos e aprendizados produzidos.

Ressaltamos o foco na Empresa Júnior como instrumento pedagógico para a formação do perfil do engenheiro eletricista. Porém, levantamos algumas questões que perpassam sua existência no contexto de uma universidade pública. Assim, no estudo empreendido, focamos no olhar pedagógico, sem, contudo, desconhecer que existem vários questionamentos quanto a existência de uma empresa formal dentro do contexto público, ou seja, são questionamentos relativos ao empresariamento da educação superior, ao fomento à concepção de empreendedorismo, à ênfase no fazer, entre outros que podem suprimir o papel social das instituições públicas e os interesses da coletividade, que as mantêm com seus impostos. Delimitamos, pois, o estudo em foco à busca das questões pedagógicas, sem desmerecimento de outros possíveis questionamentos dentro de uma relação social capitalista.

No contexto da pesquisa formação, o conceito de experiência formadora, com base em Josso (2004, p. 25), enfatiza a formação por meio da experiência no processo de aprendizagem. Essas experiências formadoras possibilitam a criação e recriação de sentidos e significados da aprendizagem em um movimento reflexivo em que se aprende no fazer e no pensar sobre o que se fez. Dessa forma, a que faz a experiência formadora “é uma aprendizagem que articula,

hierarquicamente: saber-fazer e conhecimentos, funcionalidade e significação, técnicas e valores num espaço-tempo que oferece a cada um a oportunidade de uma presença para si e para a situação [...]” (Josso, 2004, p. 39). Segundo a autora, as narrativas produzidas na pesquisa formação devem revelar “[...] conhecimentos que tenham sentido para eles e que eles próprios se inscrevam no projeto de conhecimento que os instituem como sujeitos”. Ainda, à luz da referida autora, a experiência formadora ocorre quando as experiências vividas no processo formativo produzem algum impacto no estudante, na presença de uma experiência transformadora, que tenha um valor agregado não apenas em termos de conhecimento da disciplina em si mesma, mas igualmente em termos de novas perspectivas, ou seja, conhecimentos adquiridos, produzidos ou compartilhados para aplicação em outros contextos e no futuro exercício profissional, como no caso da formação do engenheiro eletricista.

Este pressuposto firma-se no entendimento que a metodologia utilizada na Empresa Júnior, a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) ou *Problem Based Learning* (PBL) proporciona experiências formativas, visto que é focada no estudante, para o desenvolvimento da sua autonomia, criatividade, capacidade de reflexão na ação e habilidades comunicativas, dando suporte na solução de problemas de engenharia, neste caso específico. Portanto, de natureza inter, multi e transdisciplinar, desenvolve aprendizagens significativas em situações que envolvem professores e estudantes, com base em situações-problema contextualizadas, de acordo com projetos, apresentando uma dinâmica processual em espiral, de forma integrada, conforme Leitinho e Carneiro (2013).

Para situar este trabalho de pesquisa em nível de doutoramento, apoiamo-nos, dentre outros, nos dizeres de Silveira e Nóbrega-Therien (2011, p. 220) ao abordarem o “Estado da Questão” que “possibilita ao investigador conhecer o panorama de pesquisa e estudos na área de interesse, o que ocorre mediante criterioso levantamento bibliográfico realizado em diferentes instrumentos de busca”. A finalidade foi confrontar o material levantado com a proposta de investigação que será desenvolvida, para tanto, foi efetivada uma busca no site da Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior – CAPES Periódicos e também no CAPES Teses e Dissertações, na consideração de que as publicações apresentadas no período 2018 a 2024, utilizando para tanto os descritores “Formação do Engenheiro” e “Empresa Júnior”. O resultado desse levantamento bibliográfico encontra-se registrado no corpo do trabalho, cuja estruturação consta de introdução, desenvolvimento, envolvendo três seções e conclusão.

Na parte introdutória, intitulada: “Introdução: o início da pesquisa”, contextualizamos o objeto da pesquisa, problematização, objetivo geral e específicos, questões norteadoras, a tese empreendida e justificamos o interesse pelo tema e sua viabilidade, elencando aspectos pessoais, profissionais e sociais que nos levaram à pesquisa sobre as implicações das práticas educativas desenvolvidas em uma Empresa Júnior de Curso de Engenharia Elétrica (UESPI) como experiências formadoras.

Na segunda seção: “Práticas educativas e a formação profissional do engenheiro”, buscamos um referencial teórico na obtenção do conhecimento para, posteriormente, auxiliar na análise empreendida, abordando as práticas educativas no ensino superior para a formação do engenheiro e as teorias da aprendizagem, discutindo as práticas educativas no curso de engenharia para a formação do perfil do egresso, além de reportar sobre a UESPI e a Empresa júnior. A terceira seção, intitulada: “Caminho da Pesquisa: aspectos epistemológicos e metodológicos” é apresentado o percurso metodológico da pesquisa. A quarta seção, intitulada: “Narrativas sobre as experiências formadoras nas práticas educativas no curso de engenharia elétrica”, reflete e analisa acerca da temática levantada, dividindo a seção em subtópicos, conforme a unidade temática de análise.

Na seção intitulada “Considerações Finais”, retomamos os objetivos do estudo para apresentar as conclusões da pesquisa. Os resultados da investigação mostram características do perfil do egresso do curso de Engenharia Elétrica, envolvidos nas práticas educativas da Empresa Júnior, ou seja, que o curso em referência objetiva formar um profissional com visão holística e humanista em relação às atividades e demandas profissionais.

Quanto às implicações das práticas educativas desenvolvidas na Empresa Júnior como experiências formadoras no Curso de Engenharia Elétrica, o estudo indica que se Empresa Júnior no curso de Engenharia Elétrica da UESPI, for mediada pelo exercício da reflexividade, pode efetivamente configurar experiência formadora, contribuindo para formar um profissional capacitado para exercer a profissão com autonomia, revelando sólido repertório de conhecimentos (teórico-práticos) referentes à atividade profissional.

Vale salientar no que concerne a sua estruturação consta de aspectos introdutórios, de um corpo discursivo-fundamentador, de um caminho metodológico e de seus aspectos conclusivos, apontando caminhos para formação do engenheiro através de práticas educativas que venham ao encontro dos anseios dos ingressantes no Curso de Engenharia, reduzindo a evasão e promovendo uma aprendizagem significativa, conforme preconizam as diretrizes curriculares para esse profissional de importância e papel singulares em uma sociedade que

busca o desenvolvimento em todas suas áreas, pois é só olhar com cuidado que identificamos a digital do engenheiro em quase todas as coisas, a começar pelo engenheiro-mor, criador do universo. Que ele nos guie pelas páginas deste trabalho, nos dando a compreensão e o aprendizado necessários para um bom trabalho.

*PRÁTICAS EDUCATIVAS E A
FORMAÇÃO PROFISSIONAL DO
ENGENHEIRO*

2 PRÁTICAS EDUCATIVAS E FORMAÇÃO PROFISSIONAL DO ENGENHEIRO

Iniciamos abordando as práticas educativas, apoiados em Charlot (2013), Franco (2016), Josso (2004), Masetto (2007, 2012, 2015) e Zabala (2010, 2014), entre outros, delineando-as quanto à formação do engenheiro e usamos a metodologia ativa e imersiva, denominada Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) na Empresa Júnior, que constitui nosso espaço de investigação. Para embasamento das práticas educativas, empregamos as teorias de aquisição de conhecimento, abordando aquelas que julgamos melhor se enquadrar no perfil de formação do engenheiro e, em seguida, abordamos o perfil dos egressos dos cursos de engenharia, com base nas DCN (Brasil, 2019). Por fim, apresentamos a Universidade Estadual do Piauí – UESPI, o Curso de Engenharia Elétrica dessa IES, bem como a Empresa Júnior, contexto de ocorrência da pesquisa.

2.1 Práticas educativas no ensino superior para a formação do engenheiro

As práticas educativas no processo formativo do Curso de Engenharia configuram um conjunto de práticas que se movimentam e influenciam na consolidação do perfil do egresso. De modo amplo, de acordo com Franco (2016, p. 536), a prática educativa “[...] é algo mais do que a expressão do ofício dos professores; é algo que não pertence por inteiro aos professores”, pois abrange as subjetividades pedagógicas que estão presentes nos processos formativos e, embora o professor seja o responsável pela mediação pedagógica, nem todas as aprendizagens ocorrem na relação professor-estudante-conhecimento, mas nas interações que se estabelecem entre estudante-conhecimento ou estudante-estudante, que são, por vezes, difusas e imprevisíveis.

Conforme Charlot (2013), as formas do aprender são várias e heterogêneas e, no desenvolvimento da prática educativa, temos que respeitar essa heterogeneidade e, também, as especificidades de vários lugares e situações e das experiências formadoras com as quais se aprende. A respeito do processo educativo, nós o compreendemos como autoconstrução, pois não há formação sem uma atividade intelectual, sendo essencial “[...] que o estudante se aproprie de conhecimentos que tenham sentido para ele e que, ao responderem as questões ou resolverem problemas, esclarecem o mundo” (Charlot, 2013, p. 178).

Partimos da compreensão da prática educativa como as “[...] que ocorrem para concretização de processos educacionais”. Segundo Franco (2016, p. 536), essas tornam-se amplas, estando relacionadas a todos os processos educacionais e contemplando as várias

experiências formadoras. Para Franco (2016), a prática educativa é abrangente, portanto, compreendemos que envolve processos múltiplos de acesso ao conhecimento, os quais tornam os indivíduos aptos a atuarem no meio social e a transformá-lo em função de necessidades econômicas, sociais e políticas da coletividade. Logo podemos compreender que práticas educativas são ações deliberadas e sistematizadas destinadas à promoção da aprendizagem e ao desenvolvimento dos educandos.

Sobre a inovação no ensino superior, Masetto (2012) aborda que na prática educativa deve ser observada: a necessidade de mudanças nas metodologias de ensino para torná-las mais alinhadas com o contexto contemporâneo e com as demandas do mercado; a inserção de novas tecnologias como ferramentas pedagógicas, potencializando o processo de ensino-aprendizagem; a importância da formação contínua para que os docentes estejam aptos a implementarem métodos inovadores e à utilização de tecnologias de forma eficaz; compensar e reestruturar os currículos e as práticas pedagógicas para torná-los, cada vez mais, relevantes e conectados com a realidade atual; tecer estratégias para aumentar o envolvimento e a motivação dos estudantes no processo de aprendizagem; além de novas abordagens para o processo de avaliação que seja mais condizente com os objetivos educacionais contemporâneos. A prática educativa, portanto, precisa ser planejada em função dos interesses e necessidades dos estudantes para não se limitar-se somente à transmissão de conteúdo.

Zabala (2010) afirma que trabalhar conteúdo ultrapassa a simples transmissão de informações, exige atitude crítica, reflexiva e ativa de quem ensina e de quem aprende. Trata-se de abordagem que destaca a importância de um ensino centrado no estudante, em que o professor em sua prática atua como mediador e facilitador do processo de aprendizagem. O foco está no desenvolvimento de competências e habilidades que não prendem unicamente à simples memorização de conteúdos, preparando os estudantes para o enfrentamento de desafios do mundo contemporâneo. Dessa forma, é essencial considerar a importância de tornar o aprendizado significativo e estruturar atividades que favoreçam a construção de conhecimento pelos próprios estudantes, o que de acordo com Zabala (2010), pode ocorrer a partir da utilização de algumas estratégias como:

- Contextualização do Conteúdo: Inserir os conteúdos dentro de contextos que façam sentido para os estudantes, relacionando-os com suas vivências e situações do mundo real. Isso facilita a compreensão e retenção do conhecimento.

- **Desequilíbrio Cognitivo:** Criar situações-problema ou desafios que provoquem um desequilíbrio cognitivo nos estudantes, motivando-os a buscarem soluções e, dessa forma, decidirem pela construção de novos conhecimentos.
- **Atividades Significativas:** Propor situações que envolvam os estudantes de forma ativa, a exemplo de projetos, pesquisas, debates e trabalhos colaborativos. O objetivo é envolver os estudantes no processo de aprendizagem de maneira significativa.
- **Utilização de Diversos Recursos Didáticos:** Empregar diferentes recursos e ferramentas pedagógicas, como materiais visuais, tecnológicos, dinâmicas de grupo e práticas experimentais. A diversidade de abordagens ajuda a atingir diferentes estilos de aprendizagem.
- **Avaliação Formativa:** Implementar práticas de avaliação contínua que servem como feedback para o estudante e para o professor, permitindo ajustes no processo de ensino-aprendizagem. As avaliações formativas destacam o progresso e as dificuldades dos estudantes ao longo do tempo.
- **Integração de Conteúdos:** Trabalhar os conteúdos de maneira integrada e interdisciplinar, mostrando as conexões entre diferentes áreas do conhecimento. Esse formato ajuda os estudantes a compreenderem que o saber não é compartimentado, mas, sim, interligado.
- **Construção Coletiva do Conhecimento:** Incentivar a colaboração e a cooperação entre os estudantes, valorizando o papel do grupo na construção do conhecimento. Trabalhos em grupo e projetos coletivos podem ser estratégias eficazes nesse sentido.

A propósito, as estratégias apontadas por Zabala (2010) são importantes porque promovem um ambiente de aprendizagem mais ativo, significativo e inclusivo. Desenvolvem não apenas o conhecimento teórico dos estudantes, mas também habilidades práticas e socioemocionais, que são fundamentais para sucesso acadêmico do estudante e futuro profissional do egresso. Dessa forma, efetivar a prática educativa é necessário distinguir os conteúdos, pois cada tipo de conteúdo deve ser trabalhado de forma diferenciada. Zabala (2010) classifica os conteúdos em três grandes categorias, cada uma com características e objetivos específicos:

- **Conteúdos Conceituais:** Tratam-se dos conhecimentos teóricos ou informativos, que podem ser descritivos (como fatos e dados) ou explicativos (como teorias e conceitos). São os conteúdos que costumamos associar ao saber "o que" (conhecimento declarativo). Exemplo: dados históricos e princípios da matemática.

- **Conteúdos Procedimentais:** Consiste no "saber fazer", ou seja, são habilidades e competências que os estudantes precisam desenvolver. Envolvendo métodos, técnicas, estratégias e processos usados para realizar uma tarefa ou resolver um problema. Exemplo: realizar um experimento científico, elaborar um texto argumentativo.
- **Conteúdos Atitudinais:** São aqueles que dizem respeito às atitudes, valores e normas. estão vinculados à formação ética e moral dos estudantes, envolvendo comportamentos, atitudes, sentimentos e valores. Exemplo: trabalho em equipe, respeito às diferenças, responsabilidade social, ética profissional.

Essas tipologias de conteúdo não são estanques, muitas vezes, se cruzam na prática educativa. Um bom planejamento pedagógico deve integrar conceitualmente esses conteúdos para promoção de uma aprendizagem mais completa e abrangente, dessa forma, as atividades educativas podem abordar simultaneamente essas três categorias. Exemplo, um projeto de ciências pode ensinar conceitos teóricos (conteúdos conceituais), desenvolver habilidades experimentais (conteúdos procedimentais) e promover a colaboração e o respeito no trabalho em grupo (conteúdos atitudinais). Ao considerar essas três dimensões de conteúdo, Zabala (2010) propõe uma abordagem mais holística e significativa do processo de ensino-aprendizagem, que contribui não apenas para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, mas também para suas habilidades práticas e formação de valores.

Masetto (2007, p. 17) expressa que, na aprendizagem da engenharia, diferentes técnicas são usadas a fim de desenvolver curiosidade do estudante, instigando-os, por iniciativa própria, a buscarem os conhecimentos “que precisam para resolver problemas ou explicar fenômenos que fazem parte de sua vida profissional”. Na prática educativa para a formação do engenheiro, a ação do professor é oferecer alternativas suficientemente potentes para que a aprendizagem ocorra, envolvendo o processo dos estudantes, como exemplificamos a seguir.

2.2.1 Delineando as práticas educativas na formação do engenheiro

Na formação do engenheiro, diversos conhecimentos são apresentados e devem ser trabalhados nas práticas educativas, como forma de contribuir para a consolidação do perfil proposto no PPC, de forma a desenvolver as competências e habilidades inerentes ao profissional da área. Várias técnicas podem ser utilizadas colaborando para facilitar a aprendizagem, buscando realçar a unidade teoria-prática, “numa linha de exemplificação ou

demonstração dos princípios ou, num caminho inverso, o de pesquisar informações e resolver problemas a partir de situações concretas. Assim, técnicas diferenciadas colaboram para a aprendizagem da profissão de engenheiro” (Masetto, 2007, p. 18).

Para tanto, o curso estruturou a Empresa Júnior que promove experiências formadoras, aproximando os estudantes do mercado de trabalho, com o objetivo de “[...] fomentar o crescimento pessoal e profissional do estudante membro, por meio do oferecimento de serviços de qualidade e a um baixo custo ao mercado” (UESPI, 2022, p. 197). Assim, ao tempo em que propõe um objetivo formativo, a Empresa Júnior contribui também para o desenvolvimento do empreendedorismo na região, fomentando o surgimento de profissionais empreendedores, oferecendo experiências formadoras que aproximem o estudante do mercado de trabalho. Nesse sentido, nos apropriamos do entendimento de Josso (2004) acerca da experiência formadora:

[...] as experiências de vida de um indivíduo são formadoras na medida em que, a priori ou a posteriori, é possível explicitar o que foi aprendido (iniciar, integrar, subordinar), em termos de capacidade, de saber-fazer, de saber pensar e de saber situar-se. O ponto de referência das aquisições experienciais redimensiona o lugar e a importância dos percursos educativos certificados na formação do aprendente, ao valorizarem um conjunto de atividades, de situações, de relações, de acontecimentos como contextos formadores (Josso, 2004, p. 235).

Mediante esse entendimento, reforçamos que as práticas educativas desenvolvidas para a formação do engenheiro contemplam experiências formadoras que qualificam o processo formativo com a apropriação dos saberes e dos conhecimentos da profissão, abarcando um conjunto de atividades, de situações-problema e de relações interpessoais oportunizadas na Empresa Júnior, cuja metodologia denomina-se Aprendizagem Baseada em Problemas - ABP, buscando colaborar efetivamente com a formação do perfil profissional proposto.

Segundo Filantro e Cavalcanti (2018), a pedagogia tradicional não é mais aceitável no contexto social complexo em que vivemos, pois precisamos formar um profissional que atenda a dinamicidade e a complexidade desse novo cenário. Por isso, as autoras propõem aos professores reflexões acerca de metodologias que se revelem mais adequadamente aos aprendizes de diferentes faixas etárias, que aprendem de diferentes formas; e, às diversas disciplinas acadêmicas, bem como às variadas exigências quanto à relação teoria e prática. Propõem que a escolha de uma metodologia deve ser um assunto discutido entre pares na academia, a fim de encontrar um consenso quanto aos mais apropriados para o conjunto de disciplinas oferecidas no curso, garantindo a coerência metodológica entre todas as práticas

educativas envolvidas, para a formação do perfil profissional necessário ao contexto profissional contemporâneo.

Superando a perspectiva de Comenius de um método que pudesse ensinar tudo a todos e entendendo que o contexto educacional atual tem por base um novo paradigma, nominado por Behrens (2006, p. 19) paradigma da complexidade, inserido no âmbito dos paradigmas inovadores, “[...] fortemente enforcados na visão da totalidade, de interconexão, de inter-relacionamento, na superação da visão fragmentada do universo e na busca da reaproximação das partes para reconstituir o todo nas variadas áreas do conhecimento”. Nessa direção, Filantro e Cavalcanti (2018) colocam em xeque a prática educativa sem o uso das tecnologias disponíveis, afirmando que, embora os desafios sejam grandes, seu papel na sociedade é importante demais para que fique de fora das inovações tecnológicas e científicas, concebendo as tecnologias, não como solução em si mesmas, mas como ferramentas que podem nos ajudar a chegar a uma educação apropriada para os novos tempos e as novas gerações.

Neste contexto, Filantro e Cavalcanti (2018, p. 12) discutem as metodologias, classificando-as como ativas, ágeis, imersivas e analíticas. Explicam que são ativas quando focam nos papéis desempenhados no processo e nas atividades realizadas pelos participantes (professor-estudantes). Para esses autores, metodologias, comumente denominadas ativas, “[...] são estratégias, técnicas, abordagens e perspectivas de aprendizagem individual e colaborativa que envolvem e engajam os estudantes no desenvolvimento de projetos e/ou atividades práticas”.

Na classificação apresentada pelas autoras, são ágeis as que focam no elemento tempo, que envolvem tanto a duração pontual das atividades de aprendizagem propostas, quanto seu desdobramento em uma linha do tempo, buscando usar da melhor forma o recurso mais valioso do ser humano: o tempo. Assim, referem que essas metodologias ágeis conseguem gerar algum grau de inovação na sala de aula, fazendo melhor uso do “tempo escolar” e estendendo o alcance das ações educativas, sem exigir uma mudança radical na organização do ensino.

Definem as metodologias imersivas as que se apoiam intensamente em mídias e tecnologias. Visam proporcionar uma experiência de aprendizagem significativa ao ser humano, a exemplo daquelas que se utilizam da realidade aumentada e virtual que, por outro lado, requerem conhecimentos e habilidades especializadas, investimentos considerados em equipamentos e softwares, opção institucional mais clara e consistente em favor da inovação contínua e sustentável. Por último, quanto às metodologias analíticas, Filantro e Cavalcanti (2018) explicam tratar-se daquelas que se ocupam mais da avaliação. Visam extrair significado

de dados brutos a fim de possibilitar a adaptação da proposta educacional às características e necessidades individuais.

Quanto a essa classificação, as autoras afirmam ser as metodologias ativas (ativa e colaborativa, voltada à atividade) e imersivas (aprendizagem experiencial e imersiva, voltada para as mídias e tecnologias) são as mais familiares ao mundo escolar e acadêmico, pois sua atividade-fim é o ensino e, por isso, têm uma organização de tempo e espaço mais claramente definida o que permite o desenvolvimento de atividades de aprendizagem, exigindo o acompanhamento docente ou tutorial mais intenso. Quanto às metodologias ágeis e analíticas afirmam ser mais afeitas à educação corporativa, cuja atividade-fim não é a educação (formação), pois envolvem prazos, resultados, custo-benefício (Filantro; Cavalcanti, 2018).

Dentre as metodologias ativas, que têm como princípios o protagonismo do estudante, a colaboração e a ação-reflexão, e as imersivas, cujos princípios são engajamento e diversão, experiência de aprendizagem e tecnologias imersivas, as utilizadas nas práticas educativas desenvolvidas na Empresa Júnior, objeto do estudo desta tese, buscam o desenvolvimento de competências para a solução de problemas; o desenvolvimento do pensamento crítico; o acesso a informações para análise da situação e fundamentação das soluções; colaboração entre os pares; comunicação oral e escrita eficazes, por exemplo, com a produção de relatórios; o desenvolvimento da capacidade de agilidade e adaptabilidade dos estudantes; capacidade de liderança por influência; e de iniciativa e empreendedorismo.

Para Filantro e Cavalcanti (2018), as metodologias ativas e imersivas na solução de problemas são desenvolvidas quando, ao se depararem com um problema complexo, os estudantes são desafiados a articular seus conhecimentos com as demandas do mundo real. Envolvendo o pensamento crítico em consequência da articulação dos conhecimentos com as demandas e desafios encontrados no mundo real, de modo que os estudantes são levados a reflexões e julgamentos realizados pela análise de conteúdo, experiências e observações prévias. Na busca da solução de problemas, o acesso a informações é fundamental para análise, com auxílio e facilitação das novas tecnologias. Todo esse processo deve ser realizado em colaboração, visto que enriquece a aprendizagem e a busca por soluções por meio da troca e construção de novos conhecimentos, que pode ser mediada pela tecnologia.

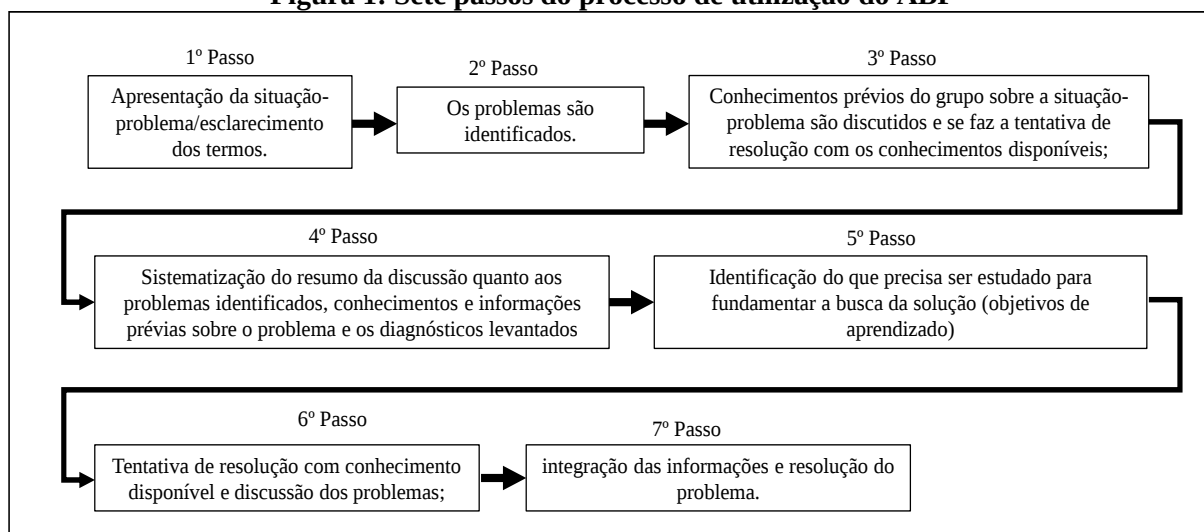
Temos, neste contexto, o desenvolvimento de habilidades de comunicação oral e de escrita eficaz, o que favorece a colaboração, mediada ou não por tecnologias, tornando-a efetiva (diz respeito à racionalidade do processo) e eficaz (diz respeito ao alcance dos objetivos); além

do desenvolvimento da curiosidade e da imaginação, despertada pela capacidade de comunicação de ideias e de exploração dos fenômenos desconhecidos.

Em consequência, ocorre o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao ser e ao conviver, pois os estudantes desenvolvem com essas metodologias ativas e imersiva, a destreza e a capacidade de adaptabilidade, desenvolvidas a partir do momento que assumem um papel ativo e de protagonista da própria aprendizagem, possibilitando o desenvolvimento de competências que possibilitem, de forma eficaz, novos contextos de aprendizagens profissionais e sociais. Também, associada a esses contextos, promove o desenvolvimento da habilidade de liderança por influência, pois prepara pessoas para que possam motivar e engajar seus pares a fazer a diferença onde estiverem, além de iniciativa e empreendedorismo, visto que surgem boas ideias e soluções que podem ser implementadas e possam impactar de forma positiva, aqueles que as vivenciam no contexto social.

Com base nesses princípios e características, a metodologia ativa e imersiva adotada na Empresa Júnior, ou seja, no espaço da investigação da proposta de tese, é a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) ou Problem Based Learning (PBL), que, segundo Filantro e Cavalcanti (2018), é uma metodologia de ensino que se utiliza de situações-problema como ponto de partida para a construção de novos conhecimentos. Essa metodologia tem sua origem foi na área da saúde, na Faculdade de Medicina da Universidade de McMaster, no Canadá, na década de 1960, segundo Soares *et al.* (2019, p. 107), mas “[...] extrapolou os limites do curso de Medicina, no qual a sua história se iniciou, e se expandiu para outros cursos na área da saúde e de outras áreas [...]”, como na área das engenharias, por exemplo.

Esclarecemos que, na presente investigação, utilizamos o termo Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) por ser a tese produzida em língua portuguesa (Brasil), sem deixar de apropriar-nos de conhecimentos produzidos sobre a metodologia mesmo que utilizem o termo PBL, além da variação da Aprendizagem Baseada em Problemas e por Projetos (ABPP), visto que na Empresa Júnior se utiliza de projetos para a aprendizagem baseada em situações-problema. Soares *et al.* (2019) apontam que o processo de utilização do ABP envolve sete passos, conforme mostrado na Figura 1:

Figura 1: Sete passos do processo de utilização do ABP

Fonte: adaptado de Soares *et al.* (2019)

Para esses autores, “Após resolver o problema, os grupos devem apresentar um relatório final, expondo os resultados e métodos utilizados. É importante também que haja uma exposição oral dos resultados aos demais alunos e grupos” (Soares *et al.*, 2019, p. 119). Como vantagens dessa metodologia, os autores apontam que estão relacionadas à aquisição de conhecimentos de forma significativa e duradoura e ao desenvolvimento de habilidades e de atitudes profissionais, importantes na formação para o mundo do trabalho. Entre as desvantagens, apontam o fato de que obriga os estudantes a trabalharem no ritmo do grupo. Além dessa desvantagem apontada, alertamos para o desempenho pelos professores no desenvolvimento da metodologia, pois pode gerar lacunas teóricas-práticas que refletem nos resultados de aprendizagem e de formação profissional.

Para Filantro e Cavalcanti (2018), o professor tem a função de: proposição do problema alinhado com os objetivos de aprendizagem do curso ou da disciplina; estar atento para ajudar a encontrar conteúdos e pessoas que possam suprir as lacunas de conhecimento dos estudantes envolvidos; estimular as discussões para que sejam aprofundadas (pois tendem a ser superficiais se o estudante não conhece o tema o suficiente para discutir sobre ele) e para que os conceitos apresentados não sejam errôneos; e avaliar individualmente a participação de cada estudante e as contribuições no processo, possibilitando também a avaliação pelos pares (membros do grupo) e a autoavaliação. Ao encerramos esta subseção, anunciamos que na próxima discutiremos sobre teorias da aprendizagem que se enquadram no perfil de formação do engenheiro eletricista.

2.2 Teorias da Aprendizagem

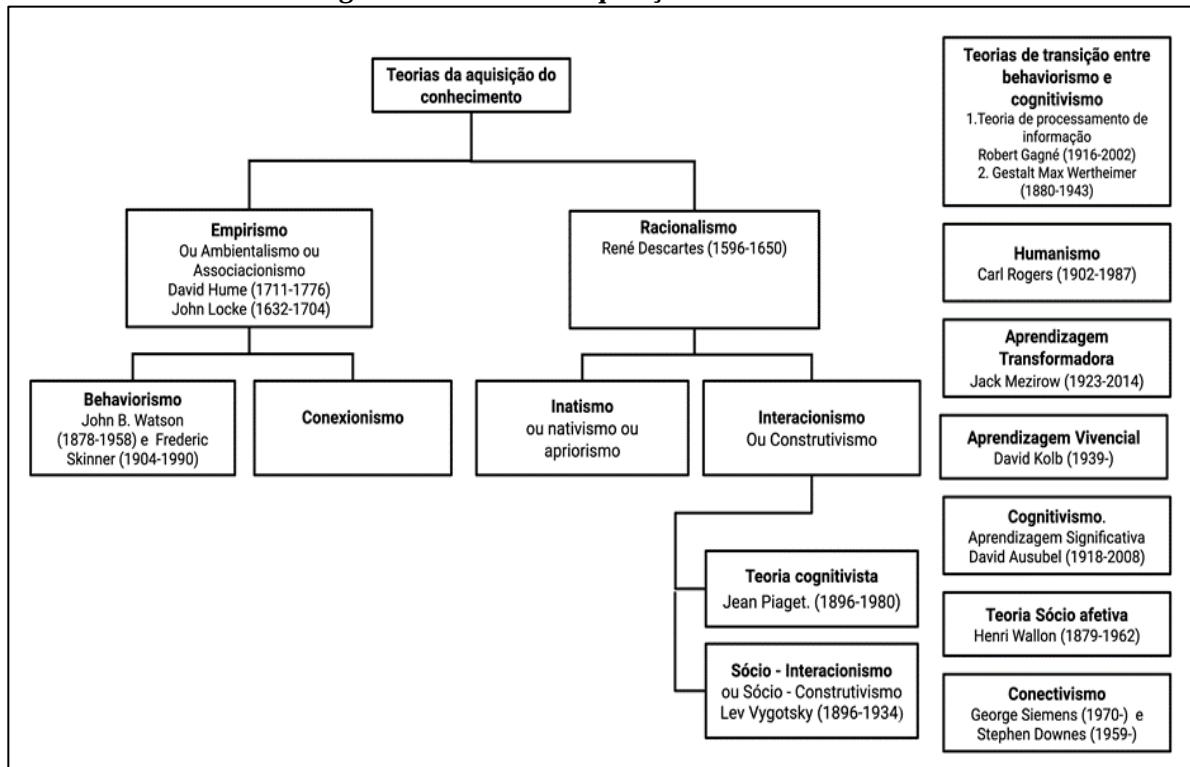
As práticas educativas partem das teorias de aprendizagem ou teorias de aquisição de conhecimento, ou seja, um esforço para explicitar como se aprende e o que ocorre quando se aprende, são os diversos modelos ou padrões que visam explicar o processo de aprendizagem pelos indivíduos (Fontes, 2021). Essas práticas são informadas por uma conjunção de dimensões teóricas e metodológicas que orientam tanto a compreensão quanto a intervenção pedagógica.

As dimensões teóricas referem-se aos conjuntos de conceitos, teorias e paradigmas que fundamentam o entendimento sobre educação, aprendizagem, desenvolvimento humano, processos cognitivos e afetivos, e contextos sociais e culturais. Tais teorias de aquisição de conhecimento podem ser divididas em Empirismo e Racionalismo. Por sua vez, o Racionalismo pode ser dividido em Inatismo e Construtivismo, essas duas últimas teorias tendo como maiores nomes Piaget¹ e Vygotsky². Apresentamos a seguir, a partir da Figura 02, juntamente com os autores citados, outras teorias de aprendizagem, inclusive teorias mais recentes e que explicam melhor o ensino da engenharia.

¹ Jean Piaget (1896-1980) nasceu na Suíça, foi psicólogo, biólogo e educador. Estudioso da psicologia evolutiva, revolucionou os conceitos de inteligência infantil com conclusões que provocaram uma revolução nos antigos conceitos de aprendizagem e educação (Frazão, 2023).

² Lev Semenovitch Vygotsky (1896-1934) foi um psicólogo bielorrusso que realizou diversas pesquisas na área do desenvolvimento da aprendizagem e do papel preponderante das relações sociais nesse processo, o que originou uma corrente de pensamento denominada Sócio Construtivismo (Frazão, 2017).

Figura 2: Teorias de aquisição de conhecimento



Fonte: Fontes (2021)

As teorias, conforme demonstradas na Figura 2, se dividem primeiramente em Empirismo e Racionalismo, dessa última, por meio do Interacionismo, surge a teoria cognitiva de Piaget e a teoria socio-construtivista de Vygotsky, essas teorias vêm sendo trabalhadas ao longo dos anos e surgem novas teorias relacionadas, que são apresentadas na última coluna da figura. Queremos chamar a atenção que, embora existam divergências entre as concepções teóricas de Piaget e Vygotsky, quanto aos processos de aprendizagens e desenvolvimento, podemos extrair de suas teorizações bases epistemológicas para a compreensão das práticas educativas desenvolvidas, por exemplo, na Empresa Júnior.

Conforme Nóbrega (2004), apesar da crítica de Vygotsky a Piaget, ao fato de não considerar a experiência, não anula o processo individual de apropriação de conhecimento (Piaget), visto que, para Vygotsky há uma constante relação entre os domínios internos e externos, sendo o domínio interno (biológico), enfatizado por Piaget, quando faz referência ao desenvolvimento cognitivo do indivíduo que ocorre de forma solitária, e o externo, enfatizado por Vygotsky, em que a aprendizagem ocorre através do processo interpessoal mediado pela linguagem nas interações sociais. Para Castorina *et al.* (1995), o conflito irreduzível e a necessidade de optarmos pelas ideias de Piaget ou de Vygotsky são dogmáticos ou simplesmente errôneos, e impedem a realização de indagações conjuntas entre piagetianos e

vygotskianos que possam contribuir para compreensão da prática educativa. Por essa razão, Nóbrega (2004, p. 230) destaca que “Podemos concluir que Vygotsky e Piaget seguiram caminhos diferentes, Piaget com sua gramática hierarquizada e Vygotsky com sua linguagem socializada. Não obstante suas divergências, ambos têm muito a nos acrescentar [...]”. Considerando o exposto, passamos a apresentar as ideias desses autores para pensar a prática educativa e os processos de aprendizagem no contexto da Empresa Júnior.

Teorias cognitivas: conforme Piaget, esta teoria sustenta que a aprendizagem acontece quando os estudantes constroem novos conhecimentos (Barbosa, 2015), integrando-os aos seus esquemas prévios. Para Ostermann e Cavalcanti (2011, p. 32), “A teoria proposta por Piaget não é propriamente uma teoria de aprendizagem, mas uma teoria de desenvolvimento mental”. No século XXI, isso pode ser traduzido em metodologias de Aprendizagem Baseada em Problema - ABP (Problem-Based Learning - PBL), incentivando os estudantes a resolverem problemas reais e contextualizados. A esquematização dessa teoria encontra-se demonstrada na Figura 3, por meio da “espiral construtivismo”, em representação ao desenvolvimento das etapas desenvolvidas na resolução de problemas, saindo da identificação dos conhecimentos existentes para produção de novos conhecimentos.

Figura 3: Espiral Construtivista



Fonte: Lima (2017)

Considerando o conteúdo ilustrado na Figura 3, abordamos a seguir as etapas da Espiral Construtiva, com base em Lima (2017).

Identificando problemas: A identificação do problema é encarada pelo estudante, que carrega conhecimentos, percepções, valores e sentimentos prévios. Nessa etapa os problemas ou desafios, uma vez detectados, podem ser agrupados facilitando o processo ensino-aprendizado. “Nesse sentido, não se trata de “um” problema a ser reconhecido pelos educandos do grupo, mas de um conjunto de problemas, resultado de diferentes perspectivas e interpretações” (Lima, 2017, p. 428).

Formulando explicações: após a identificação do problema, as bases que levaram à identificação servem para justificar os fenômenos observados, originando as hipóteses. Com base no conhecimento prévio e após observação, inicia-se a formulação de hipóteses explicativas, uma suposição que pode, ou não, ser verosímil e que permite reconhecer tanto as racionalidades como os sentimentos associados pelos participantes aos problemas identificados, possibilitando verificação e conclusão. “Quanto maior o número de hipóteses, maior o potencial para produzir explicações abrangentes. Nesse sentido, juntamente com os problemas e desafios identificados, os distintos sistemas explicativos representam os saberes prévios e as fronteiras de aprendizagem” (Lima, 2017, p. 428).

Elaborando questões: As questões foram elaboradas com base na necessidade dos estudantes, de forma que permitam os mesmos ampliar conhecimento, entendimento e possibilidades de atuar na situação ou problema proposto. Essas questões servem para o aprofundamento da questão a ser revolvida, devem ser propostas de forma coletiva, construídas e acordadas entre os estudantes e que permitam serem testadas em suas hipóteses. “A importância de todos pesquisarem as mesmas questões é decorrente da estratégia de validação de um determinado conhecimento, por meio da análise e confronto de diferentes fontes e autores” (Lima, 2017, p. 428).

Buscando novas informações: Com o apoio do professor, que deve apontar aos estudantes fontes de dados confiáveis, como também avaliar criticamente os dados produzidos através dessas fontes, os estudantes buscam novas informações que através de seus significados e do conhecimento existente, transformam-se em novos conhecimentos.

Construindo novos significados: A reconstrução de significados parte do confronto entre os saberes prévios e as novas informações. Das novas informações deve ser buscada o consenso entre as fontes pesquisadas e a consistência, coerência ou abrangência dos sistemas. Existe a possibilidade da construção do saber ainda na “síntese provisória”, momento da antítese ou síncrese, pela troca entre os estudantes por uma visão global e inicial da realidade. A partir da busca pela fundamentação por maior número de evidências, essa teorização vai ampliando e

fortalecendo seu caráter científico, passando a ser uma “nova síntese”. A propósito, “O confronto de informações na ‘nova síntese’ deve reconhecer os vieses e erros na produção de conhecimentos, assim como a necessidade de contextualização e de defesa da dimensão ética nessa produção” (Lima, 2017, p. 429).

Avaliando processo e produtos: Essa etapa é fundamental, pois representa a melhoria contínua ou ampliação das capacidades para aprender, da capacidade de trabalhar em grupo e da capacidade de resolver problemas. Não é só avaliar o resultado do produto entregue, mas o processo formativo e como o estudante constrói o conhecimento, ou seja, o conhecimento metacognitivo, dentro das experiências cognitivas vivenciadas na resolução do problema. “Considerada uma das principais estratégias de aprendizagem, a metacognição é uma avaliação orientada à identificação de facilidades e dificuldades no processo de aprender, visando à melhoria no acesso, análise e organização de informações” (Lima, 2017, p. 429). Pela avaliação do que foi produzido em uma crescente espiral o processo de aprendizagem é construído, e se inicia uma nova espiral com base nos conhecimentos adquiridos.

Sócio-Construtivismo: Conforme Ostermann e Cavalcanti (2011), Vygotsky enfatiza a importância das interações sociais no processo de aprendizagem. Essa abordagem pode ser aplicada em sala de aula por meio da aprendizagem colaborativa, na qual os estudantes trabalham em grupos para construção do conhecimento, auxiliados por ferramentas digitais que permitem a colaboração além das fronteiras físicas da sala de aula. “O objetivo geral da educação, na perspectiva vygotskyana, seria o desenvolvimento da consciência construída culturalmente” (Ostermann; Cavalcanti, 2011, p. 43). Pela lente socioconstrutivista, o papel do professor é de um facilitador ou mediador no processo de aprendizado, ao invés de um transmissor de conhecimento, o que ocorre no contexto da Empresa Júnior. O professor cria um ambiente rico em contextos para que os estudantes possam interagir e construir significados a partir de sua experiência cultural compartilhada, dialogando e negociando significados com seus pares e com o professor, assim, o aprendizado é co-construído. Essa teoria, na prática da Empresa Júnior, significa valorizar a colaboração, o diálogo crítico e a reflexão sobre os processos de pensamento, com vista à solução de problemas.

Esta abordagem está alinhada com a aprendizagem ativa, em que o estudante é visto como um participante ativo na construção do conhecimento, em vez de um recipiente a ser preenchido com informações. Para compreensão do desenvolvimento cognitivo, Vygotsky cria a ideia de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). “Trata-se de uma espécie de desnível intelectual avançado dentro do qual uma criança, com o auxílio direto ou indireto de um adulto,

pode desempenhar tarefas que ela, sozinha, não faria, por estarem acima do seu nível de desenvolvimento” (Ostermann; Cavalcanti, 2011, p. 42).

Outro conceito defendido por Vygotsky é a de mediação semiótica. Vygotsky sugere que as funções psicológicas superiores do ser humano são influenciadas por sistemas simbólicos dentro de uma cultura, mais especificamente a linguagem. Por meio da linguagem e de outros signos culturais, o indivíduo internaliza as ferramentas culturais que influenciam seu processo de pensamento. Assim, a cognição é o resultado da internalização do discurso social (Ostermann; Cavalcanti, 2011).

Teoria da Aprendizagem Experiencial: David Kolb³ sugere que as experiências são fundamentais para a aprendizagem, “trabalha a perspectiva de que é possível aprender a partir de uma reflexão acerca da experiência vivenciada” (Estevam, 2021, p. 1). Os professores podem incorporar simulações, jogos e Aprendizado Baseado em Problema – ABP na prática educativa, proporcionando aos estudantes experiências práticas que complementam seus conhecimentos teóricos. Essa prática educativa estimula, nos estudantes, ações inteligentes como:

Reflexão e análise crítica;
Incentivo ao desenvolvimento de habilidades como proatividade e iniciativa.
Dessa forma, eles tomam suas próprias decisões e entendem que são responsáveis pelos resultados gerados a partir disso;
Oportunidades para se envolverem intelectualmente, criativamente, emocionalmente e/ou fisicamente no processo de aprendizagem;
Maior assimilação e fixação do conteúdo;
Entendimento da parte teórica e prática do conteúdo (Estevam, 2021, p. 1).

Portanto, são várias as ações inteligentes que podem ser estimuladas por meio de jogos e da metodologia ativa e imersiva ABP, esta última utilizada na Empresa Júnior. Dessa forma, Kolb (1984) baseia-se nas teorias propostas por Piaget, entre outros, defende que em um ciclo de interações entre os indivíduos e o ambiente ocorre o processo de aprendizagem. Esse modelo também se assemelha aos modelos de aprendizagem de Dewey⁴ e Lewin⁵. “Nos termos de Piaget, a chave para a aprendizagem está na interação mútua do processo de acomodação de

³ David Allen Kolb (1939) – psicólogo e teórico educacional americano, conhecido por sua teoria da aprendizagem experiencial e seu inventário de estilos de aprendizagem (Cherry, 2023).

⁴ John Dewey (1859-1952) foi um pedagogo e filósofo norte-americano que exerceu grande influência no movimento de renovação da educação em várias partes do mundo. No Brasil inspirou o movimento da Escola Nova, baseado na experimentação e na verificação (Frazão, 2023). A crítica que se faz às teorias de Dewey é de que a proposta de aluno ativo não inclui a perspectiva crítica reflexiva, limitando-se ao ativismo.

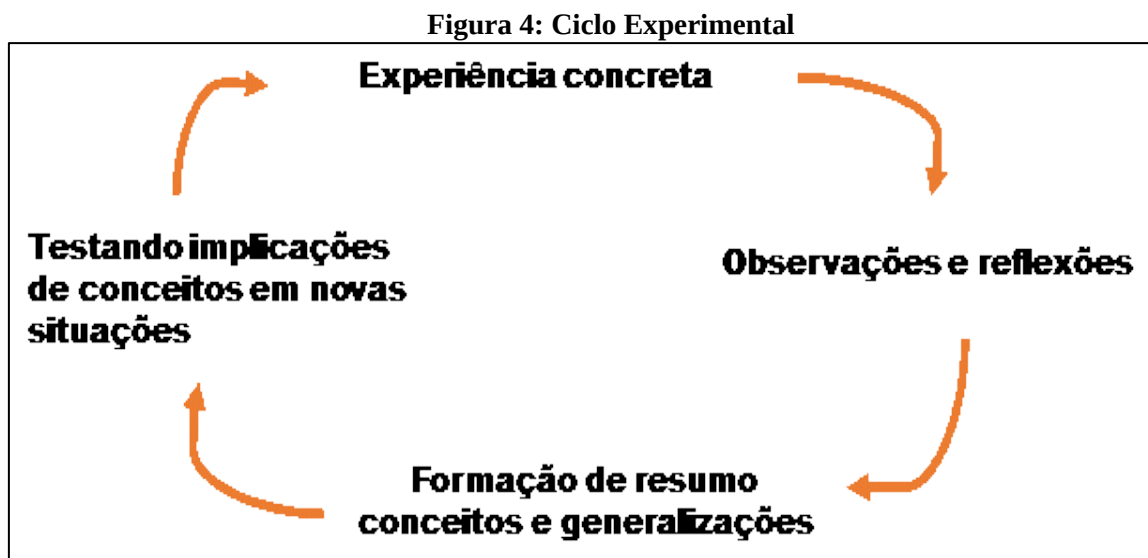
⁵ Kurt Lewin (1890-1947) foi um psicólogo influente que hoje é reconhecido como o fundador da moderna psicologia social. Sua pesquisa sobre dinâmica de grupo, aprendizagem experiencial e pesquisa-ação teve uma tremenda influência no crescimento e desenvolvimento da psicologia social. Ele também é reconhecido por suas importantes contribuições nas áreas de psicologia aplicada e psicologia organizacional (Kendra, 2023).

conceitos ou esquemas à experiência no mundo e no processo de assimilação de eventos e experiências do mundo em conceitos e esquemas existentes” (Kolb, 1984, p. 23).

Porém, a teoria da aprendizagem experimental, além dos pontos convergentes com a teoria de Piaget e outras teorias não abordadas, também existem os pontos divergentes, a exemplo da questão da aprendizagem por meio da experiência. Dessa forma, passamos a relacionar as características da teoria da aprendizagem experimental de Kolb (1984), considerando-a como:

- um processo, não como resultado;
- um processo contínuo baseado na experiência;
- resolução dos conflitos entre os modos de adaptação opostos ao mundo;
- um processo holístico de adaptação;
- um meio de transações sinérgicas entre a pessoa e o ambiente;
- um processo de criação de conhecimento.

Esse processo de aprendizagem foi sintetizado por Kolb (1984) em um diagrama apresentado na Figura 04, na sequência.



Fonte: Adaptado de Kolb (1984)

Acrescentamos que a Figura em referência apresenta o ciclo experimental de Kolb, iniciando pela Experiência Concreta (EC), sendo que, neste estágio inicial, o estudante começa a ser envolvido diretamente com uma situação, por exemplo, um experimento científico prático no laboratório ou um projeto de campo. No caso da Empresa Júnior, essa primeira fase caracteriza-se pela apresentação do problema (novo projeto a ser desenvolvido). O próximo

estágio é a Observação Reflexiva (OR), neste ponto, o estudante reflete sobre a experiência vivenciada. Essa reflexão pode envolver a identificação de padrões, a observação de reações pessoais e de outros aspectos, e a consideração das implicações da experiência. Nessa fase, os estudantes participantes da Empresa Júnior recorrem aos conhecimentos individuais e, orientados pelo professor, buscam as normas técnicas e as bases teóricas. Para transformar a experiência em aprendizado, a reflexão deve ser crítica, passando a uma Conceitualização Abstrata (CA). Esse estágio envolve a formação de conceitos e hipóteses sobre o problema. É aqui que o estudante tenta entendê-lo em um nível mais teórico, criando modelos ou teorias que explicam o que foi observado. Momento que pode incluir a leitura de literatura relacionada, a comparação com experiências anteriores e a generalização de princípios.

Para Liberali (2012), a reflexão pode ocorrer do tipo técnica, prática ou crítica. Cabe ao professor direcionar o estudante para a reflexão crítica, visto que, no nível técnico o estudante apenas busca o conhecimento científico para responder o problema sem problematização das decisões aportadas; e, no nível prático perspectiva apenas atender as necessidades funcionais, investigando soluções para o problema na prática, voltando-se apenas para realidade concreta de forma isolada. Por sua vez, a reflexão do tipo crítica parte da necessidade emancipatória do sujeito e de uma crescente autonomia, quando é capaz de analisar sua realidade social e cultural, tomando uma posição que envolve a técnica e a prática, mas coloca o foco nas questões éticas.

Na perspectiva da reflexão crítica, Liberali (2012) explica que são colocados em evidência os contextos históricos e sociais mais amplos e as ações resultam na transformação social. Nesse sentido, os estudantes passam a ser sujeitos transformadores, ou seja, responsáveis por pensar em desenvolvimento de alternativas, considerando o problema a ser resolvido e as necessidades dos usuários, sem perder de vista as questões econômicas, sociais e ambientais, por exemplo. Refletir criticamente não consiste, portanto, da “[...] simples sujeição as teorias formais, mas um entrelaçamento entre prática e teoria, confrontação com a realidade e valores éticos para uma possibilidade de uma emancipação pela chance de transformação informada da ação” (p. 35). Para a autora, o informar “Está relacionado ao entendimento das teorias formais que sustentam as ações e os sentidos construídos [...]” (p. 49).

Voltando aos estágios do ciclo experimental de Kolb (1984), após o estágio Conceitualização Abstrata (CA), chegamos ao estágio final, denominado de Experimentação Ativa (EA), em que o indivíduo testa os conceitos e teorias desenvolvidos através da experimentação ativa. Condição que envolve aplicar as novas ideias em situações futuras para ver se elas funcionam conforme esperado. Na Empresa Júnior, compreendemos que esse estágio

ocorre quando da aplicação do conhecimento em etapas ou projetos similares, por ocasião da execução de novos projetos. O ciclo de Kolb é dinâmico e contínuo, permitindo que os aprendizes movam-se por meio dos estágios de forma recorrente, aprofundando sua compreensão e habilidades a cada iteração. Todas as etapas estão relacionadas de maneira dialética e processual e, segundo a teoria, todos estudantes passam por essas fases no processo da aprendizagem.

Teoria da Aprendizagem Transformadora: Proposta por Jack Mezirow⁶, trata-se de uma teoria que representa uma das contribuições mais significativas para a compreensão do processo de aprendizagem de adultos. “Ele sofreu influências das obras de autores críticos como Paulo Freire⁷ e Jürgen Habermas⁸” (Closs; Antonello, 2014, p. 227). O teórico sustenta que a aprendizagem transformadora é um processo pelo qual os indivíduos questionam e reformulam a validade de suas percepções preexistentes – um processo chamado de transformação de quadros de referência, que ele também denomina de “esquemas” ou “esquemas de significado”, que “envolvem perspectivas de significado, um amplo conjunto de predisposições resultantes de pressupostos psicoculturais que determinam os horizontes das expectativas dos indivíduos” (Closs; Antonello, 2014, p. 227).

De forma simplificada, os “esquemas de significados” são estruturas mentais que utilizamos para dar sentido à nossa experiência, nossos conhecimentos, nossas crenças e outras expectativas que influenciam como percebemos o mundo e como agimos nele. Logo, abraçando a perspectiva de que o estudante já possui seus “esquemas de significados”, pois estamos tratando de um estudante adulto. Essa teoria, portanto, foi desenvolvida para o aprendizado de pessoas adultas e pode ser empregada para esse público na educação de adultos (no Brasil o programa de Educação de Jovens e Adultos – EJA); no mundo empresarial para treinamento de empregados; e, no ensino superior, em que o público já possui um grau de maturidade.

Para Mezirow (1991, p. 198), o aproveitamento das estruturas mentais é fundamental e ideal na educação de adultos e para o aprendizado, revelando-se componentes essenciais na validação do discurso racional, “através do qual avançamos em direção a perspectivas de

⁶ Jack Mezirow (1923-2014) foi um sociólogo americano e professor reconhecido como o formulador inicial dessa teoria da aprendizagem transformadora, cujos fundamentos epistemológicos encontram-se no construtivismo (Closs; Antonello, 2014).

⁷ Paulo Freire (1921-1997) foi um educador brasileiro, criador de um método inovador para alfabetização de adultos. Ao mesmo tempo em que alfabetizava em tempo recorde trazia um exercício de cidadania por meio de debates (Frazão, 2022).

⁸ Jürgen Habermas (1929) é um filósofo alemão e um dos mais influentes sociólogos do pós-guerra. É conhecido por suas teorias sobre a razão comunicativa e considerado um dos mais ilustres representantes da segunda geração da Escola de Frankfurt (Frazão, 2020).

significado, que são mais alcançadas em termos de desenvolvimento, isto é, mais inclusivas, menos discriminativas, permeáveis e integrativas de experiência”⁹. Para tanto, Mezirow (1991) elenca condições que devem ser atendidas para se chegar à aprendizagem: ter informações precisas e completas, livres de coerção e autoengano, com capacidade de pesar evidências e avaliar argumentos, com capacidade de ser criticamente reflexivo, aberto a perspectivas alternativas, com igualdade de oportunidades de participação e concordar em um consenso informado, objetivo e racional, enquanto um teste legítimo de validade.

Dentro deste contexto, o aprendizado transformacional ocorre quando enfrentamos "desafios de dilemas" ou "dilemas de aprendizagem" que não podem ser resolvidos através dos quadros de referência existentes, incentivando assim uma reflexão crítica sobre esses esquemas e, por fim, a sua transformação. A proposta é uma aprendizagem transformadora ou emancipatória que está relacionada à capacidade dos indivíduos de se tornarem mais independentes e críticos nas suas avaliações das normas culturais e sociais, levando a uma maior autorrealização e emancipação, contrapondo-se a uma aprendizagem instrumental. Para Closs e Antonello (2014, p. 227), “objetiva transformações nos quadros de referência dos indivíduos, de modo consciente, por intermédio da reflexão crítica sobre pressupostos construídos de modo acrítico”.

O processo de transformação, de acordo com Mezirow (1991), inclui várias fases: desorientação inicial, autoexame com sentimento de culpa ou vergonha, um período crítico de avaliação de pressupostos e reconhecimento de que existe o descontentamento. A partir do que o processo de transformação é partilhado: exploração de novos pressupostos de ação, planejamento de um curso de ação, a aquisição de conhecimento e habilidades para implementação de novas estratégias, tentativa de implementação das estratégias e, por último, a reintegração na vida cotidiana com base em novos quadros de referência. Sendo um processo de aprendizagem “moldado e delimitado por um quadro de referências que envolve perspectivas de significado, um amplo conjunto de predisposições resultantes de pressupostos psicoculturais que determinam os horizontes das expectativas dos indivíduos” (Closs; Antonello, 2014, p. 227).

Com base na compreensão de Mezirow (1991), a aprendizagem transformadora é um processo reflexivo, que o indivíduo aprende ao refletir sobre conteúdo, processos e premissas. Ao mesmo tempo, o teórico enfatiza o papel da discussão e do diálogo crítico como um meio de validar e testar a proteção de interesses individuais e comunitários. O objetivo fundamental

⁹ Tradução Livre

da educação de adultos é ajudar os estudantes a aprender o que querem aprender e, ao mesmo tempo, adquirir perspectivas de significado mais avançados em termos de desenvolvimento.

Conectivismo: Esta é uma teoria mais recente proposta por Siemens¹⁰ e Downes¹¹, que consideram a aprendizagem em redes digitais e o acesso ao conhecimento que flui através dessas redes. Para os autores, nos últimos vinte anos, a tecnologia mudou o nosso dia-dia, a forma como nos comunicamos e também como aprendemos. Logo, as necessidades de aprendizagem atuais e as teorias que descrevem como se apreende, devem refletir os ambientes sociais e devem suprir as necessidades atuais. Para Siemens (2007), o conectivismo reconhece os movimentos atuais, em que o aprendizado tem um grande impacto devido às novas ferramentas de aprendizagem e as mudanças ambientais, na própria concepção do que significa aprender na era digital. Continuando, o autor ressalta que devido às alterações vivenciadas quanto à vida útil do conhecimento, algumas tendências significativas na aprendizagem devem ser observadas:

Muitos aprendizes atuarão em uma variedade de áreas diferentes, e possivelmente sem relação entre si, ao longo de suas vidas.

A aprendizagem informal é um aspecto significativo da nossa experiência de aprendizagem. A educação formal não é mais a maior parte do nosso aprendizado. A aprendizagem agora ocorre de várias maneiras – através de comunidades de prática, redes pessoais e através da realização de tarefas de trabalho.

A aprendizagem é um processo contínuo que dura a vida inteira. As atividades de aprendizagem e as atividades de trabalho não estão mais separadas. Em muitos casos, elas são as mesmas.

A tecnologia está alterando (reconectando) nossos cérebros. As ferramentas que usamos definem e moldam nosso pensamento.

A organização e o indivíduo são organismos que aprendem. O aumento do interesse pela gestão do conhecimento mostra a necessidade de uma teoria que tente explicar a ligação entre aprendizagem individual e organizacional.

Muitos dos processos anteriormente tratados pelas teorias de aprendizagem (especialmente aqueles que se referem ao processamento cognitivo da informação) podem agora ser realizados ou apoiados pela tecnologia.

Saber como e saber o que está sendo complementado com saber onde (a compreensão de onde encontrar o conhecimento necessário) (Siemens, 2007, p. 1).

¹⁰ George Siemens (1970) é professor e diretor do Centro de Tecnologia da Aprendizagem da Universidade de Manitoba, no Canadá, juntamente com o seu colega Stephen Downes, do Institute for Information Technology's e-Learning Research Group (Canadá) e tem explorado as possibilidades pedagógicas das novas tecnologias da informação e comunicação através do conectivismo (Giatti, 2010).

¹¹ Stephen Downes (1959) trabalha no National Research Council, Instituto de Tecnologia da Informação, em Moncton, New Brunswick, Canadá; atua como Senior Research desde 2001. Vislumbra e aspira para um sistema de sociedade e de aprendizagem onde cada pessoa é capaz de alcançar seu pleno potencial (Giatti, 2010).

Essa teoria ressalta que a aprendizagem deve levar em consideração o quanto o estudante consegue acessar uma rede de conexões e circular por ela. Desenvolvendo, assim, a capacidade de refletir, decidir e partilhar e, dessa forma, o estudante pode conduzir sua aprendizagem com mais autonomia, visto que, quando egresso dos processos formativos formais, deve continuar aprendendo, mesmo sem o direcionamento do professor, pelas necessidades que emergem da prática profissional (Coelho, 2019). Por exemplo, quando faz uma opção por uma área específica de atuação do engenheiro eletricitista, que requer um aprofundamento maior, o egresso precisa aprender informalmente, de maneira contínua, visto que, a educação formal é apenas uma das formas de acesso ao conhecimento, mas não a única.

Para Witt e Rostirola (2019), surgem algumas dúvidas, que como toda concepção teórica há elementos que são postos à prova, dentre as principais estão que a Teoria Conectivista não é uma Teoria de Aprendizagem, mas um método pedagógico, cujos princípios estão presentes em outras teorias da aprendizagem e que a aprendizagem, por ser um fenômeno humano, não pode estar presente em mecanismos não-humanos. Essa questão vale uma discussão promissora, que não cabe neste estudo, pois o uso da Inteligência Artificial – IA a realimenta de novas informações, aumentando seu banco de dados e passando a oferecer novas ferramentas, influenciando o individual e o organizacional, como diz Siemens (2007).

Teoria da Aprendizagem Significativa: A teoria da Aprendizagem Significativa foi desenvolvida por David Ausubel¹², um psicólogo educacional americano. Essa teoria enfatiza a importância do conhecimento prévio do estudante no processo de aprendizagem, sendo esse “um processo pelo qual uma nova informação se relaciona, de maneira substantiva (não literal) e não arbitrária, a um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo” (Moreira, 2006, p. 14-15). De modo que, uma nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específica (subsunção), essa estrutura é “uma ideia, uma proposição já existente na estrutura cognitiva, capaz de servir de "ancoradouro" a uma nova informação de modo que esta adquira, assim, significado para o indivíduo” (conceito "subsunção").

Então, para Ausubel o conhecimento prévio é o fator mais importante na aprendizagem para o estudante, defendendo que novos conhecimentos devem estar relacionados a conceitos que o estudante já possui em sua estrutura cognitiva. Nessa direção, para oportunizar novas aprendizagem, o professor precisa se utilizar de organizadores avançados, estes por sua vez são

¹² David Ausubel (1918 – 2008), psicólogo e médico americano, atuou como professor de psicologia educacional na Universidade de Illinois, na Universidade de Toronto, e na Europa, na Universidade de Berna (Suíça), também na Universidade Salesiana de Roma e na Universidade Federal das Forças Armadas de Munique, Alemanha. Disponível em: https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-1-4419-1428-6_1149. Acesso em: 26/04/2024.

materiais introdutórios apresentados antes do novo conteúdo, para preparar a mente do estudante, facilitando a ligação entre o conhecimento prévio e o novo material. De acordo com Ausubel, a aprendizagem significativa pode ser: Aprendizagem Subordinada - o novo material é absorvido incorporando-se a conceitos já existentes; Superordinada - Os novos conceitos abrangem e subsumem os anteriores; e, Combinatória - O novo conhecimento se relaciona lateralmente com ideias previamente adquiridas sem necessariamente alterá-las (Moreira, 2006).

A aprendizagem significativa acontece em um processo de Diferenciação Progressiva: gradualmente, conceitos mais específicos e detalhados são aprendidos, ou em uma Consolidação Integrativa: Relações interconectadas entre conceitos são reforçadas, promovendo uma visão abrangente e integrada do conhecimento. Dessa forma, as aprendizagens se iniciam adotando conceitos gerais e progredindo para detalhes mais específicos, ajudando os estudantes na construção de bases sólidas de conhecimento. Para que ocorra a aprendizagem significativa, deve haver o engajamento ativo do professor, criando atividades que incentivam os estudantes a conectar novos conhecimentos com os que já dispõem, promovendo uma aprendizagem mais profunda e rigorosa, utilizando interrogação socrática e perguntas direcionadas, que são ferramentas para apoiar a aprendizagem significativa, pois provocam a reflexão crítica dos estudantes sobre como diferentes conceitos se relacionam. Em resumo, a aprendizagem significativa é um processo no qual uma nova informação se conecta de maneira não arbitrária e substantiva ao conhecimento pré-existente do estudante, resultando em uma rede mais robusta e integrada de compreensão (Moreira, 2006).

Vale ressaltar que as teorias das aprendizagens abordadas estão relacionadas ao objeto de estudo deste trabalho e foram utilizadas para nos ajudar a entender a forma como os estudantes apreendem os conhecimentos no desenvolvimento dos projetos na Empresa Júnior do Curso de Engenharia Elétrica da UESPI.

2.3 Prática educativa nos Cursos de Engenharia: perfil dos egressos

As práticas educativas para os cursos de engenharia devem favorecer a formação de um estudante que seja capaz de solucionar problemas, atuar de forma responsável e ética, revelando habilidades de liderança e trabalho em equipe. Essas práticas incluem o uso de laboratórios, projetos integradores, estágios supervisionados e a aprendizagem baseada em problemas (PBL),

que permitem ao estudante vivenciar situações reais e desenvolver competências essenciais. Além disso, é fundamental a integração de conteúdos interdisciplinares e a utilização de tecnologias modernas para acompanhar as inovações do mercado. Nesse contexto, a avaliação contínua e a reflexão crítica são elementos que garantem que o futuro engenheiro esteja preparado para os desafios profissionais e sociais de sua carreira, de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia - DCN, Resolução nº 02, de 24 de abril de 2019 (Brasil, 2019), no seu Artigo 3º. De acordo com essa legislação, o perfil do egresso do curso de graduação em Engenharia deve apresentar, entre outras, as seguintes características:

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

Ter uma visão holística pressupõe a percepção da realidade e dos problemas de forma ampla, ou seja, uma visão sistêmica em que se percebe o todo. Para Behrens (2006, p. 15), “os seres humanos precisam retomar a visão de contexto, de conjunto e o significado das relações entre as partes e o todo”. Nada existe de forma isolada no universo e precisamos perceber essas relações, ampliando a percepção da realidade dos profissionais da área de engenharia, como propõe as DCN (Brasil, 2019), tanto para a busca de soluções inovadoras como para percepção das consequências das soluções encontradas para o contexto social em que se insere.

Afora a visão holística, propõe a visão humanista para a formação do engenheiro, visto que o profissional deve pensar na condição humana ao buscar soluções para os problemas. Isso pressupõe, segundo Behrens (2006, p. 15), a necessária restauração da “[...] consciência da humanidade” ou do sentido de ser humano nos processos formativos. Esta proposta para a formação do engenheiro pressupõe perceber a conexão entre o homem e o contexto, sendo responsável na busca de soluções que não afete negativamente os seus semelhantes, os animais, a natureza e a vida social.

Ainda sobre o perfil proposto pelas DCNs (Brasil, 2019), ser reflexivo não basta, o profissional deve ser crítico e reflexivo, mas considerar o que propõe Liberali (2012) para a formação de professores e que entendemos se mostrar também para a formação do engenheiro, ser crítico-reflexivo requer uma maior amplitude dos processos nos quais se envolve, contemplando a reflexão técnica e a reflexão prática. A apropriação de teorias para subsidiar sua ação é necessária, mas não basta somente a teoria para resolver os problemas, pois a realidade é bem mais complexa, necessitando de questionamentos, superando a visão da racionalidade técnica.

Quanto à reflexão prática, existe a necessidade da compreensão dos fatos, mas nem sempre é possível encontrar soluções para a prática na própria prática, requerendo no contexto da busca de soluções que se propõe para a profissão engenheiro, uma reflexão que, segundo Liberali (2012, p. 32), “[...] implica a transformação da ação, ou seja, transformação social”. Na busca das soluções, os profissionais devem usar de criatividade, visto que as soluções para os problemas não estão prontas e disponíveis, existindo ainda uma pluralidade de possibilidades, exigindo uma investigação para responder as questões em foco. Na perspectiva teórica, os profissionais passam a ser intelectuais transformadores, sempre considerando as questões éticas como centrais na busca de soluções no campo da engenharia.

Considerando a ética como um elemento norteador da prática do engenheiro, essas características pressupõem a formação de um profissional apto a pesquisar, a desenvolver, a adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora; que é capaz de reconhecer as necessidades dos usuários, formular, analisar e resolver, de forma criativa, os problemas de Engenharia, adotando perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em sua prática. Associado a esses aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho, mostrando isenção e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável, como estabelecem as DCN (Brasil, 2019).

Sabemos que o desenvolvimento de competências habilidades e a apropriação de uma base de conhecimentos técnicos-científicos e tecnológicos, que possam ser mobilizados para a solução de problemas reais, atendendo à formação de engenheiros com o perfil delineado na legislação educacional brasileira, requer uma forma de organização e de mediação pedagógica que assuma uma perspectiva criativa e inovadora em que professores e estudantes sejam protagonistas. Como afirma Veiga (2001, p. 147),

O professor é protagonista porque ele é quem faz a mediação do estudante com os objetos do conhecimento. O estudante é também protagonista porque é considerado como sujeito da aprendizagem e, conseqüentemente, sua atividade cognitivo-afetiva é fundamental para manter uma relação interativa com o objeto do conhecimento.

Mediante esse entendimento, as metodologias adotadas nos cursos de engenharia devem considerar o protagonismo de professores e estudantes de forma a concretizar os objetivos e intencionalidades dos Projetos Pedagógicos dos Cursos - PPC, conseqüentemente coerentes com o Projeto Pedagógico Institucional – PPI, para a formação do perfil proposto para o egresso, que supera a formação profissional focada no “como fazer”, fundamentada no paradigma instrumental ou conservador, para uma formação com base no paradigma da complexidade, conforme Behrens (2006, p. 20), apoiada em Morin (2000), que focaliza o pensamento complexo e a visão de totalidade.

Esta perspectiva requer uma visão holística, ou seja, ampla da realidade, que segundo Behrens (2006, p. 22,26), “[...] aparece com a ideia de integralidade ou de globalidade”, oposta, pois, à ideia de fragmentação que resulta na compreensão reduzida do mundo, de forma que os problemas, assim como os conhecimentos, são fracionados. Posto que o “[...] o paradigma da complexidade acolhe as conexões com a educação holística, com a abordagem sistêmica e o enfoque globalizador”.

Associado a essas características, o perfil do egresso deve assumir uma perspectiva humanista, ou seja, a solução de problemas ocorre em razão do ser humano, do bem-estar da humanidade. Além dessas características, ao longo do processo formativo, a apropriação do objeto de conhecimento deve, ainda, ocorrer de forma crítica, reflexiva, criativa, cooperativa e ética, como enfatiza a legislação (Brasil, 2019). Assim, “As visões a serem contempladas precisam compor a educação com visão ampla e holística e com abrangência crítica e reflexiva” (Behrens, 2006, p. 30), considerando, por conseguinte, dimensão ética da produção do conhecimento.

A gestão crítica e reflexiva do ensino desenvolve o espírito cooperativo e de trabalho colaborativo, pois, pensar de forma crítica envolve a multiplicidade e a relatividade. Na reflexão crítica, a multiplicidade refere-se a diversas opiniões ou pontos de vista sobre o objeto de conhecimento, com base em valores que são legítimos e que não devem ser desprezados, mas que são resultantes de lógicas diversas. Posto que a relatividade tem envolvimento com o fato de o conhecimento ser qualitativo e depender do contexto em que ocorre (Hartman, 2015).

A formação do egresso nos cursos de engenharia requer: assumir o protagonismo na identificação dos problemas; reflexão crítica sobre as causas; e, busca de soluções adequadas, inovadoras e empreendedoras, necessitando, assim, de uma sólida formação técnica, sem deixar de considerar a dimensão humana, mostrando-se capacitado a reconhecer as necessidades dos usuários, assumindo responsabilidade com o social. Carece também de autonomia, traduzida em autocontrole e independência, percebendo “[...] quando, por que e como utilizar os conhecimentos e as habilidades” (Hartman, 2015, p. 117), requerendo formular, analisar e resolver, de forma criativa, os problemas de engenharia. O que defende e exige um ensino que contribua para que os egressos adotem perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em sua prática profissional, considerando os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho, acompanhados por uma atuação com isenção e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável do país.

De acordo com o PPC do Curso de Engenharia Elétrica da Universidade Estadual do Piauí – UESPI, o Engenheiro Eletricista é o profissional que planeja, projeta, executa, dirige, supervisiona e avalia atividades que envolvam, direta ou indiretamente, o emprego de energia elétrica e, consonante com a legislação educacional, propõe o perfil do egresso, compreendendo:

[...] uma sólida formação técnico-científica e profissional que o capacite a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade (UESPI, 2022, p. 22).

Esse trecho extraído do PPC do Curso de Engenharia Elétrica destaca a importância de uma formação abrangente e multifacetada para os futuros engenheiros. A ênfase em uma formação técnico-científica sólida propõe que os estudantes adquiram conhecimentos e habilidades fundamentais para a prática profissional. Ao capacitar os estudantes para absorver e desenvolver novas tecnologias, o programa promove a inovação e a adaptabilidade em um campo em constante evolução. O estímulo à atuação crítica e criativa na resolução de problemas é crucial, pois incentiva os engenheiros a serem proativos e eficazes na superação dos desafios. Reforça, ainda, a consideração de aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, assegura uma abordagem holística e integrada, essencial para soluções sustentáveis e relevantes. A visão ética e humanística reforça a responsabilidade social dos engenheiros,

garantindo que suas ações e decisões beneficiem a sociedade como um todo, em consonância com as demandas contemporâneas. O enfoque multidimensional prepara os egressos para se tornarem profissionais competentes, inovadores, comprometidos com o bem-estar coletivo.

O perfil proposto pela UESPI está coerente com as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação do engenheiro e indica a proposição de uma estrutura curricular e de uma prática educativa que assevere uma formação com as características delineadas para atendimento ao mercado de trabalho na atualidade. De acordo com o PPC (UESPI, 2022, p. 23-24), deve formar profissionais que possam atuar no campo profissional de forma a:

Aplicar conhecimentos matemáticos, físicos, químicos, informáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à Engenharia;
 Projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
 Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
 Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de Engenharia;
 Identificar, formular e resolver problemas de Engenharia;
 Desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
 Supervisionar e avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;
 Comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
 Atuar em equipes multidisciplinares;
 Compreender e aplicar a ética e responsabilidades profissionais;
 Avaliar o impacto das atividades da Engenharia no contexto social e ambiental;
 Avaliar a viabilidade econômica de projetos de Engenharia;
 Assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

O PPC do Curso de Engenharia Elétrica da UESPI contempla, portanto, as várias dimensões da formação previstas nas DCN (Brasil, 2019), assumindo uma prática educativa para que o egresso:

- no seu desenvolvimento profissional, tenha uma postura de permanente aprendizagem, portanto, a necessidade de aprender a aprender, ou seja, a capacidade de continuar adquirindo novos conhecimentos ao longo da vida, incentivando a curiosidade intelectual e a inovação;
- focalize na aplicação prática do conhecimento, no aprender a fazer, no desenvolvimento de competências e habilidades que permitem enfrentar as diversas demandas do mercado de trabalho e da vida cotidiana, valorizando o aprendizado prático e a capacidade de resolver problemas e tarefas de forma eficiente e eficaz;
- enfatize o desenvolvimento integral do indivíduo, o aprender a ser, estimulando a expressão plena das potencialidades pessoais, incluindo aspectos emocionais,

psíquicos e espirituais, expressando autonomia, responsabilidade, autorreflexão e crescimento pessoal;

- tenha como importante o respeito e a cooperação entre indivíduos e comunidades, aprender a conviver, ou seja, a desenvolver habilidades sociais e emocionais, como a empatia, a comunicação eficaz, o trabalho em equipe e o entendimento intercultural, buscando promover a paz e a harmonia nas relações humanas.

Portanto, continuar aprendendo na profissão (aprender a aprender), ter autonomia profissional (aprender a ser), trabalhar em equipes multidisciplinares (aprender a conviver), dominar saber técnico que caracteriza a profissão engenheiro (aprender a fazer), esses são os quatro pilares para a educação do Século XXI, conforme Delors *et al.* (2010). Esses pilares visam proporcionar uma educação holística e equilibrada, que prepara os indivíduos não apenas para o mercado de trabalho, mas também para viver de maneira plena e significativa em sociedade. Neste sentido, no contexto da operacionalização da proposta curricular do Curso de Engenharia, a prática educativa assume o desafio da proposição de experiências formadoras que contribuam para a formação do perfil em destaque.

Vale salientar que neste estudo delimitamos a ideia do aprender a aprender, como educação permanente, compreendida na perspectiva de “[...] um processo educativo coincidente com o ciclo vital e a construção da pessoa (Canário, 2000, p. 31), abrangendo tempos e espaços diversos e as aprendizagens formais e não-formais e contemplando as vivências e as experiências, embora consciente que o viés econômico perpassa o processo educacional, cooptando-o “[...] para a formação adaptativa dos indivíduos” (Duarte, 2001, p. 38).

Como afirma Canário (2000, p. 44), “A educação supõe um modo de conceber a pessoa humana e não há, portanto, políticas ou práticas educativas axiologicamente neutras”. Portanto, não podemos ignorar as críticas que são feitas a perspectiva do aprender a aprender que, de forma sucinta, queremos apresentar e dialogar com base na nossa percepção da realidade investigada. Conforme Duarte (2001, p. 36), a primeira crítica é que essa forma de aprendizagem parece colocar-se “[...] num nível mais elevado do que a aprendizagem resultante da transmissão de conhecimentos por alguém”, ou seja, parece eliminar a importância da mediação docente. Essa crítica não se confirma no contexto investigado, visto ser o papel do professor orientador e dos professores supervisores bem definido no cenário da Empresa Júnior e, ao longo da análise, ressaltado como essencial para a produção das aprendizagens, ideia presente principalmente nas narrativas dos estudantes.

A segunda crítica remete a valorização do método científico, de acordo com Duarte (2001, p. 36), há uma valorização do método de “[...] aquisição, elaboração, descoberta, construção de conhecimentos, do que esse aluno aprender os conhecimentos que foram descobertos e elaborados por outras pessoas”. Na verdade, a produção do conhecimento, como demonstramos ao longo de toda a análise, não prescinde da apropriação do conhecimento produzido pela humanidade, estamos falando da aprendizagem dos conhecimentos socialmente produzidos que são fundamentos para o desenvolvimento dos projetos na Empresa Júnior.

Assim, a produção de novos conhecimentos não anula a necessidade de apropriação do conhecimento científico, pois, os conteúdos factuais, conceituais, procedimentais e atitudinais da engenharia elétrica são basilares para a tomada de decisão na Empresa Júnior. Outro aspecto a ser ressaltado, é que não há por que reinventar a “roda” se ela já existe, mas podemos produzir novos conhecimentos sobre ela e, para isso, é necessário a apropriação do conhecimento existente. Portanto, essa perspectiva anula a crítica de que “o método de construção do conhecimento é mais importante do que o conhecimento já produzido socialmente” (Duarte, 2001, p. 37), visto que a metodologia utilizada na Empresa Júnior requer uma fundamentação teórica consistente.

A terceira crítica apontada por Duarte (2001, p. 37) diz respeito à atividade do estudante, que “[...] para ser verdadeiramente educativa, deve ser impulsionada e dirigida pelos interesses e necessidades [...]”. A crítica segundo o teórico é ao fato de que “[...] é preciso que a educação esteja inserida de maneira funcional”. Entendemos que em um curso de formação profissional, o conteúdo deve atender às necessidades formativas para o exercício da profissão, de acordo com o perfil a ser formado, inclusive contemplando a formação humanística desse profissional, pois profissionalmente está inserido em um contexto social.

A quarta e última crítica apresentada pelo teórico, “[...] é a de que a educação deve preparar os indivíduos para acompanharem a sociedade em acelerado processo de mudança” (Duarte, 2001, p. 37). Não podemos negar o célere processo de desenvolvimento da sociedade, embora sejamos conscientes que há um viés econômico por trás dessa premissa para a formação da mão-de-obra, transferindo para o indivíduo a responsabilidade de atender as necessidades do mercado. Como estamos inseridos no contexto capitalista, não podemos nos abster de investimentos profissionais para inserção no mercado. Mantendo coerência com Brandão (2005, p. 103), acreditamos que “[...] assim como a vida é maior que a forma, a educação é maior que o controle formal sobre a educação”, sobrevivendo a educação às amarras do capital

e contribuindo para fazer muito mais do que está proposto na formação desses profissionais, o que podemos observar nas narrativas produzidas neste estudo.

Também, é importante ressaltar a avaliação da aprendizagem como uma prática educativa, sendo esta, um processo que visa medir e compreender o desempenho dos alunos em termos de conteúdos, conhecimentos, habilidades e competências adquiridas. Serve para ajudar os educadores a entenderem o progresso de aprendizagem dos estudantes, identificar áreas de melhoria, adaptar estratégias de ensino e tomar decisões educacionais. Além disso, a avaliação também é importante para os próprios estudantes, pois fornece *feedback* sobre seu desempenho e ajuda a corrigir rota. A avaliação da aprendizagem como prática educativa envolve continuidade, contexto e utilização de estratégias diversificadas ao longo do processo de ensino e aprendizagem. Em vez de se concentrar apenas em notas finais ou em testes pontuais, essa abordagem valoriza a avaliação como uma ferramenta para identificar o progresso. Ao adotar a avaliação como prática educativa, os educadores podem ajustar suas estratégias de ensino, oferecer *feedback* construtivo e personalizado, promover a autorreflexão dos estudantes e estimular um ambiente de aprendizagem colaborativo. Dessa forma, ressaltamos a avaliação da aprendizagem “como eixo estruturante das situações de ensino-aprendizagem”, afastando a ideia de avaliação “[...] de natureza classificatória e que apenas atende aos resultados, e a assumi-la como um processo iminentemente pedagógico que valoriza e incorpora elementos recolhidos ao longo do período de formação” (Fernandes, 2010, p. 102). Apresentamos, a seguir, o *lôcus* de formação do engenheiro, a própria UESPI como instituição, suas instalações e a Empresa Júnior.

2.4 Formação do engenheiro: a UESPI e a Empresa Júnior

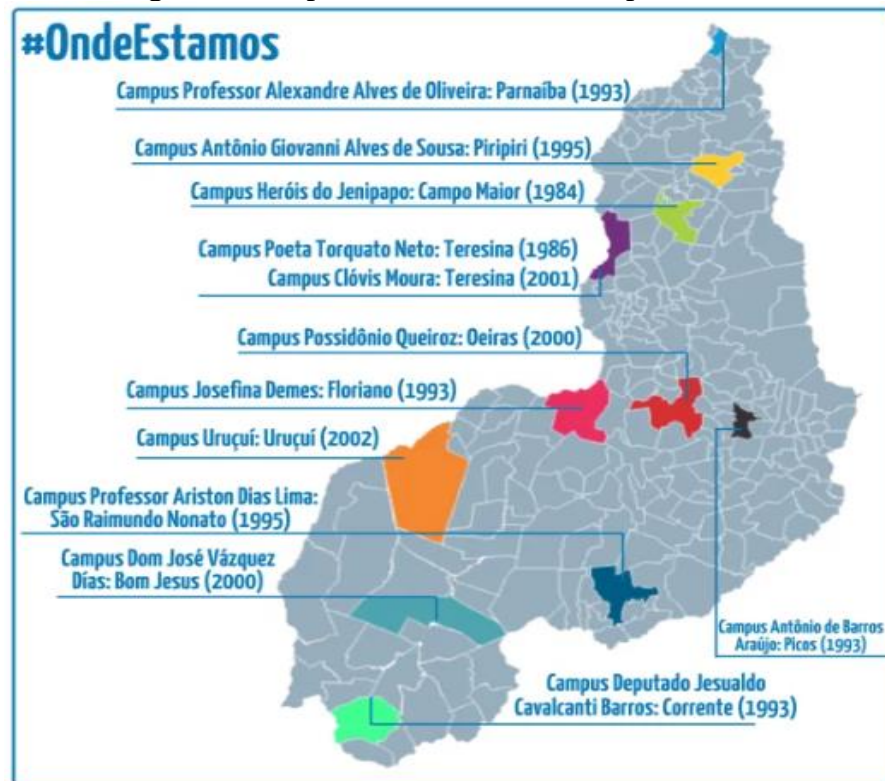
A Universidade Estadual do Piauí – UESPI tem sua origem vinculada ao Centro de Ensino Superior – CESP, criado em 1984, mantida pela Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Educação do Estado do Piauí – FADEP. O CESP tinha o objetivo de formar Recursos Humanos de nível superior, impulsionando, apoiando e concretizando as ações acadêmicas por meio do ensino, da pesquisa e da extensão, para tanto, realizou o primeiro vestibular em 1986, com a oferta de 240 vagas para os cursos de Licenciatura em Pedagogia/Magistério, Licenciatura em Ciências/Biologia, Licenciatura em Ciências/Matemática, Licenciatura em Letras/Português, Licenciatura em Letras-Inglês e Bacharelado em Administração de Empresas. Dessas, apenas as vagas referentes ao curso de

Bacharelado em Administração de Empresas eram destinadas à população em geral, sendo as demais para a professores da educação básica (UESPI, 2024a).

Em 1993, o CESP foi transformado em Universidade Estadual do Piauí – UESPI, através do Decreto Federal Nº 042/1991, que autoriza o funcionamento da UESPI, com sede em Teresina – Campus do Pirajá e outros municípios no estado do Piauí, e no final de 1995, foi criada a Fundação Universidade Estadual do Piauí – FUESPI, que passou a ser a mantenedora da UESPI (UESPI, 2022). Atualmente essa IES oferece: cento e nove cursos de graduação presencial e sete cursos de graduação na modalidade a distância; pós-graduação com seis cursos lato sensu e sete cursos Stricto Sensu; dois cursos de residências multiprofissionais e doze cursos de residências médicas. A UESPI tem sua sede em Teresina (PI), com doze campus em onze municípios do Piauí, opera vinte e seis Polos de Educação a Distância – EAD da Universidade Aberta do Brasil (UAB) e cento e vinte Polos EAD da Universidade Aberta do Piauí - UAPI e 26 Polos de oferta de cursos na modalidade PARFOR (UESPI, 2022; 2024a).

Devido a sua grande região de fronteira do estado do Piauí com o estado do Maranhão e o estado do Ceará, a UESPI atende a um grande número de estudantes advindo desses dois estados, dessa forma, a IES apresenta uma forte identidade regional, assumindo o compromisso com o desenvolvimento científico, econômico, profissional, social e cultural do estado do Piauí e região (UESPI, 2022). A Figura 5 mostra a distribuição dos campis da UESPI no estado o Piauí.

Figura 5: Campus da UESPI nos municípios do Piauí



Fonte: https://uespi.br/nossa_historia/ (2024a)

Em outubro de 2001, foi aprovado e implementado na UESPI o Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica, sendo o primeiro Curso de Engenharia Elétrica no Estado do Piauí. Hoje o Curso funciona de forma integrada com Núcleo de Formação e Pesquisa em Energias Renováveis e Telecomunicações do Piauí – NUFPERPI, no prédio do Centro de Formação Antonino Freire CFAF-UESPI (UESPI, 2022), conforme pode ser visto na Figura 6.

Figura 6: Centro de Formação Antonino Freire CFAF-UESPI



Fonte: Página oficial UESPI/Engenharia Elétrica (2024b)

A figura 6 mostra o espaço onde funciona o Curso de Engenharia Elétrica, integrado ao Núcleo de Formação e Pesquisa em Energias Renováveis e Telecomunicações do Piauí – NUFPERPI, no Bloco IV do Centro de Formação Antonino Freire (CFAF-UESPI), conta com uma sala multiuso com 50 lugares, salas de aula, salas para administração e laboratórios agrupados de acordo com as linhas de pesquisa, como mostrado nas Figuras de 7 a 11.

Figura 7: Laboratórios por complexos



Fonte: Site oficial do Curso de Engenharia Elétrica da UESPI (2024b)¹³

A figura 7 mostra o organograma com a distribuição dos laboratórios, de acordo com os complexos: Complexo de Energias Renováveis – CER, Complexo de Telecomunicações – CTCL, e o Laboratório de Eficiência e Tecnologias Industriais. A figura 8 refere-se ao Complexo de Energias Renováveis – CER, apresentando o rol de entrada dos laboratórios.

¹³ <https://sites.google.com/ctu.uespi.br/engenhariaelettricauespi/nufperpi?authuser=0>

Figura 8: Complexo de Energias Renováveis



Fonte: Site oficial do Curso de Engenharia Elétrica da UESPI (2024b)

A figura 8, faz referência ao Complexo de Energias Renováveis – CER, formado por três laboratórios: Laboratório de Práticas em Energias Renováveis - LAPER, Laboratório de Tecnologias Integradas – LATER e Centro de Monitoramento de Estudos Remotos - CMER, apresentados a seguir nas figuras de 9 a 11.

Figura 9: Laboratório de Práticas em Energias Renováveis – LAPER



Fonte: Site oficial do Curso de Engenharia Elétrica da UESPI (2024b)

A figura 9 mostra o Laboratório de Práticas em Energias Renováveis – LAPER, onde são realizadas as práticas e desenvolvimento de projetos na área de energias renováveis.

Figura 10: Laboratório de Tecnologias Integradas – LATER



Fonte: Site oficial do Curso de Engenharia Elétrica da UESPI (2024b)

A figura 10 apresenta o Laboratório de Tecnologias Integradas – LATER, onde são realizadas as práticas e desenvolvimentos de projetos na área de eletroeletrônica.

Figura 11: Centro de Monitoramento de Estudos Remotos – CMER



Fonte: Site oficial do Curso de Engenharia Elétrica da UESPI (2024b)

No Centro de Monitoramento de Estudos Remotos – CMER, conforme figura 11, são realizadas as práticas e desenvolvimentos de projetos de supervisão, automação e controle. Em seguida, apresentamos o Complexo de Telecomunicações – CTEL: formado por dois laboratórios, Laboratório de Arquitetura e Pesquisa em Redes - LAPRE e Laboratório de Redes Ópticas Passivas – LAPON, conforme figuras de 12 a 14.

Figura 12: Complexo de Telecomunicações – CTEL



Fonte: Site oficial do Curso de Engenharia Elétrica da UESPI (2024b)

A figura 12 é referente ao Complexo de Telecomunicações – CTEL, formado por dois laboratórios: Laboratório de Arquitetura e Pesquisa em Redes – LAPRE e Laboratório de Redes Ópticas Passivas – LAPON, que apresentamos a seguir nas figuras 13 e 14.

Figura 13: Laboratório de Arquitetura e Pesquisa em Redes - LAPRE



Fonte: Site oficial do Curso de Engenharia Elétrica da UESPI (2024b)

A figura 13 apresenta o Laboratório de Arquitetura e Pesquisa em Redes - LAPRE, onde são realizadas as práticas e desenvolvimentos de projetos de arquitetura de rede de comunicação.

Figura 14: Laboratório de Redes Ópticas Passivas – LAPON



Fonte: Site oficial do Curso de Engenharia Elétrica da UESPI (2024b)

A figura 14 apresenta o Laboratório de Redes Ópticas Passivas – LAPON, onde são simuladas distribuição de redes de fibra ótica em vias públicas, portando local para realização de práticas e desenvolvimento de projetos de rede de fibra ótica.

O formando do Curso de Engenharia Elétrica da UESPI recebe o título de Bacharelado em Engenharia Elétrica, após integralizar 3.960 horas, em 10 semestres, podendo atuar nas seguintes áreas: Geração, transmissão, distribuição e utilização da energia elétrica; equipamentos, materiais e máquinas elétricas; sistemas de medição e controle elétricos; materiais elétricos e eletrônicos; equipamentos eletrônicos em geral; sistemas de comunicação e telecomunicações; sistemas de medição e controle elétrico e eletrônico; e serviços afins e correlatos. Dessa forma, o Curso de Bacharelado Engenharia Elétrica da UESPI objetiva graduar engenheiros eletricitas com formação de caráter generalista, que dominem as mais variadas áreas de sua profissão, como planejamento, projeto, execução, direção e supervisão de visão crítica, criativa e inovadora, através de uma sólida formação básica, geral e humanística, associada à sua formação profissional específica (UESPI, 2022).

Para atender à Resolução do CONFEA Nº 218 de 29 de junho de 1973, a qual preconiza que o Engenheiro Eletricista é o profissional que planeja, projeta, executa, dirige, supervisiona e avalia atividades que envolvam, direta ou indiretamente, o emprego de energia elétrica, também as DCN nº 02, de 24 de abril de 2019, o PPC do Curso de Engenharia Elétrica (2022, p. 22-23), segundo o mesmo, oferece uma matriz curricular e práticas educacionais que objetivam dotar o referido profissional das seguintes competências e habilidades específicas:

- Proporcionar uma formação genérica sólida na área de Engenharia Elétrica;
- Enfatizar o conhecimento multidisciplinar dentro do âmbito profissional da Engenharia Elétrica;
- Criar mecanismos de atualização progressiva dos conteúdos, uma vez que as inovações tecnológicas ocorrem em ritmo acelerado e ininterrupto nessa profissão;
- Proporcionar as atividades de laboratório e de aplicação da Engenharia Elétrica;
- Motivar o estudante, e despertar seu interesse pelo exercício da profissão;
- Ensinar a aprender, e despertar o espírito de criação independente e de iniciativa.

No que tange à formação genérica sólida na Área de Engenharia Elétrica, o PPC aponta para formação ampla e sólida, garantindo que os estudantes adquiram os conhecimentos fundamentais necessários para atuar em diversas áreas dentro da Engenharia Elétrica. Implica incluir fundamentos teóricos e práticos, por meio de conhecimento multidisciplinar, preparando os estudantes para interagir com outras áreas do conhecimento e aplicar esses conhecimentos de forma integrada, necessários ao desenvolvimento de soluções complexas e inovadoras, atendendo à demanda por profissionais versáteis e adaptáveis. Para tanto, prevê mecanismos para a atualização constante dos conteúdos, reconhecendo a rápida evolução tecnológica da área, garantindo que o estudante esteja sempre atualizado com as últimas inovações e práticas. Para manter os estudantes motivados e com interesse pelo exercício da profissão, o PPC propõe e promove um ambiente de aprendizagem engajadora e estimulante, ensinando os estudantes a aprenderem de forma autônoma, estimulando o espírito de criação e iniciativa. Dessa forma, o PPC do Curso de Engenharia Elétrica atende às expectativas do CONFEA, Assim, conforme o PPC do Curso de Engenharia Elétrica (2022, p. 23), o perfil do Engenheiro Eletricista formado pelo Curso de Engenharia Elétrica da UESPI vem atendendo à realidade do mercado de trabalho, que absorve seus egressos com as seguintes competências e habilidades:

- Ter visão holística e humanista, ser crítico, reflexivo, criativo, cooperativo, ético, com forte formação técnica;
- Estar apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora;
- Ser capaz de reconhecer as necessidades dos usuários, formulando, analisando e resolvendo, de forma criativa, os problemas de Engenharia;
- Adotar perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em sua prática;
- Considerar os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho;

- Atuar com isenção de qualquer tipo de discriminação e comprometido com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável.
- Campo de atuação profissional:
- Aplicar conhecimentos matemáticos, físicos, químicos, informáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à Engenharia;
- Projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
- Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
- Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de Engenharia;
- Identificar, formular e resolver problemas de Engenharia;
- Desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
- Supervisionar e avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;
- Comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- Atuar em equipes multidisciplinares;
- Compreender e aplicar a ética e responsabilidades profissionais;
- Avaliar o impacto das atividades da Engenharia no contexto social e ambiental;
- Avaliar a viabilidade econômica de projetos de Engenharia;
- Assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

A organização do PPC do Curso de Engenharia Elétrica (2022) apresenta as disciplinas divididas em dez blocos, conforme apresentadas no Quadro 1. As disciplinas compõem três grandes núcleos, chamados de núcleo de disciplinas básicas, núcleo de disciplinas profissionalizante e núcleo de disciplinas específicas.

Quadro 1: Disciplinas divididas por blocos

BLOCO	DISCIPLINAS	CARGA HORÁRIA
Bloco 1	Introdução à Engenharia Elétrica, Programação I, Cálculo Diferencial e Integral I, Química Geral, Cálculo Vetorial e Geometria Analítica, Desenho Técnico I e Ciências do Ambiente.	390
Bloco 2	Programação II, Física I, Cálculo Diferencial e Integral II, Álgebra Linear, Desenho Técnico II e Sistemas Digitais	390
Bloco 3	Física II, Cálculo Diferencial e Integral III, Mecânica Geral, Laboratório de Sistemas Digitais, Arquiteturas de Sistemas Computacionais, Ciência, Tecnologia e Sociedade e Probabilidade e Estatística.	390
Bloco 4	Equações Diferenciais Ordinárias, Fenômenos de Transporte, Variáveis Complexas, Segurança do Trabalho, Materiais Elétricos e Magnéticos, Ética Profissional, Fundamentos de Administração e Metodologia e Pesquisa Científica.	360

Bloco 5	Circuitos Elétricos I, Eletromagnetismo I, Análise de Sinais e Sistemas Lineares, Cálculo Numérico, Engenharia Econômica, Empreendedorismo e Projeto Integrador I.	440
Bloco 6	Circuitos Elétricos II, Conversão Eletromecânica de Energia, Controle I, Eletrônica I, Eletromagnetismo II, Laboratório de Circuitos Elétricos, Práticas de Microcontroladores e Projeto Integrador II.	440
Bloco 7	Análise de Sistemas Elétricos de Potência, Controle II, Eletrônica II, Máquinas Elétricas, Instalações Elétricas, Princípios de Comunicação, Laboratório de Máquinas Elétricas e Laboratório de Eletrônica.	420
Bloco 8	Transmissão de Energia Elétrica, Laboratório de Controle, Eletrônica de Potência, Optativa I, Geração de Energia Elétrica, Distribuição de Energia Elétrica, Laboratório de Instalações Elétricas e Trabalho de Conclusão de Curso I.	390
Bloco 9	Optativa II, Proteção de Sistemas Elétricos, Optativa III, Laboratório de Eletrônica de Potência, Trabalho de Conclusão de Curso II.	470
Bloco 10	Trabalho de Conclusão de Curso III e Estágio Curricular Supervisionado.	270
Total		3.960

Fonte: Adaptado do PCC do Curso de Engenharia Elétrica (2022)

Quanto à prática educativa do professor nas diversas disciplinas do Curso de Engenharia Elétrica, o PPC do Curso orienta para que exista uma articulação da teoria com a prática, essa disposição deve ser contemplada no plano de curso de cada disciplina, inclusive com cronograma de atividades (UESPI, 2022). Dentro desse contexto, a Empresa Júnior: Tesla Engenharia, que neste trabalho será referenciada somente como Empresa Júnior, foi fundada em 2021, por um grupo de estudantes do curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica da UESPI que estavam cursando em sua maioria o terceiro período. Atualmente, a empresa já está formalizada com CNPJ e estatuto próprio, consta também como Projeto de Extensão dentro da universidade, o que facilita seu funcionamento. A exemplo de toda empresa, possui uma hierarquia funcional e conta com a supervisão dos professores do curso. Na Figura 15, temos a logomarca da referida empresa.

Figura 15: Logomarca da Empresa Júnior



Fonte: Site oficial do Curso de Engenharia Elétrica da UESPI (2024b)

A Empresa Júnior tem como objetivo promover experiência de mercado aos estudantes do Curso de Engenharia Elétrica da UESPI, tendo como propósito o crescimento pessoal e profissional, dos estudantes membros, por meio do oferecimento de serviços de qualidade e a um baixo custo a comunidade e contribuindo para empreendedorismo (Portfólio da Empresa) (UESPI, 2024b). Dessa feita, o objetivo da Empresa Junior se confunde com o conceito de experiência formadora, sendo essa a proposta da empresa, possibilita a criação e recriação de sentidos e significados da aprendizagem em um movimento reflexivo em que se aprende no fazer e no pensar sobre o que se fez (Josso, 2004).

No PPC (UESPI, 2022), consta que a Empresa Júnior do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica, tem a finalidade de:

- I - proporcionar aos seus membros condições necessárias às aplicações práticas de seus conhecimentos teóricos relativos à sua área de formação profissional;
- II - fomentar o empreendedorismo de seus membros;
- III - realizar estudos e elaborar diagnósticos e relatórios sobre assuntos específicos inseridos em sua área de atuação;
- IV - valorizar os estudantes da Universidade Estadual do Piauí (UESPI) no mercado de trabalho e no âmbito acadêmico, bem como a referida instituição de ensino;
- V - desenvolver profissionalmente as pessoas que compõem o quadro social por meio da vivência empresarial, realizando projetos e serviços na área de atuação dos cursos vinculados;
- VI - realizar projetos e serviços de consultoria, preferencialmente para micro e pequenas empresas, e terceiro setor, em funcionamento ou em fase de abertura, ou pessoas físicas, visando ao desenvolvimento da sociedade;
- VII - incentivar o desenvolvimento técnico e acadêmico de seus membros por meio de publicidade de treinamentos e cursos e custear a participação de alguns membros.

A Empresa Júnior, conforme a sua finalidade, garante a relação teoria-prática na formação do engenheiro, aproxima os estudantes do espaço de atuação do profissional de engenharia, capacitando-os para realização de estudos, diagnósticos, relatórios, projetos e serviços, contribuindo para uma experiência profissional real que confere um diferencial para o currículo dos participantes e, ainda, o desenvolvimento técnico e de capacitação para a gestão do seu próprio empreendimento. Por essas características, pode ser considerada como espaço formativo, visto que as experiências vivenciadas pelos estudantes contribuem com a formação do perfil do engenheiro eletricitista. Consiste, portanto, em uma experiência formadora complementar da formação do engenheiro eletricitista, não se sobrepondo ao currículo do curso (disciplinas teóricas e práticas, atividades complementares e estágio curricular obrigatório),

mas oportuniza ao estudante mais um espaço de unidade teoria-prática, portanto, soma-se a demais oportunidades formativas ofertadas pelo curso.

O funcionamento da Empresa Júnior é regido por estatuto próprio (UESPI, 2021), com as seguintes normas de funcionamento:

1. podem participar apenas os estudantes regularmente matriculados no curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica da Universidade Estadual do Piauí – UESPI;
2. os estudantes são submetidos a um processo seletivo e a um processo trainee, a fim de que preencham as vagas previstas em edital, passando por ampla divulgação nas mídias sociais da Empresa Júnior;
3. o processo seletivo consta de fases distintas, a serem discriminadas em edital de processo seletivo elaborado e aprovado pela Diretoria Executiva.
4. uma vez associado, o estudante passa a prestar serviços voluntários, nos termos da lei nº 9.608/1998¹⁴ (Brasil, 1998);
5. após ingresso os estudantes serão classificados como Trainees por um período de até 3 (três) meses. Findos os quais, passam à condição de membros efetivos ou não são efetivados.
6. Para que o Trainee seja efetivado, cabe observar as regras estatutárias de funcionamento da Empresa Júnior, como segue: respeito ao estatuto e ao regimento interno, bem como as deliberações da Diretoria Executiva; o desenvolvimento de um trabalho coletivo que preza pelo respeito em todas as relações interpessoais, tanto entre os membros, como também com clientes, colaboradores e comunidade envolvida, primando pela empatia em todos os momentos; exercício com diligência dos cargos para os quais tenham sido selecionados; o zelo pela integridade do patrimônio da empresa; o cumprimento das atividades delegadas por seu superior imediato, reportando sobre o andamento sempre que solicitado; e participando ativamente das atividades.

De acordo com o estatuto (UESPI, 2021), o desligamento do membro efetivo da empresa Júnior ocorre em razão da renúncia voluntária; do abandono das atividades pelo estudante, durante desenvolvimento de tarefa sob sua responsabilidade; conclusão, transferência, abandono, trancamento, jubilamento do curso de graduação em Engenharia Elétrica; inobservância das obrigações e vedações definidas no estatuto e nas disposições legais do Regimento Interno; pela morte do então membro ou decretação de ausência.

¹⁴ Lei nº 9.608, de 18 de fevereiro de 1998, dispõe sobre o serviço voluntário e dá outras providências.

Por ser uma empresa constituída formalmente, com Estatuto Social, a Empresa Júnior tem autonomia patrimonial, administrativa e financeira, sendo os recursos captados investidos nos objetivos a que se destina a entidade, ressalvados os gastos despendidos e bens necessários e úteis ao seu funcionamento administrativo, dispondo da seguinte organização administrativa: assembleia geral, conselho de professores e diretoria executiva.

Na próxima seção, apresentamos o caminho metodológico da pesquisa, em que detalhamos o método, o tipo de abordagem e de pesquisa, os dispositivos para produção de dados e a técnica de organização e análise dos dados empíricos.

*CAMINHO DA PESQUISA:
ASPECTOS EPISTEMOLÓGICOS E
METODOLÓGICOS*

3 CAMINHO DA PESQUISA: ASPECTOS EPISTEMOLÓGICOS E METODOLÓGICOS

Esta seção apresenta os aspectos epistemológicos e metodológicos que subsidiam a presente pesquisa, registra como objetivo geral analisar as implicações das práticas educativas desenvolvidas na Empresa Júnior como experiências formadoras no curso de Engenharia Elétrica da UESPI.

No cumprimento dessa finalidade, organizamos esta seção contemplando aspectos relativos à abordagem da pesquisa, ao método (auto)biográfico e as singularidades na pesquisa narrativa; aos dispositivos de produção das narrativas e à análise documental, ao *lócus* e aos interlocutores do estudo, e à organização e análise dos dados.

3.1 Abordagem da Pesquisa e método

Empregamos o método (auto)biográfico para investigação do contexto da Empresa Júnior, do Curso de Engenharia Elétrica da UESPI, na formação de seus integrantes (estudantes e professores), como resultado de uma construção individual e em grupo na interpretação da hermenêutica social, ou seja, na interpretação dos discursos formativos. Dessa forma, compreendemos os processos formativos como resultante das interações no contexto investigado, que, bem-sucedido em seus propósitos, tem efeito transformador na vida dos estudantes.

Vale observar que o método (auto)biográfico se insere na abordagem qualitativa, pois as narrativas não são quantificáveis e, conforme Oliveira (2010, p. 37), consiste na reflexão e na análise da realidade “[...] através da utilização de métodos e técnicas para compreensão detalhada do objeto de estudo em seu contexto histórico e/ou segundo sua estruturação”. Portanto, a abordagem qualitativa, apresentou-se mais adequada ao estudo aqui desenvolvido, uma vez que, não se detém à mera mensuração quantitativa dos resultados obtidos, mas, analisa, descreve e compreende o fenômeno revelando riqueza de detalhes.

Voltando ao método (auto)biográfico, esclarecemos que envolve a produção e análise de dados qualitativos relacionados às experiências de vida de um indivíduo, geralmente sob a forma de narrativas pessoais ou coletivas. Com o emprego das narrativas autobiográficas, diários, cartas, autobiografias, oficinas e outras fontes de dados que fornecem *insights* sobre a vida e as experiências de uma pessoa, buscando compreender perspectivas individuais e coletivas, memórias e significados atribuídos. Dessa forma, “o método biográfico apresenta-se

como opção e alternativa para fazer a mediação entre as ações e a estrutura, ou seja, entre a história individual e a história social (Bueno, 2002, p. 17).

Nesse contexto de investigação, o método (auto)biográfico coadunou com a pretensão da pesquisa, em analisar as implicações das práticas educativas desenvolvidas na Empresa Júnior como experiências formadoras no curso de Engenharia Elétrica da UESPI. Visto que o referido método possibilita reflexões sobre as experiências formadoras, observando como o indivíduo e a coletividade constroem sua formação profissional nas atividades desenvolvidas na Empresa Júnior, considerando a articulação entre biografia e educação neste espaço de aprendizagem. Em Passeggi (2008), temos que a reflexão sobre si e sobre a aprendizagem se interrelacionam com o método (auto)biográfico. Nesse sentido, a reflexão biográfica, resultante da adoção do método, de acordo com a autora, fomenta “[...] a sua capacidade de tomar consciência de si como aprendente, de saber observar o que aprende e como aprende, e de decidir sobre o que fazer com o que aprendeu” (Passeggi, 2008, p. 19).

O método (auto)biográfico, que determina na presente investigação a direção do caminho a ser trilhado, possibilitando colocar “[...] em conexão fenômenos sociais diferentes com a experiência pessoal de modo a compreendê-la de maneira nova, diferente. É assim que o método (auto)biográfico tem obtido um espaço sempre maior na pesquisa acadêmica [...]” (Benelli, 2014, p. 7).

A opção por empregá-lo se deve ao fato dele ter características investigativas que favorecem a articulação entre os conteúdos da formação e a prática profissional, ao oportunizar que cada participante reflita sobre o seu processo de formação, tomando consciência das estratégias, dos espaços e dos momentos, segundo Finger e Nóvoa (2014). Segundo Bueno (2002), permite o método (auto)biográfico contemplar a exploração de aspectos da subjetividade, constituindo-a foco central da investigação. Expressa que os estudos que adotam esse método têm acesso à realidade a partir do ponto de vista dos sujeitos históricos determinados, que neste estudo são os estudantes e professores do Curso de Engenharia Elétrica da UESPI e participantes da empresa Júnior, demonstrando que “[...] todo empreendimento de formação inscreve-se numa história e num projeto de si” (Dominicé, 2008, p. 21).

O método (auto)biográfico se fortaleceu a partir dos anos de 1980 na área da educação, embora seu surgimento tenha sido em décadas anteriores (anos 1920 e 1930), como “expressão de um movimento mais geral, que diz respeito às mudanças paradigmáticas e às rupturas que se operam no âmbito das ciências sociais no decorrer do século XX”, de acordo com Bueno (2002, p. 14). Ferrarotti (1990) e Bueno (2002) reforçam as especificidades do método

(auto)biográfico quanto aos tipos de materiais que podem ser utilizados, classificando-os em primários e secundários. Esses autores justificam a necessidade de optar, preferencialmente, pelos materiais biográficos primários, em razão da força da subjetividade que é peculiar a cada narrador ao expor sua história de vida e da própria condição de sujeito que assume igualmente a condição de participante da pesquisa, contrapondo-se ao papel de objeto em outras formas de investigação. Os materiais biográficos primários, segundo Bueno (2002, p. 18) constituem “[...] as narrativas ou relatos autobiográficos recolhidos por um pesquisador, em geral através de entrevistas realizadas em situação face a face”, para atender aos objetivos de uma determinada pesquisa.

Tanto os materiais primários utilizados nesta pesquisa produzidos em forma de narrativas nas oficinas de biografia educativa com estudantes envolvidos nos projetos da Empresa Júnior do Curso de Engenharia Elétrica da UESPI, quanto nas entrevistas narrativas produzidas com os professores, pela riqueza de detalhes de cada participante “[...] sujeito ativo nesse processo de apropriação do mundo social, traduzido em práticas que manifestam a sua subjetividade”, conforme afirmam Bueno (2002, p. 19) e Ferrarotti (1990).

Além destes, foram utilizados também outros tipos de materiais na pesquisa, classificados como secundários, que são os relatórios dos projetos desenvolvidos na Empresa Júnior, que subsidiaram a descrição do problema a ser resolvido pelos estudantes, da fundamentação teórica que apoiou as soluções apresentadas, além dos processos e procedimentos adotados, dos desafios e das dificuldades vivenciados.

Conforme apontamos, as narrativas orais e escritas foram produzidas com intencionalidade no âmbito da abordagem qualitativa, no processo da pesquisa que se caracteriza como pesquisa-formação, visto que, no seu desenvolvimento tanto o pesquisador quanto os sujeitos participantes do estudo estão se formando e (auto)formando continuamente de forma recíproca e em partilha.

A perspectiva de pesquisa-formação, trabalhada pelos autores nos anos 1990, reatualiza-se, no sentido de dar resposta à vida, em seus desafios socioambientais, profissionais, éticos, fertilizando, nas ciências humanas, tesouros escondidos, experiências de vida, construção de saberes e formação humana. **Uma pesquisa que se envolve e se mistura com a vida, ao longo do processo, que entrelaça movimentos indissociáveis de pesquisarformar** (grifo nosso) (Bragança, 2021, p. 4).

Portanto, a pesquisa-formação se caracteriza entre memória e narração e pelo fato que todos os envolvidos estão em processo de formação, tanto o pesquisador como os estudantes,

sendo as narrativas produzidas no contexto da investigação fontes de pesquisa e movimento de transformação dos sujeitos. No presente estudo, a pesquisa-formação ocorreu no cenário de convivência diária do pesquisador, a Empresa Júnior e pelo uso das oficinas de biografia educativa com os estudantes envolvidos nos projetos para a produção dos dados empíricos, também por meio de entrevistas narrativas com os professores. Como vemos, não há separação entre o processo de pesquisa e o de formação, pois, há espaço para juntos produzirem conhecimentos e aprendizados.

[...] na **pesquisa-formação** não há uma **separabilidade** entre quem pesquisa e quem se forma, mas uma articulação profícua e simultânea desencadeada nos processos de aprendizagem, formação e constituição da experiência da pesquisa reciprocamente enquanto todos os envolvidos estão se transformando e tecendo uma consciência reflexiva dos percursos e itinerários que tecem ao longo da caminhada trilhada (Bragança; Moraes, 2021, p. 300-301, *grifo dos autores*).

Os envolvidos estão o tempo todo aprendendo, incluindo o pesquisador, nas experiências vivenciadas e nos processos reflexivos acerca da experiência formadora desenvolvida na Empresa Júnior, quanto aos processos e procedimentos para a busca de solução da problemática eleita, além dos fundamentos teóricos que subsidiaram a tomada de decisão. Outro dispositivo utilizado que reforça a concepção da pesquisa-formação, foi a entrevista narrativa destinada à produção de dados junto aos professores, visto que

Nas narrativas, uma multiplicidade de sentidos podem ser revelados, compreensões e interpretações oriundas de quem narra, de quem lê a narrativa ou de quem a ouve, a vê, enfim, dos sujeitos envolvidos na tessitura entre o narrar, compreender e refletir a experiência se compondo em narrativas dos múltiplos aspectos que lhes constituem quando narra o que narra (Bragança; Moraes, 2021, p. 12).

Tanto as oficinas de biografia educativa com estudantes, como as entrevistas com os professores sobre as experiências formadoras na Empresa Júnior, produziram narrativas que constituíram o corpus empírico do estudo desenvolvido, somando-se ao Diário de Pesquisa, que o próprio pesquisador produziu suas narrativas. Em todos os dispositivos utilizados houve espaço para a compreensão e a reflexão das experiências formadoras, visto que, conforme Josso (2020), no trabalho biográfico há forte implicação do participante, que o leva à definição e à compreensão do seu processo formativo.

Bueno (2002, p. 22) traz a importância do método (auto)biográfico e das narrativas de vida enquanto uma teoria da formação de adultos, que nos remete à perspectiva da pesquisa-formação, visto que “[...] prioriza o papel do sujeito na sua formação, o que quer dizer que a própria pessoa se forma mediante a apropriação de seu percurso de vida, ou do percurso de sua vida escolar”.

Coerente com essa perspectiva, no presente estudo, mediante a oportunidade oferecida aos estudantes e aos próprios professores de refletirem sobre os processos e procedimentos de resolução de problemas na Empresa Júnior, bem como de seus fundamentos teóricos, revisitando-os, desenvolveram nos estudantes uma consciência das suas aprendizagens, consolidando-as, e nos professores uma consciência dos processos educativos que possibilitaram a apropriação do conhecimento pelos estudantes, reforçando “[...] o caráter formativo do método, uma vez que ao voltar-se para seu passado e reconstituir seu percurso de vida o indivíduo exercita sua reflexão e é levado a uma tomada de consciência tanto no plano individual como no coletivo” (Bueno, 2002, p. 23).

Para Finger e Nóvoa (2014, p. 21-22), mais do que um método de investigação, o método (auto)biográfico é um instrumento de formação, que permite “[...] seja concedida uma atenção muito particular e um grande respeito pelos processos das pessoas que se formam”. Segundo esses autores, “[...] permite considerar um conjunto alargado de elementos formadores, normalmente negligenciados pelas abordagens clássicas, e, sobretudo, possibilita que cada indivíduo compreenda a forma como se apropriou desses elementos formadores”.

Enquanto um dos elementos formadores por excelência, Ferrarotti (2014, p. 32) esclarece que “O método (auto)biográfico procura atribuir à subjetividade um valor de conhecimento”, adotando como metodologia para caminhar na direção apontada por esse método, os materiais biográficos primários, ou seja, as narrativas autobiográficas recolhidas nos processos formativos, pela riqueza objetiva do material biográfico.

Ferrarotti (2014, p. 45) esclarece que essas narrativas são sobre uma práxis humana, a partir das experiências vividas, neste caso concreto, no processo formativo do engenheiro eletricitista. Essa metodologia, conseqüentemente, nos permitiu analisar a formação do perfil do egresso nos cursos de engenharia, compreendendo os processos formativos no contexto da Universidade Estadual do Piauí, transpondo do individual para o coletivo, ou seja, nas palavras do teórico, “[...] procurando o objetivo a partir do subjetivo, descobrindo o geral pelo particular.”.

Além da pesquisa formação com o uso dos dispositivos de narração oral (Oficinas de biografia educativa e Entrevistas Narrativas) e escrita (Diário de Pesquisa), a pesquisa documental esteve presente na investigação proposta, visto que utilizamos os relatórios produzidos no contexto da Empresa Júnior, que apresentam os processos e os produtos da experiência formadora. Para Prodanov e Freitas (2013, p. 55), “a pesquisa documental baseia-se em materiais que não receberam ainda um tratamento analítico ou que podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa”. Neste caso, os relatórios, foram utilizados com o objetivo de caracterização das práticas educativas desenvolvidas na Empresa Júnior do Curso de Engenharia Elétrica da UESPI, explicitando suas dimensões teórico-metodológicas e identificação das características definidas para o perfil do egresso.

3.2 Dispositivos para produção de dados

Utilizamos para a produção dos dados empíricos, os seguintes dispositivos: Diário de Pesquisa, Relatórios dos projetos da Empresa Júnior, oficinas de biografia educativa com estudantes envolvidos nos projetos da Empresa Júnior e a entrevista narrativa com os professores, cujos procedimentos metodológicos detalharemos a seguir.

3.2.1 Diário de Pesquisa

A escrita do Diário de Pesquisa, foi realizada pelo pesquisador para descrição das vivências no contexto da Empresa Júnior, contribuindo para o atendimento ao objetivo de caracterização das práticas educativas desenvolvidas na mencionada Empresa, explicitando suas dimensões teórico-metodológicas e identificando as características definidas para o perfil do egresso. Também denominamos esse dispositivo de Diário de Bordo, que Porlán e Martín (1997, p. 20, tradução livre), compreendem-no como “[...] um guia de reflexão sobre a prática [...]”, neste caso, a prática educativa desenvolvida na empresa Júnior, ou seja, reflexão sobre a forma que favoreceu a tomada de consciência acerca das experiências formadoras pelos estudantes e professores.

Corroborando para a compreensão do que consiste o Diário de Pesquisa, Delory-Momberger (2016, p. 75) explica tratar-se de “[...] um dispositivo de escrita próprio para traçar as diferentes sequências e experiências no percurso de formação”. Nesse caso, nos processos de formação que aconteceram na Empresa Júnior, do Curso de Engenharia Elétrica da UESPI.

Delory-Momberger (2016, p. 83) ainda ressalta que se constitui em um dispositivo qualificante para a pesquisa, com a recomendação de que a escrita seja frequente, para que não escape os detalhes, pois ao permitir a biografização pela escrita imediata das experiências, ou seja, o registro “[...] o mais próximo possível do vivido, do sentido, do pensado no momento”, não ocorre a perda de elementos da observação da ação e das reflexões oportunizadas.

O objetivo primordial do Diário de Pesquisa nesta pesquisa é registrar os momentos vivenciados durante a pesquisa para uma posterior rememoração pelo pesquisador, pois “Somente quando se relê o que se escreveu é que se pode discernir relações, reconhecer sinais, reconstruir o caminho” (Delory-Momberger, 2016, p. 84). Além da rememoração, nesta investigação, o seu uso permitiu comparar os registros do diário com as narrativas produzidas pelos estudantes e pelos professores, e, em muitos momentos, serviu levantarmos novos questionamentos e trazer novas discussões, contribuindo com a caracterização das práticas educativas desenvolvidas na Empresa Júnior e com a identificação das características do perfil do egresso afloradas no processo formativo.

Com essa finalidade, detalhamos no roteiro da escrita do Diário de Pesquisa os seguintes aspectos: tempos, projetos (problema, ideias e soluções encontradas), atividades desenvolvidas (processos e procedimentos), indicação dos participantes e competências e habilidades presentes e reflexões propostas sobre os resultados.

3.2.2 Relatório dos projetos

Com o objetivo de caracterizar as práticas educativas desenvolvidas na Empresa Júnior do Curso de Engenharia Elétrica da UESPI para explicitar suas dimensões teórico-metodológicas e identificar as características definidas para o perfil do egresso, a partir de cada projeto desenvolvido e como base das experiências formadoras na Empresa Júnior, durante o tempo da investigação, os relatórios produzidos serviram de subsídio na produção de dados para as análises empreendidas no desenvolvimento da pesquisa. Foram três projetos analisados durante o desenvolvimento da investigação, pois o quantitativo de projetos dependeu do ritmo empreendido pelos próprios estudantes, no contexto da Empresa Júnior e no tempo destinado à produção dos dados empíricos da pesquisa.

Chamamos de relatório dos projetos, a narrativa formal escrita pelos estudantes do Curso de Engenharia Elétrica acerca dos processos formativos coletivos, vivenciados na Empresa Júnior. Segundo o dicionário Dicio (2024), relatório é um texto produzido que contém

o detalhamento de uma ação desenvolvida, expondo os fundamentos, os processos e os resultados, que, no contexto desta investigação, consiste nos documentos produzidos pelos estudantes que detalharam os seguintes aspectos: problema, teorias que fundamentam a resolução do problema, processos e procedimentos adotados, soluções, desafios e dificuldades.

Com base em Delory-Momberger (2016, p. 88), compreendemos que essa biografização coletiva sobre o desenvolvimento do projeto em pauta na Empresa Júnior, ao tempo em que “[...] contribui para a inscrição biográfica da experiência na formação e na pesquisa”, contribui também para a qualidade dos processos formativos ao oportunizar a reflexão crítica sobre os processos vividos, acerca da apropriação dos conhecimentos, relacionando-os aos contextos das experiências formadoras para a busca de soluções racionais, considerando a ética como elemento norteador.

Foram três os projetos desenvolvidos. São eles: Projeto de Instalação Elétrica para Clínica e Projeto de uma usina com dois geradores de energia fotovoltaica de 8kWp cada e o Projeto de uma usina geração de energia fotovoltaica de 10kWp. Os relatórios da experiência formadora dos respectivos projetos, foram disponibilizados pela Empresa Júnior.

O primeiro Projeto trata-se de uma Clínica Escola de uma faculdade que oferece diversos cursos na área da saúde em Teresina, tais como: Enfermagem, Odontologia, Psicologia, e se credenciando para receber o Curso de Medicina. O projeto foi apresentado ao grupo pelo professor que também coordena a Empresa Júnior. Inicialmente a proposta previa a construção de uma subestação de 13,8KV para fornecimento de energia destinada à clínica e às instalações elétricas da própria clínica, para atendimento a diversas especialidades entre elas: odontológicas, com a instalação de diversos consultórios e equipamentos específicos, além de salas de estetização de material, centro de processamento de dados e outras particularidades desse tipo de empreendimento. Vale ressaltar que, pela especificidade do empreendimento, o projeto tornou-se mais desafiador, com uma gama maior de aprendizado. Ficando sobre a responsabilidade da Empresa Júnior o projeto e o acompanhamento da obra, o que foi feito com visitas técnicas acompanhadas pelo professor orientador.

O segundo projeto, que na verdade a princípio seriam dois projetos de duas unidades geradoras fotovoltaico integrados à rede de distribuição, e, portanto, de geração distribuída, sendo cada sistema com inversores de 8kW e 32 módulos de 550W, instalados em duas residências distintas, passou a ser um único projeto, pois, em visita técnica ao local pelo professor orientador e estudantes, foi identificado um problema de sombreamento em uma das

residências. O problema foi relatado ao cliente que optou pela instalação dos dois sistemas em uma única residência com consumo remoto para a segunda residência.

A unificação dos sistemas trouxe uma maior dificuldade ao projeto, pois a normativa da concessionária de energia local de Teresina (PI), onde o empreendimento está instalado, prevê que, para sistemas de até 10kW de potência, a documentação apresentada para homologação do sistema e conexão com a rede de distribuição é simplificada. Porém para sistemas acima de 10kW, é necessário acrescentar a documentação do projeto, o Desenho Multifilar, Planta de Localização e Detalhes das Instalações, ou seja, um acréscimo significativo na complexibilidade do projeto.

O terceiro projeto, também de uma unidade geradora fotovoltaico integrado à rede de distribuição, caracterizada com geração distribuída, com um inversor de 10kW e 22 módulos de 550W, instalados em uma residência, sendo esse o menor projeto e de menor complexidade.

3.2.3 Oficinas de biografia educativa

No âmbito da pesquisa formação, com vistas a descrever como os envolvidos nas práticas educativas da Empresa Júnior, no Curso de Engenharia Elétrica da UESPI, se produzem, ou não, como sujeitos da formação, e também para compreender como as práticas educativas contribuem para a formação do perfil do Engenheiro Eletricista, utilizamos as oficinas de biografia educativa com os estudantes envolvidos no desenvolvimento dos projetos. A ideia da oficina biográfica educativa está apoiada em Delory-Momberger (2008), que a compreende como espaço de criação de condições concretas que permitem que cada participante construa e se aproprie da história de seu percurso de formação, fazendo emergir, a partir da biografia formativa, um projeto de si.

Como procedimento na educação de adultos, do ponto de vista epistemológico e metodológico, segundo Delory-Momberger (2008, p. 95), os procedimentos teóricos que asseguram um lugar especial para a história de vida no processo autoformativo, os quais podem ser sintetizados com base em dois aspectos: “o primeiro diz respeito ao estatuto da narrativa na experiência que o “sujeito” faz de si mesmo por meio da produção de sua “história”; o segundo concerne à dimensão do “projeto” constitutivo da “história de vida” e do processo de formação”.

O critério de participação nas oficinas biográficas educativas foi o fato de ser estudante do Curso de Engenharia Elétrica da UESPI e membro ativo da Empresa Júnior, e ter participado de um ou mais projetos dentre os citados. Como proposta para a Oficina de biografia educativa,

apresentamos o seguinte roteiro aos estudantes do Curso de Engenharia da UESPI, elaborado pelo pesquisador com base nos objetivos da investigação proposta. Vejamos o Quadro 2 que apresenta as etapas da Oficina de Biografia Educativa.

Quadro 2: Etapas da Oficina de Biografia Educativa

ETAPAS	DESCRIÇÃO DAS ETAPAS
Tempo I – Tempo de Informação e Narrativa Individual	1. Boas vindas com café da manhã e momento de confraternização; 2. Apresentação dos objetivos da Oficina de Biografia Educativa; 3. Apresentação do curta-metragem animado “Seu filho vai ser um engenheiro”; 4. Elaboração coletiva do Contrato Biográfico com as regras de funcionamento da Oficina de Biografia Educativa e organização do cronograma dos encontros; 5. Apresentação e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE; 6. Tratado sobre a primeira atividade - Escrita (auto)biográfica sobre o perfil pessoal e profissional - os caminhos que me levaram à engenharia elétrica; 7. Agradecimentos.
Tempo II – Tempo de Refletir Coletivamente	1. Boas vindas com café da manhã e momento de confraternização. 2. Dinâmica: a construção de um barco de papel. Reflexão sobre a dinâmica; 3. Apresentação dos eixos e reflexão coletiva: • Problema a ser resolvido e o seu contexto, • Fundamentos teóricos que dão suporte à tomada de decisão, • Processos e procedimentos adotados e • Resultados obtidos. • Outras formas de solução do problema. 4. Agradecimentos.
Tempo III – Tempo de Narrar Coletivamente	1. Boas vindas com café da manhã e momento de confraternização; 2. Apresentação do texto de Leandro Vieira: “Você é o único responsável pela sua formação... e pelo seu destino!”, leitores e reflexões colegiadas; 3. Apresentação dos eixos para a narrativa autobiográfica individual, tendo como referência os conteúdos na aprendizagem das experiências formativas e suas contribuições para a produção do perfil do engenheiro: ✓ O que já sabia sobre a temática antes do desenvolvimento do projeto, ✓ O que aprendi no desenvolvimento do projeto, quanto aos conteúdos: ✓ conceituais que fundamentaram a tomada de decisão (o que foi preciso saber (teorias/conceitos)), ✓ procedimentais (o que foi preciso saber fazer (regras, técnicas, métodos, estratégias, competências e habilidades, ordem de execução) e ✓ atitudinais (que atitudes foram assumidas para a solução do problema). 4. Agradecimentos.
Tempo IV – Tempo de Socializar as narrativas individuais para a produção de um projeto profissional pessoal.	1. Boas vindas; 2. Apresentação de slides com o perfil do egresso proposto no PPC do Curso de Engenharia Elétrica; 3. Reflexão coletiva dos dados produzidos e do trabalho da pesquisa; 4. Reflexões sobre o projeto profissional pessoal dos estudantes; 5. Agradecimentos e confraternização.

Fonte: Elaborado pelo pesquisador com base nos objetivos da pesquisa (2022).

As oficinas de biografia educativa oportunizaram as narrativas como espaço de produção do sujeito, o que Delory-Momberger (2008) caracteriza como espaço de “formalidade” aberto ao projeto de si. Os procedimentos de formação nas oficinas de biografia educativa permitiram que cada estudante pudesse refletir sobre as aprendizagens, competências e habilidades desenvolvidas na execução dos projetos na Empresa Júnior e acerca das experiências formativas que contribuíram para a construção do perfil profissional do engenheiro. Assumindo a perspectiva de Delory-Momberger (2008, p. 26), o biográfico foi utilizado na pesquisa como uma categoria da experiência, visto que permitiu aos estudantes “[...] nas condições de sua inscrição sócio-histórica, integrar, estruturar, interpretar as situações e os acontecimentos vividos.”.

Os encontros foram marcados aos sábados pela manhã, no espaço do Curso de Engenharia Elétrica na UESPI, para não comprometer as atividades desenvolvidas pelos estudantes durante a semana. As reflexões produzidas foram gravadas (com a autorização prévia dos participantes), constituindo o corpus empírico do estudo, de forma a atender aos objetivos da pesquisa. Conforme estava proposto e para atendimento das finalidades da pesquisa, dividimos as oficinas de biografia educativa em quatro tempos: Tempo I – Tempo da Informação, Tempo II – Tempo de refletir coletivamente, Tempo III – Tempo de narrar individualmente e Tempo IV – Tempo de Socializar as narrativas individuais para a produção de um projeto profissional pessoal, concluindo com a proposta do projeto de si, que é compreendido como “[...] um impulso para a frente, uma orientação para o futuro” (Delory-Momberger, 2008, p. 63), em que o indivíduo busca os pontos de referência para o futuro profissional pessoal.

O Tempo I – Tempo da Informação corresponde ao encontro em que os estudantes tiveram o acesso aos objetivos do estudo que estava sendo desenvolvido, com os detalhes sobre a pesquisa proposta, quanto a sua temática, aos objetivos e aos procedimentos do estudo. Na oportunidade, após esclarecer as dúvidas relativas à execução da pesquisa e da participação dos estudantes, elaboramos coletivamente o Contrato Biográfico¹⁵ com as regras de funcionamento

¹⁵ Contrato biográfico – o contrato foi firmado de forma oral com os estudantes do Curso de Engenharia Elétrica da UESPI, que atenderam ao critério de inclusão na pesquisa: ter participado de um ou mais projetos desenvolvidos na Empresa Júnior. O contrato foi firmado na primeira oficina biográfica educativa e rememorado nas demais oficinas pelo pesquisador. Consistia em acordar coletivamente os dias e horários de encontro e, na ocasião, o pesquisador informou como seriam conduzidas as reuniões, oferecendo um espaço para participação de todos. Segundo Delory-Momberger (2006, p. 366), o “contrato, que pode ser passado oralmente ou por escrito, é o ponto de consolidação do ateliê biográfico: ele fixa as regras de funcionamento, enuncia a intenção auto-formadora, oficializa a relação consigo próprio e com o outro no grupo como uma relação de trabalho”. Vale salientar que, esse contrato biográfico diverge do conceito dado no contexto jurídico, como o resultado de um processo de

da Oficina de Biografia Educativa e organizamos o cronograma dos encontros, sendo o encontro IV, para a produção e socialização das narrativas (Tempo IV) seria agendado após a última oficina biográfica. No final, após a apresentação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, os documentos foram assinados pelos participantes e pelo pesquisador em duas vias, sendo que todos ficaram de posse de uma via do documento.

No final da oficina, entregamos o roteiro da narrativa individual referente ao perfil pessoal e profissional - os caminhos que me levaram até a engenharia elétrica. A narrativa foi desenvolvida pelos estudantes e entregue no prazo acordado por e-mail ou pessoalmente na oficina seguinte.

Referente ao Tempo II – Tempo de refletir coletivamente, ocorreu conforme previamente agendado com os participantes, no sábado pela manhã, nas instalações da UESPI, mais precisamente na sala 02 do prédio onde funciona o Curso de Engenharia Elétrica. A oficina de biografia educativa desenvolveu-se envolvendo as seguintes reflexões a partir de alguns questionamentos propostos pelo pesquisador: Problema a ser resolvido e seu contexto; aspectos teóricos que fundamentaram a tomada de decisão; processos e procedimentos adotados e resultados obtidos; e, outras formas de solução do problema.

Na atividade referente ao Tempo III – Tempo de narrar coletivamente, os estudantes participantes da pesquisa, produziram uma narrativa coletiva sobre a experiência formativa tendo sido proposto alguns tópicos para reflexão: o que já sabia sobre a temática antes do desenvolvimento do projeto; o que aprendeu no desenvolvimento do projeto, quanto aos conteúdos: conceituais que fundamentaram a tomada de decisão (o que foi preciso saber (teorias/conceitos), procedimentais (o que foi preciso saber fazer (regras, técnicas, métodos, estratégias, competências e habilidades, ordem de execução) e atitudinais (que atitudes foram assumidas para a solução do problema); e, quais as contribuições da experiência formativa (reflexão individual e coletiva) para a produção do perfil do engenheiro.

No Tempo IV – Tempo de Socializar, houve a apresentação de slides com o perfil do egresso do Curso de Engenharia requerido nas Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, Resolução nº 02, de 24 de abril de 2019, e proposto no PPC do Curso de Engenharia Elétrica para atendimento a esse perfil requerido, conforme exposto a seguir.

negociação entre partes, que “seria a forma prática, legítima e jurídica de estabelecimento de relações entre o biógrafo e os detentores de informações sobre o biografado (parentes, acervos, etc.)” (Gaudêncio, 2022, p. 184).

Quadro 3: Resolução nº02/2019 - PCC Eng. Elétrica

Resolução nº 02, de 24/04/2019 Perfil do Engenheiro Eletricista	PPC do Curso de Engenharia Elétrica da UESPI/2022
I - Ter visão holística e humanista, ser crítico, reflexivo, criativo, cooperativo e ético e com forte formação técnica; II - Estar apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora; III - Ser capaz de reconhecer as necessidades dos usuários, formular, analisar e resolver, de forma criativa, os problemas de Engenharia; IV - Adotar perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em sua prática; V - Considerar os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho; VI - Atuar com isenção e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável.	I - Aplicar conhecimentos matemáticos, físicos, químicos, informáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à Engenharia; II - Projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados; III - Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos; IV - Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de Engenharia; V - Identificar, formular e resolver problemas de Engenharia; VI - Desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas; VII - Supervisionar e avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas; VIII - Comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica; IX - Atuar em equipes multidisciplinares; X - Compreender e aplicar a ética e responsabilidades profissionais; XI - Avaliar o impacto das atividades da Engenharia no contexto social e ambiental; XII - Avaliar a viabilidade econômica de projetos de Engenharia; XIII - Assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

Fonte: Adaptado da Resolução nº 02, de 24/04/2019 (Brasil, 2019) e do PPC do Curso de Engenharia Elétrica (UESPI, 2022).

Com base em Delory-Momberger (2008), apresentamos descrição do perfil do engenheiro eletricista subsidiou a reflexão desenvolvida posteriormente acerca das contribuições da experiência formativa para a formação do perfil proposto pelo Curso e serviu como material para um projeto profissional pessoal, momento em que cada participante articulou três dimensões: passado (experiências formativas vivenciadas na Empresa Jr), presente (espaço que oportuniza reflexão e sobre vivência de experiências que contribuem para a formação do perfil do Engenheiro) e futuro (projetos profissionais e de formação continuada). Ao final, cada um dos participantes traçou oralmente as suas impressões para a produção de um projeto profissional pessoal. Por fim, refletimos sobre a pesquisa e fechamos com os agradecimentos.

3.2.4 Entrevista narrativa

A entrevista narrativa foi realizada com os dois professores que acompanham as experiências formativas na Empresa Júnior, professor supervisor, em momentos distintos e nas dependências da UESPI, no espaço destinado ao Curso de Engenharia Elétrica. Os dois professores são lotados no Centro Tecnológico e Urbano – CTU, sendo professores do Curso de Engenharia Elétrica e do Curso de Tecnólogo em Energias Renováveis, ambos coordenaram o primeiro Curso. Antes da entrevista, apresentamos informações referentes à pesquisa e procedemos aos esclarecimentos necessários para a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE.

Na pesquisa proposta, a entrevista narrativa com os professores objetivou compreender como as práticas educativas contribuem para a formação do perfil do Engenheiro Eletricista, a partir da perspectiva dos professores supervisores participantes, levando-os a refletirem acerca da importância das práticas educativas para a consolidação do projeto pedagógico. Desse modo, é importante compreender que nas entrevistas narrativas, “Não apenas o curso “externo” dos acontecimentos, mas também as “reações internas”, as experiências do portador da biografia com os acontecimentos e sua elaboração interpretativa” foram considerados importantes para a pesquisa proposta (Schütze, 1983, p. 213).

Partindo desse pressuposto, apropriamo-nos dos estudos de Jovchelovitch e Bauer (2010) para compreender que as narrativas se desenvolvem de infinitas maneiras, se fazendo presente em todos os contextos e em todo lugar onde existem relações humanas. A ação de narrar histórias é inerente ao ato de comunicação humana e todos nós, em algum momento, contamos e recontamos histórias, o que configura uma capacidade universal da humanidade que, neste estudo, traz como foco as experiências formativas vivenciadas no contexto da Empresa Júnior para a produção do perfil profissional do engenheiro.

A seguir apresentamos as fases observadas para a realização da entrevista narrativa empreendida com os professores, cientes de que, de acordo com Schütze (1983), foi fundamental para o entrevistador considerar a estrutura temporal e sequencial das narrativas, na consideração que estas são uma junção de estruturas processuais maiores ou menores, que variam de acordo com a perspectiva e trajetória de vida de cada sujeito e que, por sua vez, estão estruturadas em sequência de acontecimentos entre si: destacados nas narrativas em nível de maior ou menor relevância, a partir da rememoração do portador da biografia.

Considerando as ideias de Jovchelovitch e Bauer (2010), no sentido de uma melhor compreensão da estrutura organizacional do processo que envolveu a realização desse dispositivo dentro da pesquisa e melhor orientação para o entrevistador/pesquisador. A propósito, trazemos o Quadro 4 que apresenta de forma explicativa as fases principais da entrevista narrativa, no qual referendamos sua realização junto aos dois professores do Curso de Engenharia Elétrica da UESPI.

Quadro 4: Fases principais da entrevista narrativa

FASES	REGRAS
1. Preparação	Exploração do campo Formulação de questões exmanentes (aquelas que refletem intenções do pesquisador, suas formulações e linguagens. As questões exmanentes distinguem-se das imanentes: temas, tópicos e relatos de acontecimentos que surgem durante a narração).
2. Iniciação	Formulação do tópico inicial para narração.
3. Narração central	Não interromper Somente encorajamento não verbal para continuar a narração Esperar para os sinais de finalização
4. Fase de perguntas	Somente "Que aconteceu então?" Não dar opiniões ou fazer perguntas sobre atitudes Não discutir sobre contradições Não fazer perguntas do tipo "por quê?" Ir de perguntas exmanentes para imanentes
4. Fala conclusiva	Parar de gravar São permitidas perguntas do tipo "por quê?" Fazer anotações imediatamente depois da entrevista.

Fonte: Jovchelovitch e Bauer (2010, p. 95).

Na fase de preparação, quanto à exploração do campo de pesquisa, não tivemos nenhuma dificuldade, visto que estamos inseridos neste contexto como docente. Para a realização das entrevistas narrativas, conversamos individualmente com cada um dos dois professores e descrevemos a proposta da pesquisa. Sensibilizamos os colegas professores do Curso de Engenharia Elétrica para a colaboração com o estudo e todos assumiram o compromisso em participar. A proximidade com os professores permitiu essa sensibilização e o compromisso em participar, além do fato de que, no momento da entrevista, permitiu uma melhor fruição das narrativas pelos professores.

Assim, de posse do roteiro previamente organizado, contendo a questão geradora e as questões exmanentes (aquelas que refletem as intenções da pesquisa, em que o pesquisador estabeleceu suas formulações e linguagens, conforme Jovchelovitch e Bauer (2010), agendamos com os professores data e horário para cada entrevista narrativa, no próprio espaço

institucional do curso. Apresentamos a seguir, o roteiro da entrevista narrativa com a questão geradora e as questões exmanentes, conforme o Quadro 5:

Quadro 5: Entrevista narrativa – Questões geradoras

QUESTÃO GERADORA
O Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Elétrica da UESPI, em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais (Brasil, 2019) para os cursos de engenharia, propõe para a formação do perfil do egresso, “[...] uma sólida formação técnico-científica e profissional que o capacite a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade” (UESPI, 2022, p. 22). Quais as implicações das práticas educativas desenvolvidas na Empresa Júnior para a produção do perfil do egresso proposto para o Curso de Engenharia Elétrica da UESPI, considerando os tempos, projetos (problema, ideias e soluções encontradas), atividades desenvolvidas (processos e procedimentos), competências e habilidades presentes e reflexões propostas sobre os resultados.
ESTÍMULOS À QUESTÃO GERADORA
1. Na sua percepção, qual a importância da Empresa Júnior para a formação do engenheiro? 2. Conte um pouco sobre os projetos desenvolvidos na Empresa Júnior. 3. Comente sobre os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais operacionalizados no desenvolvimento dos projetos na Empresa Júnior e como contribuem para a formação do perfil do engenheiro. 4. Que competências e habilidades os estudantes desenvolvem com as experiências formativas? 5. Como é realizado o acompanhamento dos professores das experiências formativas desenvolvidas na Empresa Júnior? 6. Como acontece a avaliação dos projetos desenvolvidos e da aprendizagem dos estudantes?

Fonte: Elaborado pelo pesquisador, com base em Jovchelovitch e Bauer (2010).

Iniciamos a segunda fase com a formulação da questão geradora que constitui o tópico inicial para narração pelos professores. Nas duas entrevistas, deixamos que os participantes narrassem de forma livre com base na questão geradora e, no decorrer das narrativas, incentivamos a sua continuidade com a expressão corporal, confirmando e mostrando que estávamos atentos.

Após esse momento, passamos para a terceira fase (fase das perguntas), em que apresentamos as questões exmanentes como estímulos ao aprofundamento de alguns aspectos narrados, acrescidas das questões imanentes (distinguem-se das exmanentes, por serem temas, tópicos e relatos de acontecimentos que surgiram durante a narração), conforme Jovchelovitch e Bauer (2010).

Por último, na quarta fase, paramos a gravação da entrevista narrativa e, mais à vontade e numa conversa entre colegas, esclarecemos alguns pontos que não haviam ficado claro quanto

à posição dos professores. Por fim agradecemos e, após o encerramento da entrevista narrativa, registramos no Diário de Pesquisa as narrativas que não foram gravadas.

3.3 *Lócus* e Interlocutores da Pesquisa

Como contexto de investigação empírica, optamos pelo espaço da Universidade Estadual do Piauí - UESPI/Campus Poeta Torquato Neto, mais precisamente no Centro de Formação Antonino Freire CFAF-UESPI, onde funcionam de forma integrada o Núcleo de Formação e Pesquisa em Energias Renováveis e Telecomunicações do Piauí – NUFPERPI, o Curso de Engenharia Elétrica e a Empresa Júnior. A UESPI é um *lócus* de referência em cursos de formação de engenheiros no Piauí.

Os sujeitos participantes desta investigação são estudantes que atuam na Empresa Júnior do Curso de engenharia Elétrica, THESLA Engenharia, convidados a aderirem voluntariamente, assinando um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, e os professores que atuam no acompanhamento das experiências formadoras desenvolvidas neste *lócus* de formação. As práticas educativas desenvolvidas no âmbito da Empresa Júnior representam o objeto de nossa investigação, quanto às atividades formadoras para a construção do perfil do engenheiro, conforme proposto no Projeto Pedagógico de Curso - PPC do Curso de Engenharia Elétrica (UESPI, 2022).

No total, dez estudantes participaram dos três projetos desenvolvidos pela Empresa Júnior, conforme já descrito no subtópico 2.2.2, que trata do Relatório dos Projetos, sendo que o maior grupo participou somente do primeiro projeto. O Quadro 6 relaciona como foi a distribuição dos estudantes por projeto e os que participaram das oficinas biográficas:

Quadro 6: Participantes dos projetos e oficinas biográficas

Projeto	Estudantes participantes do Projeto	Estudantes participantes da oficina biográfica
1 – Instalações elétricas da Clínica Escola	João, Pedro, Felipe, Tiago, Simão e Judas Tadeu	João, Pedro e Felipe, Tiago.
2 – Sistema Fotovoltaico de 16kW	João, André, Bartolomeu e Tomé.	João, André, Bartolomeu e Tomé.
3 - Sistema Fotovoltaico de 10kW	Pedro, Mateus e Judas Tadeu.	Pedro e Mateus.

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Vale observar que esses não são os nomes verdadeiros dos estudantes, mas codinomes, aproveitando-se dos nomes dos discípulos de Jesus Cristo, conforme consta do Evangelho segundo escreveu Mateus¹⁶, no capítulo 10 e versos de 2 ao 4: “Ora, os nomes dos doze apóstolos são: Simão, por sobrenome Pedro, e André, seu irmão; Tiago, [...] e João, seu irmão; Filipe e Bartolomeu; Tomé e Mateus, o publicano; Tiago, filho de Alfeu, e Tadeu; Simão, o Zelote, e Judas Iscariotes, que foi quem o traiu” (Bíblia, 2008). A sugestão dos codinomes foi apresentada aos estudantes durante a última oficina biográfica e os estudantes deixaram na responsabilidade do professor a designação dos codinomes, exceto um dos participantes que, em conversa privada com o professor pesquisador, solicitou que o dele fosse João.

Desse grupo de estudantes, somente um tem um pouco mais de 30 anos, o restante na faixa etária de 20 a 25 anos. Sendo que no grupo, somente duas estudantes são do gênero feminino e uma estudante participou das oficinas. Essas estudantes também receberam codinomes masculinos, de forma a dificultar a sua identificação e resguardar a sua identidade. Os estudantes, todos alunos do Curso de Engenharia Elétrica da UESPI, quando da participação nos projetos, cursavam os respectivos períodos do Curso de engenharia Elétrica, conforme apresentado no Quadro 7.

Quadro 7: Período cursado durante os projetos

Projeto	Estudantes participantes do Projeto	Período que estavam cursando
1 – Instalações elétricas da Clínica Escola	João, Pedro, Felipe, Tiago e Simão.	Terceiro período.
2 – Sistema Fotovoltaico de 16kW	João, Bartolomeu e Tomé	Quarto período
	André	Oitavo Período
3 - Sistema Fotovoltaico de 10kW	Pedro	Quarto período
	Mateus e Judas Tadeu.	Oitavo Período

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Como destacado anteriormente, os professores participantes da pesquisa, além do próprio pesquisador, são dois, um professor e uma professora, porém aqui denominados somente de “professor supervisor”, de forma a resguardar suas identidades. Os professores, além de acompanharem a Empresa Júnior, são os idealizadores da empresa e buscam, a exemplo

¹⁶ Consta também no evangelho segundo escreveu Marcos, capítulo 3, versos de 13 ao 19 e no Evangelho segundo escreveu Lucas, no capítulo 6, versos de 12 ao 16.

do primeiro projeto, atividades a serem desenvolvidas pela Empresa Júnior. Quanto ao professor pesquisador, que também desempenhou o papel de professor orientador, razão por que caracterizamos como pesquisaformação, visto que o pesquisador, figura dentre os seus participantes, ocorrendo a formação e a (auto)formação de forma recíproca e em partilha entre estudantes e professor orientador (professor pesquisador).

A relação professor orientador com a Empresa Júnior se deu pela visão do coordenador do Curso de Engenharia Elétrica da UESPI à época, pelo currículo de trabalho desenvolvido por esse professor pesquisador ao longo da sua vida profissional, com mais de 28 anos de atuação em grandes empresas, designar parte de sua carga horária semanal (4h) para orientar as atividades da Empresa Júnior, quando do ingresso do professor pesquisador naquela IES. Vale salientar que o professor orientador conta com atuações anteriores como professor em outras instituições, a exemplo do UFPI, e como coordenador de Curso de Engenharia Elétrica na Faculdade CEUPI.

3.4 Organização e Análise dos dados

A análise interpretativa-compreensiva das narrativas possibilita uma autorrevelação dos interlocutores (estudantes), considerando suas vivências, experiências e trajetórias formativas e profissionais, tomando como base à abordagem autobiográfica das narrativas. Dessa maneira, a análise das narrativas, conforme sugerido por Souza (2014), se configura por meio da “[...] ideia metafórica de uma leitura em três tempos, por considerar o tempo de lembrar, narrar e refletir sobre o vivido” (Souza, 2014, p. 122).

Na análise interpretativa-compreensiva, o primeiro tempo da organização e da análise dos dados empíricos do estudo, caracterizado pela pré-análise e a leitura cruzada; o segundo tempo de leitura caracterizado pela leitura temática, com a construção de unidades de análise temáticas/descritivas, destaca-se nesta ocasião, no processo de organização dos dados, a construção das unidades de análise temática; e, no terceiro tempo temos os procedimentos analíticos de elaboração do plano de análise dos dados e a análise propriamente dita (Souza, 2014).

Dessa forma, no primeiro tempo, cuidadosamente passamos a assistir aos vídeos das oficinas biográficas, ouvir as entrevistas narrativas com os professores e transcrevê-las. Em seguida, passamos a ler as transcrições em conjunto com as narrativas bibliográficas individuais dos estudantes, e também revisitar relatórios e Diário de Pesquisa, rememorando

as etapas dos projetos e a vivência na Empresa Júnior, bem como, fazer o cruzamento das narrativas de estudante-estudante, estudante-professor e de estudante e professor com os demais dados gerados pelos outros instrumentos. Também nesse primeiro tempo buscamos observar nos vídeos as expressões dos estudantes em suas narrativas, no decorrer das narrativas e durante as dinâmicas, buscando tecer conexões entre os dados presentes. Weil e Tompakow (2009, p. 9) trata a linguagem corporal como “[...] um aspecto do comportamento humano que não pode ser transmitido satisfatoriamente por meras palavras – ainda que, depois de escritas, fossem complementadas com ilustrações em paralelo”.

No segundo tempo voltamos às narrativas com um olhar crítico a fim definir unidades temáticas relacionadas às narrativas, dessa forma definimos três unidades temáticas: a primeira unidade temática com duas subunidades temáticas, a segunda unidade temática com cinco subunidades temáticas e a terceira unidade temática com duas subunidades temáticas. A construção das unidades temáticas e decorrentes subunidades retiradas das narrativas levou em consideração o alcance dos objetivos da pesquisa. A divisão em unidades temáticas e subunidades temáticas permite identificar, analisar e relacionar padrões (temas) dentro dos dados.

O tema é um atributo que se configura como um elemento e um conceito, como um tópico implícito que serve para organizar um grupo de ideias que se repetem e servem de resposta ao pesquisador às questões em estudo (Vaismoradi *et al.*, 2016). Na pesquisa narrativa, a divisão temática é particularmente útil para organizar e compreender os dados encontrados a partir das narrativas dos participantes. A título de uma síntese das etapas empregadas na análise dos dados, com base em Souza (2014) e Vaismoradi *et al.* (2016), elencamos os tópicos:

1. Transcrição e Leitura: As narrativas (dados da pesquisa) produzidas nas oficinas biográficas e nas entrevistas são transcritas e lidas várias vezes para familiarização com os dados.
2. Tecer a telha: Os dados das narrativas transcritas são cruzados entre si de forma a buscar congruências ou divergências no corpo das narrativas.
3. Interpretação de Temas: Definindo unidades temáticas e subunidades, por meio de uma interpretação que busca entender o subjacente e a interação entre diferentes temas.
4. Escrita Reflexiva: O pesquisador descreve as descobertas de maneira a refletir tanto as vozes dos participantes quanto a sua própria interpretação, destacando a complexidade e a profundidade das experiências estudadas.

Dessa forma, as narrativas (auto)biográficas individuais produzidas a partir das reflexões sobre um filme curta-metragem animado, foi denominada como primeira unidade temática: “Seu filho vai ser um engenheiro”, buscando identificar as características definidas para o perfil do engenheiro. Para tanto, subdividimos em duas subunidades: Opção pelo Curso de Engenharia Elétrica e Upgrade da graduação: Empresa Júnior. Nas narrativas (auto)biográficas individuais os estudantes narram um percurso desde a infância até chegar à escolha da Engenharia Elétrica.

As narrativas coletivas dos estudantes do Curso de Engenharia Elétrica, participantes da Empresa Júnior, sobre a vivência no desenvolvimento dos projetos e observação das dinâmicas, provenientes das oficinas biográficas e das narrativas dos dois professores supervisores, produzidas durante as entrevistas, foram organizadas na unidade temática denominada: Prática educativa e suas dimensões teórico-metodológicas, com o objetivo de caracterizá-las explicitando suas dimensões teórico-metodológicas nos projetos desenvolvidos na Empresa Júnior. Para tanto, subdividimos em cinco subunidades temáticas. A primeira subunidade temática denominada: Identificação do problema, serviu para descrever os projetos desenvolvidos pelos estudantes enquanto participantes da Empresa Júnior e, também, entender a forma como foi apresentado ao grupo e qual foi sua reação.

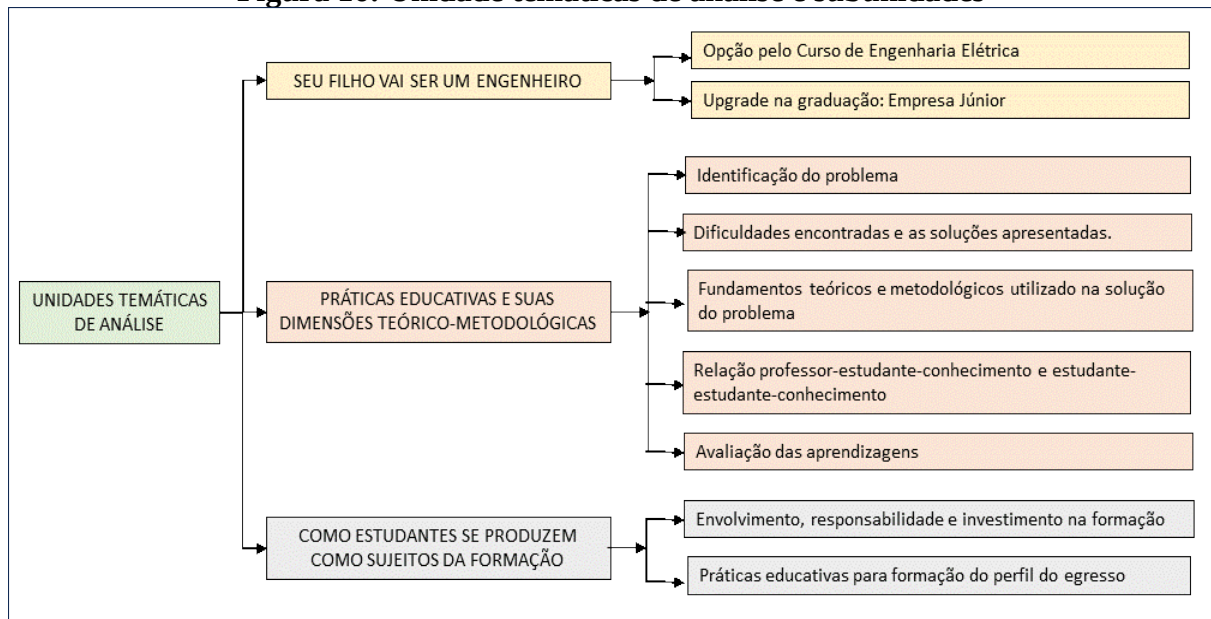
A segunda subunidade temática identificada e denominada de: “Dificuldade encontradas e as soluções apresentadas”, decorrentes das narrativas dos estudantes sobre a vivência no projeto, também registradas no Diário de Pesquisa, favoreceu agrupar os dados e caracterizar dimensões teórico-metodológicas para melhor compreensão das dificuldades. Agrupando as narrativas dos estudantes, também foi observado a teoria necessária para solução dos problemas, dessa forma, percebemos a necessidade de transformar essa demanda teórica na terceira subunidade temática, denominando-a: Fundamentos teóricos para solução do problema.

As relações interpessoais nas práticas educativas são de suma importância para a aprendizagem, dessa forma, por observamos essas relações de forma intensa, vivenciada pelos estudantes e professor orientador, no desenvolvimento dos projetos e apontadas nas narrativas dos estudantes, construímos a quarta subunidade temática denominada: Relação professor-estudante-conhecimento e estudante-estudante-conhecimento. A quinta subunidade temática, denominada: Prática educativa e suas dimensões teórico-metodológicas, é fruto das narrativas coletivas em um momento de avaliação das aprendizagens, o que justifica sua denominação.

A terceira unidade temática: “Como os estudantes se produzem sujeitos da formação”, foi definida observando as narrativas durante oficina biográfica com os estudantes do Curso de Engenharia Elétrica da UESPI e participantes da Empresa Júnior. Narrativas essas que indicam como os estudantes se produzem (ou não) sujeitos da formação, levando-nos à compreensão de como as práticas educativas contribuem para a formação do perfil do Engenheiro Eletricista. Nesse sentido, decidimos dividi-la em duas subunidades temáticas. A primeira agrupando as narrativas que caracterizam envolvimento, responsabilidade e investimento na formação vivenciada pelos mencionados estudantes e, por último, temos a subunidade temática: práticas e as influências na formação, oriunda das narrativas dos estudantes durante as oficinas biográficas, que viabilizaram perceber essa relação entre as práticas desenvolvidas no contexto da Empresa Júnior e sua influência na formação do estudante de Engenharia Elétrica.

Na figura 16, apresentamos de forma sintetizada as unidades e subunidades temáticas nas quais organizamos os dados.

Figura 16: Unidade temáticas de análise e subunidades



Fonte: Elaborada pelo pesquisador, com base nos dados da pesquisa (2023)

Definidas as unidades e subunidades temáticas, agrupamos trechos das narrativas em quadros, dentro do contexto e sequência que foram narradas, porém em alguns casos, indicados ao final da narrativa, isso não foi possível, pois iria requerer, no momento de análise, um maior esforço na busca dessa relação temática, entendemos mais prudente não obedecer a sequência.

Os trechos destacados encontram-se aplicados dentro das perspectivas em que foram narrados uma única vez, ou seja, um trecho de narrativa destacado aparece uma única vez em um único quadro, mas sempre que necessário no momento da análise esse quadro é referenciado. Também, cada vez que a análise se distancia dos quadros, o trecho da narrativa ou parte dele é transcrito para dentro do texto facilitando o entendimento.

Na próxima seção, apresentamos os dados produzidos por meio dos diversos dispositivos utilizados na pesquisa, organizados nas unidades temáticas e respectivas subunidades, com base nas quais realizamos a processualidade analítica.

*NARRATIVAS SOBRE EXPERIÊNCIAS
FORMADORAS NAS PRÁTICAS
EDUCATIVAS NO CURSO DE
ENGENHARIA ELÉTRICA*

4 NARRATIVAS SOBRE EXPERIÊNCIAS FORMADORAS NAS PRÁTICAS EDUCATIVAS NO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

Passamos a analisar nesta seção as narrativas produzidas por meio dos dispositivos especificados na metodologia, ou seja, na entrevista narrativa com os professores supervisores, nas oficinas biográficas, no diário pesquisa e nos relatórios dos projetos, constituindo-se de um espaço de análise das narrativas produzidas com os participantes da pesquisa, buscando evidenciar o dito e o não dito, com base na técnica de análise compreensiva-interpretativa (Souza, 2014), as implicações das práticas educativas desenvolvidas na Empresa Júnior na formação do Engenheiro Eletricista na Universidade Estadual do Piauí – UESPI. Na visão de Souza (2014, p. 43), a análise compreensiva-interpretativa das narrativas

[...] busca evidenciar a relação entre o objeto e/ou as práticas de formação numa perspectiva colaborativa, seus objetivos e o processo de investigação-formação, tendo em vista apreender regularidades e irregularidades de um conjunto de narrativas orais ou escritas, partem sempre da singularidade das histórias e das experiências contidas nas narrativas individuais e coletivas dos sujeitos implicados em processos de pesquisa e formação.

Essa modalidade de análise evidencia as práticas de formação, buscando as regularidades, ou seja, as narrativas que se reproduzem nas falas dos participantes e, também, as irregularidades, compreendidas como as narrativas que não ocorrem com frequência nos relatos individuais e coletivas produzidos no processo de pesquisa. A seguir, passamos à análise propriamente dita das três unidades temáticas, com base em Souza (2014).

Na primeira unidade temática, intitulada: “Seu filho vai ser um engenheiro”, apresentamos a análise de narrativas (auto)biográficas individuais a fim de identificar as características definidas para o perfil do egresso nas práticas educativas desenvolvidas na Empresa Júnior. Para tanto, foram divididas em duas subunidades: “Opção pelo Curso de Engenharia Elétrica” e “*Upgrade* da graduação: Empresa Júnior”.

Na segunda unidade temática de análise, analisamos as narrativas (auto)biográficas com o objetivo de caracterizar as práticas educativas desenvolvidas na Empresa Júnior explicitando suas dimensões teórico-metodológicas. Essa unidade temática está dividida nas seguintes subunidades: “identificação do problema”; “dificuldades encontradas e as soluções apresentadas”; “Fundamentos teóricos e metodológicos utilizado na solução do problema”; “Relação professor-estudante-conhecimento e estudante-estudante-conhecimento”; e, “avaliação das aprendizagens”.

Na terceira unidade temática de análise, focalizamos as narrativas (auto)biográficas objetivando descrever o formato de como os envolvidos nas práticas educativas da Empresa Júnior, no Curso de Engenharia Elétrica da UESPI, se produzem, ou não, na condição de sujeitos da formação e, compreender como as práticas educativas contribuem para a formação do perfil do Engenheiro Eletricista. Para tanto, organizamos as seguintes subunidades temáticas: “envolvimento, responsabilidade e investimento da formação”; “práticas e as influências na formação”; e, “contribuição da Empresa Júnior para sua formação”.

4.1 Unidade Temática Análise 1 - Seu filho vai ser um engenheiro

Nesta unidade temática, iniciamos a análise a fim de identificar as características definidas para o perfil do egresso nas práticas educativas desenvolvidas na Empresa Júnior, com base nas narrativas individuais produzidas a partir das reflexões em torno de um filme curta-metragem animado, denominado “Seu filho vai ser um engenheiro¹⁷”. O qual descrevemos no Quadro, a seguir:

Quadro 8: Curta-metragem: Seu filho vai ser engenheiro

A mãe preocupada com o filho leva-o ao médico e começa a relatar:
 - Estou preocupada com o Dilbertinho, ele não é como as outras crianças.
 - Como assim? Pergunta o médico querendo saber mais a respeito.
 E a mãe continua: Ontem eu o deixei sozinho por um minutinho e ele desmontou a TV, o relógio digital e o CD player.
 Nesse ínterim, observa-se o Dilbertinho um pouco inquieto olhando para os lados como se procurasse algo.
 E o médico tenta acalmar a mãe, ao tempo que examina o paciente.
 - Isto é perfeitamente normal, crianças desmontam as coisas
 Porém a mãe complementa:
 - Mas o que me preocupa é que ele usou as peças e montou um transceptor da faixa do cidadão!
 – Ai meu Deus! Exclama o médico
 Neste momento Dilbertinho, fugindo da atenção da mãe e do médico desce de onde estava sentado e o médico após a exclamação vai para ao outro lado do consultório sendo seguido pela mãe que pergunta:
 - Isso é ruim?
 O médico então responde no momento que Dilbertinho, de costa para os dois e olhando por cima do ombro, parece dar pela primeira vez atenção a conversa: - Normalmente eu faria um encefalograma nele, mas a máquina está quebrada.
 Mal terminando o médico de falar, Dilbertinho, que já se encontrava de frente para máquina e de costas para os outros dois personagens, abre a máquina de encefalograma encontra o defeito (fios soltos) e conserta a máquina que, ao ligar emite barulho chamando a atenção da mãe e do médico. O médico exclama:
 - É pior do que eu pensava! Após ter virado em direção a máquina e de Dilbertinho.

¹⁷ O curta-metragem “Seu filho vai ser um engenheiro”, tem como título original: “Your child will be an engineer”. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=yRUPodxNLo4&t=6s>. Acesso em: 10 fev. 2024.

E a mãe aparentando maior preocupação pergunta ao médico:

- O que ele tem?

O médico vira-se para a mãe e começa a responder:

- O seu filho aparentemente tem...o “jeito”...

Nesse momento sem terminar a frase, o médico dá as costas para a mãe, deixando-a mais apreensiva e se direciona para um lado do consultório. A mãe pergunta diante da frase inacabada do médico:

- O “jeito”?

Então o médico abre uma enciclopédia médica que está em cima da mesa, respondendo à mãe:

- O “jeito”. É uma condição rara que se caracteriza...

Agora abrindo o livro e deslizando o dedo sobre a página, o médico complementa:

- Por uma intuição extrema sobre todas as coisas... mecânicas e elétricas, como outras disfunções sociais.

O médico para o dedo após uma figura do que parece ser um motor elétrico e batendo o dedo sobre o livro com se tivesse encontrado algo. Nesse momento a mãe pergunta com um ar de angústia ao médico:

- E ele vai poder levar uma vida normal?

O que de pronto o médico responde:

- Não. Ele vai ser engenheiro. Fazendo com que a mãe leve as duas mãos ao rosto e comece a chorar.

Fonte: Youtube (2024).

O pequeno curta-metragem animado apresenta o perfil de estudantes que buscam uma formação nas engenharias. O curta-metragem mostra que desde cedo, o proponente ao grau de engenheiro é um indivíduo que busca conhecer o funcionamento das coisas e resolver problemas. Talvez seja esse o maior atrativo na busca da engenharia pelos estudantes, mas presumimos que este também seja um dos motivos para evasão dos estudantes dos cursos de engenharia, pois este ao entrar na universidade acaba se desiludindo, visto que, são muitas as disciplinas de cálculos sem o devido cuidado de demonstrar sua aplicação prática na engenharia, afastando o estudante do seu objetivo: estar apto para resolver problemas.

A respeito do tema, Consonni (2007) relata que um dos objetivos para a inclusão das disciplinas Práticas de Eletricidade e Eletrônica I e II na matriz do Curso de Engenharia Elétrica, oferecidas aos estudantes ingressantes no segundo ano do curso da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - EPUSP, objetiva reduzir a taxa de evasão dos estudantes que optaram por esse curso, aproximando-os de conteúdos mais práticos desde o início da formação. Nessa perspectiva, a introdução do ensino com base na metodologia de resolução de problemas, presente na Empresa Júnior, aproxima de práticas educativas que atendem ao anseio do neófito do curso de engenharia, promovendo um encontro das motivações para ingresso no curso e a formação do engenheiro, de maneira que o estudante se aproxima de situações para resolução de problemas.

Outro exemplo que podemos apresentar está na nossa dissertação de mestrado quando da entrevista com o coordenador e também professor do Curso de Licenciatura em Matemática. O professor fez menção que, se problemas cotidianos como os ambientais fossem utilizados como estímulos ao estudo da matemática nos períodos iniciais, ajudariam a reduzir o problema de evasão (Portela, 2020), visto que aproximaria a teoria da prática cotidiana. É importante discutir também que, muitas vezes, faltam espaços adequados para as práticas ou ausência de vontade política do corpo docente e/ou institucional. Conforme mencionado, para análise das questões referentes às características do perfil dos estudantes de engenharia, subdividimos esta unidade em duas subunidades temáticas: opção pelo Curso de Engenharia Elétrica e *upgrade* na graduação: Empresa Júnior.

4.1.1 Opção pelo Curso de Engenharia Elétrica

Na primeira oficina biográfica e nas demais oficinas, ocorreram dois momentos distintos. No primeiro momento uma narrativa (auto)biográfica coletiva e no segundo momento uma narrativa (auto)biográfica individual. O momento coletivo, na primeira oficina, foi utilizado para que os envolvidos pudessem compreender a proposta da pesquisa e sua participação na produção dos dados, além de firmar um contrato coletivo biográfico. No segundo momento, como atividade individual, uma narrativa (auto)biográfica expressando os motivos que os conduziram ao Curso de Engenharia Elétrica. As narrativas (auto)biográficas possibilitaram a compreensão das motivações dos estudantes para ingresso no Curso de Engenharia Elétrica, como explicitado no Quadro 9.

Quadro 9: A opção pelo Curso de Engenharia Elétrica

Nome	Trecho da narrativa (auto)biográfica
João	[...] despertei cedo um grande interesse em relação a área de tecnologia, pois comecei a perceber que graças a evolução tecnológica a humanidade conseguiu superar grandes obstáculos e assim o ser humano começou a facilitar e melhorar sua própria maneira de viver. [...]. Ao iniciar o ensino médio, eu já tinha me decidido que queria fazer um curso de ensino superior na área de engenharia, [...] e devido a um certo interesse em querer aprender a construir coisas e saber como e pra que elas funcionavam comecei a despertar um interesse pela engenharia mecânica de início. [...]. Contudo, apesar da engenharia civil ter um maior “fama” entre as engenharias, comecei a perceber que a área da engenharia elétrica estava em alta, especialmente por ter uma ligação maior com tecnologia [...] praticamente tudo ao nosso redor depende diretamente de estudos e trabalhos vindos dessa área, sem falar que a eletricidade, apesar de perigosa, se tornou essencial na vida do ser humano.

Felipe	Foi com meus brinquedos que desenvolvi a curiosidade, queria saber sobre tudo, inclusive como funcionava os meus carinhos. [...] engenharia mecânica e engenharia elétrica, pois foram essas as profissões que meus pais disseram que estavam relacionados [...]. Tive contato com engenheiros eletricitas [...] e com o incentivo deles tive a certeza que essa era minha profissão.
Pedro	Os cursos de Engenharia chamaram atenção, pois desde criança tive a curiosidade sobre como funcionava carro, motores, máquinas e eletrodomésticos. [...]. Pela nota e por outras circunstâncias descartei Engenharia Mecânica e me matriculei no curso de Engenharia Elétrica, iniciado em 2020 [...].

Fonte: Narrativas produzidas na 1ª Oficina de biografia educativa - Individual (2023).

Nos trechos das narrativas dos participantes, é notório a escolha da engenharia pelo interesse de saber como as coisas funcionam desde a tenra idade e, mais tarde, despertado pelas tecnologias presentes no dia a dia, conforme visualizamos nos trechos: “[...] grande interesse em relação a área de tecnologia [...]” e “[...] interesse em querer aprender a construir coisas e saber como e pra que elas funcionavam[...]” (João); “[...]queria saber sobre tudo, inclusive como funcionava os meus carinhos” (Felipe); “[...] desde criança tive a curiosidade sobre como funcionava carro, motores, máquinas e eletrodomésticos [...]” (Pedro).

Percebemos que as narrativas apresentam um ponto comum que levou os participantes a escolherem a engenharia: o interesse de saber como as coisas funcionam, compreendendo as engrenagens, e a evolução tecnológica, ambos presentes cada vez mais cedo na vida cotidiana das crianças. Os estudos de Hoernig Junior *et al.* (2021, p. 244) ratificam nossa interpretação, pois afirma que “o desenvolvimento de projetos e resolução de problemas também foi mencionado como fator associado à escolha do curso [...]” de engenharia. Os autores enfatizam, ainda, a preferência profissional às características individuais de cada personalidade, como a preferência pela “[...] aplicação de ideias práticas, atenção a problemas específicos e o gosto por lidar com coisas”.

Pelas Narrativas, percebemos que há ênfase para as atividades práticas no perfil desses estudantes, visto que buscavam saber como as coisas funcionavam, como enfatiza João: “[...] devido a um certo interesse em querer aprender a construir coisas e saber como e pra que elas funcionavam.”. Essas narrativas nos levam à compreensão de que os conteúdos procedimentais presentes no curso de engenharia são atrativos para os estudantes do curso de engenharia e, talvez, por essa razão, tenham optado por essa formação e em participar da Empresa Júnior.

Conforme Zabala (1999, p. 10, grifo do autor), os conteúdos procedimentais são referentes “[...] a um conjunto de “saber fazer” - técnicas, habilidades, destrezas, estratégias [...]”. Estes referem-se a um processo, a uma sequência, uma operação ou uma série de

operações, que se sucedem umas às outras de acordo com critérios determinados, com a intenção de alcance de um resultado. É certo que toda técnica, habilidade, destreza e estratégia têm como fundamento uma teoria para sua compreensão, que são apropriados pelos estudantes ao longo do curso, nas disciplinas teóricas que, muitas vezes, não são valorizadas em razão do seu perfil. Razão por que postulamos a importância quanto às disciplinas teóricas.

Em relação à decisão pela Engenharia Elétrica, informamos que essa escolha se apresentou como uma procura secundária, ou seja, conforme afirma João, não foi sua primeira opção: “comecei a despertar um interesse pela engenharia mecânica de início [...], apesar da engenharia civil ter maior “fama” [...] engenharia elétrica estava em alta, especialmente por ter uma ligação maior com tecnologia [...]”. Compreendemos que João analisou várias possibilidades de acessar a engenharia: seu interesse pela engenharia mecânica, a valorização da engenharia civil no contexto social e a questão do mercado em razão da alta demanda pelo engenheiro eletricitista, visto que, com o desenvolvimento tecnológico e o incentivo às novas formas de produção de energia, energias renováveis, havia uma procura maior por esse profissional. Em virtude dessa análise, fez a opção pela engenharia elétrica.

Felipe fez as seguintes ponderações para escolha do curso: “[...] engenharia mecânica e engenharia elétrica, [...] tive contato com engenheiros eletricitistas [...] e com o incentivo deles tive a certeza que essa era minha profissão” (Felipe). Por sua vez, Pedro disse que a escolha foi determinada “Pela nota e por outras circunstâncias, descartei Engenharia Mecânica e me matriculei no curso de Engenharia Elétrica [...]”. Embora houvesse dúvidas em relação a área específica, a certeza primeira de todos os participantes era pela área da engenharia, posteriormente, optando, devido a vários fatores, pela Engenharia Elétrica.

Os fatores que levaram à escolha do Curso de engenharia Elétrica por Felipe: o contato com profissionais da área da engenharia elétrica, nos leva a inferir a influência do grupo de referência, ou seja, houve manifestação dos profissionais com expressão de valor da sua profissão e a sua influência utilitária. Neste caso, o grupo de referência que orientou a escolha foram profissionais da área e representou ajuda importante naquele momento.

A escolha de Pedro deu-se em razão da nota obtida no Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM, que possibilitou seu ingresso na Engenharia Elétrica. A nota de Pedro gerou um elenco maior de possibilidades, dessa forma, observando a nota de corte de cada curso no ENEM, constatou que havia uma maior valorização pela procura do curso de engenharia elétrica, o que o levou a optar pelo mesmo curso. Inferimos, também, que a situação descrita no curta-metragem vivenciada por Dilbertinho e sua mãe (descrito no Quadro 8) foi reproduzida

nos contextos familiares dos participantes do estudo, conforme podemos constatar nas narrativas de Felipe e Pedro. Os dois, atraídos pela curiosidade de como funcionava seus brinquedos e demais coisas do mundo que os cercavam, chegaram à decisão pela engenharia. Felipe foi ainda motivado pelos pais e pelo contato e incentivo de profissionais da área de engenharia elétrica.

João enfatiza como aspecto para opção pela Engenharia Elétrica a perspectiva de mercado, com alta da profissão de engenheiro eletricista em razão do aumento do uso das tecnologias e aumento na demanda de energia elétrica. Desse modo, é possível inferir que João escolheu a profissão com o olhar na empregabilidade futura e no status social, pois o desenvolvimento tecnológico e a busca por mais energia são aspectos ascendentes e de dimensões exponenciais na atualidade. Podemos inferir, também, que todas as escolhas se voltaram para a área da engenharia, sendo a Engenharia Elétrica a mais visada em razão dos fatores apresentados.

Buscando entender melhor essa relação tênue entre a engenharia elétrica e engenharia mecânica, ressaltada em várias narrativas ao ponto de gerar essa dúvida no momento da escolha do curso pelos estudantes, nos deparamos com essa questão no *site* oficial da Universidade Presbiteriana Mackenzie, com o seguinte enunciado: “Engenharia Elétrica ou Mecânica: qual escolher?” A matéria traz o relato do coordenador do Curso de Engenharia Mecânica dessa IES: “essa graduação é uma ótima opção para quem possui afinidade com Ciências Exatas e Tecnologia. Isso ocorre porque a graduação concilia aulas teóricas a uma série de atividades práticas em laboratório”.

Em seguida, o coordenador do Curso de Engenharia Elétrica da instituição apresenta o seguinte relato, definindo o perfil do estudante que cursa Engenharia Elétrica: “deve ser uma pessoa conectada, gostar de desafios e de tecnologia, [...] deve ser curioso a ponto de querer entender como os sistemas eletroeletrônicos funcionam [...]” (Mackenzie, 2020, p. 1). Logo, observando a fala dos dois coordenadores, é fácil entender como as duas engenharias, embora matérias distintas, oferecem os mesmos atrativos relatados pelos estudantes para a escolha do curso, pois existe uma sutil aproximação entre os dois campos de estudo quanto ao perfil do postulante ao curso e o que este oferece, com ênfase na relação teórico-prática.

Diante das narrativas apresentadas, ampliamos nossa compreensão de que os participantes apresentam maior ânimo em cursar ou em participar de situações de aprendizagem em que, desde o início do curso, lhes forem apresentados problemas que instiguem a curiosidade

e desperte o interesse de saber mais, por exemplo, sobre a construção de uma determinada máquina ou sistema.

4.1.2 Upgrade na graduação: Empresa Júnior

Em virtude da tendência demonstrada pelos estudantes, desde a infância, pelo interesse de como as coisas funcionam, presumimos que a participação na Empresa Júnior no Curso de Engenharia Elétrica resultou em um *upgrade* na graduação, visto que possibilitou experiências formativas com ênfase na resolução de problemas, ou seja, no saber fazer. Corrobora para essa compreensão, o trecho da narrativa de Pedro apresentada no Quadro 10.

Quadro 10: Empresa Júnior: um upgrade na formação

Nome	Trecho da narrativa (auto)biográfica
Pedro	A Empresa Júnior me proporcionou experiências e demandas que não encontraria somente na graduação, tendo em vista, no ambiente da graduação, a apresentação dos conteúdos é muito abstrato. Ter contato com demandas reais, além de ter aguçado as perspectivas dos membros para importância prática de várias matérias que ainda não tínhamos contato no curso, como circuitos elétricos, materiais elétricos, também aumentou nosso entusiasmo com o curso e com nossa formação como um todo, pois deu mais significado, somente estudar matérias sem conexão com a realidade, às vezes criam dificuldades para gerar compromisso duradouro e forte com a sua formação profissional. [...]. Nesse sentido, as situações a que os projetos expuseram os participantes de Empresa Júnior os fizeram ter que buscar informações sobre matérias que só viriam no avançar do curso, e de forma prática para resolver uma situação-problema real, atendendo a demanda do cliente, contribuindo para sua formação acadêmica, bem como para sua independência na formação, pois tivemos que aprender a aprender assuntos que tivemos pouco ou nenhum contato prévio.

Fonte: Narrativas produzidas na 1ª Oficina de biografia educativa - Individual (2023).

Em sua narrativa, Pedro ressalta a importância da empresa Júnior dizendo que esta “[...] proporcionou experiências e demandas que não encontraria na graduação, tendo em vista que, no ambiente da graduação, a apresentação dos conteúdos é muito abstrato. Ter contato com demandas reais [...] aumentou nosso entusiasmo com o curso e com nossa formação [...]”.

A narrativa de Pedro evidencia a necessidade de observância da unidade teoria-prática nos cursos de graduação, quando diz que os conteúdos são abstratos, enfatizando a contextualização dos conhecimentos de formação do Curso de Engenharia Elétrica com a realidade. Muitas vezes, o estudante não consegue estabelecer ou dar significado ao conteúdo, por não compreender seu uso na sua prática profissional, pela ausência dessa contextualização

no Curso de Engenharia Elétrica. A esse respeito, Pimenta e Lima (2017, p. 36) afirmam que a dissociação teoria-prática resulta no empobrecimento da formação, sugerem que essa problemática pode ser resolvida com atividades que aproximam o estudante da realidade, como o estágio, e neste caso investigado, com a vivência na Empresa Júnior, pois é preciso “apropriação da realidade, para analisá-la e questioná-la criticamente, à luz de teorias”.

Verificamos no teor narrativo de Pedro de que o currículo do Curso de Engenharia Elétrica não destoa dos de outros cursos em que “[...] os currículos de formação têm-se constituídos em um aglomerado de disciplinas isoladas entre si, sem qualquer explicitação de seus nexos com a realidade que lhes deu origem.” (Pimenta; Lima, 2017, p. 26). A compartimentalização do conhecimento nos cursos de graduação tem contribuído para a dicotomia teoria e prática, resultando, muitas vezes, no trabalho isolado de professores, sem um esforço coletivo para a formação do perfil do egresso, mediante conteúdos descontextualizados e com a ausência da perspectiva interdisciplinar.

Percebemos na questão exposta por Pedro que, segundo afirma, os conteúdos são apresentados de forma bastante abstrata, a Empresa Júnior não se sobrepõe às outras possibilidades oferecidas pelo curso (aulas práticas em laboratórios, estágio curricular, entre outras), mas soma como uma experiência formadora complementar na formação do engenheiro eletricista, caracterizando-se por atividades que oportunizam a unidade teoria-prática. No estabelecimento da unidade teoria-prática, o professor tem um papel fundamental na condição de um profissional experiente da área, com capacidade de interpretação e compreensão dos problemas viabilizados por meio a reflexão crítica da realidade.

Inferimos a necessidade de maior unidade teoria-prática no desenvolvimento do currículo do Curso de Engenharia Elétrica para significação da teoria estudada, a fim de que o futuro engenheiro melhor compreenda a fundamentação teórica do fazer, pois somente dessa forma as teorias assumem significado. Para Coll (1994, p.148), a aprendizagem significativa pressupõe a construção de significados, isto é, “O aluno aprende um conteúdo qualquer - um conceito, uma explicação de um fenômeno físico ou social, um procedimento para resolver determinado tipo de problema, uma norma de comportamento, um valor a respeitar, etc.- quando é capaz de atribuir-lhe um significado”.

Esse significado surge de um conhecimento prévio do estudante, que Ausubel, no desenvolvimento da teoria da Aprendizagem Significativa, realça sua necessidade e importância no processo de aprendizagem (Moreira, 2006). Josso (2004) aprofunda a discussão sobre a significância da aprendizagem ao focar no papel da experiência e da história de vida dos

estudantes como elementos centrais no processo educativo. Argumenta que a aprendizagem não ocorre de forma isolada, mas é uma fundamentação profundamente enraizada nas experiências vívidas dos estudantes, suas narrativas pessoais e suas interações com o mundo ao seu redor. Nessa direção, Coll (1994, p.148) menciona que uma formação conteudista afeta os estudantes fazendo-os aprender “[...] mecanicamente sem entender em absoluto o que está dizendo ou o que está fazendo”. Logo, entendemos que a Empresa Júnior contribui para uma aprendizagem significativa ao possibilitar a superação da aprendizagem do conteúdo e fragmentada pela construção coletiva de saberes a partir da troca dos saberes que cada estudante possui de forma fracionada ou sem a necessária unidade, fazendo com que esses se conectem e tenham um significado, como também pelas suas histórias de vida e pela construção de novas histórias - vivenciadas no desenvolvimento das atividades.

Para Masetto (2015, p. 52), a aprendizagem significativa envolve o aluno na sua totalidade como pessoa, acontecendo quando:

- o que se propõe para aprender está relacionado com o universo de conhecimento, experiências e vivências do aprendiz [...];
- permite a formulação de perguntas e questões que de algum modo a interessem e o envolvam ou lhe digam respeito;
- permite ao aprendiz entrar em confronto experimental com problemas práticos de natureza social, ética, profissional que lhe são relevantes;
- permite e ajuda a transferir o aprendizado na universidade para outras circunstâncias da vida;
- suscita modificações no comportamento e até mesmo na responsabilidade do aprendiz.

Deduzimos que a escolha dos conteúdos nos cursos de engenharia deve ser potencialmente significativa para construção do perfil profissional do engenheiro, dando espaço para a sua significação, por exemplo, com o desenvolvimento da capacidade de aplicação dos conhecimentos das diversas áreas (matemáticos, físicos, químicos, informáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais) da Engenharia Elétrica. Diante dessa realidade, é importante que “o conteúdo possua uma certa estrutura interna, uma certa lógica intrínseca, um significado em si mesmo” (Coll, 1994, p. 150). Na perspectiva do autor, a inserção dos conteúdos na proposta curricular do Curso de Engenharia Elétrica deve ser significativa para formação do perfil do engenheiro eletricitista, dando a ele ferramentas indispensáveis para a prática profissional.

Outro aspecto que deve ser ressaltado na narrativa de Pedro em relação à empresa Júnior, tem a ver com o aprender a aprender, característica importante para a formação do engenheiro eletricitista que se beneficia profissionalmente das “[...] oportunidades oferecidas pela educação

ao longo da vida”, conforme Delors *et al.* (2010, p. 31-32). Essa educação ao longo da vida é compreendida pelos autores como “[...] a chave que abre as portas do século XXI; ela elimina a distinção tradicional entre educação formal inicial e educação permanente”, dando oportunidade para aprender e desenvolver-se profissionalmente ao longo da carreira. O exercício que o estudante faz em busca da aprendizagem no contexto da Empresa Júnior, reflete na sua vida profissional futura, pois continuará em busca da aprendizagem, mesmo após a conclusão da formação inicial, visto que se habitua a acessar às informações disponíveis, transformando-as em conhecimento para solução dos problemas reais.

Esse desenvolvimento profissional resulta no aprimoramento e na ampliação das competências e habilidades associadas ao exercício profissional, conquistado pela capacidade autônoma de aprender pela busca do conhecimento, sendo a participação na Empresa Júnior importante potencializador desse processo, quando confronta o estudante em situações complexas e ambíguas, que ativam intrinsicamente a curiosidade epistêmica, impelindo-os a conhecer. Nesse contexto, o professor, enquanto profissional da área que possui uma base epistemológica sólida e ampla, assume um importante papel de mediação entre o sujeito e o objeto de conhecimento e, por meio de processos dialógicos. Dessa forma, o papel do professor é central na condução e orientação dos estudantes à reflexão e à produção do conhecimento, revelando responsabilidade social e pedagógica no processo formativo.

Dessa forma, entendemos que a Empresa Júnior constitui-se uma experiência formadora no Curso de Engenharia Elétrica, acessível aos estudantes e aos próprios professores supervisores, que apreendem nessa interação com os estudantes, muitas vezes percebendo aspectos ainda não refletidos individualmente, mas que surgem na busca das soluções para os problemas. A seguir, passamos à segunda unidade temática, a fim de proceder as análises das práticas educativas desenvolvidas na Empresa Júnior.

4.2 Unidade Temática de Análise 2 - Práticas educativas e suas dimensões teórico-metodológicas

Nesta unidade temática, analisamos as práticas educativas com o objetivo de caracterizá-las para explicitar suas dimensões teórico-metodológicas. As narrativas analisadas são provenientes das oficinas biográficas com oito estudantes do Curso de Engenharia Elétrica, participantes da Empresa Júnior, e com os dois professores supervisores, sobre os três projetos desenvolvidos: o primeiro projeto de instalação elétrica de um Clínica Escola e o segundo e

terceiro projetos de Sistema Fotovoltaicos para instalação em residências. As narrativas produzidas foram organizadas em cinco subunidades, conforme figura 17.

Figura 17: Unidade e subunidades temáticas de análise



Fonte: Elaborada pelo pesquisador, com base nos dados da pesquisa (2023)

A Figura mostra a unidade temática: práticas educativas e suas dimensões teórico-metodológicas e respectivas subunidades temáticas. Na primeira subunidade “Identificação do problema” são apresentadas as problemáticas vinculadas aos projetos desenvolvidos na Empresa Júnior. Na segunda subunidade temática “Dificuldades encontradas e as soluções apresentadas” são analisados os trechos das narrativas dos estudantes, que tratam das dificuldades percebidas na execução do projeto e as decisões tomadas para contornar esses impasses. Na subunidade temática “Fundamentos teóricos para solução do problema” analisamos os fundamentos epistemológicos que fundamentam a resolução dos problemas, visto que pressupõem que toda prática tem sua base teórica. Na subunidade seguinte, “Relação professor-conhecimento e estudante-estudante-conhecimento”, são analisados as relações estabelecidas no âmbito da Empresa Júnior, evidenciando que a produção do conhecimento ocorre nas relações interpessoais, conforme demonstradas nas narrativas dos estudantes e nos registros do diário de pesquisa.

Na última subcategoria dessa unidade temática, denominada “Avaliação das aprendizagens”, analisamos as narrativas dos estudantes quanto aos processos de autoavaliação e de heteroavaliação vivenciados e as aprendizagens adquiridas na resolução dos problemas na Empresa Júnior. Na sequência, analisamos as narrativas produzidas nos diversos dispositivos nas diversas subunidades temáticas vinculadas à unidade temática 2. No início da oficina biográfica, logo após as boas-vindas aos estudantes, abordamos os objetivos da oficina e realizamos a seguinte dinâmica: entregamos uma folha de papel para aos estudantes e solicitamos que estes confeccionassem um barco de papel. Passamos então a observar o desenvolvimento da atividade, conforme descrição no Diário de Pesquisa, transcrita no Quadro 11.

Quadro 11: Narrativa da experiência vivenciada pelos estudantes durante a dinâmica

Pedro buscou logo na internet, através do celular, um tutorial para montar o barco. O que foi motivo de protesto de Bartolomeu. Pedro retrucou: se eu não sei, tenho que pesquisar. Bartolomeu por sua vez, mudando de lugar para ligar o celular em uma tomada, passou a observar de longe os colegas, mas sem pouco evoluir na atividade. No final do tempo estipulado para confecção do barco de papel foi o único que não entregou nenhum resultado. Tiago, de pronto, fez o barco e levantou mostrando para a turma como se fosse um troféu, sendo elogiado por alguns dos colegas. Disse saber fazer, pois a pouco tempo tinha brincado de fazer barco com o seu filho. Pedro então retrucou, vamos fazer uma pesquisa para saber se quem concluir a atividade tem filhos ou contato com crianças. João e Mateus, sentados próximos um do outro, trocaram informações durante a confecção do barco, porém não estavam conseguindo realizar a atividade. Tiago que já havia concluído, passou a observar João e Mateus, levantou-se e foi até os dois ajudar na parte final de confecção do barco. Com a ajuda, Mateus, primeiramente, conseguiu fazer o barco, depois, também João. Porém, o barco do João ficou com duas velas. André que estava sentado junto a namorada que, apesar de não participar da empresa Jr e não ser estudante do Curso de Engenharia Elétrica, acompanhava o namorado naquela manhã de sábado, passou a ser orientadora do namorado, que com algum esforço conseguiu fazer. Após término do tempo oferecido para confecção dos barcos de papel, foi entregue uma folha com as instruções, passo a passo, para a construção do barco de papel. João, ao receber a folha com instruções, começou a fazer um novo barco. Bartolomeu após receber a folha com instruções tentou finalizar o seu barco, porém não conseguiu, sendo ajudado pelos colegas para finalizar a atividade.

Fonte: Narrativas produzidas na 2ª Oficina de biografia educativa - coletiva (2023).

Ao término da atividade, ressaltamos que a dinâmica mostrou que quando somos apresentados a um problema podemos resolvê-lo individualmente, como fez Tiago, pois já possuía os conhecimentos teóricos e práticos. O problema pode ser resolvido coletivamente, como aconteceu com André e a namorada e com João e Mateus. A solução de um problema pode advir, também, da cooperação, como ocorreu com Tiago ao colaborar com João e Mateus. Também, para esse propósito, pudemos buscar ajuda em fontes externas, como aconteceu com Pedro.

Ressaltamos aos participantes a importância do aprender a aprender – que se traduz na autonomia em ir em busca do conhecimento ou de acessar o tutorial e conseguir realizar a atividade de forma individualizada, como procedeu Pedro. Delors *et al.* (2010) enfatizam que o aprender a aprender pressupõe a capacidade de estudar em profundidade, com o propósito de beneficiar-se das oportunidades oferecidas, seja no contexto da formação inicial, seja ao longo da vida.

Aprender a ser demonstra a responsabilidade de quem já sabe e partilha o conhecimento, demonstrando empatia e solidariedade, como fez Tiago em relação a João e Mateus. Para Delors *et al.* (2010), com essa finalidade, os processos educativos buscam desenvolver a personalidade e a autonomia e a consequente condição de discernimento e de responsabilidade pessoal. Nesse sentido, Tiago demonstra responsabilidade pela aprendizagem dos colegas, sabendo posicionar-se naquele contexto, demonstrando sua potencialidade e aptidão para comunicar-se.

Com base em Delors *et al.* (2010), aprender a conviver tem relação com o fazer de forma coletiva, aceitando que existe dentro do grupo diferentes habilidades e competências, desenvolvendo a compreensão do outro e a percepção das interdependências, como exemplo, como nas interações entre João-Mateus e André-Namorada, que desenvolveram no coletivo a tarefa comum, gerenciando os conflitos.

Por último, aprender a fazer o que está relacionado à feitura do barco que, por diferentes caminhos, com ajuda ou sem ajuda, todos realizaram a atividade, com exceção do Bartolomeu que não demonstrou possuir e não buscou desenvolver essa habilidade. Na perspectiva de Delors *et al.* (2010), essa competência torna os estudantes aptos ao enfrentamento das numerosas situações que irão vivenciar no ambiente de trabalho no exercício da profissão quando necessitam tomar decisões de como fazer.

Todas essas competências e habilidades forjam o perfil do engenheiro eletricista definido nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Engenharia (Brasil, 2019), que envolve a visão holística e humanista, a criatividade, a cooperação, as questões éticas e o reconhecimento das necessidades do outro, conforme definidas no documento. Após a dinâmica, iniciamos a reflexão acerca dos projetos desenvolvidos na Empresa Júnior e das dimensões teórico-metodológicas das práticas educativas desenvolvidas, das quais trataremos nas subunidades temáticas. Vale ressaltar que nas diversas subunidades, desta unidade temática, são evidenciadas as possibilidades formativas das metodologia de projetos adotada pela Empresa Júnior, tais como: problematização (subunidade 1), tomada de decisões para a solução dos problemas (subunidade 2), unidade teoria-prática (subunidade 3),

trabalho coletivo e estudo (subunidade 4) e avaliação das aprendizagens (subunidade 5), evidenciando uma prática formativa que tem contribuído para a formação do perfil do engenheiro eletricista.

4.2.1 Identificação do problema

Passamos à narrativa referente ao primeiro, segundo e terceiro projetos executados pela Empresa Júnior, de forma a identificarmos a problemática abordada e trazer à luz as práticas educativas e suas dimensões teórico-metodológicas vivenciadas no seu desenvolvimento. Apresentamos, inicialmente, de forma resumida, como foi a chegada de cada projeto e os detalhes que identificam a problemática, nas narrativas no Quadro 12.

Quadro 12: Narrativas coletiva sobre o primeiro projeto

Quando perguntamos qual foi o primeiro projeto, quase todos responderam ao mesmo tempo, as instalações elétricas da Clínica Escola. Como esse projeto chegou? Responderam, por indicação da professora que era a arquiteta da obra. Complementado então a pergunta, indagamos como havia sido apresentado o projeto.

Tiago, meio que sorrindo, disse: Professor, foi assim, ela mostrou pra gente como seria a proposta da obra que estava sendo realizada por ela, que era a clínica escola, e que ainda estava buscando pessoas para fazer a parte elétrica. Então, ela teve a ideia de trazer esse projeto para gente e primeiro perguntou se a gente tinha a capacidade de pegar o projeto. A gente mesmo (sorrindo), sem a capacidade de pegar o projeto, aceitou a proposta para então aprender e depois desenvolver o projeto em si. Primeiro a gente foi aprender como faz e depois colocar em prática, pois primeiro a gente foi aprender do zero e depois colocar em prática e finalizar o projeto.

Indagamos, em seguida: então a professora perguntou se vocês tinham capacidade, e o que vocês pensaram: a gente pode aprender. Tiago complementou – é a gente tinha a capacidade de aprender e não de executar o projeto em si.

Continuamos perguntando: como foi dividido o projeto? Vocês não tinham conhecimento do projeto, da execução de um projeto. Estavam no terceiro período, após o ano da pandemia e chegando na instituição e se conhecendo. Vocês tiveram que receber o projeto, mas vocês não sabiam como fazer o projeto, sabiam que era um projeto de instalação, como dividiram o projeto sem saber a estrutura de um projeto ou o que o projeto pede e quais são as fases?

- Pedro: Pelo pouco que me lembro, Felipe e Simão, se destacaram na disciplina de desenho técnico, eles já pegaram o AutoCAD para começar a fazer o projeto. Ver a planta que a professora passou para nós, para saber onde iam passar as fiações, para depois a gente começar a fazer o levantamento do material e depois a divisão do circuito. Pelo que me lembre, quem ficou de calcular as cargas dos circuitos foi o Simão e o Filipe ficou mais na parte de desenhar. E o João, [...] ele ficou de estudar como fazia essa subestação todinha e ele fez a subestação todinha [...].

Fonte: Narrativas produzidas na 2ª Oficina de biografia educativa - coletiva (2023).

Apesar da maioria dos estudantes que estavam à frente da empresa ainda cursarem o terceiro período do curso de engenharia elétrica, demonstraram o interesse em aprender, oportunizando, nesse esforço, a disposição em aprender a aprender. Sabiam que não tinham

ainda o conhecimento teórico e prático para executar o projeto, mas possuíam a vontade de aprender. Como diz Tiago, “[...] é a gente tinha a capacidade de aprender e não de executar”. Vale salientar que Tiago era o presidente da empresa à época. Compreendemos que os estudantes tinham consciência de que não possuíam os conhecimentos suficientes para a execução da proposta, mas estavam abertos aos desafios e à aprendizagem.

Claro que essa é uma decisão que pode ser questionada: não houve uma precipitação em colocar em risco as instalações de terceiros que não possuíam vínculos com o processo educacional? Na nossa compreensão, esse risco foi superado pelo fato da professora que fez a proposta fazer parte do grupo docente que acompanhava e dava suporte à Empresa Júnior; como também de ter buscado respaldo junto aos demais professores, que acompanhavam os estudantes na execução das atividades. Para monitoramento, um professor foi designado para acompanhar o grupo durante a execução, tornando-se o responsável técnico pelo projeto. Comporta, nesse momento, elencar alguns pontos com relação à execução do trabalho na Empresa Júnior e do projeto em questão:

- Os estudantes não eram obrigados a participar do projeto, tampouco aceitar a proposta. Logo, mostra a proatividade do estudante participante de uma Empresa Júnior em buscar alternativas para aprender;
- A necessidade do projeto elétrico foi apresentada quando ainda estava sendo discutido o projeto arquitetônico, o que gerou alguns retrabalhos devido às alterações do desenho arquitetônico, porém, foi fundamental, pois possibilitou aos estudantes um tempo maior para aprenderem acerca de instalações elétricas, para elaboração do projeto elétrico;
- Após a concordância dos estudantes, houve uma reunião com o cliente e dois professores envolvidos no projeto. Nessa reunião foi informado ao cliente que o projeto seria executado pelos estudantes, dentro do escopo da Empresa Júnior e com o acompanhamento de um professor engenheiro eletricista (denominado de professor orientador). Houve a concordância e o incentivo por parte do cliente para a condução do projeto, conforme a proposição, por ser também uma empresa do ramo educacional.

Para melhor entendimento, no Quadro 13 apresentamos o primeiro trabalho da Empresa Júnior, conforme consta no relatório do projeto:

Quadro 13: Primeiro projeto desenvolvido na Empresa Júnior

Projeto	Elaboração do projeto de instalações elétricas com carga instalada de 57,86kW e subestação aérea de 112,5kVA / 13,8kV / 380-220V			
Data Início	Maio/2022	Data término	Agosto/2022	Área construída: 142m ²
Normas Utilizadas	Equatorial Energia Piauí, Norma Técnica de Fornecimento: • NT. 002 - Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8 kV, 23,1 kV e 34,5 kV); • NT. 005 - Critérios de Projetos de Rede de Distribuição; • NT.006 – Padrão de Estruturas de Redes de Distribuição Aérea de Energia Elétrica de 13,8kV; • NT.008 - Padronização de Materiais e Equipamentos por tipo de ambiente; • NT. 001 - Fornecimento de Energia Elétrica em Baixa Tensão. ABNT NBR 14039 – Instalações Elétricas de Média Tensão; ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão.			

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

O Quadro 13 apresenta o primeiro projeto trabalhado na Empresa Júnior, referente à instalação elétrica de uma clínica, iniciado em maio de 2022, que, para sua execução, foi necessária a apropriação pelos estudantes das diversas normas técnicas e normas da concessionária local de energia, além da fundamentação teórica-metodológica de algumas disciplinas relacionadas no PPC do Curso de Engenharia Elétrica da UESPI. Quanto ao segundo projeto, parte das narrativas dos estudantes produzidas na oficina biográfica e que faz referência ao mesmo, são apresentadas no Quadro 14. Vejamos o relato dos estudantes:

Quadro 14: Parte das narrativas coletivas sobre o segundo projeto

Perguntado qual foi o segundo projeto?
 Pedro: foi o da professora.
 João complementa: e o do pai dela;
 Pedro explica: na verdade os dois ficou somente um na casa do pai dela;
 André: foi o sistema fotovoltaico na casa do pai e a professora, na verdade, ficou no consumo remoto.
 Então, foi o sistema fotovoltaico na casa do pai da professora.

Fonte: Narrativas produzidas na 2ª Oficina de biografia educativa - coletiva (2023).

O segundo projeto executado pela Empresa Júnior, como relatado por André durante a oficina biográfica: “[...] foi o sistema fotovoltaico na casa do pai da professora [...]”. Trata-se de homologação e instalação de uma usina fotovoltaica para operar em uma residência. A priori, seriam duas usinas, mas por questões técnicas optamos por unificá-las, operando em uma mesma unidade consumidora. Com a unificação das usinas, o que seriam duas usinas de 8kWp, passou a ser uma usina de 16kWp, ou seja, uma usina maior que 10kWp, o que resultou em um

aumento considerável de exigências por parte da concessionária de energia local e o consequente aumento do grau de complexidade do projeto. Nesse caso, foi acrescido ao projeto: diagrama multifilar, desenho de localização e desenho dos detalhes da instalação.

O grupo que ficou à frente desse segundo projeto foi: André, Tomé e Bartolomeu, estudantes que não participaram do primeiro projeto, mesmo vinculados à Empresa Júnior, desde seu início. André e Mateus, mesmo integrando a Empresa Júnior e, também, cursando o terceiro período, não estavam vinculados ao primeiro projeto. Essa alternância de estudantes mostra um rodízio entre os membros, oportunizando a todos o aprendizado e, mais ainda, revelando a divisão do trabalho, evitando sobrecarregá-los. João também fez parte do desenvolvimento do segundo projeto apresentado a seguir.

Quadro 15: Descrição do segundo projeto trabalhado na Empresa Júnior

Projeto	Microgeração distribuída, utilizando um sistema solar fotovoltaico de 16 kW conectado à rede de energia elétrica de baixa tensão em 380/220V, caracterizado como autoconsumo remoto			
Início/Término	Out/2022	Data término:	Nov/2022	Geração 2.000 kWh/mês.
Normas Utilizadas	Equatorial Energia Piauí, Norma Técnica de Fornecimento: • NT.020.EQTL.Normas e Padrões – Conexão de Microgeração Distribuída ao Sistema de Baixa Tensão. • NT.001.EQTL.Normas e Padrões – Fornecimento de Energia Elétrica em Baixa Tensão. ABNT NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão. ABNT NBR 10899: Energia Solar Fotovoltaica – Terminologia. ABNT NBR 11704: Sistemas Fotovoltaicos – Classificação. ABNT NBR 16149: Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição. ABNT NBR 16150: Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição – Procedimentos de ensaio de conformidade			

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

O Quadro 15 apresenta o segundo projeto trabalhado na Empresa Júnior, a instalação de um sistema fotovoltaico conectado à rede de energia de baixa tensão da concessionária de energia elétrica. Na sua execução foi necessária a apropriação pelos estudantes das diversas normas técnicas e normas da concessionária local de energia, além da fundamentação teórica-metodológica de algumas disciplinas relacionadas no PPC do Curso de Engenharia Elétrica da UESPI. Quando ao terceiro projeto, também um Sistema Fotovoltaico, mostra-se explicitado nas narrativas do Quadro 16, a seguir.

Quadro 16: Narrativas coletiva sobre experiências individuais no terceiro projeto

Passou-se a tratar sobre o terceiro projeto:

Mateus tomou a palavra – o sistema na casa do pai do pai dele (apontando para Pedro). Tinha o inversor de 10kW e não lembro quantos módulos”. Pedro complementou: “22 de 550W”. Mateus continua: basicamente a minha função no projeto foi bem parecida com a do André, que foi a de coordenar, pois eu já tinha conhecimentos específicos com relação a esses projetos, também não tinha feito o projeto solar, mas já tinha participado de projetos elétricos, não na empresa Jr., mas por fora. [...] éramos três [...] fizemos um estudo da conta de energia e dimensionou [...] foi interessante, tivemos que pesquisar sobre várias coisas que eu não conhecia [...] foi uma experiência boa, interessante, principalmente na parte de coordenar, legal.

Questionado Mateus qual o período ele estava, respondeu que no oitavo período.

Pedro tomando a palavra disse que: eu lembro que aprendi fazer o parecer de acesso que o senhor não quis se meter nisso (se dirigindo ao Mateus).

Fonte: Narrativas produzidas na 2ª Oficina de biografia educativa - coletiva (2023).

As narrativas apresentadas no Quadro 16 mostram o problema a ser solucionado que diz respeito à instalação de um sistema de geração de energia fotovoltaico. Para a solução do problema, as práticas educativas formativas abrangeram a apropriação de conhecimentos de várias disciplinas do Curso de Engenharia Elétrica, pois envolveu, além dos conhecimentos técnicos, os conhecimentos relativos à administração e coordenação de equipe. Conforme explica Mateus, o terceiro projeto foi “o sistema na casa do pai do pai dele (apontando para Pedro). Tinha o inversor de 10kW e não lembro quantos módulos”. Pedro complementou: “22 de 550W”. Então, trata-se também de uma usina fotovoltaica, instalada em uma residência. É um projeto mais simples que o anterior, pois é de potência inferior, ficando dentro da margem de microgeração de até 10kW, o que requer como documentação o formulário de solicitação de acesso, desenho unifilar, diagrama de blocos e memorial descritivo. O terceiro projeto é apresentado no Quadro 17.

Quadro 17: Terceiro projeto trabalhado na Empresa Júnior

Projeto	Microgeração distribuída utilizando um sistema solar fotovoltaico de 10 kW conectado à rede de energia elétrica de baixa tensão em 220V caracterizado como autoconsumo remoto			
Início/Término	Out/2022	Data término:	Nov/2022	Geração 2.000 kWh/mês.
Normas Utilizadas	Equatorial Energia Piauí, Norma Técnica de Fornecimento: • NT.020.EQTL.Normas e Padrões – Conexão de Microgeração Distribuída ao Sistema de Baixa Tensão. • NT.001.EQTL.Normas e Padrões – Fornecimento de Energia Elétrica em Baixa Tensão. ABNT NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão. ABNT NBR 10899: Energia Solar Fotovoltaica – Terminologia. ABNT NBR 11704: Sistemas Fotovoltaicos – Classificação. ABNT NBR 16149: Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição. ABNT NBR 16150: Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição – Procedimentos de ensaio de conformidade			

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

O Quadro 17 apresenta o terceiro projeto trabalhado na Empresa Júnior, contém informações sobre a instalação de um sistema fotovoltaico conectado à rede de energia de baixa tensão da concessionária de energia elétrica. Da mesma forma que o segundo projeto, para a sua execução foi necessária a apropriação pelos estudantes das diversas normas técnicas e normas da concessionária local de energia, acrescidas da necessária fundamentação teórico-metodológica de algumas disciplinas relacionadas no PPC do Curso de Engenharia Elétrica da UESPI.

As reflexões acerca dos três projetos possibilitaram a caracterização das práticas educativas desenvolvidas na Empresa Júnior, explicitando suas dimensões teórico-metodológicas, evidenciando as experiências formadoras, visto que a metodologia de projetos encoraja o aprendizado individual e coletivo, direcionando o estudante para um conhecimento mais profundo e significativo. O emprego dessa metodologia favorece a aquisição e ampliação dos conhecimentos apropriados utilizados para solução de problemas reais, permitindo que sejam consolidadas as aprendizagens na experiência formadora vivenciada, permitindo o aprender a aprender. Segundo Behrens (2006), este é o aspecto bastante relevante nesse processo, pois auxilia o estudante a enfrentar as inúmeras situações da vida profissional. Registrados esses comentários, a seguir, tecemos considerações e apreciações sobre as dimensões teórico-metodológicas e as experiências formadoras analisadas.

4.2.2 Compreender as dificuldades da prática educativa na Empresa Júnior e as soluções apresentadas por estudantes do Curso de Engenharia Elétrica

Voltando à análise das narrativas dos estudantes produzidas nas oficinas biográficas, que apresentam as dificuldades vivenciadas, tais como: falta de conhecimento, formalização da empresa, quantidade de cargas no primeiro projeto, estudante que precisou ausentar-se durante o projeto, entre outros impasses. Iniciamos o que acreditamos ser interessante retomar a afirmação de Pedro no final do Quadro 12, com relação a João: “ele ficou de estudar como fazia essa subestação todinha e ele fez a subestação todinha.”. A afirmativa de Pedro demonstra a valorização do esforço do colega em aprender e executar uma tarefa. Vejamos relato da dificuldade superada, principiando pela narrativa João no Quadro 18:

Quadro 18: Narrativas coletiva sobre experiências individuais no primeiro projeto

Então vamos contar a experiência de cada um, começamos com o João contando como foi o desenvolvimento do projeto da subestação.

- João: Eu era zerado nesse assunto. Aquela coisa, também, tinha um domínio do AutoCAD² [...] preferi pegar parte do projeto que tivesse que usar o AutoCAD, deixando assim as partes de Excel, para o pessoal que não domina tanto o AutoCAD. Eu me baseei no modelo que eu achei na internet, a professora também passou para gente um site e lá tinha vários blocos [...]. Eu achei uma subestação em um lugar, praticamente pronta. Com seu auxílio, eu adaptei para o que precisava ser feito no projeto. [...] fui aprendendo mais a questão de dimensionamento da subestação para o tipo de projeto, e para qualquer situação. Também estudei um pouco no YouTube, o que seria cada mudança que eu precisava fazer nos isoladores, nas cruzetas, e fui aprendendo. Fui alterando e adaptando até que eu cheguei no ponto que o senhor disse que estava aceitável. Foi dessa forma que eu aprendi.

Fonte: Narrativas produzidas na 2ª Oficina de biografia educativa - coletiva (2023).

Verificamos na narrativa do João que ele não tinha conhecimento de como projetar uma subestação, “eu era zerado”. Porém, se apoia em um conhecimento prévio para tomar uma posição, “tinha um domínio do AutoCAD”¹⁸, tinha consciência do trabalho em equipe, “deixando assim as partes de Excel, para o pessoal que não domina tanto o AutoCAD”²². O estudante sabia onde buscar as informações e foi orientado pelo professor para adequação do projeto: “eu achei uma subestação em um lugar, praticamente pronta”.

Apesar do desenho da subestação quase pronto, faltando algumas adaptações, seu dimensionamento ou melhor, o dimensionamento dos equipamentos que compõem a subestação, requer um conhecimento mais apurado. Razão por que o estudante teve a iniciativa

¹⁸ O AutoCAD é um software tipo CAD (Computer Aided Design) utilizado nas engenharias e arquitetura para o desenvolvimento de projetos e desenhos técnicos, utilizando uma tecnologia bidimensional (2D) ou tridimensional (3D), sendo comercializado pela empresa Autodesk Inc, que disponibiliza uma licença gratuita para estudantes universitários, em função da importância da aplicação na formação dos estudantes dos cursos de arquitetura e engenharia.

de buscar o aprendizado, demonstrando sua autonomia. Coube ao professor orientar e avaliar cada avanço do estudante. Chamamos a atenção para a importância da narrativa de João que, ao final, não ressalta o que fez, mas o que aprendeu: “Foi dessa forma que eu aprendi”. Nessa narrativa, elencamos como dificuldades encontradas pelo estudante a falta de conhecimento teórico sobre subestação e dos conteúdos procedimentais, de como projetá-la.

As soluções relativas ao dimensionamento e instalação de uma subestação de energia elétrica, apresentadas pelo estudante para realização da proposta, demonstraram autonomia na busca dos conhecimentos necessários, seja na pesquisa realizada na rede mundial de computadores, nas adaptações de um modelo prévio seja nas orientações do professor responsável pelo acompanhamento do projeto. Essa autonomia é objetivo da Aprendizagem Baseada em Problemas – ABP, pois visa “[...] ensinar o aluno a aprender por meio da busca do conhecimento, utilizando diferentes recursos. O objetivo do método é sair da unicidade do conhecimento do professor para a diversidade” (Soares *et al.*, 2019, p. 107). Além de ser uma competência desenvolvida na proposta metodológica utilizada pela Empresa Júnior, está coerente com as DCNs para os cursos de engenharia, de acordo com o perfil do egresso a ser formado (Brasil, 2019).

Vale destacar que no local onde foi construída a clínica-escola já existia uma subestação e que, após o levantamento das cargas existentes e das cargas futuras, descartou-se a necessidade, postulada inicialmente, da construção de uma nova subestação, pois a existente suportaria o acréscimo das cargas previstas. Essa decisão foi uma sugestão do grupo que trouxe economia ao projeto. Porém, esse fato não invalida o conhecimento adquirido por João na elaboração do projeto, também não invalida as pressões e os desafios vivenciados pelo estudante ao trabalhar em um caso real, mesmo porque a decisão de não execução da subestação foi tomada após o projeto pronto e com base no próprio projeto.

Outra dificuldade vivenciada pelos estudantes que podemos ressaltar, conforme consta no relato de Tiago, no Quadro 24 (p. 121), está no fato de que, embora no Projeto Pedagógico de Curso -PPC de Graduação em Engenharia, em especial o PPC do Curso de Engenharia Elétrica da UESPI, constem conteúdos voltados à administração de empresa, a disciplina de Fundamentos da Administração, com carga horária de 30 horas, é ofertada apenas no quarto período do curso. Vale lembrar que os integrantes da Empresa Júnior estavam no terceiro período. Por essa razão, sentiram dificuldades desde a constituição da Empresa Júnior, acrescida do parco conhecimento para demandar sua gestão. Sobre essa dificuldade, Tiago lembra que: “não era somente estudar para fazer o projeto, como também estávamos formalizando a

Empresa Júnior, ter que estudar outros estatutos de outras empresas, também as normas da Empresa Júnior e a Brasil Júnior que é o órgão nacional [...]”.

Sobre essa dificuldade vivenciada quando da formalização da Empresa Júnior, podemos constatar que esta foi contornada com base na afirmativa de Pedro, no Quadro 24, de que: “[...] quando alguém aqui pensar em abrir uma empresa, quem tem mais preparado é o Tiago”. Referia-se ao estudo realizado por Tiago de forma autônoma, adquirindo conhecimento sobre abertura de empresa.

Essas práticas favorecem a autoformação importante componente da formação permanente, enquanto um dos elementos para o desenvolvimento profissional, conforme ressalta Imbernón (2012), quando trata da formação docente, aplicando nesse contexto para a formação dos profissionais de engenharia que precisam se desenvolver ao longo da carreira profissional. Consequentemente, podemos entender que o componente formação permanente, seja pela autoformação e ou heteroformação¹⁹, é um dos elementos do desenvolvimento profissional dos engenheiros eletricitas, também preconizado na DCNs (Brasil, 2019). No Quadro 19, é dado prosseguimento as narrativas quanto as dificuldades encontradas e soluções apresentadas.

Quadro 19: Narrativas coletivas sobre dificuldades encontradas e soluções apresentadas

Terminada a fala de João, Pedro tomou a palavra:

- [...] Trabalhei no levantamento de material com o João e Felipe. [...] ficava com o João até 4 horas da manhã. [...] aperreei também o senhor, fazendo as perguntas bem básicas, que depois a gente vê que não era tão difícil ou complicado fazer o levantamento de material. Ajudei também o Felipe na revisão do projeto, [...], onde que está indo determinado circuito e de onde estava vindo determinado fio, a simbologia. Era um projeto grande, com muitas cargas [...] tinha umas tomadas específicas na área odontológica, algumas cargas bem específicas de clínica, como a cadeira do dentista, [...] autoclave [...] estufa [...]. Muita coisa não foi passada para nós, a gente teve que imaginar mais ou menos o que iam usar e a gente colocou uma carga. Depois fizemos uma visita lá, [...] depois de montada e já funcionando [...] foi interessante a gente ver o negócio tudo pronto. Eu fui antes quando os fios estavam passando para todo lado, maior confusão [...], e depois tudo certo, funcionando [...]. Em seguida Tiago complementa, falando da sua participação:

- [...] que eu lembre, eu fiquei com a parte de pegar o que seria instalado e pegar nas normas da Equatorial²⁰ e a potência que ela define para cada tipo de equipamento. Fizemos toda aquela tabela com a quantidade e a potência de cada equipamento para a gente ver qual que seria a carga que iria demandar [...] também depois no AutoCAD fiz a distribuição de tomadas.

Fonte: Narrativas produzidas na 2ª Oficina de biografia educativa - coletiva (2023).

¹⁹ A autoformação é o “Processo através do qual os indivíduos se educam e se instruem sem a ação direta de um mestre ou de uma instituição educacional. Estudam sozinhos, de acordo com sua disponibilidade de tempo e ritmo pessoal. [...]. Exige, do indivíduo, a capacidade de agir com independência e reflexão, a consciência dos motivos pessoais e sociais que estão orientando suas ações e sua disposição para buscar informações e superar dificuldades durante esse processo” (Machado, 2000, p. 29). Por sua vez, a heteroformação “[...] é a ação dos indivíduos uns sobre os outros, caracterizando a dimensão social da formação (Lemos, 2016, p. 2).

²⁰ Equatorial Energia Piauí – Concessionária de Energia do Estado do Piauí.

Pedro já possuía outra graduação em Direito e, por essa razão, no primeiro momento não ficou à frente de nenhuma tarefa do projeto, pois estava trabalhando na regularização da Empresa Júnior. Porém, pelo volume de trabalho, pois “Era um projeto grande, com muitas cargas”, como ele mesmo ressalta, começou a ajudar aos colegas. Ao passo que algumas etapas eram encerradas, os estudantes redistribuíam as demais. Acrescido ao fato de que Tiago teve que se ausentar, por motivos pessoais, e, de forma concomitante, todos precisavam se dedicar às demais atividades do curso. O esforço foi coletivo para dar conta do projeto, “ficava com o João até 4 horas da manhã” (Pedro).

Pedro não tem o cuidado de descrever sua fala em ordem cronológica na produção da sua narrativa, mas deixa registrado a sua participação como aquele que integrou diversas frentes, ajudando a alavancar o projeto: “trabalhei no levantamento de material com”, “ficava com”, “ajudei também”. Estes trechos da narrativa de Pedro demonstram ter senso de urgência, senso de responsabilidade e senso de coletividade.

Inferimos, desse modo, que a experiência formativa vivenciada pelos estudantes no desenvolvimento do projeto na Empresa Júnior, aguçou a capacidade de perceber que, ao aceitarem a proposta, tornaram-se responsáveis pelo desenvolvimento do projeto, provocando esse senso de urgência, na convicção de que deveriam cumprir os prazos e, para isso, o trabalho coletivo foi essencial para não sobrecarregar alguns estudantes em detrimento de outros. A iniciativa de Pedro demonstra que as atividades formativas da empresa júnior possibilitaram a formação do perfil proposto pela DCNs (Brasil, 2019), quanto à postura cooperativa e ética, na busca pela formação técnica. Assim, as dificuldades em razão da sobrecarga de trabalho foram contornadas com o trabalho coletivo. De acordo com Soares *et al.* (2019), é importante ressaltar que a atividade formativa, com base na metodologia da Aprendizagem Baseada em Problemas – ABP, utilizada no seio da Empresa Júnior, promove aprendizagens de vários domínios, além do cognitivo, também de atitudes e comportamentos, que relacionamos ao saber ser e ao saber conviver, necessários à prática no contexto profissional.

A narrativa de Pedro demonstra algumas dificuldades vivenciadas no desenvolvimento do projeto: “Era um projeto grande”, “cargas bem específicas”, além dessa condição ser agravada pela falta de informação, “muita coisa não foi passada para nós, a gente teve que imaginar”, somada à ausência de Tiago. Esse é um detalhe interessante e ressalta o nível de envolvimento dos estudantes, pois não estamos falando de profissionais com vasta experiência, mas de neófitos estudantes de engenharia, do terceiro período. A solução encontrada foi de imaginar uma clínica-escola em funcionamento e o aumento das horas de estudo para

aprofundamento teórico e identificação das especificidades e das consequentes demandas elétricas. Destacamos em sua narrativa a criatividade dos estudantes para superação da dificuldade em imaginar a clínica funcionando e o comprometimento e a colaboração em aumentar as horas de estudo superando a falta de conhecimento e ausência do colega.

A experiência formadora, que segundo Josso (2004, p. 48), para ser assim designada é necessário olhar para a aprendizagem, “[...] em outras palavras, essa experiência simboliza atitudes, comportamentos, pensamentos, saber-fazer, sentimentos que caracterizam uma subjetividade e identidades”, pode ser observada nas experiências vivenciadas pelos estudantes na Empresa Júnior o emprego da metodologia de Aprendizagem Baseada em Problema - ABP, estimula a criatividade, pois este “[...] não encontrará a solução para o problema na resolução de exercícios similares, tão pouco em soluções prontas [...]. Logo, o aluno será instigado a apresentar novas soluções, novas ideias [...]” (Soares *et al.*, 2019, p. 110). Essa busca pela solução do problema, segundo a autora, estimula a capacidade criativa e inovadora do estudante, o que converge mais uma vez para o conceito de experiência formadora que “implica uma articulação consciente elaborada entre atividade, sensibilidade, afetividade e ideação” (Josso, 2004, p. 48). Pedro demonstra um papel de liderança no grupo, busca participar, organizar e motivar os outros. Segundo Bergamini (1990, p. 45),

Aqueles que convivem com uma pessoa cuja principal orientação motivacional é a da participação descrevem-na, geralmente, como alguém que tem elevadas exigências a respeito de si mesmo e a respeito dos outros, que aceita e assume a responsabilidade, sendo leal, sensível, cooperador por estar sempre disponível, caso dele se necessite.

Além de estar sempre disponível para colaborar com os colegas, como demonstrado por Pedro na sua narrativa, no ambiente da Empresa Júnior, os estudantes “[...] criam um vínculo social entre si, durante o desenvolvimento do projeto e isso se mantém, muitas vezes, dentro e fora do ambiente [...]”, segundo Soares *et al.* (2019, p. 111). Inferimos que estes vínculos se propagam para a vida profissional futura. Portanto, a prática educativa possibilita aos sujeitos a vivência de experiências formadoras nas quais aprendem a conviver, respeitando os limites de cada pessoa, compreendendo a necessidade de se sentir parte do grupo, com lealdade e sensibilidade. Na narrativa no Quadro 20, Pedro relata outra dificuldade e a solução encontrada, vejamos.

Quadro 20: Narrativas coletiva sobre experiências individuais - dificuldade e solução encontrada nos projetos

Pedro – no nosso projeto, a caixa do contador era de metal e a caixa tinha que ser de acrílico, então a gente teve que fazer uma mudança grande no memorial para falar da caixa. [...] como o cliente era teimoso, tivemos que deixar a caixa no local e solicitar a Equatorial que mudasse apenas o medidor de local, ficando a caixa antiga, tipo uma caixa de passagem.

Quando perguntamos ao Pedro, que trabalhou no primeiro e segundo projetos, se o segundo foi mais fácil em função do primeiro? Pedro respondeu: não porque eram projetos bem diferentes, agora que estou trabalhando na segunda usina fotovoltaica, estou tendo menos dificuldade que na primeira, até porque entre um projeto e outro, fizemos algumas oficinas [...]. Pedro continua a sua fala relatando os assuntos abordados nas oficinas.

Fonte: Narrativas produzidas na 2ª Oficina de biografia educativa - coletiva (2023).

Pedro expõe uma dificuldade que é encontrada em alguns projetos, em razão do cliente não conhecer as normas técnicas e requisitos de segurança e, muitas vezes, por questões de estética ou outras razões, não fica totalmente satisfeito com os padrões das normas seguidas. A solução encontrada foi manter a caixa metálica, conforme exigência do cliente, instalando uma nova caixa, atendendo a normatização da concessionária. Nesta narrativa Pedro também expõe uma boa prática da Empresa Júnior, em nivelar os seus membros através de oficinas, que visam socializar o conhecimento produzido nas experiências formadoras vivenciadas. Portanto, essa é uma solução encontrada para que, mesmo aqueles estudantes integrantes da empresa Júnior que não participaram do projeto, se apropriam dos conhecimentos produzidos pelo grupo.

Dando prosseguimento à análise das narrativas, durante a segunda oficina, por vezes, os estudantes afirmaram que na Empresa Júnior é o lugar de errar. Havendo nessa afirmativa, uma contradição, visto que, em outras narrativas, a Empresa Júnior é percebida pelos estudantes como uma empresa real, com clientes reais, aproximando-se da realidade de uma empresa de mercado. Dessa forma, questionamos o que significa para eles, a expressão: “agora é hora de errar”. A seguir apresentamos as narrativas referentes a essa questão, disposta no Quadro 21.

Quadro 21: Narrativas coletiva sobre experiências individuais - agora é hora de errar

Pedro – é no sentido de passar pelo professor.

Tiago - aqui na empresa júnior, se a gente está fazendo errado, o erro é apontado. A gente aprende, conhece. [...] no mercado de trabalho a gente só tem a oportunidade de errar uma vez e já era. É no sentido que aqui a gente está em constante aprendizado, embora no futuro, trabalhando, a gente vai se deparar com o novo, e também vai estar aprendendo. mas é nesse sentido de que o professor já ver o que está errado e nos ajuda consertar.

Tomé – [...] queria aprender mais sobre a parte de projeto [...] na Empresa Júnior, embora gente mexa com clientes reais, mas você pode errar, pois tem alguém para olhar, orientar e no mercado de trabalho não tem isso, não tem muita chance para erro, aliás não pode errar de jeito nenhum.

Fonte: Narrativas produzidas na 3ª Oficina de biografia educativa - coletiva (2023).

As narrativas de Pedro, Tiago e Tomé demonstram como os estudantes se produzem como sujeitos de sua formação, buscando aprender com atitudes práticas, sem o receio de errar, pelo apoio que o professor orientador oferece na correção da rota. Desse modo, os estudantes trabalham de forma mais autônoma na construção do conhecimento, pois o professor fica com o papel de acompanhar o desenvolvimento do projeto, avaliando cada etapa, corrigindo rotas e direcionando os estudantes ao conhecimento. Assim, não apenas os estudantes se produzem como sujeitos de sua formação nesse processo, mas também os professores, requerendo destes a atualização dos conhecimentos, segundo Soares *et al.* (2019). A prática educativa desenvolvida no contexto da Empresa Júnior, com o uso metodologia de Aprendizagem Baseada em Problema – ABP, cria um ambiente de aprendizado, permitindo que o conhecimento seja construído, compartilhado, compreendido e aplicado para solução de problemas concretos. Sendo a Empresa Júnior, portanto, um lugar de aprender.

4.2.3 Fundamentos teóricos para solução do problema

Continuamos com análise das narrativas produzidas na oficina biográfica, com o propósito de compreender o fundamento epistemológico para solução do problema dentro da prática educativa empregada. Partimos do pressuposto de que, toda prática se fundamenta em uma teoria, ou seja, segundo Pimenta e Lima (2017, p. 27), “a teoria é indissociável da prática [...]”, produzindo uma unidade. Para essas autoras, embora o exercício de qualquer profissão seja prático, é possível aprendê-la por meio do saber acumulado, para uso correto das técnicas na execução das operações e das suas ações próprias, sendo a reflexão necessária para saber lançar mão desses fundamentos no exercício profissional. Temos em Pimenta e Lima (2017, p. 37) que “[...] em uma compreensão filosófica e sociológica, a noção de ação é sempre referida a objetivos, finalidades e meios, implicando a consciência dos sujeitos para essa escolha, supondo certo saber e conhecimento”.

O projeto foi dividido em etapas pelo professor orientador e as etapas em atividades, deixando que os estudantes escolhessem quais atividades iriam executar, de acordo com os interesses e as possibilidades de cada um. Nesse momento, pela fala de Pedro, observamos que a divisão foi feita de forma harmônica no grupo, orientada por conhecimentos prévios adquiridos durante os primeiros semestres de formação na disciplina de desenho técnico. Felipe e Simão ficaram responsável por receber o desenho arquitetônico e prepará-lo para as intervenções do projeto elétrico, com os fundamentos adquiridos na disciplina Desenho Técnico

(segundo semestre do curso). Simão ficou responsável para realização de levantamento das cargas elétricas e Filipe responsabilizou-se pela parte do desenho. João ficou encarregado por projetar a subestação.

Para o desenvolvimento do projeto de uma instalação elétrica predial, é essencial considerar uma série de fundamentos teóricos, múltiplos saberes, a fim de garantir a segurança, eficiência e funcionalidade do sistema elétrico. Alguns dos fundamentos teóricos necessários para esse tipo de projeto incluem:

- Normas e Regulamentações: Conhecimento das normas técnicas e regulamentações vigentes relacionadas a instalações elétricas prediais, como a NBR 5410, que estabelece “as condições a que devem satisfazer as instalações elétricas de baixa tensão, a fim de garantir a segurança de pessoas e animais, o funcionamento adequado da instalação e a conservação dos bens” (ABNT NBR 5410, 2014, p. 1); a ABNT NBR 14039 (2003), que trata de instalações elétricas de média tensão, e demais normas correlatas, além das normas da concessionária local de energia, a exemplo das NT.00001.EQTL - Fornecimento de Energia Elétrica em Baixa Tensão e NT.00002.EQTL - Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV), com a finalidade de garantir a segurança de pessoas e animais, o funcionamento adequado da instalação e a conservação dos bens.
- Cálculos Elétricos: Compreensão dos princípios básicos de projeto de carga, dimensionamento de condutores, dispositivos de proteção (disjuntores termomagnéticos, DPS e DR), dispositivos de manobra, aterramento e outros componentes do sistema elétrico;
- Teoria dos Circuitos Elétricos: Conhecimento dos princípios de circuitos elétricos, leis de Kirchhoff, cálculo de corrente, tensão e potência em circuitos elétricos, bem como circuitos monofásicos e polifásicos;

Em síntese, estes saberes requeridos estão relacionados às normas e regulamentações, aos cálculos elétricos, às teorias dos circuitos elétricos e proteções. Associados aos conhecimentos teóricos listados, também são necessários para execução do projeto, a apropriação dos conhecimentos de Desenho Técnico e de *softwares* utilizados para projetar, a exemplo do software AutoCAD, planilhas eletrônicas, a exemplo do software Excel e editores de texto. Além dos conhecimentos teóricos, são necessários os conteúdos procedimentais para elaboração de um projeto elétrico, como elencado por Mamede Filho (2023):

- Planejamento - Consiste em conhecer a concepção do projeto, os dados técnicos disponíveis quanto à carga e condições operacionais. O projetista deve estar de posse das plantas que necessitam para a concepção do projeto, como também os procedimentos da concessionária local de energia;
- Projeto luminotécnico de todos os ambientes;
- Determinação dos condutores, determinando a seção dos condutores dos circuitos terminais e de distribuição;
- Determinação dos dispositivos de proteção e comando a partir dos cálculos de corrente elétrica;
- Sistema de aterramento para proteção;
- Diagrama unifilar onde devem estar representados todos os elementos do circuito;
- Memorial descritivo que contém as informações necessárias ao entendimento do projeto, além de memória de cálculo e especificidades do projeto;
- Também quando se fizerem necessários a execução do projeto, diagrama de bloco, diagrama multifilar, planta de localização e desenhos detalhamento do projeto.

Para o segundo e o terceiro projetos de sistemas fotovoltaicos, por se tratar de projetos específicos, além das teorias e dos procedimentos necessários para elaboração do primeiro projeto, existem algumas normas adicionais, a exemplo da NT.00020.EQTL- conexão de micro e minigeração distribuída ao sistema de distribuição, que tem a finalidade estabelecer os critérios, padrões e requisitos técnicos mínimos exigidos, de modo a facilitar o fluxo de informações e simplificar o atendimento para o acesso de unidades consumidoras, caracterizadas como micro ou minigeração distribuída, participantes do sistema de compensação de energia elétrica, conectadas à rede de distribuição de energia elétrica nas concessionárias do Grupo Equatorial Energia (Equatorial-PI, 2024), acompanhado dos cálculos específicos para dimensionamento do sistema.

Essa necessidade de conhecimentos específicos é ressaltada na narrativa de Mateus: “[...] eu já tinha conhecimentos específicos com relação a esses projetos, também não tinha feito o projeto solar, mas já tinha participado de projetos elétricos, não na Empresa Jr., mas por fora [...]”. Sua narrativa mostra que, embora tendo um conhecimento prévio sobre instalações, precisou buscar aprender as especificidades de um projeto de um sistema fotovoltaico. O Quadro 22 contém as narrativas dos estudantes sobre os conteúdos das disciplinas cursadas no Curso de Engenharia Elétrica que fundamentaram a elaboração dos referidos projetos.

Quadro 22: Narrativas coletiva sobre experiências individuais nos projetos

Mateus – [...] a disciplinar de instalações elétricas [...] a gente não sai de lá e consegue fazer um projeto [...] o projeto [...] foi uma aplicação prática do que eu vi na disciplina. [...] não ensina as partes mais específicas [...] não tenho cliente [...] não tenho cliente para conversar com a gente, não teve uma visita técnica, por exemplo [...].

João – No meu caso [...] desenho Técnico [...] me deu habilidade com o software.

André - Eu acho que de fato [...] realmente [...] vê mais de outras formas [...] o importante é saber como pesquisar [...] quando o professor vai na sala e faz algum problema, seja de instalação comercial, residencial ou industrial, ele vai te dar mais é a ferramenta para encontrar as respostas [...] em campo a gente precisa saber de uma informação, então vou na norma da Equatorial, eu procuro o que realmente preciso. [...] o interessante da disciplina é saber pesquisar, o que eu quero saber.

Fonte: Narrativas produzidas na 2ª Oficina de biografia educativa - coletiva (2023).

De forma consensual, o grupo considerou que a disciplina de Desenho Técnico foi importante, pois partiram desse conhecimento, inicialmente, para o estabelecimento da divisão de tarefas. Quanto às demais disciplinas, os estudantes que participaram do primeiro projeto, por estarem no terceiro período não haviam, ainda, cursado disciplinas importantes para esse projeto, a exemplo da disciplina Instalações Elétricas. As disciplinas cursadas até o segundo período, foram: Introdução à Computação, Introdução à Engenharia Elétrica, Metodologia da Pesquisa Científica, Cálculo Diferencial e Integral I, Química Geral, Cálculo Vetorial e Geometria Analítica, Desenho Técnico, Programação I, Ciências do Ambiente, Física I, Cálculo Diferencial e Integral II, Probabilidade e Estatística e Álgebra Linear. Disciplinas que estavam cursando no terceiro período: Programação II, Física II, Cálculo Diferencial e Integral III, Mecânica Geral e Sistemas Digitais. Dessa forma, houve um esforço maior dos estudantes em apreender a teoria concomitantemente à prática.

As narrativas do André e Mateus se encaixam no segundo e terceiro projetos, respectivamente. Os dois estudantes cumpriam o oitavo período do Curso de Engenharia Elétrica, portanto, já haviam cursado disciplinas com maior relação com os projetos desenvolvidos, são elas: Instalações Elétricas I, máquinas elétricas e Análise de Sistemas Elétricos, Circuitos Elétricos I e II, Conversão Eletromecânica de Energia, Controle I, Eletromagnetismo II. Dentre as disciplinas relacionada na narrativa dos estudantes, a disciplina Instalações Elétricas desenvolveu-se de forma teórica com alguns exercícios práticos, porém descontextualizados. Por essa razão, os trabalhos realizados pelos dois estudantes na Empresa Júnior foram importantes para consolidar as aprendizagens, visto que eram situações concretas com demandas reais, embora já possuíssem conhecimentos teóricos básicos de instalações elétricas.

Recorremos à Zabala (2014, p. 50) para análise dos tipos de conteúdo de aprendizagem que permearam as práticas educativas desenvolvidas na Empresa Júnior durante a execução dos três projetos, compreendendo-os como factuais, conceituais, procedimentais e atitudinais. Segundo o autor, a aprendizagem adquire características determinadas que podem ser classificadas de acordo com essa tipologia, embora essa classificação tenha sido criada “[...] para ajudar a compreender os processos cognitivos e condutuais [...]”, mas ocorrem no contexto educativo de maneira integrada.

Para esse autor, na experiência formativa, as atividades a serem desenvolvidas para a aprendizagem de cada um dos tipos de conteúdo são substancialmente diferentes, depende da sua natureza, porém uma atividade proposta pode permitir a interrelação entre os diferentes conteúdos, como acontece na execução de projetos, no caso relatado. Podemos exemplificar os fundamentos teórico-metodológicos acessados pelos estudantes para o desenvolvimento dos projetos, conforme Quadro 23:

Quadro 23: Fundamentos teórico-metodológicos

FACTUAIS	CONCEITUAIS	PROCEDIMENTAIS	ATITUDINAIS
Levantamento de Informações	Normas e Regulamentações	Elaboração de Projetos Preliminares e Básicos	Revisão do projeto
“Ver a planta que a professora passou para nós [...]” (Pedro) A gente fez visitas técnicas na obra (André)	“pegar nas normas da Equatorial²¹ e a potência que ela define para cada tipo de equipamento” (Pedro)	“Nesse projeto, fiz o desenho de localização.” (João)	Ajudei também o Felipe na revisão do projeto, [...] (Pedro) Ele chegava na hora da aula, a gente olhava para ele e via que ele estava em outra dimensão [...] aí comecei a estudar para ajudar ele. (Pedro)

Fonte: Elaborado com base nos dados da pesquisa e organizados com base na tipologia de conteúdos proposta por Zabala (2014)

Os conteúdos factuais, de acordo com Zabala (2014, p. 41) referem-se ao “[...] conhecimento de fatos, acontecimentos, situações, dados e fenômenos concretos e singulares”. Têm um caráter descritivo e concreto. Neste estudo, os conhecimentos factuais são referentes às situações e aos dados concretos prévios necessários à elaboração do projeto e indispensáveis para compreender o contexto em que foram desenvolvidos.

Os conteúdos conceituais são necessários para “interpretação, compreensão ou exposição de um fenômeno ou situação” (Zabala, 2014, p. 55-56), envolvendo a aprendizagem de

²¹ Equatorial Energia Piauí – Concessionária de Energia do Estado do Piauí

conceitos ou princípios. As atividades para a aprendizagem desses conteúdos envolvem a elaboração e a construção pessoal do conhecimento, produzindo significado e funcionalidade, “a fim de utilizá-lo para a interpretação ou conhecimento de situações, ou para a construção de outras ideias”, conforme explica o autor. No desenvolvimento dos projetos, esses conteúdos estão relacionados à aprendizagem das normas, regulamentações e teorias acerca das instalações elétricas e de sistemas fotovoltaicos.

Com base em Zabala (2014, p. 58), dizemos que os conteúdos procedimentais podem ser compreendidos como ações ou conjunto de ações que se realizam abrangendo componente com ênfase motora e/ou cognitiva, é sempre por uma ação de intervenção contendo uma ordem das sequências, a depender da característica de cada situação em que se vai ser aplicado. Nesta perspectiva, “A realização das ações que formam os procedimentos é uma condição *sine qua non* para a aprendizagem.”, que são ações ordenadas com uma finalidade. No desenvolvimento dos projetos, no presente estudo, os conteúdos procedimentais estão relacionados à própria elaboração dos desenhos unifilares, multifilares, de localização e detalhes, além dos demais documentos inerentes.

À luz dos fundamentos de Zabala (2014, p. 61), acerca dos conteúdos atitudinais “[...] podemos agrupar em valores, atitudes e normas”. Os valores estão relacionados com os princípios éticos, tais como: solidariedade, respeito, responsabilidade, dentre outros. As atitudes “São a forma como cada pessoa realiza sua conduta de acordo com valores determinados”, como atitudes de cooperação, de ajuda, entre outras. “As normas são padrões ou regras de comportamentos que devemos seguir em determinadas situações que obrigam a todos os membros de um grupo social”.

No desenvolvimento dos projetos, os conteúdos conceituais relativos às normas que podem ser observadas pela conduta dos estudantes nas visitas técnicas, na observância das normas de segurança do trabalho, por exemplo, quanto à exigência da presença do professor orientador nos locais de implantação dos projetos pelos estudantes. Quanto às atitudes, podemos observar na demonstração de solidariedade, pela ajuda mútua para a elaboração do projeto e ao compensar a ausência do colega, em razão de problemas pessoais; na responsabilidade que assumiram em estudar os conteúdos necessários à execução da proposta e na assiduidade e frequência. Demonstraram, portanto, princípios éticos nas interações pessoais, tais como: solidariedade, respeito com os outros e responsabilidade.

4.2.4 Relação professor-estudante-conhecimento e estudante-estudante-conhecimento

Os estudantes tinham um encontro semanal, nas manhãs de quarta-feira, com o professor orientador dos projetos, associado ao contato direto, livre de acesso ao orientador por e-mail e por aplicativos de troca de mensagens, como podemos ver nas narrativas de Pedro: “aperreei também o senhor, fazendo as perguntas bem básica que depois a gente vê que não era tão difícil ou complicado”, “é no sentido de passar pelo professor”, ou nas palavras de João: “Fui alterando e adaptando até que eu cheguei no ponto que o senhor disse que estava aceitável.”, como também de André: “[...] tive muito auxilio do senhor [...]”, e de Tiago “[...] professor já ver o que tá errado e nos ajuda, vamos consertar”.

Masetto (2015), a esse respeito, aborda que um número razoável de professores tem promovido a inclusão dos estudantes no decorrer da disciplina que está sendo estudada, o que promove um processo de aprendizagem mais abrangente e valorização no ensino superior, “com a ênfase dada ao aprendiz como sujeito do processo, com o incentivo à pesquisa na graduação e com as mudanças na forma de comunicação”. É um cenário de aprendizagem “em que o aprendiz (professor e aluno) ocupa o centro e professor e aluno se tornam parceiros e coparticipantes do mesmo processo”. Com isso não se diminui o papel do professor e nem quanto ao domínio dos conhecimentos de sua área, “ao contrário, exige-se dele pesquisa e produção de conhecimento, além de atualização e especialização para que possa incentivar seus alunos” (Masetto, 2015, p. 28-29).

Na relação professor-estudante na Empresa Júnior, é fácil verificar a confiança que os estudantes depositavam no professor orientador, no sentido de tê-lo para auxiliar nas dificuldades encontradas no desenvolvimento das experiências formadoras. Nesse contexto, o professor objetivava trazer à luz questões relevantes sobre as práticas desenvolvidas pelos estudantes, exigindo destes um olhar atento, capaz de perceber aspectos teórico-práticos que estão em conformidade com requisitos técnicos ou aqueles que precisavam ser ajustados. “A atitude de parceria e corresponsabilidade entre professor e aluno, visando desenvolver o processo de aprendizagem, se estabelece e fortifica mediante atitudes e comportamentos que os colocam juntos, [...], trabalhando pelo mesmo objetivo [...]” (Masetto, 2015, p. 58).

Nesse sentido, trazemos o registro do professor orientador e também pesquisador no diário de pesquisa, em 05 de abril de 2022, no quinto encontro de orientação do primeiro projeto, em que faz referência às atividades desenvolvidas com os estudantes: discussão com o João sobre o *layout* da subestação, locação de painéis, tipos de isoladores, etc.; com o Simão

no dimensionamento dos condutores; e, com Felipe sobre o traçado dos circuitos. De acordo com a atividade de responsabilidade de cada um dos estudantes, houve uma orientação específica.

Como observado no diário de pesquisa, Simão e Felipe estavam tendo dúvida em relação a questões consideradas básicas em instalações elétricas, como quais condutores eram dispostos para iluminação. Conforme registramos no diário, naquele momento, levantamos dúvidas sobre a capacidade dos estudantes em excetuar o projeto, principalmente pela falta de conhecimento básico de instalações elétricas. Registramos inclusive no diário de pesquisa, a necessidade de avaliar o período do curso que deve ser requerido para admissão do estudante na Empresa Júnior. Porém, após a conclusão do projeto, vendo-o pronto e funcional, ressaltamos três pontos que foram importantes para o seu bom desenvolvimento: o interesse dos estudantes em aprender, a sua autonomia na busca pelo conhecimento e o acompanhamento e orientação do projeto pelo professor orientador.

O desenvolvimento da experiência formadora nos remete ao papel do professor como mediador entre os estudantes e o conhecimento, tendo sido este o papel do professor orientador no desenvolvimento dos projetos na Empresa Júnior, ou seja, apresentar aos estudantes o conhecimento ou direcioná-los ao caminho do conhecimento, ou seja, se propõe a apontar caminhos, tirar dúvidas e corrigir a rota, “[...] tendo em mente o nível que os alunos já têm sobre o tema e sempre estabelecendo relações com a prática social” (Suhr; Silva, 2010. p. 40).

Nesse sentido, na Empresa Júnior, cabe ao professor orientador oportunizar o acesso ao conhecimento adequado aos diferentes níveis apresentados pelos estudantes, ou seja, ao saber científico, para superação do senso comum e avanço no conhecimento mais sistematizado, conforme Suhr e Silva (2010), considerando as necessidades que emergem dos projetos que estão sendo desenvolvidos. Este profissional, como ressalta o professor supervisor 1, na sua narrativa, foi escolhido pela experiência prática de mercado, pois a orientação não se restringe aos conhecimentos de engenharia elétrica, mas vai desde “um plano de negócio, relacionamento com o cliente, elaboração do projeto e acompanhamento da execução, ou seja, questões de administração, economia e outras, além da própria engenharia elétrica”, assumindo no processo formativo responsabilidade técnica, social e pedagógica.

Além do importante papel do professor orientador, é importante ressaltar o protagonismo do estudante, pois segundo Suhr e Silva (2010, p. 122), é no ensino superior que se amplia a autonomia do estudante em aprender, ou seja, “o exercício consciente, responsável e coerente das ações, visando a superação de limites em prol de seus próprios objetivos, assim

como da coletividade como um todo”. Embora seja imprescindível a orientação do professor, profissional formado na área que possui conhecimento técnicos e experiência, ao estudante “[...] cabe o papel do sujeito ativo de seu próprio processo de conhecimento [...]” (Suhr; Silva, 2010, p. 41), procurando apreender os conhecimentos necessários para a compreensão da realidade e mesmo para sua superação. Dessa forma, o estudo autônomo, como resultado da participação ativa do estudante na experiência formadora, produz o sujeito do conhecimento, sendo a responsabilidade pela aprendizagem compartilhada com o professor orientador.

Há, portanto, uma corresponsabilidade quanto à aprendizagem, posto que o professor orientador que direciona o processo pedagógico, colabora com as condições de apropriação do conhecimento. Nesse sentido, esse professor contribui para que os estudantes compreendam a necessidade de ampliação da visão de mundo, em razão da tendência que têm “[...] em buscar uma formação utilitarista, operacional [...]” (Suhr; Silva, 2010, p. 55-56). A vivência na Empresa Júnior representa um “[...] momento de aprender a lidar com a teoria como ferramenta de compreensão do mundo [...]”, visto que devem estar comprometidos com a resolução dos projetos, compreendendo, porém, que esses conhecimentos devem contribuir também para que construam respostas aos desafios profissionais futuros.

Em relação aos estudantes, para que exista esse protagonismo, necessitam estar motivados, cabendo ao professor orientador entender as razões que os motivam individualmente e, no coletivo, seu objetivo, portanto, é mantê-los interessados e comprometidos. A motivação deve ser individual e em grupo, porém antes do grupo vem o indivíduo. Segundo Bergamini (1990, p. 51), os resultados de diversas pesquisas apontam para a proposição de que: “para se terem empregados motivados, era necessário oferecer indistintamente tais objetivos, que teriam o condão de gerar maior satisfação motivacional no ambiente de trabalho”. Trazendo para a realidade da Empresa Júnior, onde os estudantes são os colaboradores de forma voluntária, a manutenção de sua motivação, necessariamente, passa pela valorização dos conhecimentos prévios e do esforço individual e coletivo na busca do conhecimento; pelo desenvolvimento de processos formativos interativos e participativos; pela valorização dos avanços alcançados; e, pelo enfoque no desenvolvimento profissional.

É certo que o número reduzido de estudantes e o espaço-tempo de convivência alargado, proporcionado no contexto da Empresa Júnior, pelo tempo de reuniões presenciais e online e pelas trocas de mensagens e telefonemas, muito maior ao dispensado em uma sala de aula, favorecem as inter-relações professor-estudante-conhecimento. Também contribui para construção das aprendizagens, “O estabelecimento de relações respeitadas [...], de modo que

professor e alunos se sintam aceitos, valorizados, acolhidos e, ao mesmo tempo, instigados e desafiados [...]”, que é o que se propõe, também, na experiência formadora da Empresa Júnior.

Nos trechos das narrativas apresentadas nos Quadros 24 e 25, relativo ao desenvolvimento do primeiro, segundo e terceiro projetos, observamos as relações estabelecidas entre estudante-estudante-conhecimento.

Quadro 24: Narrativas coletivas sobre experiências individuais no primeiro projeto

Questionados quanto tempo e em quais fontes tiveram que estudar para fazer o projeto,

Pedro destacou: - quem tem mais propriedade para responder é Felipe e Simão que não estão aqui, foram os que mais estudaram na época. Eu peguei a norma da Equatorial, li algumas partes para tentar ajudar o Felipe que estava bem cansado. Ele chegava na hora da aula, a gente olhava para ele e via que ele estava em outra dimensão [...] aí comecei a estudar para ajudar ele.

Tiago lembra que não era somente estudar para fazer o projeto, como também estavam formalizando a Empresa Júnior: - ter que estudar outros estatutos de outras empresas, também a normas da empresa júnior e a Brasil Júnior que é o órgão nacional [...]. Pedro complementa: [...] quando alguém aqui pensar em abrir uma empresa, quem tem mais preparado é o Tiago. Na verdade, o Tiago ajudava todo mundo quando ele se afastou da empresa, ele era o coordenador [...].

Fonte: Narrativas produzidas na 2ª Oficina de biografia educativa - coletiva (2023).

Quadro 25: Narrativas coletivas sobre experiências individuais no segundo projeto

André - Eu fiquei responsável por gerir o projeto, pois já tinha uma experiência da parte de instalações elétricas, pois já tinha cursado a disciplina, tive facilidade em reconhecer algumas coisas, mas nunca tinha feito um projeto de energia solar, era a primeira vez. Tive muito auxílio do senhor, mas, também, como já tinha expertise em normas técnicas, fui no site da Equatorial, assim como o Tomé também. Pesquisamos para ver como funcionava um sistema de energia solar. Para saber o tipo de equipamento que precisaria, o que era necessário enviar para Equatorial [...], a gente fez reunião dentro da empresa para apresentar e discutir o projeto [...] a gente desenrolou o projeto. A gente fez visitas técnicas na obra [...] para ver se o que estava utilizando estava igual ao projeto, pois é exigido que o que tem no projeto e na obra seja exatamente igual [...], a gente conseguiu fazer o projeto lá. Bartolomeu disse também está na equipe, mas teve participações pontuais sempre que fui solicitado. André depois de ressaltar a participação do Bartolomeu complementou – nós fizemos um bom projeto, ainda está funcionando lá (risos). João ressaltou: nesse projeto, fiz o desenho de localização.

Fonte: Narrativas produzidas na 2ª Oficina de biografia educativa - coletiva (2023).

Para análise das narrativas constantes dos quadros 24 e 25, recorreremos a Masetto (2015, p. 64) que diz ser “[...] vista com muita naturalidade a interação do professor com o aluno e a deste com o professor, porque em ambas está incluída a visão que o estudante aprende com o professor”, porém, da mesma forma que a relação professor-estudante-conhecimento é forjada no âmbito da experiência formadora na Empresa Júnior, a relação estudante-estudante-conhecimento se “constroem mediante pesquisa, troca de experiências, ideias e vivências”, e, também, “por meio de abertura para diversas situações novas surgidas entre eles” (estudantes), o que pode ser evidenciado nas narrativas dos estudantes que analisamos a seguir.

Começamos observando o reconhecimento pelos estudantes de que alguns colegas possuíam mais conhecimento que outros em determinado conteúdo (Pedro: “pelo pouco que me lembro, Felipe e Simão, se destacaram na disciplina de desenho técnico, eles já pegaram o AutoCAD para começar a fazer o projeto”); ou reconhece sua limitação (João: “Eu era zerado nesse assunto [...]”) ou reconhece o próprio conhecimento existente sobre o conteúdo (João: “[...] também tinha um domínio do AutoCAD”; André: “[...] já tinha uma experiência da parte de instalações elétricas”; e, Mateus: “[...] pois eu já tinha conhecimentos específicos com relação a esses projetos”). Todas essas narrativas demonstram o reconhecimento do saber do outro ou de si, produzindo atitudes recíprocas nos colegas, influenciando nos vínculos interpessoais.

Os vínculos interpessoais fortalecidos são evidenciados na narrativa de Pedro, por exemplo, que assumiu a responsabilidade de estudar para ajudar o colega: “Eu peguei a norma da Equatorial, li algumas partes para tentar ajudar o Felipe que estava bem cansado. Ele chegava na hora da aula, a gente olhava para ele e via que ele estava em outra dimensão [...] comecei a estudar para ajudar ele.”, ou quando, o mesmo estudante, narra: “[...] trabalhei no levantamento de material com o João e Felipe. [...] ficava com o João até 4 horas da manhã. [...] Ajudei também o Felipe na revisão do projeto, [...]”. Pedro compartilhou conhecimentos com os colegas e demonstrou envolvimento, colaborando nas diversas atividades desenvolvidas na experiência formadora que estava sob responsabilidade de outros colegas.

Vale ressaltar a ênfase dada por André a sua responsabilidade: “eu fiquei responsável por gerir o grupo”, porém não deixando o sentimento de equipe demonstrado “a gente fez reunião”, “a gente desenrolou o projeto”, “a gente conseguiu fazer”, como também quanto ressalta a participação do Bartolomeu. Atitude que demonstra, além do aprendizado na execução do projeto, o aprendizado de trabalhar em equipe e de liderança, ao mobilizar a visão das potencialidades individuais dos membros da equipe e o que cada um pode contribuir e agregar para um resultado comum. Perfil desejado ao futuro engenheiro à frente de equipes de trabalho.

Ao ressaltar a relação estudante-estudante-conhecimento, Masetto (2015, p. 61-64) afirma que os estudantes podem “[...] aprender com a troca de informações que trazem, com as discussões que promovem, com os diálogos que estabelecem, com as explicações mútuas que se oferecem”. Esclarecendo, entretanto, para que essas relações sejam produtivas, os professores devem “acreditar que os alunos são capazes de aprender com seus colegas [...]”. a esse respeito, acrescentamos que a Empresa Júnior possibilita uma prática educativa em que os

estudantes trabalham juntos para o alcance de determinados objetivos, oferecendo *feedbacks* e refletindo para a resolução dos problemas, conforme reforça o autor em comentário: “propõe-se então que a relação entre professor e aluno parta do princípio de que ambos são capazes de assumir um processo de aprendizagem, de que o aluno está apto a trabalhar em parceria com o professor e com os colegas para aprender”.

4.2.5 Avaliação das aprendizagens

A avaliação da aprendizagem se consolidou enquanto um importante aspecto da prática educativa, a *disputatio*, desde as universidades medievais, segundo Sacristán e Pérez Gómez (1998). Depresbiteris e Tavares (2009) relatam que a avaliação chegou ao Estados Unidos no século XIX com a ideia de exames padronizados, passando para o século XX com o caráter instrumental, voltada ao conteúdo. No Brasil, as práticas avaliativas chegaram com os Jesuítas, como afirmam Depresbiteris e Tavares (2009), por meio do *Ratio Studiorum* (coletânea de regras que orientava os Padres Jesuítas nas suas atividades educacionais), desenvolvendo, em seguida, o movimento escolanovista, em que o educando se torna o centro do processo de aprendizagem, passando a ser subjetiva, centrada no aluno. Na década de 1970, Parlett e Hamilton apresentam a concepção iluminativa, traduzida como uma avaliação que investiga e interpreta as práticas educativas, as experiências vivenciadas pelos participantes do processo educacional, os métodos e instrumentos e a gestão educacional (Depresbiteris; Tavares, 2009).

Com o desenvolvimento dos estudos em avaliação, o objeto passa a ser os fenômenos que ocorrem em um contexto real, de caráter interpretativo, em que os participantes podem refletir o que é significativo e de relevância na prática educativa, refletindo sobre o modo docente de trabalhar, e o modo como os discentes convivem nesse ambiente e como aprendem. Para Hoffmann (2014), o objetivo de avaliar é provocar melhoras nas aprendizagens em razão da prática educativa, por meio de uma relação dialógica e emancipatória. Portanto, a avaliação faz parte do trabalho docente, em que, constantemente, realiza juízo de valor sobre a aprendizagem e, dessa forma, regula o processo de ensino e de aprendizagem, abrangendo os estudantes, os professores e a própria instituição quanto às condições oferecidas à prática educativa.

Conforme Haydt (2008, p. 10), a “avaliação consiste na coleta de dados quantitativos e qualitativos e na interpretação desses resultados com base em critérios previamente definidos”. Dessa forma, a avaliação não se restringe ao testar e ou medir, mas abrange a interpretação dos

resultados de forma qualitativa, o que possibilita ao estudante a reflexão sobre suas potencialidades e seus limites e possibilita ao professor regular sua prática, de forma que alcance os objetivos pedagógicos, formando “um juízo de qualidade sobre dados relevantes, para uma tomada de decisão” (Luckesi, 2011, p. 417).

Em várias narrativas nas oficinas biográficas com os estudantes e nas entrevistas com os professores foram evidenciadas as práticas avaliativas de autoavaliação e de heteroavaliação. Nessa perspectiva, segundo Arredondo e Diago (2009, p. 66), na autoavaliação “Os avaliadores apreciam seu próprio trabalho, fato pelo qual as responsabilidades do avaliado e do avaliador recaem sobre a mesma pessoa. [...] aplicada mediante um processo de autorreflexão”. Na Empresa Júnior, os estudantes se autoavaliaram no desenvolvimento das atividades, constituindo também a oficina biográfica espaço de autoavaliação pelos estudantes e de heteroavaliação. Enquanto na autoavaliação os próprios sujeitos da aprendizagem são os responsáveis pela avaliação, na heteroavaliação “[...] os avaliadores e os avaliados não são a mesma pessoa” (Arredondo; Diago, 2009, p. 66). Na Empresa Júnior, os professores supervisores e o professor orientador avaliam os estudantes, além dos estudantes também avaliarem o desempenho dos colegas.

Voltando às narrativas do Quadro 12 (p. 100), observamos que os estudantes ao descreverem a proposta do primeiro projeto se autoavaliaram quanto à capacidade técnica de execução e às condições de aprendizagem, conforme narrativa de Tiago: “A gente mesmo (sorrindo), sem a capacidade de pegar o projeto, aceitou a proposta para então aprender e depois desenvolver o projeto em si.”. A autoavaliação produziu a consciência da ausência da capacidade técnica e a perspectiva de aprendizagem, com base no esforço individual e coletivo: “Primeiro a gente foi aprender como faz e depois colocar em prática, pois primeiro a gente foi aprender do zero e depois colocar em prática e finalizar o projeto. [...] é a gente tinha a capacidade de aprender e não de executar o projeto em si. (Tiago). A autoavaliação produziu consciência dos limites e das potencialidades.

Relembrando outras narrativas passadas (Quadro 16), Mateus se autoavalia quanto a sua participação no terceiro projeto como coordenador, da mesma forma que André se autoavalia em relação ao segundo projeto, quando foi escolhido, pois: “[...] já tinha conhecimentos específicos com relação a esses projetos, também não tinha feito o projeto solar, mas já tinha participado de projetos elétricos, não na Empresa Júnior, mas por fora”. Semelhante a André, seus conhecimentos eram relativos a instalações elétricas, visto que afirma não ter participado de projeto de energia solar. Mateus avalia a apropriação do conhecimento por meio da pesquisa:

“[...] foi interessante, tivemos que pesquisar sobre várias coisas que eu não conhecia [...]”. Avalia que a experiência formadora foi proveitosa: “[...] foi uma experiência boa, interessante, principalmente na parte de coordenar, legal”. Neste mesmo quadro, Pedro evidencia a sua aprendizagem, avaliando-se: “[...] aprendi fazer o parecer de acesso que o senhor não quis se meter nisso”, dirigindo-se a Mateus que coordenava o projeto.

Retomando outros momentos, Quadro 18, temos a narrativa de João que se autoavalia, demonstrando que não possuía o conhecimento necessário para elaboração do projeto: “Eu era zerado nesse assunto”. Tem consciência de suas competências: “Aquela coisa, também tinha um domínio do AutoCAD [...] preferi pegar parte do projeto que tivesse que usar o AutoCAD, deixando assim as partes de Excel para o pessoal que não domina tanto o AutoCAD”. Na sequência, o estudante reflete sobre o seu processo de aprendizagem e da importância da mediação do professor orientador: “Com seu auxílio, eu adaptei para o que precisava ser feito no projeto. [...] fui aprendendo mais a questão de dimensionamento da subestação para o tipo de projeto, e para qualquer situação. Foi dessa forma que eu aprendi”. É importante ressaltarmos que, nesta reflexão, João demonstra consciência dos seus processos de apropriação do conhecimento e de como o conhecimento produzido subsidiará a prática profissional, pois pode ser aplicado em qualquer situação.

Ao retomar o Quadro 19, verificamos na narrativa que Pedro foi em busca do conhecimento junto ao professor orientador, fazendo as perguntas que o levaram a sua apropriação, e que, ao olhar para trás, avalia como básicas as perguntas, nada difíceis ou complicadas, mas que, no momento inicial, pela ausência de conhecimento foram superdimensionadas: “[...] aperreei também o senhor, fazendo as perguntas bem básicas, que depois a gente vê que não era tão difícil ou complicado [...]”. Continuando, Pedro compara o antes e o depois, avaliando o trabalho realizado e mostra satisfação pelo resultado alcançado: “Depois fizemos uma visita lá, [...] depois de montada e já funcionando [...] foi interessante a gente ver o negócio tudo pronto. Eu fui antes quando os fios estavam passando para todo lado, maior confusão [...], e depois tudo certo, funcionando [...]”.

Prosseguindo nessas lembranças de autoavaliações anteriores, no Quadro 20, trazemos a narrativa de Pedro que avalia sua própria aprendizagem, dimensionando os níveis de dificuldades/facilidades e demonstra que houve apropriação do conhecimento na execução dos projetos, de acordo com suas especificidades, visto que na execução de outro projeto já havia aprendido com o projeto cuja proposta era similar, pois tratava-se de um sistema fotovoltaico. No primeiro, a proposta era diferente dos outros projetos, o que requereu do estudante outras

aprendizagens, conforme podemos observar na sua fala, quando questionado se as aprendizagens adquiridas projetaram auxílio na elaboração dos outros projetos: “Não porque eram projetos bem diferentes, agora que estou trabalhando na segunda usina fotovoltaica, estou tendo menos dificuldade que na primeira, até porque entre um projeto e outro, fizemos algumas oficinas [...]”.

Assim, reanalizando o Quadro 25 (p. 121), a narrativa de André demonstra consciência que a sua escolha para gestão da equipe responsável pelo projeto se deu em razão da experiência formadora vivenciada na disciplina de instalações elétricas: “Eu fiquei responsável por gerir o projeto, pois já tinha uma experiência da parte de instalações elétricas, pois já tinha cursado a disciplina, tive facilidade em reconhecer algumas coisas”.

Na mesma narrativa, André reconhece que, embora possuísse conhecimento na área de instalações elétricas, “[...], mas nunca tinha feito um projeto de energia solar, era a primeira vez [...]”. Essa condição requereu outras aprendizagens indo em busca do auxílio do professor orientador, das normas técnicas, como também pesquisou o funcionamento dos sistemas fotovoltaicos junto com os colegas: “[...] tive muito auxílio do senhor, mas, também, como já tinha expertise em normas técnicas, fui ao site da Equatorial, assim como o Tomé também. Pesquisamos para ver como funcionava um sistema de energia solar”, e das reflexões coletivas: “[...] a gente fez reunião dentro da empresa para apresentar e discutir o projeto”. Continuando a narrativa, André avalia que conseguiram desenvolver o segundo projeto: “[...] a gente desenrolou o projeto. [...], a gente conseguiu fazer o projeto lá [...]. [...] nós fizemos um bom projeto, ainda está funcionando lá (risos)”.

A seguir, no Quadro 26, há presença de práticas de autoavaliação, na narrativa de André, quando percebe a unidade teoria-prática expressa no contexto da Empresa Júnior:

Quadro 26: Narrativas coletiva sobre experiências individuais nos projetos

André começou falando: a Empresa Júnior tem por objetivo vivenciar o que acontece dentro das empresas e esses projetos contribuem muito para a nossa formação [...] porque a gente ver muito teoria, teoria, teoria, mas atividade de campo? [...] a gente ganha na parte de conhecimento, na parte de experiência, na parte de comunicação entre o grupo, saber lidar com as pessoas, saber que tipo de pessoa é melhor para atividade [...] realmente a gente ganha muito na parte de experiência e conhecimento.

Mateus – [...] eu tinha uma base técnica muito boa, e essa parte de aprender a ver o perfil das pessoas, tentar colocar elas no lugar certo de cada atividade, eu acho que é a parte que mais me engrandeceu assim. Por exemplo: o Pedro aqui, ele sabe lidar com documentos, sabe lidar com as pessoas. Eu pedi que ele entrasse com a parte do parecer de acesso [...] foi mais fácil para ele. [...] o andamento do projeto está mais relacionado [...] em saber conviver em equipe [...], por exemplo, hoje eu estagio na [...] e o que eu utilizo do curso é [...] é algo que não consigo nem expressar uma porcentagem, [...] muito baixa [...]. [...], mas o que eu vejo é que lá a gente tem que gerir os projetos e a gente tem que saber conviver com a equipe. Isto é suficiente para dar andamento ao projeto e atender os objetivos

[...]. Uma coisa que a gente aprende aqui, é saber lidar com as pessoas e saber gerir os conflitos [...]. Eu acredito em quem sabe gerenciar uma equipe já tem 80% dos resultados que a gente espera²².
 Tiago – Identificar os participantes, o que cada um pode contribuir [...] todos se juntam é para somar e também a experiência em gerir um projeto, porque quando a gente sai de uma graduação, a gente não está em um ambiente de aprendizado dessa forma, a gente chega no mercado e a gente já tem que se dar com várias situações [...] pra mim foi bastante enriquecedor, quando chega um projeto dessa forma, a gente já sabe os passos a seguir, já sabe o que tem de observar pra não ter erro, não gerando prejuízo para a empresa nem para o cliente. [...] a experiência que eu tive na Empresa Júnior me ajudou a conseguir um emprego novo, porque a empresa estava procurando exatamente alguém com experiência na parte de orçamento e a questão do dimensionamento do sistema, e foi o que eu pratiquei bastante dentro da Empresa Júnior. Então esse foi o diferencial para que eu conseguisse a vaga [...].

Fonte: Narrativas produzidas na 2ª Oficina de biografia educativa - coletiva (2023).

André, Mateus e Tiago destacam o ganho no conhecimento e na experiência, em razão da proximidade entre o funcionamento da Empresa Júnior e de uma empresa de mercado na área da engenharia elétrica. Ressaltam, principalmente, a interação entre as pessoas no ambiente empresarial. Vale lembrar que, a interação entre os que compõem a Empresa Júnior é ainda mais desafiadora, dada a responsabilidade pelo processo formativo e pelo resultado (produto). Em uma empresa de mercado é diferente, visto que, embora haja aprendizado da equipe, os seus membros, se não sócios, compõem o quadro de funcionários e são renumerados para desempenhar uma determinada função e cumprir diversas atividades dentro da empresa.

Por sua vez, na Empresa Júnior, os membros comprometidos em aprender, participam da experiência formadora de forma voluntária. A liderança do grupo é reconhecida pelos pares pelo seu conhecimento em determinado conteúdo, sua capacidade argumentativa, encorajadora e mobilizadora, endossando as decisões do líder. O respaldo para liderar o grupo perpassa também pelo reconhecimento dos colegas fora da empresa, por exemplo, no contexto da sala de aula. Não ocorre pela imposição, como acontece na maioria das empresas de mercado.

Dessa forma, o ambiente de uma Empresa Júnior pode se tomar mais desafiador para a liderança. André, Mateus e Tiago avaliam a experiência formadora, mostrando que houve aprendizado na gestão de pessoas (saber lidar com as pessoas e direcioná-las, de acordo com o perfil adequado, para cada atividade) e de processos, comunicação interpessoal (interações no grupo) e na unidade teoria-prática (experiência e conhecimento). Para Arredondo e Diago (2009), a comunicação, um dos elementos presentes na Empresa Júnior, de acordo com as narrativas de André, Mateus e Tiago, é um fator de desenvolvimento profissional e um recurso

²² No Quadro 26, a fala de Mateus não obedece a sequência da narrativa na oficina, mas foi organizada nesta sequência para facilitar a análise.

autoconstrutivo, revestindo o estudante de mais responsabilidade, o que permite tomar consciência do seu esforço e dos resultados.

O Conteúdo atitudinal que, segundo os autores, está relacionado à “tolerância, convivência, participação, comunicação, ao respeito, etc.” (Arredondo; Diago, 2009, p. 127), são semelhantes às atitudes dos estudantes no contexto da Empresa Júnior, consequência dos valores interiorizados. A experiência formadora exerce uma enorme influência na formação atitudinal, pois se faz necessária a fim de condicionar a dinâmica dos processos na gestão dos projetos para obtenção de resultado, visto que as atitudes e valores podem ser aprendidos por meio de processos conscientes. Podemos evidenciar a aprendizagem de conteúdos atitudinais na autoavaliação de Mateus, quando afirma que “[...] o andamento do projeto está mais relacionado [...] em saber conviver em equipe [...]” (Arredondo; Diago, 2009, p. 127).

Em seguida, Mateus, que participou do terceiro projeto e já estava cursando o oitavo período do Curso de Engenharia Elétrica, de um total de dez períodos, destaca a gestão de pessoas e a gestão de conflitos como o maior aprendizado, avalia a importância da aprendizagem adquirida na Empresa Júnior, fundamental para as suas atividades no estágio, visto que está diretamente vinculada à gestão de pessoas.

O estudante faz, então, uma comparação entre o uso no estágio dos diferentes conteúdos de aprendizagem do Curso de Engenharia Elétrica, evidenciando a prevalência dos conteúdos atitudinais, vejamos: “por exemplo, hoje eu estagio na [...] e o que eu utilizo do curso [...] é algo que não consigo nem expressar uma porcentagem [...], mas o que eu vejo é que lá a gente tem que gerir os projetos e a gente tem que saber conviver com a equipe”. Conclui sua narrativa dizendo que a gestão de pessoas, em que há o predomínio dos conteúdos atitudinais “[...] é suficiente para dar andamento ao projeto e atender os objetivos [...]. Uma coisa que a gente aprende aqui é saber lidar com as pessoas e saber gerir os conflitos [...]. Eu acredito em quem sabe gerenciar uma equipe já tem 80% dos resultados que a gente espera”.

Tiago também expressa a experiência que nenhum currículo de graduação, nem mesmo de um Curso de Administração, pela mera letra, pode proporcionar: o de gerir pessoas e um projeto. Em um grau de dificuldade aumentado pela não obrigatoriedade dessas pessoas pela ausência do vínculo empregatício, mas apenas pelo voluntariado. Um aprendizado que comumente só é vivenciado na vida profissional e com alguns anos de carreira, é oportunizado pela Empresa Júnior. Outro ponto importante em seu relato, é a avaliação que faz quanto aos conhecimentos adquiridos que o capacitaram para a vaga de emprego conseguida pela experiência anterior vivenciada no primeiro projeto executado pela Empresa Júnior: “a empresa

estava procurando exatamente alguém com experiência na parte de orçamento” (Tiago); experiência adquirida somente quando um profissional atua dentro de uma empresa.

Essa problemática da experiência necessária requerida pelas empresas para um candidato adentrar o mercado de trabalho formal, é ressaltada pelo professor supervisor 2 na entrevista narrativa, quando explica que, mesmo para o estágio curricular, as empresas dão prioridade aos estudantes com alguma experiência, restringindo a oportunidade de vaga de estágio e aquisição de experiência, na vivência dentro de uma empresa de mercado. Nessa narrativa, o professor supervisor 2 (2024) afirma: “Quando eu era professor de estágio, via a dificuldade dos meninos em estagiar, era difícil conseguir vaga, quando aparecia a empresa dava preferência aos estudantes com experiência [...]”.

Como adquirir experiência sem a oportunidade em estagiar? Como conhecer o espaço profissional de atuação do engenheiro eletricitista sem a oportunidade de estágio? De acordo com o PPC do Curso de Engenharia Elétrica (UESPI, 2017, p. 93), o objetivo do estágio curricular supervisionado é “oferecer ao aluno a oportunidade de aprender com a prática do trabalho cotidiano e desenvolver experiências com vistas à complementação do seu aprendizado e ao seu crescimento profissional e humano”, restringido pela ausência das oportunidades de estágio.

Em seguida, o professor supervisor 2 (2024) explica a falta de oportunidade de estágio, como um dos motivos para a criação da Empresa Júnior: “[...] por isso, a ideia da Empresa Júnior, onde eles poderiam adquirir experiência ou mesmo, em último caso, estagiar”. Assim, a Empresa Júnior tanto oferece a oportunidade para aquisição de experiência pelos estudantes, bem como, a experiência formadora pode ser caracterizada como o próprio estágio.

Reforçando esta narrativa, trazemos o relato do professor supervisor 1 (2024) que confirma a importância da Empresa Júnior nessa perspectiva: “A Empresa Júnior é o primeiro contato, a primeira oportunidade que o aluno tem de contato com o mercado de trabalho”, ou seja, acesso ao ambiente profissional, pois segundo o supervisor, “[...] ela é na realidade uma empresa e um laboratório, porque acaba que o aluno pode praticar as teorias e aspectos de soluções dentro da engenharia. Então tem essa importância por ser o mais próximo do que ele vai ver lá na empresa, lá fora”.

Na sua narrativa, o professor supervisor 2 (2024) avalia que, “Além dos alunos desenvolverem a parte prática dos conceitos vistos na graduação na Empresa Júnior, eles desenvolvem habilidades de gestão e controle de tempo, projetos e pessoas, o compromisso com o cliente que aderiu aos serviços da empresa”. São, portanto, várias competências desenvolvidas e avaliadas nas atividades formadoras da Empresa Júnior. Além dessas, o

professor supervisor 2 (2024) ressalta que também são desenvolvidas “habilidades criativas para encontrar soluções inovadoras para problemas complexos, resolver conflitos de forma construtiva e a trabalhar efetivamente em equipe, lidando com diferentes perspectivas e opiniões”.

Consequentemente, quando os estudantes participantes da Empresa Júnior acessam o mercado de trabalho, como aconteceu com Tiago quando foi em busca de um novo emprego, conforme sua narrativa: “[...] porque a empresa estava procurando exatamente alguém com experiência na parte de orçamento e a questão do dimensionamento do sistema, e foi o que eu pratiquei bastante dentro da Empresa Júnior. Então esse foi o diferencial para que eu conseguisse a vaga [...]”. Esse relato mostra uma avaliação pelo próprio estudante de que as competências e habilidades adquiridas na experiência formadora na Empresa Júnior, fizeram o diferencial para sua inserção no mercado de trabalho no ramo das engenharias.

Outro aspecto que podemos chamar atenção, pode estar associado a um termo em inglês muito utilizado no mundo empresarial e na avaliação de políticas públicas: *accountability*, que em uma das suas definições refere-se ao conjunto de práticas utilizadas pelos gestores para prestar contas e se responsabilizar pelas suas ações junto à sociedade. “A essência do *accountability* é a responsabilidade. Ser responsável significa ter a obrigação de justificar decisões e/ou ações [...]” (Mendes, 2018, p. 205). No caso em questão, vimos que quando o mercado oportuniza uma vaga de emprego a um dos participantes da Empresa Júnior, devido a sua competência fruto das práticas educativas desenvolvidas no contexto da experiência formadora, inferimos que esta apresenta à sociedade seus resultados, avaliados como positivos. Em continuidade a esse olhar analítico sobre as narrativas coletivas, no Quadro 27, ainda dando ênfase à gestão empresarial, Pedro ressalta os aprendizados obtidos.

Quadro 27: Narrativas coletiva sobre experiências individuais nos projetos

Pedro – eu acho que todo mundo aprendeu que a empresa tem um sócio, que não faz nada, mas na hora de pegar o dele, ele é ligeiro, a multa que a gente pagou porque a gente não mandou obrigações secundárias inclusive [...] você saber que tem que informar suas atividades, o governo vai para cima de você [...].

Pedro também falou das restrições quanto ao CNAE da Empresa Júnior – tivemos que fazer parceria para comprar material [...]. Também disse que agora era hora de errar, se referindo estarem operando na Empresa Júnior e continua:- daqui algum tempo quando você tiver a sua empresa, operando com quadro, seis projetos em paralelo e você errar esse tipo de coisa, a pancada será maior, pode ser a diferença da sua empresa [...].

Fonte: Narrativas produzidas na 2ª Oficina de biografia educativa - coletiva (2023).

Aproveitando que André já havia tratado sobre o mundo empresarial, Pedro destaca um aprendizado que nem mesmo as aulas práticas das disciplinas de Administração ou Economia poderia lhe proporcionar, ou seja, o pagamento de multas reais por falhas na gestão da empresa e sobre o peso do Estado, mesmo sobre a Empresa Júnior, demonstrando o desenvolvimento de uma consciência crítica sobre a realidade.

Também ressaltou Pedro um problema de funcionamento da Empresa Júnior, devido às restrições postas pelo Cadastro Nacional de Atividades Empresarial - CNAE, que impede a Empresa Júnior de adquirir equipamentos em seu CNPJ e, para a ampliação das suas atividades, tem que buscar parcerias com outras empresas. Vale destacar o aprendizado adquirido pelos alunos quanto à burocracia vivenciada pelas empresas, o que os capacitam ao empreendedorismo.

No Quadro 28, a seguir, apresentamos um trecho da narrativa de Bartolomeu, em que faz uma autoavaliação da sua participação na Empresa Júnior, refletindo sobre o seu aprendizado em relação aos colegas.

Quadro 28: Narrativas coletivas sobre experiências individuais nos projetos

Bartolomeu quando questionado de sua participação e aprendizado relatou: Tenho outras atividades fora da Empresa Júnior e o que me impossibilitou de ter uma maior participação nos projetos – [...] o que posso dizer é que hoje eu vejo a galera fazendo projeto, fazendo coisas que era para eu estar no mesmo nível que eles, mas por causa da minha pouca participação, eu fiquei para trás, essa é minha perda, por culpa minha mesma.

Fonte: Narrativas produzidas na 2ª Oficina de biografia educativa - coletiva (2023).

Bartolomeu consegue perceber o desenvolvimento dos colegas, pela aprendizagem nos projetos, pondo-os em um nível mais elevado que o seu, embora ele e os colegas estejam cursando o mesmo período do Curso. Avalia, portanto, que a participação na Empresa Júnior proporcionou aos seus colegas um diferencial de aprendizado, pela materialização na prática educativa dos conhecimentos das disciplinas teóricas estudadas no Curso de Engenharia Elétrica, associada a outros conhecimentos específicos necessários ao desenvolvimento dos projetos e da própria gestão da empresa que os estudantes tiveram que acessar. Por questões pessoais, Bartolomeu reconhece que não conseguiu se envolver inteiramente na Empresa Júnior, revelando na sua narrativa a consciência do desenvolvimento dos colegas, demonstrando uma não equivalência quando comparados com ele.

Quanto à avaliação das experiências vivenciadas nos projetos desenvolvidos, quando questionados sobre o que fariam diferente, vejamos o que expressam nas narrativas, conforme Quadro 29.

Quadro 29: Narrativas coletivas sobre experiências individuais nos projetos

Mateus – Eu participaria do primeiro, é achei muito interessante! Os caras aprenderam até dobrar projeto (risos de todos). Foi muito abrangente.

Bartolomeu – Eu digo que participaria do primeiro, segundo e terceiro.

João – Eu gostei de ter ficado com a subestação [...], mas daria uma ajuda para o pessoal para aprender mais [...] depois que eles terminaram, eu pedi para ele me mostrar e achei muito interessante, depois tivemos também aquela apresentação [...] eu queria ter participado um pouco mais.

Fonte: Narrativas produzidas na 2ª Oficina de biografia educativa - coletiva (2023).

Segundo Josso (2020, p. 45), o olhar do estudante sobre si mesmo, mediante práticas educativas vivenciadas, tem se mostrado “uma abordagem decisiva para evidenciar a epistemologia dos sujeitos para que o próprio caminho de formação seja realizado com plena consciência da própria escolha e dos desafios para eles no presente e no futuro”. Logo, as narrativas obtidas pela autoavaliação sobre o que cada um faria diferente na segunda oficina biográfica, constituem-se um momento de reflexão, que teve como respostas afirmações que evidenciam o que fariam em prol de sua formação se houvesse outra oportunidade, tendo como referência as oportunidades de aprendizagem não aproveitadas nos três projetos executados. Inferimos que os estudantes avaliaram a importância de cada projeto para a aprendizagem, com base no visível aprendizado demonstrado pelos colegas, constatado em razão do amadurecimento na profissão, principalmente dos estudantes que participaram do primeiro projeto, devido suas especificidades em termos de instalações elétricas. Os aprendizados, segundo Arredondo e Diago (2009, p. 121), proporcionaram aos estudantes “[...] ferramentas e habilidades que lhe permitam construir sua própria bagagem cultural e saber desenvolver o trabalho intelectual”.

Após a análise das práticas avaliativas de autoavaliação presentes nas narrativas dos estudantes do Curso de Engenharia Elétrica da UESPI e participantes da Empresa Júnior, que se revelaram ricas, abrangendo várias dimensões da experiência formadora, passamos à análise das práticas de heteroavaliação, com o objetivo de caracterizar as práticas educativas desenvolvidas quanto aos processos avaliativos, sejam relativas à avaliação que os estudantes realizam sobre o aprendizado de seus pares, fornecendo dados sobre o desenvolvimento do perfil profissional e das condições objetivas para as aprendizagens na Empresa Júnior, sejam as

relativas às avaliações que os professores supervisores e o professor orientador realizaram no processo formativo, de caráter processual.

Nessa perspectiva, nos processos de heteroavaliação, quando avalia todos os elementos do processo de ensino e de aprendizagem, a avaliação assume o enfoque sistêmico “[...] pelo fato de ela constituir um processo (o de avaliar) inserido em outro processo mais amplo [...]”, que é o processo educativo, abrangendo o professor, o aluno e a prática educativa, tendo como referência as capacidades a serem desenvolvidas por parte do aluno e os conteúdos acessados (Arredondo; Diago, 2009, p. 91).

Relembrando a narrativa constante no Quadro 12 (p. 100), Pedro avalia os colegas ressaltando que “[...] Felipe e Simão se destacaram na disciplina de desenho técnico, eles já pegaram o AutoCAD para começar a fazer o projeto”. Pela sua avaliação, foram certificadas as competências e as habilidades de ambos, no uso do *software* AutoCAD. Pois, embora todos os participantes tenham cursado a disciplina de Desenho Técnico, em que foram abordados os conteúdos referentes ao seu uso, os dois se destacaram e, por isso, foram indicados para começar a fazer o projeto. Da mesma forma, Pedro avalia o desempenho de João na execução da atividade proposta, demonstrando que, além da apropriação dos conteúdos conceitual e procedimental, o estudante assumiu com responsabilidade a atividade: “E o João, [...] ele ficou de estudar como fazia essa subestação todinha e ele fez a subestação todinha [...]”.

O Quadro 24 traz as narrativas coletivas sobre as experiências individuais no primeiro projeto, ficando evidenciada a avaliação positiva de Pedro sobre a aprendizagem de Tiago em relação aos processos burocráticos de abertura de empresa. Vejamos o que disse Pedro: “[...] quando alguém aqui pensar em abrir uma empresa, quem tem mais preparo é o Tiago”.

Na sequência, o estudante avalia as aprendizagens relativas aos conteúdos atitudinais de Tiago, quando diz: “o Tiago ajudava todo mundo [...], ele era o coordenador [...]”, revelando que, na função que ocupava na gestão do projeto, soube conduzir com responsabilidade o grupo, apoiando a todos. Arredondo e Diago (2009) explicitam que este tipo de conteúdo perpassa toda a formação, que não deve ser restrita aos conteúdos factuais, conceituais e procedimentais, mas precisam estar devidamente programados e planejados no projeto de formação, neste caso, conforme os objetivos formativos da Empresa Júnior.

No Quadro 26 vemos a descrição da avaliação das competências e habilidades dos estudantes participantes da Empresa Júnior, com a finalidade de distribuição das atividades do projeto, realizada por Tiago, na condição de coordenador: “Identificar os participantes, o que cada um pode contribuir”. Não é uma tarefa fácil, requerendo deste um conhecimento das

competências e habilidades desenvolvidas por seus pares no processo educativo, acrescida da capacidade de observação e argumentação, para que seja possível avaliar as condições subjetivas dos estudantes. Nessa mesma linha, existe também uma heteroavaliação quando Mateus constata as competências e as habilidades de Pedro: “Por exemplo: o Pedro aqui, ele sabe lidar com documentos, sabe lidar com as pessoas. Eu pedi que ele entrasse com a parte do parecer de acesso [...] foi mais fácil para ele”. Em razão das suas competências e habilidades, Pedro foi escolhido por Mateus para a execução de uma atividade específica.

Bartolomeu, no Quadro 28, faz uma avaliação do desempenho dos seus pares, participantes da Empresa Júnior, e constata que a experiência formadora promoveu diferentes aprendizagens: “[...] o que posso dizer é que hoje eu vejo a galera fazendo projeto, fazendo coisas [...]”. Da mesma forma, Mateus demonstra na sua narrativa no Quadro 29: “Os caras aprenderam até dobrar projeto (risos de todos). Foi muito abrangente”. As narrativas demonstram que são aprendizagens diversificadas, integradas ao currículo do Curso de Engenharia Elétrica, para formação do perfil do engenheiro eletricista, que visa possibilitar, na condição de profissional de engenharia, a adoção de “[...] perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em sua prática” (Brasil, 2019).

A heteroavaliação é também evidenciada na narrativa dos estudantes, quanto ao acompanhamento do professor orientador, como destacado nos Quadros 18 e 21. No Quadro 18, João narra como foi desenvolvida a parte do projeto referente à subestação, explicando: “Fui alterando e adaptando até que eu cheguei no ponto que o senhor disse que estava aceitável”, demonstrando que houve diversas orientações a partir da avaliação pelo professor orientador de cada etapa desenvolvida, de forma que houve uma produção do conhecimento por parte do aluno de forma ascendente.

No Quadro 21, Pedro explicita como são avaliadas as diversas atividades pelo professor orientador do projeto, o que faz com que eles não tenham medo de errar: “[...] é no sentido de passar pelo professor”. Nesta perspectiva, Tiago diz: “aqui na empresa júnior, se a gente está fazendo errado, o erro é apontado. A gente aprende, conhece. [...], mas é nesse sentido de que o professor já ver o que está errado e nos ajuda consertar”. Nesse mesmo sentido, Tomé diz que, embora seja uma empresa real, ou seja, trabalha para o mercado, não existe o medo de errar em razão do acompanhamento realizado pelo professor, diferente do mercado de trabalho formal. Vejamos, “[...] na Empresa Júnior, embora gente mexa com clientes reais, mas você pode errar, pois tem alguém para olhar, orientar e no mercado de trabalho não tem isso, não tem muita chance para erro, aliás não pode errar de jeito nenhum”.

As narrativas de Pedro, Tiago e Tomé revelam uma característica da avaliação formativa que é a sua função corretiva em que se corrige a ação, modificando-a quando se faz necessário. O que caracteriza a função formativa é, exatamente, o trabalho de retomada das não aprendizagens, o que favorece o desenvolvimento do estudante (Melchior, 2003).

Com base nas informações que o professor orientador obtém a partir das suas observações e do diálogo estabelecido com os estudantes no desenvolvimento dos projetos no âmbito da Empresa Júnior, faz sua intervenção no processo a fim de auxiliar o aluno a aprender e a se desenvolver, guiando e otimizando as aprendizagens em andamento, conforme orienta Melchior (2003). Na perspectiva da Empresa Júnior, é obrigatório aprender para desenvolver a atividade do projeto e, para que as aprendizagens ocorram, a mediação docente é essencial, realizando-se na experiência formadora, com base no diálogo e a partir da reflexão do estudante sobre suas ações.

A avaliação formativa, segundo Melchior (2003, p. 118), implica na mudança de postura do professor na eliminação de barreiras entre professor e estudante, aproximando-os, “[...] visto que ambos têm interesse em buscar soluções para o problema que não é só de um ou de outro, mas de ambos”, da mesma forma, o estudante “precisa ter uma postura adequada na busca de sua qualificação visando à construção de suas competências”. Enquanto a intenção do professor orientador “é contribuir para o desenvolvimento de pessoas, é necessário dedicar tempo a elas: conhecê-las e ser conhecido por elas; orientá-las e escutar o que têm a dizer; desafiá-las e encorajá-las, na busca de sua qualificação”. Esse é o papel do professor orientador que deve, no processo de orientação, assumir a avaliação como base para tomada de decisão quanto às aprendizagens.

Na concepção de Josso (2004, p. 38), o processo de formação por meio das experiências formadoras, dá-se a conhecer pelo estudante por meio de “interações com outras subjetividades”. Que pode ser a metodologia empregada, ou “as práticas de conhecimento postas em jogo numa abordagem intersubjetiva do processo de formação, sugerem a oportunidade de uma aprendizagem experiencial por meio da qual a formação se daria a conhecer”. Em relação à experiência formadora vivenciada na Empresa Júnior, os estudantes avaliaram quanto à unidade teoria-prática, como podemos observar nas narrativas dispostas no Quadro 30.

Quadro 30: Narrativas coletiva sobre experiências individuais nos projetos

Mateus – [...] acredito que a empresa júnior venha suprir alguma lacuna deixada por alguma disciplina [...] a empresa júnior vem trazer para perto o que o mercado de trabalho da gente, eu acho que isso é o mais importante da empresa júnior, eu acredito nisso.

Felipe – Eu quando resolvi participar da empresa júnior, eu tive algumas decepções, não tivemos nem um: agradecemos o interesse, nada! nada! A empresa júnior é aprender, é colocar no currículo e dizer que eu sei fazer, o aprendizado prático no caso. Ter conhecimento para que possa montar a empresa, montar seu próprio negócio. Poderia entrar algum dinheiro para gente.

Pedro – [...] eu acho que isso aí é uma coisa muito válida da Empresa Júnior [...] diferente de um estágio onde você vai atender a parte técnica, a Empresa Júnior você terá uma experiência que você tem quando abre uma empresa, lidar com a burocracia que você não quer, de jeito nenhum fazer aquilo, mas é necessário para você trabalhar. Para mim, eu acho a questão mais interessante da Empresa Júnior é fazer uma coisa de verdade, a gente vai ver na realidade [...]

Tiago – Aprender enquanto Empresa Júnior e chegar no mercado de trabalho mais preparado, do que só esperar pela formação em si.

Tomé – [...] queria aprender mais sobre a parte de projeto. Eu fui aprovado até em uma empresa de estágio, quando coloquei no currículo que já tinha conhecimento, participava da Empresa Júnior, eu mostrei que sabia AutoCAD e parte de microgeração e consegui ser aprovado na entrevista de estágio.

João - Quando eu entrei no curso nem tinha Empresa Júnior e quando foi essa ideia de fazer uma Empresa Júnior do zero, eu achei que ia ser muito bom, a gente poder ter ao menos uma saída, para depois abrir a empresa. Eu vou tentar um concurso, mandar um currículo para ser empregado de algum lugar. Então a Empresa Júnior para mim foi uma espécie de já ter uma oportunidade mais na frente, até o próprio conhecimento que a gente tem de ter criado essa empresa e viver. [...]

Fonte: Narrativas produzidas na 2ª Oficina de biografia educativa - coletiva (2023).

Mateus afirma na sua narrativa que, caso haja lacunas de conhecimento deixadas por alguma disciplina do curso, a Empresa Júnior contribui para a superação, visto que, a depender do projeto em desenvolvimento, há um aprofundamento dos conteúdos relativos às temáticas envolvidas. É certo que qualquer curso de graduação, pela limitação do tempo de formação, não consegue abranger todos os conteúdos necessários à atuação profissional. Entendemos que o currículo faz uma seleção dos conteúdos em razão do perfil do egresso a ser formado, portanto, existe a necessidade de uma formação permanente.

Essa formação permanente consiste em um “[...] processo individual de aprendizagem de conhecimentos, habilidades, atitudes e de mobilização em forma de competências para enfrentar, de maneira eficaz, situações profissionais”. Portanto, diz respeito ao “[...] processo do indivíduo que aprende pelo trabalho para o seu trabalho!” (Paquay; Nieuwenhoven; Wouters, 2012, p. 14). Mateus, na sua narrativa sobre experiências formadoras vivenciadas na Empresa Júnior, as avalia importantes para o seu desenvolvimento profissional, antecipando as experiências profissionais de forma a continuar sua formação, com os desafios vivenciados nos projetos e a aproximação com o mercado de trabalho.

Felipe, embora reclame da ausência de reconhecimento financeiro para os estudantes pela Empresa Júnior, avalia a experiência formadora enquanto meio eficiente de aprendizagens diversas que contribuem para enriquecimento do currículo, ao possibilitar a unidade teoria-prática e, ainda, fomentar o empreendedorismo. Para Paquay, Nieuwenhoven e Wouters (2012), essas aprendizagens não se realizam essencialmente na ação, mas pela reflexão sobre a ação, sendo as situações mais propícias para desencadeamento de aprendizagens desafiadoras na resolução de problemas, na vivência de projetos a construir, elementos presentes na Empresa Júnior que favorecem esses momentos reconhecidos pelo estudante quando avalia que promovem a melhoria do currículo *vitae*. Corroborando para tanto, a narrativa do Pedro, quando diz que a coisa mais interessante na Empresa Júnior é fazer a coisa de verdade, colocando as atividades desenvolvidas nessa Empresa positivas seja no estágio curricular obrigatório, seja no estágio não-obrigatório.

Pedro e Tiago, a exemplo de Mateus, avaliam que a aproximação com o mercado, proporciona aos estudantes chegarem ao espaço profissional melhor preparados. A prova dessa valorização da formação oferecida pela experiência vivenciada na Empresa Júnior ocorre, por exemplo, na oportunidade de estágio gerada, conforme anuncia Tomé em sua narrativa, validando a experiência formadora: “Eu fui aprovado até em uma empresa de estágio, quando coloquei no currículo que já tinha conhecimento, participava da Empresa Júnior, eu mostrei que sabia AutoCAD e parte de microgeração e consegui ser aprovado na entrevista de estágio”.

É comum muitas empresas oferecerem vagas de estágio da engenharia elétrica e exigir do candidato experiência, inclusive na entrevista narrativa com o professor supervisor 2, que idealizou a Empresa Júnior do Curso de Engenharia Elétrica, ele afirma que, quando professor da disciplina de Estágio Curricular, os estudantes tinham grande dificuldade de conseguir uma vaga de estágio, primeiramente pela oferta reduzida e, quando havia oferta de vagas, essas eram preenchidas pelos candidatos com um certo grau de experiência. Dessa forma, a proposta primeira da criação da Empresa Júnior foi suprir uma necessidade de oferecer vagas de estágio aos estudantes do Curso de Engenharia Elétrica, tendo esta cumprido para além do papel para a qual foi idealizada.

A validação da experiência formadora vivenciada na Empresa Júnior, também está presente na narrativa de Tiago no Quadro 26, quando avalia: “[...] a experiência que eu tive na Empresa Júnior me ajudou a conseguir um emprego novo [...]. Então, esse foi o diferencial para que eu conseguisse a vaga [...]”. Paquay, Nieuwenhoven e Wouters (2012) expressam que todas as aprendizagens individuais e coletivas de competências e habilidades na formação

profissionais são mais concretamente mobilizadas em situações reais, quando são relacionadas com a prática profissional para a construção do conhecimento, visto que nos espaços profissionais ocorrem a reflexão sobre a prática e as interações sociais. Nesta perspectiva, a Empresa Júnior constitui espaço real de convivência e experiência da prática profissional, contribuindo para o desenvolvimento dos estudantes, ao oferecer a oportunidade de regulação de suas aprendizagens em função das necessidades reais.

A regulação das aprendizagens é também percebida por João, na avaliação que faz do seu processo de aprendizagem na experiência formadora vivenciada na Empresa Júnior, quando diz que todas as vivências contribuíram (até mesmo o momento de constituição formal da empresa), gerando oportunidades diversas. Projetando o futuro, quando do término do curso, inferindo uma ordem de prioridade que ele tem em mente para alcançar uma vaga no mercado de trabalho (concurso, emprego ou empreendedor), o que ele chama de “oportunidade lá na frente”. Seria interessante se a ordem de prioridade do João fosse invertida, pensando primeiramente em empreender, pois essa deve ser também uma função da Empresa Júnior, no sentido de formar empreendedores, visto que, segundo Gomes *et al.* (2014, p. 328), o empreendedorismo é ensinado e aprendido:

Nesse sentido, por muito tempo se acreditou que o empreendedor nascia com um diferencial e era predestinado ao sucesso. Entretanto, atualmente, essa visão não existe mais, pois há a crença de que o processo empreendedor pode sim ser ensinado a qualquer pessoa, e que o sucesso é decorrente de vários fatores internos e externos ao negócio, a começar do perfil do empreendedor e de como ele administra as dificuldades enfrentadas no dia-a-dia da empresa

A esse respeito, podemos concluir que os estudantes avaliam as experiências formadoras ao longo de sua formação. A avaliação sobre as experiências formadoras vivenciadas na Empresa Júnior, podem, também, ser percebidas na narrativa do professor supervisor 1, ao fazer uma contextualização da situação institucional da Empresa Júnior no contexto da UESPI. Ele informa que, recentemente, a Empresa Júnior foi aprovada dentro da universidade como um projeto de extensão, o que possibilita uma maior formalização e reconhecimento dentro da instituição, como também a necessidade de uma avaliação institucional sobre os trabalhos desenvolvidos por ela. Na sua entrevista narrativa, o professor supervisor 1 menciona que a referida Empresa é uma ferramenta para modernização do curso, como é perceptível no Quadro 31:

Quadro 31: Narrativa do professor supervisor 1 – avaliação da Empresa Júnior

A disciplina de estágio supervisionado é uma grande ferramenta porque ela direciona o Núcleo Docente Estruturante a modernizar e melhorar o PPC, pronto. Outra coisa é uma empresa, ela tem uma atuação, um retorno muito maior do que o que a gente precisa encontrar, do que a gente precisa entender. Por exemplo, uma coisa é o aluno estar lá numa empresa que ele vai trabalhar numa área, ele não vai trabalhar em todas as áreas, não vai trabalhar na empresa inteira. Com a Empresa Júnior é diferente, você vai ver a parte de empreendedorismo, a parte de economia, uma série de coisas que talvez o curso não esteja ou as disciplinas não estejam bem-consolidadas nesse sentido. Então vai ser uma grande ferramenta. Essa avaliação, na realidade, vai ser um feedback muito mais para o Curso, talvez até mais que para a própria empresa. Mas, obviamente, que vai ter o feedback para a empresa, mas ela vai ser utilizada dessa forma no Curso.

Então, o que ocorre hoje é o seguinte: que os projetos que são realizados, o professor que está acompanhando o projeto, ele verifica as particularidades que estão sendo atendidas, se na realidade tem algumas documentações que estão ausentes; se o projeto está bem dimensionado, até porque é um projeto de engenharia para se responder, eles (estudantes) não podem assinar o projeto, então é feita uma avaliação, nesse sentido, para ver na realidade, quais são os aspectos dos projetos que são de fato atendidos e, de fato, podem ser executados.

Fonte: Entrevista narrativa com o professor supervisor 1 (2024).

Comparando o Estágio Curricular Supervisionado realizado na Empresa Júnior, o professor supervisor 1 entende que esta tem um retorno maior de conhecimentos sobre as necessidades formativas para atualização do currículo do curso de acordo com as exigências do mercado. O diferencial da Empresa Júnior em relação ao Estágio é que as aprendizagens são mais abrangentes, ou seja, contempla uma formação mais sistêmica, dando uma visão global dos processos relativos à engenharia elétrica, ao empreendedorismo e à gestão de pessoas e de processos.

O feedback mencionado pelo professor, que a Empresa Júnior oferece para o Curso de Engenharia Elétrica é, na sua percepção, mais amplo ou completo, pois a experiência formadora é integral, ou seja, abrange a totalidade das áreas de atuação do engenheiro. Além de ressaltar que o feedback oferecido pela empresa Júnior ao Curso, o supervisor 1 avalia a importância do acompanhamento pelo professor orientador, que regula os processos e se responsabiliza tecnicamente pelo projeto. Os processos de avaliação formativa vivenciados pelo professor orientador fornecem, de acordo com Villas Boas (2014), informações que podem ser usadas como feedback para a reorganização do trabalho pedagógico. Como feedback, de acordo com a autora, associando a situação estudada, podemos entender como a informação sobre a distância entre o nível atual dos conhecimentos dos estudantes e o nível de referência fornecido pelas exigências do mercado de trabalho, trazem luz em relação à necessidade de atualização curricular.

Encerradas as discussões e visões analíticas da presente unidade temática de análise, nosso próximo objeto discute as experiências formadoras produtoras de aprendizagens, contemplando: envolvimento, responsabilidade e investimento na formação; as práticas e as influências na formação dos sujeitos, e as contribuições da Empresa Júnior para a formação dos estudantes envolvidos.

4.3 Unidade Temática de Análise 3 - Como os estudantes se produzem sujeitos da formação

Na presente unidade temática de análise, objetivamos descrever como os estudantes envolvidos nas práticas educativas da Empresa Júnior, no Curso de Engenharia Elétrica da UESPI, se produzem, ou não, como sujeitos da formação, objetivando compreender como as práticas educativas contribuem para a formação do perfil do Engenheiro Eletricista, com base nas narrativas produzidas pelos estudantes, na terceira oficina narrativa biográfica, diante da afirmação de Coll (1994, p. 142), ao referir que o “verdadeiro artífice do processo de aprendizagem é o aluno, de quem depende, em última instância, a construção do conhecimento”. Para gerar um momento de reflexão dos alunos, a oficina foi iniciada com leitura do texto: “Você é o único responsável pela sua formação... e pelo seu destino!” (Vieira, 2015)²³.

No texto em comento, o autor enfatiza que o maior responsável pela formação é o próprio estudante, não adiantando estudar nas melhores universidades, ter os melhores recursos educacionais, ter os melhores professores, se o estudante não se dedicarem aos estudos. Diz que, quando o estudante encara a sua graduação com responsabilidade, alguns parâmetros mudam, como ao invés de buscar notas, pelo de superar seus próprios critérios; a meta deixa de ser tirar notas boas para superar a si mesmo. É o entendimento pelo estudante da oportunidade para a construção do seu futuro.

²³ Leandro Vieira - CEO e fundador do Administradores.com. Mestre em Administração pela UFRGS, certificado em Empreendedorismo pela Harvard Business School e MBA em Marketing, pelo Instituto Português de Administração e Marketing. Graduado em Administração de Empresas pela UFPB e em Direito pelo UNIPÊ. Foi professor da Escola de Administração da UFRGS. Em 2011 recebeu o Prêmio Honra ao Mérito em Administração, e em 2015 o Troféu Jubileu de Ouro, ambos pelo Conselho Federal de Administração como homenagem e agradecimento pelos serviços prestados à profissão. (texto retirado do referido artigo)

4.3.1 Envolvimento, responsabilidade e investimento na formação

No Quadro 32, os sujeitos da pesquisa, estudantes do curso de Engenharia Elétrica da UESPI, envolvidos nas práticas educativas da Empresa Júnior, por meio de uma reflexão individual, narram como se produzem ou não como sujeitos de sua formação.

Quadro 32: Narrativas coletivas sobre experiências individuais nos projetos

Tomé – eu estou buscando investimento por fora, assim tudo o que eu sei de geração distribuída, instalação e outras coisas, eu vejo por fora, assim de pegar celular e ver como funcionam as coisas. Tem um negócio lá em casa, eu vou fazer e vou aprender [...].

Felipe – [...] ir além da sala de aula, por exemplo, eu mesmo já tenho as minhas ACC²⁴, curso fora, estágios, acredito que meu investimento está bem alto no caso de atividades complementar [...] o que eu fizer a responsabilidade é minha, é minha escolha, a responsabilidade é minha. [...] se isso não der certo para mim, vou trocar de área! Mas por que não deu certo? Será que eu não fiz a formação certa? Eu até então estou seguindo com o máximo de responsabilidade [...] você tem que ter a visão que a responsabilidade é sua.

Pedro – Na primeira graduação, eu era só estudante. Era mesmo nesse sentido, de passar na matéria, independente se entendia alguma coisa ou não. Agora e depois que me formei, tive que estudar muito para entender e era um curso bem menos complexo do que a engenharia. Na engenharia, em algumas matérias que a gente já passou, deixei a desejar, você ver a sua deficiência na matéria posterior. Você fica dizendo, eu devia ter estudado isso mais. Eu até convidei o João para estudar nas férias, assim eu posso até passar, mas o nível de conhecimento está aquém. Quem melhor pode se avaliar, é o aluno. Por mais que a nota expresse alguma coisa, a coisa mais eficiente é a autoavaliação.

Tiago – [...]. Eu vejo que eu deveria me dedicar mais [...]. Vejo meus colegas à frente. Muitas vezes eu me pego fazendo essa reflexão, mas eu não consigo colocar em prática. Os problemas pessoais me atrapalham. Muitas vezes, queria voltar para pegar conhecimentos que deixei passar, porque só estudei para atingir a nota e são coisas importantes que eu vou precisar futuramente [...].

João - em particular eu fiz cursos de extensão que encontrei, eu estou tentando, me escrevendo em outros. É bom até porque está sendo online, dá para acompanhar [...] tudo que eu puder participar eu vou tentar o máximo [...].

Tomé – algumas disciplinas estou sendo relaxado, estudando só para prova.

Fonte: Narrativas produzidas na 3ª Oficina de biografia educativa - coletiva (2023).

Este foi sem dúvida um momento de reflexão e todos concordaram em um ponto: a responsabilidade é também minha, ou seja, a responsabilidade pela formação é uma via de mão dupla, de caráter institucional e investimento pessoal. Como a sequência das narrativas no

²⁴ Atividades Curriculares Complementares – ACC, conforme o PPC do Curso de Engenharia Elétrica – UESPI, 2022, possui carga horária de 50h, e tem como objetivo, valorizar os conhecimentos básicos nos eixos Ensino, Pesquisa e Extensão, incentivando a realização de atividades extracurriculares e científico-culturais na formação do profissional da Engenharia Elétrica. Dentre as atividades previstas na resolução CEPEX N° 002/2021, é possível citar: exercícios de monitoria em disciplinas do curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica; Realização de estágios curriculares não obrigatórios; Participação em congressos, seminários, jornadas, simpósios, workshop, conferências promovidas pela UESPI, ou por outras IES; Participação em projetos de iniciação científica; Participação em programas/projetos de extensão universitária; Publicação de trabalhos em revistas, livros, jornais científicos.

quadro estão dispostas na ordem em que ocorreram, Tomé que assumiu a dianteira, afirmando que está investido na sua formação, após ouvir as narrativas dos colegas, parece retroceder e, quase “pensando alto”, assume estar relaxado em algumas disciplinas. Passa de uma narrativa em que afirma ir em busca de outras fontes e que realiza práticas correlacionadas à engenharia, no contexto doméstico, para, no segundo momento, revelar a sua postura “relaxada” ou de pouco esforço na busca de acrescentar a sua formação. Nesse caso, cabe citar Dil They, Delory-Monberger (2008, p. 58) ao dizerem que a “A cada momento, os eventos passados da história da vida são submetidos a uma interpretação retrospectiva, que é, ela mesma, determinada pela antecipação do futuro”.

Assim, Tomé, fazendo uma retrospectiva da sua trajetória acadêmica, após ouvir atentamente as narrativas dos seus pares, percebe que seu futuro está comprometido pelo seu presente. Interpreta a própria vida através do tempo e percebe falhas na construção da sua profissionalidade como um futuro engenheiro eletricitista, percebendo que precisa mudar de postura em relação à produção do conhecimento. Segundo Delory-Momberger (2008, p. 59), “A compreensão do desenvolvimento da narrativa de alguém se inscreve num jogo de interrelações que faz dessa narrativa não um objeto unânime identicamente descodificável, mas algo que está em jogo entre alguém e mim, e entre mim e mim mesma”. Neste caso, a compreensão que Tomé desenvolveu das narrativas dos colegas mostrou algo que estava em jogo entre ele e ele mesmo, ou seja, os investimentos na sua própria formação para colher frutos no devir profissional.

Na sua narrativa autobiográfica, Pedro, usando uma alegoria, admite que na primeira graduação se comportava como “só estudante”, como ele mesmo descreveu o seu desempenho condicionado à aprovação, sem dar significado ao objeto do conhecimento para sua formação profissional. Porém, no decorrer da sua reflexão, volta a assumir que não está empenhado como deveria na sua segunda graduação, mas demonstra consciência da situação e responsabilidade. Essa situação pode ser explicada pelas palavras de Delory-Momberger (2008) quando diz que os eventos passados da nossa vida podem ser submetidos a uma nova interpretação, de forma a compreendermos o presente e construirmos o futuro. Nesse caso, com mudança de postura de Pedro, assumindo com responsabilidade as rédeas da sua aprendizagem, com vistas a sua formação profissional.

Tiago admite que tem ficado em desvantagem em relação aos colegas, devido a problemas externos à universidade, que influenciam na sua vida acadêmica. São fatores externos, os quais Tiago tem consciência, mas que precisa buscar estratégias de gestão do

tempo, que está diante de nós para que, não apenas, venhamos absorver o que estamos vivendo, mas transpor essa situação, pois, segundo Delory-Momberger (2008, p. 63) “[...] os homens são seres fundamentalmente projetados [...]”, assim é preciso construir o futuro no presente, investindo na sua formação profissional para a superação da realidade presente, embora o presente seja desafiador.

Os mais enfáticos, em suas reflexões, foram Felipe e João: “[...] estou seguindo a máxima [...]” e “[...] vou tentar o máximo [...]”, respectivamente, mostrando que “[...] a projeção do porvir desempenha um papel motriz” (Delory-Momberger, 2008, p. 63). Deduzimos que Felipe e João estão motivados a ir em busca do conhecimento, esse envolvimento com a sua formação se revela nos investimentos que fazem, para além da graduação, em cursos, estágios e na participação na Empresa Júnior, entre outros. Ambos têm consciência da responsabilidade na sua formação, possuindo de forma clara um projeto de si. Por essa razão, encontram um espaço e um tempo para se desenvolver, buscando construir o futuro profissional com atitudes pontuais.

As narrativas produzidas revelam que a oficina biográfica oportunizou um espaço-tempo de reflexão sobre sua própria formação, trazendo à memória dos estudantes seu passado, presente e a projeção do futuro. Alguns estudantes descrevem sua performance não responsável na formação, quando evidenciam relaxamento, a consciência de que precisam investir na formação ou justificando o baixo desenvolvimento (comparado aos colegas), em razão dos problemas pessoais, Tomé, Pedro e Tiago, respectivamente. De forma contrária, Felipe e João, demonstram ter assumido a condição de sujeitos da sua formação, com autonomia, projetando o futuro como engenheiros eletricitas.

4.3.2 Práticas e influências na formação do perfil do egresso

As práticas educativas desenvolvidas no contexto da Empresa Júnior, abrangendo os três Projetos (Projeto 1 - Instalações elétricas da clínica-escola, Projeto 2 – Sistema fotovoltaico residencial de 16kWp e Projeto 3 – Sistema Fotovoltaico residencial de 10kWp), contribuíram para formação do perfil do engenheiro eletricitista, conforme as narrativas dos estudantes, distribuídas nos diversos quadros apresentados ao longo das unidades temáticas de análise, com base nas Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, Resolução nº 02, de 24 de abril de 2019 (Brasil, 2019).

Na elaboração dos projetos existe a necessidade de uma visão do todo (visão holística). Para Behrens (2005, p. 58) “A dimensão que se pretende com uma perspectiva sistêmica ou holística é que o homem recupere a visão do todo”. Na elaboração de um projeto, a competência e a técnica devem ser empregadas para responder às necessidades do todo, particularmente conhecendo as dinâmicas e os fluxos envolvidos para atendimento às necessidades explícitas e implícitas, ou seja, as que podem surgir na utilização da planta projetada. Essa visão holística requer a superação do saber fragmentado disposto nas diversas disciplinas do Curso de Engenharia Elétrica, rompendo desafios presentes na estrutura disciplinar no desenvolvimento dos projetos, promovendo interações e relações entre as partes, visto que o estudante trabalha em uma perspectiva inter e multidisciplinar, acessando conhecimentos de diversas disciplinas. Além dessa perspectiva, a percepção transdisciplinar ocorre quando o estudante interage com outras áreas do conhecimento.

Podemos exemplificar com as narrativas produzidas pelos estudantes no desenvolvimento dos projetos no contexto da Empresa Júnior, conhecimento de diferentes disciplinas e áreas do conhecimento na narrativa de Pedro, constante no Quadro 12:

Pelo pouco que me lembro, Felipe e Simão, se destacaram na disciplina de desenho técnico, eles já pegaram o AutoCAD para começar a fazer o projeto. Ver a planta que a professora passou para nós, para saber onde iam passar as fiações, para depois a gente começar a fazer o levantamento do material e depois a divisão do circuito. Pelo que me lembre, quem ficou de calcular as cargas dos circuitos foi o Simão e o Filipe ficou mais na parte de desenhar. E o João, [...] ele ficou de estudar como fazia essa subestação todinha e ele fez a subestação todinha [...].

Nesta narrativa extraída do Quadro 12, verificamos diversas disciplinas obrigatórias e optativas, constantes no Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Elétrica da UESPI (2017), cujos conhecimentos são necessários aos estudantes para desenvolvimento do projeto, são elas: Desenho Técnico, Segurança do Trabalho, Circuitos Elétricos I e II, Materiais Elétricos e Ferromagnéticos, Análise de Sistemas Elétricos, Instalações Elétricas I, Distribuição de Energia Elétrica, Proteção de Sistemas Elétricos, Ética Profissional, Fundamentos de Administração, Fundamentos de Economia, Eficiência Energética (optativa) e Subestações de Energia (optativa). Pedro destaca a disciplina de Desenho Técnico, cursada no segundo semestre do curso, visto que, no período de desenvolvimento do projeto 1, os estudantes estavam cursando o terceiro período de Engenharia Elétrica. Muitos dos conhecimentos necessários tiveram de ser acessados de forma autônoma e com orientação do professor responsável pelo projeto.

Em uma perspectiva transdisciplinar, somado ao conhecimento da área da arquitetura, para a análise da planta arquitetônica, conforme narrativa de Pedro, o projeto requeria o conhecimento das dinâmicas e dos fluxos envolvidos, como também, das especificidades das atividades a serem desenvolvidas pelos diversos profissionais na clínica-escola. O projeto deveria atender as necessidades e se voltar para as demandas dos profissionais e clientes, usuários das instalações elétricas naquele ambiente. Perspectivando, assim, a edificação de uma instalação que ofereça segurança, praticidade e conforto (visão humanista) a esses usuários. Os estudantes devem ter consciência da sua responsabilidade individual e coletiva como profissional, priorizando as necessidades e o desenvolvimento humano, conforme Behrens (2005).

O projetista tem que ter uma formação técnica (forte formação técnica) que assegure subsídios para entendimento a proposta do projeto, reconhecendo as necessidades dos usuários e sabendo apresentar soluções de engenharia criticando e refletindo (ser crítico e ser reflexivo) essas soluções e seus resultados, para tanto, o projeto deve ser desenvolvido de forma cooperativa (ser cooperativo) e ética (ser ético). No desenvolvimento do projeto os estudantes são desafiados “[...] a encontrar novas respostas, a pesquisar outras possibilidades [...], possam construir novas soluções” (Behrens, 2005, p. 68). Todo esse esforço no desenvolvimento do projeto, para a autora, deve criar, oportunizar, situações em que os estudantes reflitam sobre qual o seu papel como ser humano e como profissional, ampliando sua dimensão ética e humana.

Ressaltamos aspectos do perfil do engenheiro eletricista, de acordo com a DCN (Brasil, 2019), quanto à formação de um indivíduo apto a pesquisar, desenvolver e adaptar, ao trazer trecho da narrativa de João, constante no Quadro 18:

Eu era zerado nesse assunto. [...] Aquela coisa, também tinha um domínio do AutoCAD [...] preferi pegar parte do projeto que tivesse que usar o AutoCAD, deixando assim as partes de Excel, para o pessoal que não domina tanto o AutoCAD. Eu me baseei no modelo que eu achei na internet, a professora também passou para gente um site e lá tinha vários blocos [...]. Eu achei uma subestação em um lugar, praticamente pronta. Com seu auxílio, eu adaptei para o que precisava ser feito no projeto. [...] fui aprendendo mais a questão de dimensionamento da subestação para o tipo de projeto, e para qualquer situação. Também estudei um pouco no YouTube, o que seria cada mudança que eu precisava fazer nos isoladores, nas cruzetas, e fui aprendendo. Fui alterando e adaptando até que eu cheguei no ponto que o senhor disse que estava aceitável. Foi dessa forma que eu aprendi.

João pesquisou conhecimentos pertinentes às subestações elétricas na rede mundial de computadores, encontrando um modelo próximo a sua realidade, mas que precisava de adaptações e, para isso, em conjunto com o professor orientador, desenvolveu o projeto a fim de responder ao problema inicial. Segundo Behrens (2006, p. 63), o papel do professor na orientação da pesquisa é fazer as indicações iniciais para que o estudante não venha a “[...] ficar perdido no universo de informações e sentir dificuldade para selecionar os conteúdos que venham dar conta de responder à problematização e de produzir conhecimentos significativos”. Isto é, que apresente uma fundamentação teórica que favoreça ou que oriente uma tomada de decisão em relação ao desenvolvimento de projetos. Não se encontra um modelo das especificidades da realidade apresentada, daí a necessidade de customizar o projeto de acordo com a demanda de engenharia. Outro aspecto do perfil do engenheiro, que deve ser desenvolvido na graduação é o empreendedorismo, conforme consta no trecho da narrativa de João:

Quando eu entrei no curso nem tinha Empresa Júnior e quando foi essa ideia de fazer uma Empresa Júnior do zero, eu achei que ia ser muito bom, a gente poder ter ao menos uma saída, para depois abrir a empresa. Eu vou tentar um concurso, mandar um currículo para ser empregado de algum lugar. Então a Empresa Júnior para mim foi uma espécie de já ter uma oportunidade mais na frente, até o próprio conhecimento que a gente tem de ter criado essa empresa e viver [...].

Nessa narrativa João enfatiza seu despertar para o empreendedorismo enquanto uma das opções para sua inserção no mercado de trabalho. A exemplo do estágio na empresa Júnior, o estudante tem uma vivência da profissão para construção de sua identidade profissional, pois, segundo a visão de Pimenta e Lima (2017), esta vai sendo construída com as experiências vivenciadas pelo estudante na dimensão individual e coletiva no contexto social, resultando sucessivas socializações. Essa mesma possibilidade de inserção profissional está presente nas narrativas de Bartolomeu e João no Quadro 33, a seguir.

Quadro 33: Narrativas coletiva sobre experiências individuais nos projetos

Bartolomeu – como o Tiago disse que já conseguiu um emprego excelente só com a experiência, diferencial da galera da empresa júnior, ou seja, a empresa júnior pode ser um diferencial na sua escolha como profissional [...] tem um cara com o mesmo currículo, tem a mesma especialização, só que eu já participei de uma empresa, é excelente. Ou até, quando acabar esse curso, ele já tem uma ideia de empresa, [...], já sabe como realmente ser empresário, como trabalhar em equipe [...] vai ser mais tranquilo.

João – Tem também a questão da formalização da empresa [...] como funciona [...] como organizar [...]

Fonte: Narrativas produzidas na 2ª Oficina de biografia educativa - coletiva (2023).

Bartolomeu ressalta que a experiência formadora da Empresa Júnior reflete na oportunidade de emprego, ainda como estudante e, após a sua finalização do curso, amplia as possibilidades de inserção no mercado de trabalho, mostrando que os colegas estão aptos a enveredar pelo empreendedorismo, pois aprenderam acerca da gestão de empresa e de pessoas, essa última no sentido de trabalhar em equipe. Nessa perspectiva, João faz alusão aos conhecimentos que os estudantes possuem referentes a formalização de uma empresa e seu funcionamento, os que os habilitam ao empreendedorismo.

Quanto à capacidade de reconhecer as necessidades dos usuários e de utilização das novas tecnologias com atuação inovadora, aspectos do perfil do engenheiro eletricitista presentes na DCN (Brasil, 2019) podem ser observados na narrativa de Mateus, constante no Quadro 16 e disposta a seguir.

o sistema na casa do pai do pai dele (apontando para Pedro). Tinha o inversor de 10kW [...]. [...] fizemos um estudo da conta de energia e dimensionou [...] foi interessante, tivemos que pesquisar sobre várias coisas que eu não conhecia [...] foi uma experiência boa, interessante, principalmente na parte de coordenar, legal.

Na sua narrativa, tratando do terceiro projeto, a instalação de um sistema fotovoltaico, Mateus demonstra o desenvolvimento da capacidade de reconhecimento da necessidade dos usuários, utilizando da sua capacidade de pesquisa buscou responder ao problema dimensionando e projetando o sistema, conforme a demanda de consumo do cliente. Para a tomada de decisão, realizou um aprofundamento teórico sobre energias renováveis, mais especificamente sobre sistemas de geração de energia fotovoltaico, que compreende um leque de novas tecnologias inovadoras na área de geração de energia elétrica. Essa capacidade de pesquisa faz parte do contexto atual em que “A geração de novos conhecimentos passou a ser produzida com tal velocidade e volume que se torna impensável um único ser humano absorver e assimilar esta torrente de informações” (Behrens, 2005, p. 27). Por isso, é essencial ao profissional desenvolver o perfil de estar apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, conforme as DCN (Brasil, 2019).

De um modo geral, podemos compreender que são muitas as contribuições para a formação do perfil do egresso do Curso de Engenharia Elétrica da UESPI pela Empresa Júnior. Os estudantes vivenciam experiências formadoras e tecem reflexões sobre essas contribuições para a sua formação ao longo das oficinas biográficas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos dois últimos anos do ensino médio-técnico, na Escola Técnica Federal do Piauí, buscávamos um meio de obter dinheiro e passamos a oferecer aulas particulares ou de reforço. O que nos despertou a questionar o porquê de os alunos não aprenderem com seus professores e necessitarem de aulas de reforço, como também pensávamos sobre como fazer para nos diferenciar dos demais professores que ofereciam o mesmo serviço naquele espaço (Biblioteca Pública). Logo, nos desafiávamos a ensinar de uma forma diferente da que ensinavam os professores daqueles alunos e dos demais profissionais que ofereciam o mesmo serviço, pois entendíamos que se ensinássemos da mesma forma, teríamos o mesmo resultado e não venceríamos a concorrência já estabelecida naquele local. Buscamos, então, desenvolver formas de ensinar de acordo com a natureza do conteúdo e respeitando o ritmo e o modo de aprender dos alunos, ou seja, não sabíamos, mas já se tratava de prática educativa utilizada para se alcançar com sucesso o processo de aprendizagem. Vivenciamos um desafio ao ensinar cada aluno e cada disciplina.

Procurávamos entender como cada aluno aprendia embora não conhecêssemos as teorias da aprendizagem ou teorias de aquisição de conhecimento e suas dimensões teóricas e metodológicas e, ainda, teóricos como Piaget (1896 – 1980), Vygotsky (1896 – 1934), Kolb (1939-), Ausubel (1918 – 2008), Mezirow (1923 – 2014), entre outros. Muitas vezes, enfrentamos o desafio de ter que ensinar conteúdos que não conhecíamos, principalmente de Química. Mas, os livros didáticos nos ajudavam a aprender e a ensinar, “aplicando” práticas educativas que, se não geravam aprendizado, geravam boas notas aos estudantes e uma agenda cheia de aulas marcadas, além do convite para ser apresentado aos donos de escolas particulares e, como quem ensina aprende, fui aprovado no vestibular para Licenciatura em Física na UFPI, no ano de 1988.

Muito tempo se passou desde essa experiência e, ao nos constituirmos professores de graduação nos cursos de Engenharia Elétrica, Engenharia Civil e Arquitetura da UFPI, ao mesmo tempo em que iniciávamos a pós-graduação em Educação, em nível de mestrado, encontramos na sala de aula um laboratório para vivermos as teorias que nos eram apresentadas no mestrado, como, por exemplo:

- Discussão com estudantes de Engenharia Elétrica sobre avaliação da aprendizagem, formulando com eles um conceito que deveria ser utilizado na disciplina de Máquinas Elétricas. Talvez essa discussão fosse mais comum entre estudantes de

graduação em Pedagogia, mas, para estudantes do curso de Engenharia Elétrica, era incomum;

- Desenvolvimento de práticas educativas como “acorda e a boia”, que se constitui em uma atividade de ensino cuja utilização na prática docente tem se revelado positiva, a fim de garantir a aprendizagem. Essa atividade, ao mesmo tempo em que facilita a interação com os estudantes de forma descontraída conquista maior adesão deles, torna a atividade desafiadora e prazerosa;
- Utilização da aprendizagem baseada em problemas (PBL) nas aulas de Instalações Elétricas Prediais, oportunizando aos estudantes de Engenharia Elétrica formarem “empresas” (grupos de três estudantes), elaborando projeto de instalação elétrica para um prédio residencial de quinze pavimentos. O projeto foi sendo elaborado conforme o professor avançava no conteúdo da disciplina;
- Aulas práticas de Instalações Elétricas para os estudantes de Engenharia Civil, pois, embora alguns estudantes de Engenharia Civil não demonstrassem afinidade com a disciplina, demonstravam o desejo de realizar atividades práticas;
- Elaboração de um projeto de iluminoteca pelos estudantes de Arquitetura, aproximando-os da disciplina de Instalações Elétricas de modo a tornar as aulas mais prazerosas.

Com o desenvolvimento das práticas mencionadas, o reconhecimento de nosso trabalho, em dois anos como professor dessa IES, pôde ser demonstrado pela escolha dos estudantes em nos indicar como paraninfo da turma de Engenharia Elétrica, homenagem registrada em placa no corredor do Centro Tecnológico/UFPI. Também trabalhamos em uma faculdade onde a prática educativa desenvolvida rompeu com o paradigma do tecnicismo. Nessa faculdade chegamos à coordenação de laboratório, e, mais tarde, à coordenação do Curso de Engenharia Elétrica, onde incentivamos os professores a uma abordagem multidisciplinar e à utilização de aulas práticas.

Chegamos, então, à UESPI, sendo indicado para professor orientador da Empresa Júnior. A indicação partiu do professor supervisor que, à época, atuava como coordenador do curso. Esse professor, na entrevista narrativa por ocasião deste trabalho, relatou que a nossa escolha, como professor orientador da Empresa Júnior, deu-se em razão da experiência profissional. Trabalhar com a Empresa Júnior foi um grande desafio. Trata-se de uma empresa sem fins lucrativos, que não tem funcionário, dependente das ações de estudantes, mas que tem que entregar serviço com qualidade, prazo e preço, como se fosse de uma empresa de mercado.

Quando iniciamos na Empresa Júnior, os estudantes que a integravam, em sua maioria, estavam cursando o terceiro período do Curso de Engenharia Elétrica e, para compor o cenário, o primeiro desafio foi de projetar a instalação elétrica para uma clínica de médio porte. Em relação a esse aspecto, tínhamos duas preocupações: a primeira e profícua, com a formação dos estudantes, futuros profissionais da Engenharia Elétrica. A segunda, com a entrega do projeto ao cliente (real).

Algo que relatamos como diferencial para o alcance dos objetivos da Empresa Júnior, mais precisamente, no trabalho com os projetos, foi o perfil dos estudantes, que embora não seja possível generalizar para todos ingressantes no curso de Engenharia Elétrica, esses estudantes e integrantes da Empresa Júnior expressavam vontade de entender como as coisas funcionam e o desejo de resolver problemas, ou seja, a predisposição para atividades práticas, aspecto motivacional para o engajamento dos estudantes. Ressaltamos que, embora exista a aptidão pela prática, a solução dos problemas requer um aprofundamento teórico-metodológico.

Essa relação entre o saber e o saber-fazer ficou bem evidente no desenvolvimento dos projetos, pois as competências e habilidades a serem desenvolvidas careciam de uma base teórica sólida. Os estudantes perceberam a necessidade de aprofundamento no conteúdo das diversas disciplinas do curso, além do conhecimento de normas técnicas e normas da concessionária de energia elétrica.

É importante destacar o papel do professor na condução dos trabalhos na Empresa Júnior que, pela experiência profissional, tem uma visão mais holística do problema e do próprio curso, percebendo as disciplinas envolvidas de forma não fragmentada, como são oferecidas no PPC dos cursos de graduação, porém compreendendo-as de forma inter e multidisciplinar. Dessa forma, pode auxiliar, direcionar e oportunizar aos estudantes aprendizagens ricas e diversas, que permitem a proposição de soluções a partir de uma percepção global do objeto do projeto desenvolvido, fugindo de uma proposta positivista de reprodução de conhecimentos, sem uma contextualização. Essa prática ensina o estudante a pensar no que, no como e no porquê, para obtenção de suas respostas, e também contribuir para que reflita acerca dos impactos de suas ações no contexto social e ambiental, em uma perspectiva humanizadora.

O papel do professor não pode ser renegado ou terceirizado, mas ampliado com a colaboração de outros professores que pudessem contribuir dentro de suas expertises na área de engenharia elétrica: eletrotécnica, eletrônica, automação e controle, telecomunicações, energias renováveis, etc., ampliando as áreas de atuação do profissional em formação. O professor assume, portanto, no contexto da Empresa Júnior, um papel central de orientação do estudante

para uma formação holística e humanizadora, contribuindo para que o estudante tenha autoconsciência de suas possibilidades e limites, consciência do mundo ao seu redor e consciência da contínua transformação de si e da realidade, de forma responsável e ética.

Entendemos que a Empresa Júnior tem uma função pedagógica *sine qua non* na formação dos estudantes e que, embora tenha sido primeiramente idealizada como uma oportunidade de estágio curricular, conforme a narrativa do professor supervisor, serve para habilitá-los para o estágio, visto que as empresas, na seleção para captação de estagiários, exigem, muitas vezes, do estudante competências e habilidades que deveriam promover ao longo do estágio, ou seja, experiência profissional na área. É importante destacar que os estudantes que participam da Empresa Júnior, apresentam um diferencial na seleção, como observamos nas narrativas.

Com o desenvolvimento deste estudo, reconhecemos a importância de apresentar uma proposta de instalação de Empresa Júnior nos Cursos de Engenharia Elétrica para IES brasileiras em uma perspectiva pedagógica, pois é comum encontrar núcleos de práticas jurídicas para a formação de juristas, clínicas escolas para formação de médicos, enfermeiros e odontólogos, onde os estudantes podem aprender pela experiência (vivenciando a unidade teoria-prática) e, até mesmo, na formação inicial de professores temos a proposta da Residência Pedagógica. E o engenheiro? Acreditamos que não pode ser excluído dessa experiência de ensino ativa e imersiva em sua formação, embora existam críticas quanto à existência de uma empresa formal dentro do contexto público, sendo muitos os questionamentos quanto a transformação dos espaços públicos em privados ou a ênfase dada às questões práticas no contexto da Empresa Júnior, entre outras. Reafirmamos nosso olhar pedagógico sobre a Empresa Júnior, como experiência formativa, que não pode ser negada como uma importante experiência formadora, servindo o estudo desenvolvido para somar-se às discussões postas, trazendo ênfase ao viés pedagógico.

Sem invalidar ou diminuir a importância que tem o estágio curricular supervisionado, cuja finalidade é propiciar ao estudante uma aproximação à realidade na qual irá atuar, mas refletindo a partir dessa realidade, fundamentado nas diversas disciplinas do curso, enquanto professor do componente curricular estágio, defendemos que a Empresa Júnior não deva ser pensada como uma oportunidade de estágio, pois o estágio em uma empresa de mercado oferece ao estudante outras dimensões formativas distintas das que a Empresa Júnior oportuniza, como o relacionamento com diversos profissionais, favorecendo ao estudante conhecer e se fazer conhecido pelos profissionais da área de formação e das áreas correlatas. Também observamos

que, uma das portas de entrada, se não a maior, em empresas da iniciativa privada, é o estágio, em que o estudante ao se destacar é efetivado.

Como experiência formadora na formação inicial do engenheiro, a Empresa Júnior é um *locus* de vivência da unidade teoria-prática, que não anula nem diminui a importância dos diversos componentes curriculares, mas os ressignifica, visto que os componentes teórico-metodológicos passam a ter maior significância quando vivenciados em contextos que possibilitam aproximações com atividades profissionais. Cabe ressaltar que, nesta pesquisa, os estudantes participantes da Empresa Júnior estavam no terceiro período e ainda não haviam cursado a maioria dos componentes curriculares necessários para responder à problemática dos projetos, exigindo, por essa razão, maior esforço do professor em orientar os estudantes na apropriação dos conhecimentos teórico-metodológicos exigidos no projeto. Essa não deveria ser a regra, mas ocorreu devido à descontinuidade de ingressantes no curso.

A Empresa Júnior como espaço de formação do engenheiro eletricista é um lugar de vivência de situações do cotidiano do engenheiro, de uma prática que é feita de teorias, que requer fundamentação teórico-metodológica, portanto, não se faz de maneira isolada, abrange os componentes curriculares que contribuem para a formação do profissional, constituindo um espaço instrumentalizado de elaboração de um pensamento profissional crítico, reflexivo, criativo, cooperativo e ético, com visão holística e humanista.

Caracterizando as práticas educativas desenvolvidas na Empresa Júnior do Curso de Engenharia Elétrica da UESPI e explicitando suas dimensões teórico-metodológicas, vemos que, por se tratar de uma empresa, perseguindo o modelo de uma empresa real de mercado, que oferece soluções aos clientes, adota uma metodologia ativa e imersiva (Aprendizagem Baseada em Problemas - ABP), partindo de situações-problema de engenharia, como ponto inicial para a construção de novos conhecimentos, por meio de um conjunto de teorias e práticas no processo de aprendizagem. Os resultados da pesquisa revelam que os estudantes apresentam uma afinidade com a metodologia ABP e, dessa forma, demonstraram maior interesse em participar das atividades de aprendizagem, conforme já abordado anteriormente.

A metodologia ABP trabalhada na Empresa Júnior resulta em uma prática educativa contextualizada, que relaciona os conteúdos com a realidade apresentada aos estudantes, tornando a aprendizagem significativa. Além de se apresentar como uma metodologia inter e multidisciplinar, pois, na resolução do problema de engenharia, busca o conteúdo de diversas disciplinas, como destacamos em relação ao primeiro projeto: Instalações Elétricas I e II,

máquinas elétricas e Análise de Sistemas Elétricos, Circuitos Elétrico I e II, Conversão Eletromecânica de Energia, Controle I, Eletromagnetismo II.

Dessa forma, a prática educativa desenvolvida na Empresa Júnior oferece uma visão holística sobre a profissão, facultando aos estudantes se apropriarem dos fundamentos teórico-metodológicos dos diversos componentes curriculares que convergem de forma inter ou multidisciplinar para a solução de um determinado problema. O projeto ou problema a ser resolvido é que vai convergir o foco da aprendizagem do estudante para determinados conteúdos conceituais, factuais, procedimentais e/ou atitudinais. A prática educativa desenvolvida na Empresa Júnior não elimina a importância dos conhecimentos disciplinares, mas reposiciona-os a depender do tipo de problema a ser resolvido, ou seja, de acordo com a necessidade do projeto, rompendo com as barreiras disciplinares e com a compartimentalização do conhecimento ao integrá-los e ampliá-los.

Esse tipo de prática educativa parece impactar na forma como os participantes da Empresa Júnior se relacionam com o conhecimento, tanto para os estudantes quanto para os professores. Em relação aos estudantes, as práticas educativas provocam a busca do conhecimento sob a orientação do professor supervisor, favorecendo sua construção e reconstrução com base na reflexão, na perspectiva de uma formação de profissionais autônomos e criativos, viabilizando um nível de relação significativa com os conhecimentos científicos, técnicos, sociais e humanísticos, aproximando-os da realidade socioeconômica, cultural e profissional, envolvendo o estudante em sua totalidade.

A prática educativa como experiência formadora pode contribuir para que os estudantes desenvolvam a consciência do que sabem e do que não sabem, ou seja, estamos nos referindo a seus conhecimentos prévios para resolução de determinado problema e as suas necessidades formativas. Esse conhecimento prévio que os estudantes possuem é fator decisivo para escolha das atividades do projeto pelos estudantes após a divisão de tarefas realizada pelo professor. Muito embora ocorra uma divisão de atividades que proporcionam uma aprendizagem individual, estas devem estar interrelacionadas a fim de contribuir para a ocorrência de aprendizagem coletiva, visto que existe um trabalho coletivo com a socialização do conhecimento. Neste contexto, o erro possui uma dimensão formadora, pois faz parte do processo de aprendizagem, sendo papel do professor ajudar o estudante a compreendê-lo e a superá-lo, consolidando as aprendizagens. Dessa forma, as não aprendizagens (que o estudante Mateus denomina de lacunas na sua narrativa) são superadas quando há retorno aos fundamentos teórico-metodológicos pelo estudante, orientado pelo professor, mediando

capacitar ao estudante para uma formação permanente, diante das necessidades da prática profissional futura.

Quanto ao professor, é o responsável técnico pelo projeto, assume uma postura de orientador do processo de aprendizagem, fugindo do ensino positivista. É responsável pela divisão do trabalho, pela intermediação da aprendizagem do estudante, pela orientação e avaliação do avanço dos estudantes em cada etapa do projeto. Esse profissional, entendendo as razões que motivam os estudantes no âmbito individual e coletivo, pode promover um processo de aprendizagem mais abrangente e se tornar parceiro do estudante no processo, estabelecendo uma relação de confiança e corresponsabilidade. Assume, pois, a condição de mediador entre o estudante e o conhecimento, apresentando o conhecimento aos estudantes, para superação do senso comum e alcance do conhecimento científico sistematizado, existindo uma corresponsabilidade quanto a aprendizagem do estudante. Nos contextos das práticas educativas da Empresa Júnior o maior espaço - tempo de convivência favorece as interrelações professor-estudante-conhecimento e, também, favorece as construções das aprendizagens.

Na prática educativa na Empresa Júnior, o conhecimento é construído, compreendido, compartilhado e utilizado para solução de problemas concretos, observando-se, portanto, o desenvolvimento da capacidade dos estudantes de enfrentar as dificuldades da vida profissional, até mesmo quanto às questões administrativas ou burocráticas de uma empresa. A prática educativa possibilita a interrelação entre os diversos tipos de conteúdo (conceituais, factuais, procedimentais e atitudinais), na oferta de atividades substancialmente diferentes, de acordo com o problema a ser resolvido. Neste contexto, a relação estudante-estudante-conhecimento oportuniza que as diferenças existentes quanto ao conhecimento que cada estudante possui possa ser somada, favorecendo a troca de conhecimento e a aprendizagem.

Podemos realçar como uma das características desta prática educativa, a formação de vínculos interpessoais e afetivos que perduram para além do limite do curso de graduação, permeando o âmbito social mais amplo. No contexto da Empresa Júnior, observamos atitude de solidariedade quando um estudante buscava apoiar o outro; o respeito pelas diferenças de conhecimento e dificuldades pessoais; e a responsabilidade demonstrada ao assumir a tarefa, no esforço individual e coletivo para consecução dos objetivos, demonstrando criatividade e inovando em diversos aspectos.

Entre outras características, a prática educativa desenvolvida na Empresa Júnior favorece a avaliação da aprendizagem, compreendendo os processos de autoavaliação e de heteroavaliação e de regulação dos processos formativos. Esse processo de autoavaliação

contribui com a autoformação, componente da formação permanente, pois o estudante consciente das suas necessidades formativas busca o conhecimento. Da mesma forma, a heteroavaliação contribui para o processo formativo, notadamente quando o professor orientador, nas práticas desenvolvidas na Empresa Júnior, direciona o foco da aprendizagem do estudante, para um referencial que possa dirimir as suas dúvidas.

No que se refere à identificação das características definidas para o perfil do egresso nas práticas educativas desenvolvidas na Empresa Júnior, o estudo constatou que houve a intencionalidade de formar um profissional com uma visão holística sobre os diversos problemas a serem resolvidos na área. Por exemplo, podemos nos reportar ao projeto da clínica, pois requeria do estudante a percepção sobre o seu funcionamento e da disposição do projeto como um todo para o desenvolvimento das diversas atividades. Na atividade de dimensionamento dos condutores, os estudantes precisavam conhecer as cargas instaladas e a sua localização, bem como o traçado dos circuitos.

Na atividade dimensionamento da subestação, precisavam conhecer as cargas instaladas, fator de utilização e fator de potência. Na atividade de disposição das tomadas, interruptores e proteções, necessitavam ter conhecimento do tipo de equipamento a ser instalado e da utilização de cada espaço e, na atividade de localização do quadro de distribuição e divisão dos circuitos, precisavam conhecer o *layout*, a dinâmica de funcionamento e arquitetura de cada ambiente.

Durante a formação, o objetivo foi alcançar um perfil profissional humanista, com capacidade de compreender e respeitar o ser humano, suas necessidades, valores e contextos sociais, culturais e éticos. Envolve habilidades como empatia, comunicação, respeito à diversidade, compreensão dos impactos sociais e ambientais das soluções tecnológicas e a capacidade de atuar de maneira ética.

No que concerne a esses aspectos, evidenciamos o desenvolvimento dessa visão quando os estudantes, ao buscarem atender às necessidades dos usuários, acrescentaram ao projeto uma proteção contra choque elétrico. Dessa forma, consideraram os aspectos de segurança e saúde do usuário. Outro exemplo da visão humanista pode ser observado no projeto de luminotecnica, no cuidado em deixar o ambiente mais aconchegante para quem espera na antessala do dentista, ou ainda no cuidado com uma iluminação mais focal na sala de trabalho do dentista.

As experiências formativas projetaram um profissional com visão cooperativa, ou seja, com habilidade de trabalhar em equipe, apoiando colegas de diferentes áreas, respeitando opiniões e contribuições dos outros e buscando objetivos comuns. Essas experiências

envolveram habilidades para o trabalho em grupo, a comunicação, a negociação, a resolução de conflitos e a capacidade de liderança colaborativa. Dentro da Empresa Júnior, percebemos a ocorrência do desenvolvimento dessa visão quando os estudantes revelavam seus se esforçavam para colaborar no cumprimento de uma etapa de responsabilidade do colega, por exemplo.

Articuladas ao desenvolvimento da visão cooperativa e humanista, percebemos o desenvolvimento de outras características do perfil do egresso que estão implícitas, como o desenvolvimento da reflexividade, da criatividade e da ética, ao considerar questões econômicas e de segurança e, ainda, o desenvolvimento de uma expressiva formação técnica, dentro de uma perspectiva inter e multidisciplinar do conhecimento, além da perspectiva transdisciplinar, oportunizando ao estudante estabelecer o diálogo com as diferentes áreas do conhecimento, por exemplo, com a arquitetura e com a administração de empresa. Essas dimensões são evidenciadas no desenvolvimento dos projetos na Empresa Júnior, também nas diversas atividades desenvolvidas no projeto da clínica.

O perfil almejado para os egressos objetivou, ainda, uma formação de um profissional com disposição para a solução de problemas, o que exigiu abertura para aprender a aprender, estando apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias com atuação inovadora e empreendedora. A característica evidenciada na narrativa quanto à formação de um indivíduo apto a pesquisar, desenvolver e adaptar, por exemplo, está evidenciada nas narrativas que mostraram, dentro da Empresa Júnior, o desafio de pesquisar conhecimentos pertinentes às subestações elétricas, desenvolvendo as adaptações necessárias à solução do problema, de acordo com as exigências do projeto. Quanto ao empreendedorismo, a intencionalidade de empreender aparece nas narrativas dos estudantes como uma possibilidade para o futuro profissional, cumprindo a Empresa Júnior com a formação dessa importante característica na formação do perfil do engenheiro.

Na análise, descrevemos como os envolvidos nas práticas educativas da Empresa Júnior, no Curso de Engenharia Elétrica da UESPI, se produzem como sujeitos da formação, quando assumem a condição de responsáveis pela sua formação, mostrando que o objetivo deixa de ser a obtenção de tirar notas para aprovação, sendo esta consequência da sua aprendizagem. No momento de reflexão oportunizado na pesquisa, os estudantes assumiram a responsabilidade pessoal, entendendo que o futuro está comprometido pelo seu presente, quanto aos investimentos ao longo do processo formativo, para colher frutos no devir profissional.

Dentre os participantes da pesquisa, alguns estudantes reconheceram que não assumiram a condição de sujeito da formação, notadamente nos momentos em que não se mostraram

empenhados como deveriam na apropriação dos conteúdos fundamentais para a formação do engenheiro, demonstrando consciência da sua situação e da sua responsabilidade pessoal, bem como sobre a necessidade de mudança de postura, com vista a assumir as rédeas da sua formação profissional.

Ao longo do estudo, compreendemos que as práticas educativas desenvolvidas na Empresa Júnior contribuíram efetivamente para a formação do Engenheiro Eletricista, ao oportunizarem o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias à prática profissional: a visão holística e humanista, a reflexividade, criatividade, cooperativismo e a ética, além de formação técnica consistente, habilitando-o para a pesquisa, para o desenvolvimento, para a adaptação e para a utilização das novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora. Nesses moldes, esse profissional vai se tornando cada vez mais competente para considerar os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho nas atividades a serem desenvolvidas, atuando com isenção e comprometimento com responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável, conforme preconizam as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação do engenheiro (Brasil, 2019).

O estudo constatou, inicialmente, dificuldades nas práticas educativas e soluções apresentadas no âmbito da Empresa Júnior. Dentre as dificuldades destacamos a falta de conhecimento, a não formalização da empresa, a quantidade de exigências no primeiro projeto (tamanho do projeto), a ausência de alguns estudantes durante o projeto e demais atividades acadêmicas do curso, entre outras. Porém, observamos que essas dificuldades não foram suficientes para inibir o desenvolvimento dos estudantes, como disposto na análise. Para dirimir as dificuldades, percebemos que a falta de conhecimento promoveu a busca de autonomia, criatividade e resiliência diante dos desafios, o que pode ser observado no desenvolvimento do projeto da subestação de energia elétrica da clínica-escola ou na formalização da empresa; a ausência de um dos integrantes da empresa e as demais atividades acadêmicas estimularam o trabalho em equipe, ampliaram a capacidade de resolução de problemas e fomentaram a busca por mais conhecimentos. Dessa forma, depreendemos que as dificuldades, de início, no que tange aos conteúdos abordados na prática educativa favoreceram o desenvolvimento dos estudantes, pois a metodologia empregada, ABP, incentivava e desafiava os estudantes na busca de soluções.

Com base na análise das práticas educativas desenvolvidas na Empresa Júnior, como experiências formadoras no curso de Engenharia Elétrica da UESPI, concluímos que estas implicam positivamente na formação do engenheiro eletricista, quando:

- ofereceram uma visão holística sobre as disciplinas que envolvem a engenharia elétrica, ampliando a percepção do estudante sobre o contexto para propor soluções individualizadas, conhecendo as dinâmicas e o fluxo envolvidos para atendimento às necessidades explícitas ou implícitas das demandas do projeto;
- proporcionaram a superação do saber fragmentado, disciplinar, para uma perspectiva inter, multi e transdisciplinar;
- colaboraram para que o estudante desenvolva a consciência sobre sua responsabilidade individual e coletiva como futuro profissional, priorizando as necessidades e o desenvolvimento humano, social e ambiental;
- proporcionaram um saber teórico-prático para subsidiar as soluções de engenharia, de forma crítica e reflexiva, sendo os projetos desenvolvidos de forma cooperativa com forte dimensão ética;
- desafiaram os estudantes a encontrar novas respostas e a pesquisar possibilidades para construir soluções viáveis, desenvolvendo, adaptando o que já existe ou utilizando novas tecnologias, de forma a suprir as necessidades implícitas e explícitas apresentadas;
- fomentaram o empreendedorismo, despertando os estudantes para essa possibilidade no devir profissional;
- capacitaram os estudantes para ocupação de vagas de estágio e de trabalho em empresas formais; entre outras implicações para a formação do perfil do engenheiro eletricista;

Partindo das constatações da investigação relativamente ao perfil dos egressos das práticas educativas da Empresa Júnior, às dimensões teórico-metodológicas dessas práticas, assim como a respeito de como se produziram como sujeitos de sua formação e sobre as dificuldades encontradas e as soluções apresentadas para os desafios da Empresa Júnior, consideramos pertinente nos reportarmos à tese proposta para este estudo.

A tese proposta foi assim delimitada: se as práticas educativas da Empresa Júnior, desenvolvidas no curso de Engenharia Elétrica da UESPI, forem mediadas com o exercício da reflexividade acerca das vivências no âmbito dessa empresa, resultando em experiências formadoras, em decorrência dos conhecimentos e aprendizados produzidos. Diante da

investigação realizada, podemos afirmar que o estudo indicou, conforme a análise desenvolvida, que a Empresa Júnior no curso de Engenharia Elétrica da UESPI, mediada pelo exercício da reflexividade, efetivamente, configurou-se experiência formadora. Por fim, a partir da pesquisa desenvolvida, apresentamos algumas recomendações a serem consideradas em relação à Empresa Júnior e à implementação de suas atividades formativas no contexto da Universidade Estadual do Piauí - UESPI:

- Desenvolvimento da formação do engenheiro eletricitista, não se sobrepondo ao currículo do curso (disciplinas teóricas e práticas, atividades complementares e estágio curricular obrigatório), caracterizando-se como unidade teoria-prática;
- Computação das experiências na Empresa Júnior como horas de atividades complementares para integralização curricular;
- Renuneração para os estudantes em forma de bolsa para custeio de despesas decorrentes das atividades (deslocamento, alimentação, internet, entre outras);
- Ingresso do estudante na Empresa Júnior estava condicionado à integralização de, pelo menos, 50% (cinquenta por cento) do curso, correspondendo às disciplinas básicas;
- Destinação de espaço e equipamentos apropriados para funcionamento da Empresa Júnior, em razão das necessidades de trabalho da equipe;
- Manutenção de fluxo contínuo de trabalho diante das demandas da própria IES e das demandas externas;
- Designação de um funcionário da IES para apoio administrativo, no local definido para funcionamento da Empresa Júnior;
- Designação do professor orientador para acompanhamento dos estudantes, considerando a expertise desse profissional na área específica da engenharia elétrica;
- Não consideração da Empresa Júnior como local de estágio, em face das singularidades das experiências que promove e, principalmente, em virtude de o estágio curricular obrigatório ter objetivo diferente, tendo em vista que oportuniza uma vivência entre o estudante e diversificados profissionais que atuam no campo da engenharia elétrica, em uma relação extramuros da universidade, possibilitando a criação de uma rede de contatos, o que pode favorecer, entre outros benefícios, sua inserção no mercado de trabalho.

Esses encaminhamentos decorrentes da pesquisa, em relação à Empresa Júnior, visam fomentar seus saberes, fazeres e práticas com a formação do engenheiro, gerando benefícios

individuais e coletivos para a comunidade acadêmica (professores e estudantes), com o emprego de uma metodologia de aprendizagem ativa e imersiva, bem como para a IES formadora e para a sociedade que recebe serviços de baixo custo e de qualidade.

Por fim, vale registrar que, ao iniciarmos este trabalho, não tínhamos ideia do tamanho do desafio, comportando afirmar que foi uma experiência formadora, também, para todos nós, pois a vivência com o professor orientador dentro da Empresa Júnior, no dia a dia da empresa e, particularmente como pesquisador, deu um significado maior a nossa formação como professor.

Essa experiência ultrapassou a perspectiva da sala de aula, permitindo uma interação mais próxima com os estudantes, saindo do coletivo de uma turma para trabalhar em grupos menores, o que possibilitou a cada estudante vivenciar um acompanhamento individual. Acrescido a esses aspectos, os estudantes acessaram as respostas aos problemas de forma imediata, possibilitando a aprendizagem dos estudantes a partir da unidade teoria-prática. É bem verdade, que alguns momentos viveram conflitos e incertezas individuais, coletivas e institucionais, mas isso foi combustível para nos mantermos motivados para aprender sempre mais rumo a uma formação integral. Resta-nos afirmar que as experiências vivenciadas e as aprendizagens produzidas não cabem em uma tese. Concluimos, portanto, certos de que precisamos ter ganas para aprender continuamente...

REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO, Maria Helena Menna Barreto; FRISON, Lourdes Maria Bragagnolo. Narrativas (auto) biográficas de formação e o entrelaçamento com autorregulação da aprendizagem. *In*: ABRAHÃO, Maria Helena Menna Barreto (org.). **(Auto) biografia e a formação humana**. Porto Alegre: EDIPUCRS; Natal, RN, EDUFRN, 2010. p. 191-216.
- ALE PM, Alejandro. **Biografia de George Siemens**. Prezi [online], 2018. Disponível em: https://prezi.com/p/azlh_-srdn-z/biografiara-de-george-siemens/. Acesso em: 23 dez. 2023.
- ARREDONDO, Santiago Castillo; DIAGO, Jesús Cabrerizo. **Avaliação educacional e promoção escolar**. Tradução: Martha Dolinsky de Sandra. Curitiba: Ibpex, São Paulo: Unesp, 2009.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMA TÉCNICAS. **NBR 5410** – Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro, 2014.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMA TÉCNICAS. **NBR 14039** – Instalações elétricas de média tensão. Rio de Janeiro, 2003.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMA TÉCNICAS. **NBR 11704** – Sistemas Fotovoltaicos – Classificação. Rio de Janeiro, 2020.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMA TÉCNICAS. **NBR 10899** – Energia solar fotovoltaica — Terminologia. Rio de Janeiro, 2020.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMA TÉCNICAS. **NBR 16149** – Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição. Rio de Janeiro, 2014.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMA TÉCNICAS. **NBR 16150** – Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição – Procedimentos de ensaio de conformidade. Rio de Janeiro, 2013.
- BARBOSA, Priscila Maria Romero. O construtivismo e Jean Piaget. **Revista Educação Pública**, 2015. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/15/12/o-construtivismo-e-jean-piaget>. Acesso em: 10 fev. 2024.
- BEHRENS, Marilda Aparecida. **O paradigma emergente e a prática pedagógica**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.
- BEHRENS, Marilda Aparecida. **Paradigma da complexidade**: metodologia de projetos, contratos didáticos e portfólios. Petrópolis, RJ: Vozes, 2006.
- BENELLI, Caterina. O docente como profissional reflexivo: o papel da biografia formativa e profissional. **Debates em Educação**, [S. l.], v. 6, n. 12, p. 01, 2014. DOI: 10.28998/2175-6600.2014v6n12p01. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/1576>. Acesso em: 29 jul. 2024.

BERGAMINI, Cecília Whitaker. Características motivacionais nas empresas brasileiras. **Revista de Administração de Empresas**, v. 30, n. 04, p. 41-52, out/dez. 1990. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rae/a/XfKPpFjnMx9BqDG3gdxPGdg/?format=pdf>. Acesso em: 10 fev. 2024.

BÍBLIA. **Bíblia Sagrada**, Revista e Atualizada. Tradução João Ferreira de Almeida. Rio de Janeiro: CPAD, 2008.

BUENO, Belmira Oliveira. O método autobiográfico e os estudos com histórias de vida de professores: a questão da subjetividade. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 11-30, jan./jun. 2002. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/ep/article/view/27873/29645>. Acesso em: 10 fev. 2024.

BRAGANÇA, Inês Ferreira de Souza; MORAIS, Joelson de Sousa. Experiências narrativas de professoras iniciantes: movimentos de socialização no cotidiano escolar. **Espaço pedagógico**, Passo Fundo, v. 28, n. 1, p. 297-320, jan./abr. 2021. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rep/article/view/11455/114116094>. Acesso em: 30 mar. 2022.

BRAGANÇA, Inês Ferreira. Formação docente na escola e na universidade: contribuições das narrativas (auto)biográficas. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 37, n. 1, p. 1-18, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/edrevista/article/view/32746>. Acesso em: 25 jul. 2024.

BRANDÃO, Carlos Rodrigues. **O que é educação**. São Paulo: Brasiliense, 2005. (Coleção primeiros passos: 20).

BRASIL. **Lei nº 9.608, de 18 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre o serviço voluntário e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19608.htm. Acesso em: 25 jul. 2024.

BRASIL. **Resolução nº 2, de 24 de abril de 2019**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Brasília: CNE/CES, 2019.

BRASIL. **Resolução CONFEA nº 218, de 29 de junho de 1973**. Discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia. Disponível em: <https://www.fca.unesp.br/Home/Graduacao/0218-73.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2024.

CANÁRIO, Rui. A “aprendizagem ao longo da vida”. Análise crítica de um conceito e de uma política. **Psicologia da Educação**, São Paulo, n. 10/11, 1º e 2º sem. de 2000, p. 29-52. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/psicoeduca/article/view/41384>. Acesso em: 01 ago. 2024.

CASTORINA, José Antonio; FERREIRO, Emília; LERNER, Delia; OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Piaget – Vygotsky: novas contribuições para o debate**. São Paulo: Ática, 1995.

CHARLOT, Bernard. **Da relação com o saber às práticas educativas**. São Paulo: Cortez, 2013.

CHERRY, Kendra. **Biografia do psicólogo David Kolb**: uma figura importante na teoria da aprendizagem moderna. Verywellmind [online]. 2023. Disponível em: <https://www.verywellmind.com/david-kolb-biography-2795505>. Acesso em: 23 dez. 2023.

CLOSS, Lisiane Quadrado; ANTONELLO, Claudia Simone. Teoria da aprendizagem transformadora: contribuições para uma educação gerencial voltada para a sustentabilidade. **Rev. Adm. Mackenzie**, Edição Especial, São Paulo, SP, p. 221-252, maio-jun. 2014. Disponível em: <https://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/RAM/article/view/4877>. Acesso em: 12 fev. 2024.

COELHO, Marcos Antônio. Conectivismo: uma nova teoria da aprendizagem para uma sociedade conectada. **SAPIENS - Revista de divulgação Científica**, v. 1, n. 1, p. 1-23, 2019. Disponível em: <https://revista.uemg.br/index.php/sps/article/view/3433>. Acesso em: 12 fev. 2024.

COLL, César. **Aprendizagem escolar e construção do conhecimento**. Porto Alegre: Artmed, 1994.

CONSONNI, Denise. Prática de eletricidade e eletrônica: motivando os alunos do 2º ano do curso de engenharia para as atividades relacionadas com a sua profissão. In: MASETTO, Marcos Tarcísio (org.). **Ensino de engenharia**: técnicas para otimização das aulas. São Paulo: Avercamp, 2007. p. 195 -205.

DELORS, Jacques *et al.* **Educação**: um tesouro a descobrir. Tradução: Guilherme João de Freitas Texeira. Brasília: Organização das Nações Unidas para a Educação, a ciência e a cultura - UNESCO (representação no Brasil), 2010.

DELORY-MOMBERGER, Christine. Formação e socialização: os ateliês biográficos de projeto. **Educação e Pesquisa**, [S. l.], v. 32, n. 2, p. 359-371, 2006. DOI: 10.1590/S1517-97022006000200011. Disponível em: <https://revistas.usp.br/ep/article/view/28015>. Acesso em: 28 jul. 2024.

DELORY-MOMBERGER, Christine. **Biografia e educação**: figuras do indivíduo-projeto. São Paulo: Paulus, 2008.

DELORY-MOMBERGER, Christine. O diário de pesquisa como instrumento na formação e pesquisa na intervenção. In: DAMASCENO, Maria Nobre; SALES, Celecina de Maria VERAS; ALMEIDA, Nadja Rinelle O. de. **Pesquisa qualitativa**: formação e experiências. Curitiba: CRV, 2016. p. 75-92.

DESPRESBITERIS, Lea; TAVARES, Marialva R. **Diversificar é preciso... instrumentos e técnicas de avaliação de aprendizagem**. São Paulo: Editora SENAC, 2009.

DICIO, **Dicionário Online de Português**. Disponível em: www.dicio.com.br. Acesso em: 20 fev. 2024.

DOMINICÉ, Pierre. Pensar a educação no horizonte biográfico. In: DELORY-MOMBERGER, Christine. **Biografia e educação**: figuras do indivíduo-projeto. São Paulo: Paulus, 2008. p. 21-24.

DUARTE, Newton. As pedagogias do "aprender a aprender" e algumas ilusões da assim chamada sociedade do conhecimento. **Rev. Bras. Educ.**, Rio de Janeiro, n. 18, p. 35-40, dez. 2001. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782001000300004&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 01 ago. 2024.

EQUATORIAL ENERGIA PIAUÍ. **NT.00001.EQTL** - Fornecimento de Energia Elétrica em Baixa Tensão. Revisão 03/2023. Disponível em: <https://pi.equatorialenergia.com.br/institucional/normas-tecnicas/>. Acesso em: 10 fev. 2024.

EQUATORIAL ENERGIA PIAUÍ. **NT.00002.EQTL** - Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8 kV, 23,1 kV e 34,5 kV). Revisão 08/2023. Disponível em: <https://pi.equatorialenergia.com.br/institucional/normas-tecnicas/>. Acesso em: 10 fev. 2024.

EQUATORIAL ENERGIA PIAUÍ. **NT.00005.EQTL** - Critérios de Projetos de Rede de Distribuição. Revisão 03/2023. Disponível em: <https://pi.equatorialenergia.com.br/institucional/normas-tecnicas/>. Acesso em: 10 fev. 2024.

EQUATORIAL ENERGIA PIAUÍ. **NT.00006.EQTL** - Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV. Revisão 02/2023. Disponível em: <https://pi.equatorialenergia.com.br/institucional/normas-tecnicas/>. Acesso em: 10 fev. 2024.

EQUATORIAL ENERGIA PIAUÍ. **NT.00008.EQTL** - Padronização de Materiais e Equipamentos por tipo de ambiente. Revisão 01/2021. Disponível em: <https://pi.equatorialenergia.com.br/institucional/normas-tecnicas/>. Acesso em: 10 fev. 2024.

EQUATORIAL ENERGIA PIAUÍ. **NT.00020.EQTL** - Conexão de micro e minigeração distribuída ao sistema de distribuição. Revisão 04/2023. Disponível em: <https://pi.equatorialenergia.com.br/institucional/normas-tecnicas/>. Acesso em: 10 fev. 2024.

ESTEVAM, Paloma. **Teoria da aprendizagem experiencial**: definições, benefícios e aplicações práticas. Rubeus, 2021. Disponível em: <https://rubeus.com.br/blog/teoria-da-aprendizagem-experiencial/>. Acesso em: 10 fev. 2024.

FERRAROTTI, Franco. **História e histórias de vida**: o método biográfico nas ciências sociais., Natal: EDUFRN 2014.

FERRAROTTI, Franco. **Time, memory and society**. New York: Greenwood Press, 1990.

FILANTRO, Andrea; CAVALCANTI, Carolina Costa. **Metodologias inovativas na educação presencial, a distância e corporativa**. São Paulo: Saraiva, 2018.

FINGER, Mathias; NÓVOA, António. **O método (auto)biográfico e a formação**. 2 ed. Natal: EDUFRN, 2014.

FERNANDES, Presiosa. A avaliação da aprendizagem no ensino superior: possibilidades e limites de uma prática formativa/avaliativa. In: LEITE, Carlinda (org.). **Sentidos da pedagogia no ensino superior**. Porto: Legis Editora, 2010. p. 99-110.

FONTES, Natália. **Teorias de aprendizagem e sua aplicação**. Reaprendentia, 2021. Disponível em: <https://www.reaprendentia.org/teorias-de-aprendizagem>. Acesso em: 10 fev. 2024.

FRANCO, Maria Amélia do Rosário S. Prática pedagógica e docência: um olhar a partir da epistemologia do conceito. **Rev. bras. Estudos pedagógicos** (on-line), Brasília, v. 97, n. 247, p. 534-551, set./dez. 2016.

FRAZÃO, Dilva. Lev Vygotsky: psicólogo bielo-russo. **E-biografia**, 2017. Disponível em: https://www.ebiografia.com/lev_vygotsky/. Acesso em: 23 dez. 2023.

FRAZÃO, Dilva. Jürgen Habermas: filósofo alemão. **E-biografia**, 2020. Disponível em: https://www.ebiografia.com/jurgen_habermas/. Acesso em: 23 dez. 2023.

FRAZÃO, Dilva. John Dewey: pedagogo e filósofo norte-americano. **E-biografia**, 2021. Disponível em: https://www.ebiografia.com/john_dewey/. Acesso em: 23 dez. 2023.

FRAZÃO, Dilva. Paulo Freire: educador brasileiro. **E-biografia**, 2022. Disponível em: https://www.ebiografia.com/paulo_freire/. Acesso em: 23 dez. 2023.

FRAZÃO, Dilva. Jean Piaget: psicólogo e pesquisador em pedagogia. **E-biografia**, 2023. Disponível em: https://www.ebiografia.com/jean_piaget/. Acesso em: 23 dez. 2023.

GAUDÊNCIO, Bruno Rafael de Albuquerque. Contratos biográficos: o caso Luiz Carlos Prestes (1945-2015). **Rev. Esferas**, v. 1, n. 25, p. 181-199, 2022. Disponível em: <https://portalrevistas.ucb.br/index.php/esf/article/view/13703> Acesso em: 25 jul. 2024.

GIATTI, Lígia. **Palestrantes**. Slideshare, 2010. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/slideshow/palestrantes-5063456/5063456>. Acesso em: 23 dez. 2023.

GOMES, Danilo Cortez; SILVA Luciano Alexandre de Farias; D'ANJOUR, Miler Franco; AÑEZ, Miguel Eduardo Moreno. Empreendedorismo jovem: da escola para o mercado de trabalho. **Revista Holos**, v. 5, ano 30, 2014, p. 324-334. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/2220>. Acesso em: 10 fev. 2024.

HAYDT, Regina Célia. **Avaliação do processo de Ensino-Aprendizagem**. 6ª Ed. São Paulo: Ática, 2008.

HARTMAN, Hope J. **Como ser um professor reflexivo em todas as áreas do conhecimento**. Tradução Alexandre Salvaterra. Porto Alegre: AMGH, 2015.

HOERNIG JR, Breno Arno; FELICETTI, Vera Lúcia; FOSSATTI, Paulo. Educação superior: o que motiva a escolha pelos cursos de Engenharia? **Revista Educar Mais** (on-line), v. 5, n. 2, p. 232-248, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/educarmais/article/view/2136/1679>. Acesso em: 20 abr. 2024.

HOFFMANN, Jussara. **O jogo do contrário em avaliação**. Porto Alegre: Editora Mediação, 2014.

IMBERNÓN, Francisco. **Inovar o ensino e a aprendizagem na universidade**. Tradução Silvana Cobucci Leite. São Paulo: Cortez, 2012.

JOSSO, Marie-Christine. **Experiências de vida e formação**. São Paulo: Cortez, 2004.

JOSSO, Marie-Christine. Histórias de vida e formação: suas funcionalidades em pesquisa, formação e práticas sociais. **Revista Brasileira de Pesquisa (Auto)Biográfica**, Salvador, v. 05, n. 13, p. 40-54, jan./abr. 2020

JOVCHELOVITCH, Sandra; BAUER, Martin W. Entrevista Narrativa. In: BAUER, Martin W.; GASKELL, George (org.). **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010. p. 90-113.

KENDRA, Cerejeira. **Biografia de Kurt Lewin (1890-1947)**. ReoVeme, 2023. Disponível em: <https://pt.reoveme.com/biografia-de-kurt-lewin-1890-1947/>. Acesso em: 20 abr. 2024.

KOLB, David A. **Experiential learnig: experience as the source of learning and development**. Englewood, New Jersey: Prentice-Hall Inc, 1984.

LANFREDI, Cláudia. **A influência dos grupos de referência no comportamento de reclamação do consumidor à empresa**. 2010. 126 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2010.

LEITINHO, Meirecele Calíope; CARNEIRO, Cláudia Christina Bravo e Sá. Aprendizagem baseada em problemas: uma abordagem pedagógica e curricular. In: VEIGA, Ilma Passos Alencastro (org.). **Novas tramas para as técnicas de ensino e estudo**. Campinas: Papirus, 2013. p. 99-114.

LE MOS, Iramaia Regina de Araújo. **A autonomia no processo de autoformação: contributos do método autobiográfico**. 2016. 162 f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Educação, Universidade de Lisboa. Lisboa-PT, 2016.

LIBERALI, Fernando Coelho. **Formação crítica de educadores: questões fundamentais**. Campinas, SP: Pontes Editores. 2012.

LIMA, Valéria Vernaschi. Espiral construtivista: uma metodologia ativa de ensino-aprendizagem. **Interface**, Botucatu, v. 21, n. 61, p. 421-434, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/icse/a/736VVYw4p3MvtCHNvbnvHrL/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 fev. 2024.

LUCKESI, Cipriano Calos. **Avaliação da aprendizagem: componente do ato pedagógico**. São Paulo: Cortez, 2011.

MACHADO, Lucília. Autoformação. In: FIDALGO, Fernando; MACHADO, Lucília. **Dicionário da educação profissional**. Belo Horizonte: Núcleo de Estudos sobre Trabalho e Educação, 2000. p. 29.

MACKENZIE. **Engenharia Elétrica ou Mecânica: qual escolher?** Blog.mackenzie. São Paulo, SP, 2020. Disponível em: <https://blog.mackenzie.br/vestibular/guia-de->

profissoes/engenharia -mecanica-ou-eletrica-saiba-qual-combina-mais-com-voce/. Acesso em: 10 fev. 2024.

MAMEDE FILHO, João. **Instalações elétricas industriais**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2023.

MASETTO, Marcos Tarciso. Inovação curricular no ensino superior: organização, gestão e formação de professores. *In*: MASETTO, Marcos Tarciso (org.). **Inovação no ensino superior**. São Paulo: Edições Loyola, 2012. p. 15-36.

MASETTO, Marcos Tarciso. Técnicas diferenciadas colaboram para a aprendizagem na engenharia? *In*: MASETTO, Marcos Tarciso (org.). **Ensino de engenharia: técnicas para otimização das aulas**. São Paulo: Avercamp, 2007. p. 17-36.

MASETTO, Marcos Tarciso. **Competência pedagógica do professor universitário**. 3. ed. São Paulo: Summus, 2015.

MELCHIOR, Maria Celina. **Da avaliação dos saberes à construção de competências**. Porto Alegre: Premier, 2003.

MENDES, Flavine Meghy Metne. Accountability: visão geral e opções estratégicas. **Revista Publicum**, v. 4, n. 2, p. 203-213. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/publicum>. Acesso em: 10 fev. 2024.

MEZIROW, Jack, **Transformative dimensions of adult learning**. San Francisco: Jossey-Bass Inc., 1991.

MOREIRA, Marco Antonio. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

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

NÓBREGA, Eliza Viegas Brilhante da. Vygotsky e Piaget: uma visão paralela. **Revista da Pós-Graduação em Letras – UFPB**, João Pessoa, v. 6, n. 2/1, p. 225-231, 2004. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/graphos/article/view/9553/5201>. Acesso em: 25 jul. 2024.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Como fazer pesquisa qualitativa**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

OSTERMANN, Fernanda; CAVALCANTI, Cláudio José de Holanda. **Teorias de aprendizagem**. Porto Alegre: Evangraf; UFRGS, 2011.

PAQUAY, Léopold; NIEUWENHOVEN, Catherine Van; WOUTERS, Pascale. **A avaliação como ferramenta de desenvolvimento profissional de educadores**. Tradução: Fátima Murad. Porto Alegre: Penso, 2012.

PASSEGGI, Maria da Conceição. **Memórias, memoriais: pesquisa e formação docentes**. Natal, RN: EDUFRN; São Paulo: Paulus. 2008.

PASSEGGI, Maria da Conceição; DELORY-MOMBERGER, Christine. **Biografia e educação: figuras do indivíduo-projeto**. São Paulo: Paulus, 2008.

PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro Lucena. **Estágio e docência**. 8 ed. São Paulo: Cortez, 2017.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani César de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

PORLÁN, Rafael; MARTÍN, José. **El diario del profesor**. Sevilla: Díada Editora, 1997.

PORTELA, Josildo Lima. **Política Nacional de Educação Ambiental na formação de professores para a educação básica nos cursos de licenciatura da Universidade Federal do Piauí – UFPI/Campus Ministro Petrônio Portela – CMPP**. 2020. 425 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Piauí, Teresina. 2020.

RICHARDSON, Roberto J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 2006.

SACRISTÁN, José Gimeno; GÓMEZ, Ángel I. Pérez. **Compreender e transformar o ensino**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SCHÜTZE, Fritz. Pesquisa biográfica e entrevista narrativa. **Neue praxis**, 1 p.210-222. Tradução de Denilson Werle. Revisão de Wivian Weller, 1983.

SOARES, Mara Alves; BOTINHA, Reiner Alves; CASA NOVA, Sílvia Pereira de Castro; SOARES, Sandro Vieira; BULAON, Christopher. Aprendizagem baseada em problemas (ABP) ou problem-based learning (PBL): podemos contar com essa alternativa? *In*: LEAL, Edvalda Araújo; MIRANDA, Gilberto José; CASA NOVA, Sílvia Pereira de Castro. **Revolucionando a sala de aula: como envolver o estudante aplicando as técnicas de metodologias ativas de aprendizagem**. São Paulo: Atlas, 2019. p. 106-124.

SIEMENS, George. Conectivismo: uma teoria da aprendizagem para a era digital. Tradução Diego E. Leal Fonseca, 2007. **Revista Eletrônica Humana Aprendizagem Interativa**. Disponível em: <https://humana.social/conectivismo-una-teoria-da-aprendizagem-para-a-era-digital/>. Acesso em: 11 fev. 2024.

SILVEIRA, Clarice Santiago; NÓBREGA-THERRIEN, Sílvia Maria. Estudos sobre pesquisa e formação de professores da educação básica: a elaboração do estado da questão. **Revista Educação Em Questão**, v. 41, n. 27, p. 219-243, jul-dez. 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/4008>. Acesso em: 02 ago. 2022.

SOUZA, Elizeu Clementino de. Diálogos cruzados sobre pesquisa (auto)biográfica: análise compreensiva-interpretativa e política de sentido. **Revista Educação**, Santa Maria, v. 39, n.1, p. 39-50, jan./abr. 2014.

SUHR, Renate Fröse; SILVA, Simone Zampier da. **Relação professor-aluno-conhecimento**, v.7. Coleção metodologia do ensino na educação superior. Curitiba: Ibepex, 2010.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ. **Estatuto da Thesla Engenharia JR**. Teresina: UESPI, 2021.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ. **Projeto Pedagógico do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica**. Teresina: UESPI, 2017.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ. **Projeto Pedagógico do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica**. Teresina: UESPI, 2022.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ. **Projeto Pedagógico do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica**. Teresina: UESPI, 2022.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ. **Nossa história**. Teresina: UESPI, 2024a. Disponível em: https://uespi.br/nossa_historia/. Acesso em: 15 jul. 2024.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ. **Engenharia Elétrica**. Teresina: UESPI, 2024b. Disponível em: <https://sites.google.com/ctu.uespi.br/engenhariaeletricauespi/in%C3%ADcio?authuser=0>. Acesso em: 15 jul. 2024.

VAISMORADI, Mojtaba; JONES, Jacqueline; TURUNEN, Hannele; SNELGROVE, Sherrill. Desenvolvimento de tema em análise de conteúdo qualitativa e análise temática. **Revista de Educação e Prática de Enfermagem**. v. 6, n. 5, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.5430/jnep.v6n5p100>. Acesso em: 02 jul. 2023.

VEIGA, Ilma Passo Alencastro. O cotidiano da aula universitária e as dimensões do projeto político-pedagógico. In: CASTANHO, S.; CASTANHO, M. E. (org.). **Temas e textos em metodologia do ensino superior**. Campinas/SP: Papirus, 2001. p. 143-152.

VIEIRA, Leandro. **Você é o único responsável pela sua formação... e pelo seu destino!** 2015. Disponível em: <https://meusuccesso.com/artigos/pessoas/voce-e-o-unico-responsavel-pela-sua-formacao-e-pelo-seu-destino-367/>. Acesso em: 02 jul. 2023.

VILLAS BOAS, Benigna Maria de Freitas. **Virando a escola do averso por meio da avaliação**. Campinas, SP: Papirus, 2014.

WEIL, Pierre; TOMPAKOW, Roland. **O corpo fala: a linguagem silenciosa da comunicação não verbal**. ed. 66. Petrópolis: Vozes, 2009.

WITT, Diego Texeira; ROSTIROLA, Sandra Cristina Martini. Conectivismo pedagógico: novas formas de ensinar e aprender no século XXI. **Revista Thema**, v. 16, n. 4, 2019, p. 1012-1025.

ZABALA, Antoni. **Como trabalhar os conteúdos procedimentais em aula**. Tradução Ernani Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1999.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa, como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Tradução: Ernani F. da E. Rosa. Porto Alegre: Penso, 2014.